1924.

XXXI
Institutum Phytopathologicum
BIBLIOTHECA
№ 64.
Universitas Tartuensis

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Dorpat

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1924 — Dorpat.
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Sisu.

1. Ametlik osa.

Loodusuurijate Seltsi aasta-aruanne 1923. a. kohta III
Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1923 VII
Loodusuurijate Seltsi liigete nimekiri 1. I 1924. a. XII
Mitglieder-Verzeichnis der Naturforscher-Gesellschaft am 1. I 1924 . . . XII

2. Teaduslik osa.

KARL FRISCH: Die Eisverhältnisse der Revaler Reede und ihre Beziehungen zur Lufttemperatur und Wassertemperatur der Ostsee . . 1
ALFONS DAMPF: Zur Kenntnis der estl. Hochmoorfauna. (II. Beitrag) 17
PAUL THOMSON: Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitungsgebiete einiger Moorpflanzen in Estland 73
G. G. SOUMAKOV: Corrections synonymiques sur quelques espèces du genre Mylabris F. 80
G. VILBERG: Einige Bemerkungen über neue Pflanzenarten in der Flora Eestis 91

3. Andmed Eesti ala järvede uurimiseks.

H. RIIKOJA: Andmed Tamula ja Vagula järve suvisest zooplanktonist 1
H. RIIKOJA: Notes on the Summer-Zooplankton of the Lakes Tamula and Vagula (Summary) 18

1924. XXXI, (1&2).

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Dorpat

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1924 — Dorpat.
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

1. Ametlik osa.

Loodusuurijate Seltsi aasta-aruanne 1923. a. kohta.

Tartu Ülikooli juures oleval Loodusuurijate Seltsil oli 1. jaan. 1924 9 (9)*) auliiget, 240 (193) tegevliiget ja 12 (12) kirjavahetajat liiget. Aasta jooksul on vastu võetud 47 tegevliiget. Surma läbi lahkunud on 3 tegevliiget. 1 tegevliige, Dr. Fehrman, on elukoha muutmise pärast seltsist eemale jäänud.

Eestseisuses oli aasta algul tegevuses: esimees prof. G. Landesen, abiesimees prof. F. Bucholtz, kirjatoimetaja eradots. J. Letzmann, laekahoidja assistent E. Neugard. Toimetaja kohuseid täitis prof. A. Paldrock, raamatukoguhoidja ametis oli A. v. Wahl. Muudatused eestseisuses kujunesid aasta jooksul järgmiselt: Abiesimeheks valiti 15. märts. prof. J. Piiper, kirjatoimetajaks 12. apr. dots. H. Bekker, esimeheks 26. apr. prof. J. Piiper, abiesimeheks 11. okt. dots. P. Kogerman, raamatukogu-hoidjaks 26. okt. assist. E. Reinvaldt, toimetajaks 11. okt. dots. H. Perlitz. Kogude hoidjatena tegutsesid: eradots. E. Spohr — botaanilised kogud, assist. E. Reinvaldt — zooloogilised kogud, dots. H. Bekker — geoloogilised kogud, millede hoidjaks 26. apr. valiti A. Luha.

Aasta kestvusel oli 11 eestseisuse-koosolekut, 12 seltsi üldkoosolekut, nende hulgas 17. veebr. K. E. v. Baer'i 131 a. sünnipäeva mälestuskoosolek ja avalik kõnekoosolek Looduse mälestusmärkide osakonnal 25. okt.

Ettekandeid on aasta jooksul pidanud:

1. veebr. prof. J. Piiper „Suvine linnuelu Vaika saartel ja Vilsandi tuletorni ümbruses". Ettekandele järgneb Saaremaa ekspeditsioonil 1922. a. kogutud lindude ja pesade näitus.

17. veebr. prof. Dr. G. Schneider „K. E. v. Baer und die Fischerei".

1. märtsil prof. Dr. H. Scupin „Die Umkehrung der Strandverschiebungen in der Erdgeschichte".

*) Arvud klambreis käivad eelmise asta kohta.

Stud. zool. W. Bucholtz demonstreerib Irboska ümbruses leitud suurt eks. *Rana esculenta* L.

15. märtsil eradots. J. Letzmann „Die Peipustrombe am 3. Aug. 1922".

22. märtsil dots. Dr. H. Bekker „Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast".

Assist. K. Zolk „Porgandi lehekirp" *(Trioza viridula* Zett.)

26. apr. ülemõp. P. Thomson „Põhja-Eesti puisniitude ja loopealsete regionaalse levimise ja tekkimise küsimusest".

Assist. A. Mieler „Esialgne teadaanne Haaslaval jääaegsetest kihtidest leitud taimejäänustest".

27. sept. stud. bot. T. Lipmaa (Lipman) „Suhkrukultuuride mõju karotiinide tekkimisel kloroplastes ja sellest tingitud kloroplastide muutumine kromoplasteks".

11. okt. prof. Dr. Y. Kauko „Turba tekkimisest".

Assist. K. Zolk „Odra lehekärbes" *(Hydrellia griseola).*

15. nov. assist. K. Zolk „Uued andmed kahjulikkude putukate bioloogiast".

29. nov. eradots. Dr. K. Frisch „Jääolud Tallinna reidil ja nende suhe Läänemere temperatuuriga".

Assist. A. Mieler „Lisa Ardla oru geomorfoloogia kohta".

Keelte asjus on selts järgmised määrused soovitavaks pidanud: (Pr. 15. III. 23) 1) Selts peab soovitavaks, et tulevikus eestseisuse koosseis oleks sarnane, et seal kolme kohalikku keelt nii sõnas kui kirjas tuntaks. Lisa: (pr. 22. III. 23) on soovitav, et kirjatoimetaja eesti ja saksa keelt kirjas ja kõnes valitseks.

2) Seltsi koosoleku protokollid tulevad oma täies ulatuses eesti ja saksa keeles ette lugeda.

3) Väljavõtted seltsi koosoleku protokollidest peavad koosoleku aruannetes mõlemis keeltes trükitama.

4) Ettekanded võivad olla 3 kohalikus keeles või ühes kongressi keeltest ja neis keeltes ka Seltsi väljaannetes trükis ilmuda. Ettekanded, mis kongressi keeltes pole peetud ja mis peavad trükis ilmuma, tulevad referaatidega ühes kongressi keeles varustada.

Trükist on ilmunud: köide 29 ja 30, 1—2 seltsi aruannetest.

Selts oli väljaannete vahetuses 247 (226) sise- ja välismaa seltsi ja asutusega. Uuesti astuti vahetusse 3 asutusega; 18 asutusega jätkati sõja ajal katkestatud vahetust. Raamatukogu on aruande-aasta jooksul 1117 (528) perioodilise väljaande võrra kasvanud, üksikannetena on raamatukogusse tulnud 87 köidet, neist

autoritelt 19 (9) annetust; raamatuid laenatud on 479 (532) köidet. Lugemistuba on tarvitanud 46 (36) liiget.

Geoloogilised kogud paigutati seltsi ruumidest geoloogiakabineti ruumidesse, sest seltsil tuli üks ruumidest ära anda Õpet. Eesti Seltsile.

Mitmed seltsi erilised ülesanded koondusid osakondade tegevusse.

Ornitoloogia-osakonna tegevus 1923. a.

Juhatus: Esimees prof. J. Piiper, esimehe k. t. M. Härms, kirjatoimetaja ja laekahoidja J. Raamot.

I. Koosolekuid on osakond pidanud 1) ühe üldise, millest osa võtsid 12 liiget. Kõneles prof. J. Piiper: „Ornitoloogia-ekskursioonid 1922 aastal". 2) Juhatuse koosolekuid on peetud 3.

II. Ekskursioone on korraldatud üks: Hellenurme metsadesse 8. ja 9-dal nov., millest osa võtsid 7 inimest.

III. Osakonna liigetest on prof. J. Piiper ja hr. M. Härms hr. Lepik'u kaasabil 3 kuu vältusel Saaremaal teaduslisi lindude uurimisi toimetanud. Üliõp. J. Raamot on mitmes maakonnas kullide ökoloogia ja geograafia üle andmeid kogunud.

Järvekomisjoni tegevus 1923. a.

1923. a. juhatuse moodustavad: esimees dots. H. Reichenbach, abiesimees eradots. E. Spohr, kirjatoimetaja üliõpilane H. Männik ja ametita liige mag. J. Rumma.

1923. a. võeti komisjoni liigeteks vastu Dr. J. Koženy, mag. J. Rumma, assist. A. Mieler ja mag. A. Vaga.

Komisjonist eemale on jäänud välismaale asumise tõttu prof. Dr. J. G. Granö ja prof. Dr. G. Schneider.

Üldisi koosolekuid peeti 1923. a. kaks ja juhatuse koosolekuid kolm. Üldistel koosolekutel esines pikema referaadiga hra Thomson „Über die Verlandung der Seen".

Järvede kartoteegi korraldamisel jätkati eelmisel aastal kujunenud kavatsuste teostamist.

Komisjoni esimees dots. H. Reichenbach viibis suvel Inglismaa ja teistes Lääne-Euroopa hüdrobioloogia-jaamades nendega tutvumise otstarbel.

Komisjonil oli kasutada emaseltsilt saadud 10000 marka, mis kulutati järvede kartoteegi valmistamiseks.

Eesti loodusekaitse, taimede ja loomade geograafia osakonna tegevus 1923. a.

1. Esimehe kohuseid täitis prof. Bucholtz (kuni 15. okt.). Dots. Mathiesen valiti esimeheks 24. okt. Kirjatoimetaja E. Spohr (valitud 24. okt.). Osakonnal oli aasta algul 12, lõpul 16 liiget.

2. Osakond on 4 koosolekut pidanud (kinniseid) ja ühe avaliku kõne- ja vaidlusõhtu üldisel Loodusuurijate Seltsi koosolekul 25. okt. Koosolekul refereerisid: 1) Eradots. E. Spohr „Loodusekaitse ja kodumaa taimestiku uurimine"; 2) õpet. P. Thomson „Loodusekaitse ja kodumaa rabade uurimine" ja 3) konservaator M. Härms „Loodusekaitse ja kodumaa linnud". Koosolekul otsustati, et osakonnal tuleks Seltsi üldkoosolekul esitada tarvilised ettepanekud loodusekaitse-pargi küsimuse lahendamiseks.

3. Osakonna teadaannetest on ilmunud: Teadaanne nr. 6: E. Spohr, „Lühike juhatus taimefenoloogiliste vaatluste toimetamiseks". Teadaanne nr. 7: E. Spohr, „Kurze Anleitung zur Anstellung phytophänologischer Beobachtungen".

Loodusuurijate Seltsi kassa-aruanne 1923. a. kohta.

Tulud.		Kulud.	
Saldo 1. jaan. 1923 .	19745.29	Asjaajaja ja teenija palk	12840.—
Trükitööde müügist .	7719.—	Raamatukogu .	5770.50
Liikmemaksudest .	6840.—	Teadusliste kogude korrashoid	3580.—
Abiraha Ülikooli poolt.	156952.—	Trükitööd .	99723.—
Protsendid hoiul olevast summast . . .	1540.—	Asjaajaja korteriraha .	7200.—
Mitmesugused vähemad tulud	1620.83	Ornitoloogia-osakonnale	8509.—
		Järvekomisjonile . . .	10000.—
		Loodusekaitse-osakonnale	10000.—
		Majanduslised kulud .	15747.—
		Ettenägemata kulud .	4800.—
		Saldo 1. jaan. 1924 .	16247.62
Kokku	194417.12	Kokku	194417.12

Ornitoloogia-osakond.

Sissetulekud:		Väljaminekud:	
1. Saldo pro 1922. a.	205 m.	1. J. Raamot'ile .	1777 m.
2. Loodusuurijate Seltsilt.	10000 „	2. P. Kallion'ile .	1200 „
		3. J. Raamot'ile .	532 „
		4. J. M. Härms'ile .	5000 „
		Kokku	**8509 m.**
		Saldo 1-sel I. 1924:	1696 „
Kokku	10205 m.	Kõik kokku	10205 m.

Järvekomisjon.

Sissetulek:	Väljaminek:
L.-U. Seltsilt . . . . . 10000 m.	Kartoteegi kuludeks . 10000 m.

Loodusekaitse-osakond.

Sissetulek:	Väljaminek:
Loodusuurijate Seltsilt 10000 m.	Puuri ostmiseks . . . 10000 m.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1923.

Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat bestand am 1. I. 24 aus 9 (9) Ehrenmitgliedern, 240 (193) wirklichen und 12 (12) korrespondierenden Mitgliedern. Es wurden 47 (40) wirkliche Mitglieder im Laufe des Jahres aufgenommen. Verstorben sind 3 Mitglieder.

Der Bestand des Direktoriums war am Anfange des Jahres folgender: Prof. G. Landesen Präsident, Prof. F. Bucholtz Vice-Präsident, Priv.-Doz. J. Letzmann Sekretär und Assistent E. Neugard Schatzmeister. Als Redakteur war Prof. A. Paldrock tätig und als Bibliothekar A. v. Wahl. Die Neuwahlen im Laufe des Jahres betrafen folgende Ämter: Prof. J. Piiper zum Vice-Präsidenten (15. III), Doz. H. Bekker zum Sekretär (12. IV); Prof. J. Piiper zum Präsidenten (26. IV); Doz. P. Kogerman zum Vice-

Präsidenten (11. X); Assist. E. Reinwaldt zum Bibliothekar, Doz. H. Perlitz zum Redakteur. Als Konservatoren waren tätig Priv.-Doz. E. Spohr — der botanischen Sammlungen, Assist. E. Reinwaldt — der zoologischen Sammlungen und Doz. H. Bekker — der geologischen Sammlungen, vom 26. IV an Assist. A. Luha.

Das Direktorium versammelte sich zu 11 Sitzungen, während die Gesellschaft 12 allgemeine Sitzungen abhielt, darunter am 17. II eine Festsitzung zur Feier d. 131. Geburtstages von K. E. v. Baer, und eine öffentliche Sitzung, veranstaltet von der Sektion des Naturschutzes.

Im Laufe des Jahres wurden folgende Vorträge gehalten:

1. II Prof. J. Piiper „Die Vogelwelt im Sommer auf den Vaika-Inseln und der Umgebung des Leuchtturmes Filsand". Dem Vortrage folgt eine Demonstration von 1922 auf der Insel Ösel gesammelten Vögeln und Nestern.

17. II Prof. Dr. G. Schneider „K. E. v. Baer und die Fischerei".

1. III Prof. Dr. H. Scupin „Die Umkehrung der Strandverschiebungen in der Erdgeschichte".

Stud. zool. W. Bucholtz demonstriert eine in der Umgegend von Isborsk gefundene grosse *Rana esculenta* L.

15. III Priv.-Doz. J. Letzmann „Die Peipustrombe am 3. Aug. 1922".

22. III Doz. Dr. H. Bekker „Neue Beobachtungen über die Stratigraphie und Fauna der Kuckerschen Stufe".

Assist. K. Zolk „Mohrrüben-Blattfloh *(Trioza viridula* Zett)".

26. IV Oberlehr. P. Thomson „Zur Frage der regionalen Verbreitung und Entstehung der Gehölzwiesen und Alvartriften in Nord-Estland".

Assist. A. Mieler „Vorläufiger Bericht über Pflanzenreste in glazialen Ablagerungen in Haselau".

27. IX Stud. bot. T. Lipmaa (Lipman) „Über die Wirkung der Zuckerkulturen bei der Entstehung der Karotine und die davon bedingte Umbildung der Chloroplaste zu Chromoplasten".

11. X Prof. Dr. Y. Kauko „Über die Bildung des Torfes".

Assist. K. Zolk „Die Gerstenfliege" *(Hydrellia griseola).*

15. XI Assist. K. Zolk „Neue Beobachtungen über die Biologie schädlicher Insekten".

29. XI Priv.-Doz. Dr. K. Frisch „Die Eiszustände auf der Revaler Reede und ihr Verhältnis mit der Temperatur der Ostsee".

Assist. A. Mieler „Neue Beobachtungen zur Geomorphologie des Ardlaschen Tales".

Am 15. III hat die Gesellschaft folgende Bestimmungen in Bezug auf die Sprachenfrage für wünschenswert erachtet:

1) Die Gesellschaft erachtet es als wünschenswert, dass in Zukunft die Zusammensetzung des Direktoriums eine derartige sei, dass in ihm die 3 Ortssprachen im mündlichen und schriftlichen Verkehr beherrscht werden. Zusatz (Pr. 22. III): Es ist wünschenswert, dass der Sekretär die estnische und deutsche Sprache in Wort und Schrift beherrsche.

2) Die Protokolle der Gesellschaftssitzungen sollen in extenso in estnischer und deutscher Sprache verlesen werden.

3) Die Auszüge aus den Sitzungsprotokollen der Gesellschaft sollen in den „Sitzungsberichten" in beiden Sprachen gedruckt werden.

4) Die Vorträge können in den Ortssprachen oder einer der Kongressprachen gehalten werden und zum Abdruck gelangen. Vorträge, die in einer Nicht-Kongresssprache gehalten werden und zum Abdruck gelangen sollen, müssen mit einem Referat in einer der Kongressprachen versehen sein.

Im Druck sind erschienen: Bd. 29 und 30, 1—2 der „Sitzungsberichte".

Die Gesellschaft stand im Berichtsjahre mit 247 (226) ausländischen und inländischen Gesellschaften und Institutionen im Schriftenaustausch. Neu angeknüpft ist der Tauschverkehr mit 3 Gesellschaften, der während des Krieges unterbrochene Tauschverkehr wieder aufgenommen mit 18 Gesellschaften. Der Zuwachs der Bibliothek betrug 1117 (528) periodische Schriften. Einzelschriften sind eingelaufen 87 Exempl., davon 19 als Autoren-Spenden. Käuflich erworben sind 2 Bücher. Die Bibliothek und das Lesezimmer wurden von 46 (36) Mitgliedern benutzt. Ausgeliehen wurden im Laufe des Jahres 479 (532) Bände.

Die geologischen Sammlungen wurden übergeführt in das geologische Kabinett, da die Gesellschaft von ihren Räumen ein Zimmer der Gelehrten Estn. Gesellsch. überlassen musste.

Im Vorstande der Ornithologischen Sektion war als Vorsitzender Prof. J. Piiper betätigt, sein Stellvertreter Hr. M. Härms; als Schriftführer und Schatzmeister Stud. J. Raamot.

I. Es wurde eine allgemeine Sitzung abgehalten, in der Prof. J. Piiper „Über ornithologische Exkursionen im Jahre 1922" sprach, und 3 Vorstandssitzungen.

II. Eine Exkursion wurde in die Wälder von Hellenurm am 8. u. 9. November veranstaltet, an der sich 7 Personen beteiligten.

III. Prof. J. Piiper und Hr. M. Härms haben unter Mithilfe Hrn. Lepik's auf Oesel während dreier Monate ornithologische Forschungen betrieben. Stud. J. Raamot hat in mehreren Kreisen über die Geographie und Ökologie der Eulen Daten gesammelt.

Der Vorstand der Seenkommission bestand aus dem Vorsitzenden H. Reichenbach, seinem Vertreter Priv.-Doz. E. Spohr, dem Schriftführer Stud. H. Männik; als Vorstandsmitglied ohne Amt Mag. J. Rumma.

Es wurden 4 neue Mitglieder im Laufe des Jahres angenommen.

Aus der Kommission sind geschieden wegen Übersiedelung ins Ausland: Prof. Dr. J. G. Granö und Prof. Dr. G. Schneider.

Es wurden 2 allgemeine Sitzungen und 3 Vorstandssitzungen abgehalten. In einer allgemeinen Sitzung sprach Oberlehrer P. Thomson „Über die Verlandung der Seen".

Die Kartothek der Seen wurde weiter betrieben.

Doz. H. Reichenbach besuchte im Sommer einige hydrobiologische Stationen in England und auf dem Kontinente.

Der Kommission standen zur Verfügung 10000 Mark.

Der Vorstand der Sektion für Naturdenkmalschutz sowie die Pflanzen- und Tiergeographie Eestis bestand aus den Vorsitzenden Prof. Bucholtz (bis zum 15. X) und Dozent Mathiesen (gewählt am 24. X); als Schriftführer war Priv.-Doz. E. Spohr betätigt. Die Anzahl der Mitglieder betrug am Anfang des Jahres 12; es wurden 4 neue Mitglieder angenommen.

Die Sektion hat 4 Sitzungen abgehalten und am 25. X einen öffentlichen Diskussionsabend veranstaltet; die Referenten: 1) Priv.-Doz. E. Spohr, „Naturschutz und die Erforschung der Flora der Heimat"; 2) Oberl. P. Thomson „Naturschutz und die Erforschung der Moore der Heimat"; 3) Konservator M. Härms „Naturschutz und die Vögel der Heimat". Bezüglich des Naturschutzdenkmal-Parkes hätte die Sektion der Gesellschaft bestimmte Vorschläge vorzubereiten.

Im Druck erschienen sind: Teadaanne № 6: E. Spohr, „Lühike juhatus taimefenoloogiliste vaatluste toimetamiseks"; Teadaanne № 7: E. Spohr, „Kurze Anleitung zur Anstellung phytophänologischer Beobachtungen".

Kassenbestand der Naturforscher-Gesellschaft im J. 1923.

Einnahmen.		Ausgaben.	
Saldo d. Gesellsch. zum 1. Jan. 1923 .	19745.29	Besoldung der Geschäftsführerin und des Dieners	12840.—
Verkauf der Drucksachen	7719.—	Bibliothek	5770.50
Mitgliedsbeiträge . .	6840.—	Sammlungen	3580.—
Zuschuss von der Universität	156952.—	Druck	99723.—
Zinsen vom Grundkapital.	1540.—	Wohnungsmiete d. Geschäftsführerin . . .	7200.—
Diverses	1620.83	Ornithologische Sektion	8509.—
		Seenkommission . . .	10000.—
		Sektion f. Naturdenkmalschutz	10000.—
		Haushaltungsausgaben	15747.—
		Unvorhergesehene Ausgaben	4800.—
		Saldo zum 1. Jan. 1924	16247.62
Summa	194417.12	Summa	194417.12

Ornithologische Sektion.

Einnahmen:		Ausgaben:	
1. Saldo pro 1922 .	205 M.	1. Hr-n J. Raamot .	1777 M.
2. Von der Naturforscher-Gesellschaft.	10000 „	2. Hr-n P. Kallion . .	1200 „
		3. Hr-n J. Raamot . .	532 „
		4. Hr-n J. Härms . .	5000 „
			8509 M.
		Saldo I. 1924	1696 „
	10205 M.		10205 M.

Seenkommission.

Einnahmen:		Ausgaben:	
Von der Naturforscher-Gesellschaft	10000 M.	Ausgaben für die Kartothek	10000 M.

Sektion für Naturdenkmalschutz etc.

Einnahmen:	Ausgaben:
Von der Naturforscher-Gesellschaft . . . . . 10000 M.	Ausgabe für einen Bohrer . . . . . 10000 M

Loodusuurijate Seltsi liigete nimekiri
1. I 1924. a.

Kõik andmed enne 14. (1) märtsi 1918. a. on vanas (Julianuse) stiilis. Liikmed, kes kolme aasta jooksul liikmemaksu maksmata jätnud, on nimekirjast välja jäetud. Liikmed, kellede nime juures × või ××, ei ole liikmemaksu ühe või kahe aasta eest maksnud.

Mitglieder-Verzeichnis
der Naturforscher-Gesellschaft am 1. I 1924.

Alle Daten vor dem 14. (1.) März 1918 sind alten (Julianischen) Stils. Die zum Schluss des Jahres wegen dreijähriger Nichteinzahluug gestrichenen Mitglieder sind hier nicht angeführt. Mit einem × und ×× bezeichneten Mitglieder haben ihren Beitrag*) für 1 resp. 2 Jahre noch nicht gezahlt.

Eestseisus — Direktorium.

Esimees — Präsident: prof. J. Piiper.
Abi-esimees — Vice-Präsident: prof. P. Kogerman.
Kirjatoimetaja — Sekretär: prof. H. Bekker.
Laekahoidja — Schatzmeister: assist. E. Neugard.
Kogudehoidjad — Konservatoren: bot. — priv. dots. E. Spohr; zool. — stud. rer. nat. E. Reinwaldt; geol. — assist. A. Luha.
Toimetaja — Redakteur: dots. H. Perlitz.
Raamatukoguhoidja — Bibliothekar: assist. R. E. Reinwaldt.
Asjaajaja — Geschäftsführerin: pr. M. Neppert, Vene t. 26.

Auliikmed — Ehrenmitglieder.

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Schweinfurth, G.	28. IX 72	Prof., Forschgs-Reisender	Berlin-Schöneberg, Kaiser-Friedrichstr. 8
v. Kennel, J.	25. III 99 (22. I 83)	Prof. d. Zoologie	Tartu, Veski t. 22
Anutschin, D.	30. III 00	Prof. d. Geograph.	Moskau
Dehio, K.	8. III 01 (12. IV 90)	Prof. d. Patholog.	Tartu, Katoliku t. 1

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Tamman, G.	30. I 03 (12. IV 90)	Prof. d. Chemie	Goettingen
Andrussow, N.	10. III 05 (19. IX 96)	Prof. d. Geologie	Mendon près de Paris 19 avenue (S et O) Lacvois Androussoff
Koslow, P.	25. II 10	Oberst.Geograph	Leningrad, Geografia Sel:s
Rosenberg, A.	21. X 20 (14. XI 69)	Prof. d. vergl. Anatomie	Tartu, Maarjamõisa t. 46
Rosenberg, E.	27. IV 22	Prof. Dr.	München

Kirjavahetajad liikmed — Korrespondierende Mitglieder.

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Poll, E. Baron	18. IX 75		Aufenthalt unbekannt
Poll, Th. Baron	18. IX 75		„ „
v. Bunge, A.	18. III 81	Arst — Arzt	Mõtlik, Kiltsi, Eesti
Greenish, G.	20. IX 84 (15. III 79)	Apteeker — Apotheker	London
Braun, M.	22. I 87 (17. I 80)	Prof. d. Zoologie	Königsberg, Sternwart-Strasse 1
Rosenberg, E.	26. IX 88 (14. XI 69)	Prof. d.Anatomie	München, Wendlstr. 8
Staude, O.	19. I 89	Prof. d. Mathem.	Rostock
Thoma, R.	2. II 95	Prof. d. pathol. Anatomie	Heidelberg
Lakschewitz, P.	1. II 96 (20. X 83)	Dr. med.	Libau,Ulichstr.48,Lettland
Pleske, Th.	30. III 00	Dr. zool.	Leningrad, zool.-muuseum
Rudow, F.	8. V 03	Prof. d. Zoologie	Perleberg, Mark Brandenb.
Lehbert, R.	21. X 20	Apteegi-om. — Apotheker	Tallinn, Linnaaptek

Liikmed — Mitglieder. *)

*Abold, W.	10. III 05	Assistent	Tomsk, Ülikool
Ainson, J. M.	21. X 20	Dotsent	Tartu, Filosoofi t. 11
××Alaots, J.	20. XII 19	Õpetaja	Tartu, Gümnaasium
*v. Anrep, K.	15. V 70	Mõisaomanik — Gutsbesitzer	Tartu, Tiigi t. 27
*Arndt, A.	16. IV 09	Professor	В.-Устюг. Сев. Двинск. губ. Мироносицкая, 36
×Assmuss, A.	22. III 23	Oberlehrer	Tartu, Tähe t. 27
Audowa, A.	30. V 18	Dr. rer. nat. Stipendiaat	Tartu, Füsiol.-instituut
Awajew, G.	10. III 21	Metsahindaja	Tartu, Vabriku t. 2
Bekker, H.	30. V 18	Dr. phil., Prof.	Tartu, Lai t. 34, k. 5

*) Eluaegsed liikmed tähendatud *.

*) Lebenslängliche Mitglieder mit * bezeichnet.

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
×v. d. Bellen, G.	4. V 22	Metsahindaja	Tartu, Riia t. 37.
Berent, K.	27. X 21	Stud. med.	Tartu, Peterb. t. 139—1
*Berg, Graf F.	23. I 86	Mõisaomanik	Sangaste
Blessig, E.	17. XI 21	Professor	Tartu, Veski t. 47, k. 1
Bock, A.	2. II 22	Stud. pharm.	Tartu, Filosoofi t. 21
××Bome, A.	24. XI 21	Kalaasjand. eriteadl. Fischereispezial.	Tartu, Jaama t. 20
Boerner F.	15. XI 23	Õpetatud aednik	Tartu, Bot.-aed
×v. Bormann, F.	21. XI 18	Cand. med.	Tartu, Jakobi t. 39
Brandt, A.	24. XI 21	Prof. emer.	Dorpat, Alleestr. 82 Friedheim
Brunnow, S.	7. IV 21	Stud. med.	Veski t. 8, k. 1
×Bucholtz, F.	5. V 05	Professor	Tartu, Botaanika-aed
Bucholtz, W.	4. XI 20	Stud. zool.	Tartu, Botaanika-aed
Budberg, N.	15. XI 23	Stud.	Tartu, Tähe t. 73, k. 1
*Burdenko, N.	9. XI 96	Professor	Woronež
Busch, J.	29. IX 21	Stud. zool.	Dorpat, Petersb. Str. 76
Dampf, A.	12. X. 22	Dr., prof. Regierungsentomol.	Mexiko, D. F. La calle de Chihuahua 156
Daniel, O.	6. X 21	Dotsent	Tartu, Jakobi t. 58
v. Dehn, E.	6. X 21		Paasvere, Rake kaudu
××Douglas, O.	21. XI 18	Topogr. ohvitser Topograph. Offiz.	Tallinn (end. Instituudi t.)
Duhmberg, K.	11. XII 19	Assistent	Tartu
Ehrhardt, S.	6. X 21	Stud. zool.	Tartu, Jakobi t. 4, k. 2
Eichwald, K.	1. II 23	Stud. rer. nat.	Tartu, Lodja t. 3
×Elias, K.	15. III 23	Stud. chem.	Tartu, Kalda t. 23
Fehrmann, E.	22. IV 20	Dr. med.	Riga, Kirchenstr. 4, W. 4
Frisch, K.	1. III 23	Dr.	Tartu, Filosoofi t. 10
××Fromhold-Treu, B.	31. XI 11	Õpetaja — Oberlehrer	Walk, Uus t. 31
××Gnadeberg, W.	7. IV 21	Stud. zool.	Tartu, Jaama t. 46
Granö, J.	13. V 20	Professor	Finnland, Helsingfors
×Greenwald, P.	1. II 23	Stud. agr.	Tartu, Peterburi t. 94, k. 4
*Grevé, L.	7. IX 89	Apteegi-om. — Apotheker	Samaara
*Grewing, B.	30. IV 09	Professor	Dorpat, A. Kastanienal. 10
Grové, H.	12. X. 22	Dr.	Lohusuu, Tšorna kaudu
*Grüning, W.	24. IX 81	Mag. pharm.	Riga, II. Weidendamm
*Grünwald, G.	13. V 30	Dr. med. vet.	Reval, Loomakliinik, Riesenkampfstr. 33
Hain, H.	9. XI. 22	Stud. chem.	Tartu, Veski t. 47, k. 2
*Hasselblatt, M.	12. III 09	Cand. chem.	Tallinna
Härms, M.	30. III. 22	Ornitoloog	Paidla mõisa
Heinrichson, Th.	18. XI 20	Mag. geol.	Tartu, Veski t. 4

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Heinrichson, A.	6. X 21		Tartu, Veski t. 4
Hiller, Wald.	22. III 23	Dr. phil.	Wack, Kiltsi j.
Hohlfeld, E.	17. II 11	Arst — Arzt	Lever, Risti j. kaudu
Holm, C.	11. X 23	Ing.	Tartu, Viljandi t. 9, k. 2
*Hrynewiecki, B.	5. III 00	Professor	Warschau, Universität
×Jaakson, H.	22. I 20	Dotsent	Tartu, Karlova t. 29a, k. 3
Jaansoon, K.	23. XI 22	Stud. geol.	Tartu, Kastani t. 9, k. 1
×Jürgenson, J.	27. IV. 21	Stud. chem.	Tartu, Tallinna t. 9
×Jürgenstein, A.	4. XI 20	Toimetaja	„Postimees", Tartu
Käis, J.	18. XI 20	Direktor	Võru seminar
Käsebier, A.	1. III 23	Stud. agr.	Tartu, Fütopatoloogia
Kaho, H.	1. II 23	Professor	Tartu, Botaanika-aed
Kann, D.	27. IX 23	Õpetaja	Tartu, Maarjamõisa t. 7
××Karneol, K.	6. IV. 22	Cand. med.	Tartu, Tallinna t. 29
Kauko, J.	12. X. 22	Professor	Tartu, Lai t. 34
×Kessler, A.	15. III 23	Mag. pharm.	Tartu, Uus-Savi t. „Helios"
Kilkson, E.	20. XI 19	Assistent	Tartu, Lai t. 12
×Kitzberg, P.	17. XI 21	Stud. agr.	Tartu, Tiigi t. 31
×Klesmann, R.	2. II. 22	Stud. med.	Tartu, Oa t. 1
v. Knorre, H.	3. XI 16		Deutschland, Jena, Erfurterstr. 12
×Koch, K.	11. XII 19	Dotsent	Tartu, Tiigi t. 42
Kogerman, P.	30. III 22	M. Sc., Professor	Tartu, Lepiku t. 9
*Kolon, S.	28. II 08	Õpetaja — Oberlehrer	Sow.-Russland
Kolpinski, A.	17. III 16		Tartu, Õnne t. 2, k. 1
*Koppel, H.	3. XI 16	Professor	Tartu, Lai t. 34, k. 2
Koppel, K.	30. XI 17	Pangadirektor—Bankdirektor	Tartu, Suur turg 12
Koppel, C.	1. II 23	Vabrikant — Fabrikant	Tartu, Suur turg 7
×Koppel, D.	6. IV 22	Gümnaas.-õpet.	Tartu, Lootuse t. 19b, k. 6
×Koženy, J.	9. XI 22	Dr. rer. techn.	Viin
××Krahn, E.	18. XI 20	Õpet.	Tartu, Aia t. 45
×Krause, Fromhold	22. IV 20	Stud. med.	Tartu, Uus-Kastani t. 28/30
××Krickmeyer, R.	22. IV 20	Õpet.	Tartu, Tähtvere t. 1, k. 9/10
××Kull, H.	24. XI 21	Dr. med.	Tartu, Peterburi t. 15
××Kupffer, W.	8. VII 16	Dotsent	Tartu, Maarjamõisa t. 11, k. 8
Kuuse, Joh.	22. III. 23	Stud.	Tartu, Pargi t. 5
Kurrik, W.	30. V 18	Assistent	Tartu, Metereoloogia-observ.
*Kusnezow, N.	1. II 96	Professor	Sow.-Russland. Pet. Bot. Garten
Laas, C.	2. XII 20	Stud. agr.	Tartu, Puiestee t. 1a
Landesen, G.	1. II 96	Professor	Tartu, Tähe t. 19

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Lange, A.	7. IV 21	Stud. chem.	Tartu, Uueturu t. 4
*Letzmann, J.	18. I 18	Eradotsent	Tartu, Maarjamõisa t. 26, k. 3
Lepik, E.	6. X 21	Stud. bot.	Tartu, Raadi mõisa
Linnaks, M.	6. V 20	Stud. med.	Tartu, Uus-Kastani t. 22
×Lindke, H.	20. III 14	Provisor	Paide, apteek
Lipman, T.	11. X. 23	Stud. bot.	Tartu, Lossi t. 15
×Lipping, C. J.	1. III. 23	Dr. phil.	Tallinn, Eesti Vabrikantide Ühisus
Lipschütz, A.	11. XI 19	Professor	Tartu, Savi t. 2
Loewe, L.	21. IV 21	Professor	Tartu, Vallikraavi t. 12
Luha, A.	23. XI 22	Assist. geol.	Tartu, Tiigi t. 78
×Lukin, P.	6. IV 22	Stud. bot.	Tartu, Pihkva t. 46a, k. 16
Lundström, E.	21. X 20		Väike-Kambja
×Luksepp, A.	1. III. 23	Põllumaj. mas. õpet.	Tartu, Lootuse t. 19, k. 4
×Lüüs, A.	16. II 22	prof. k.-t..	Tartu, Vallikraavi t. 4
Määr, A.	23. XI 22	Stud. zool.	Tartu, Põik t. 7, k. 3
Maeritz, O.	26. X 22	Provisor	Dorpat, Mediz. Klinik
×Mägi, J.	1. II. 23	Prof. loomakasvat.	Raadi mõisas
*Männik, H.	18. III 20	Kirjastusejuhat.	Tartu, Lihapoe t. 7, k. 2
Maide, J.	1. II. 23	Stud. geogr.	Tartu, Pepleri t. 6, k. 12
Mark, R.	22. I 20	Assistent	Tartu, Riia t. 12, k. 4
Markus, E.	4. V. 22	Õpet. geograaf	Tartu, Vallikraavi t. 7, k. 3
×Maydell, W., Baron	21. IV 21		
Masing, E.	21. XI 18	Professor	Tartu, Aia t. 24b, k. 1
Mathiesen, A.	1. II. 23	Professor	Tartu, Jakobi t. 58
Messer, B.	20. III 14	Mechaniker	Tartu, Veski t. 40
×Mettikas, E.	26. V 20	Stud. med.	Tartu, Veski t. 8, k. 10
××Meyer, J.	21. X 20	Dr. med.	Tartu, Lossi t. 14
Meyer, R.	6. X 21	Professor	Riga, Meteorolog. Kabinett der Hochschule
Michelson, G.	22. III 07	Dr. med.	Narva, Viru t. 8
Mieler, A.	1. II. 23	Assistent	Tartu, Piiri t. 16
××Miländer, G.	18. XI 20	Stud.	Tartu, Kalaturu 10, k. 2
Miljan, A.	25. X. 23	Stud. agr.	Raadi mõisa
×Narbut, J.	2. X 03	Professor	Tartu, Aia t. 54
Neugard, E.	28. II 08	Assistent	Tartu, Veski t. 40
××Oehrn, H.	21. IV 21	Keemik — Chemiker	Berlin, Charlottenburg, Mommsen-Str. 13, bei Geheimrat Holl
Oldekop, E.	12. X 22	Cand. math.	Tartu, Tiigi t. 32
Oskar, K.	22. XI 22	Stud. agr.	Tartu, Pihkva t. 84, k. 4
Ostrat, J.	29. IX 21	Stud. chem.	Tartu, Lepiku t. 1, k. 5
Ottow, B.	12. X 06	Dr. med.	Tartu, Vallikraavi t. 9
Paldrock, A.	27. V 04	Professor	Tartu, Küütri t. 2
××Pantenius, H.	21. XI 18	Direktor	Tartu, Lai t.

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
Pawlow, A.	1. II 23	Metsakorralduse van. ass.	Tartu, Tiigi t. 74, k. 1
Peetmann, E.	4. V.22	Stud. zool.	Tartu, Tähe t. 81, k. 5
Perlitz, H.	6. II 22	Dotsent	Tartu, V. Kastani t. 63, k. 3
×Pfaff, K.	12. X. 22	Stud. chem.	Tartu, Karlova t. 15
Pielbusch, W.	6. IV 22	Metsahärra — Oberförster	Piknurm Jõgeva kaudu
Piiper, J.	13. V 20	Professor	Tartu, Lai t. 34 (ajuti Londonis)
Piiper, E.	1. III 23	Stud. zool.	Tartu, Näituse t. 22, k. 3
×Pimenow, N.	22. I 20	Assistent	Tartu, Meteorol. Observ.
×Ploom, A.	9. XI. 22	Stud. chem.	Tartu, Karlova t. 16
Pobol, A.	24. II 11	Arst — Arzt	Tartu, Maarjamõisa kliinik
*Popow, N.	11. IV 07	Mag. bot.	Tartu, Maarjamõisa t. 17
××Popow, P.	4. X 07	Õpetaja — Oberlehrer	Riga, Leela Maskavas
Poska-Teiss	1. II 23	Assistent	Tartu, Peterburi t. 125, k. 3
Raamot, J.	30. III 22	Stud. zool.	Tartu, Aia t. 18
Raedlein, F.	1. II 23	Ingenieur	Dorpat, Scharrenstr. 12 W. 1
×Rammul, A.	21. IX 22	Professor	Tartu, Hetsli t. 3
Rauch, C.	27. IX 23	Dr. med.	Üle Sangaste
Rauch, G.	27. IX 23	Stud.	Tartu, Filosoofi t. 1
Rägo, G.	15. III 12	Professor	Tartu, Tähe t. 55, k. 1
Reeben, A.	1. III 23	Linnapea abi	Tartu, Linnavalitsus
Regel, K.	14. III 18	Dr. phil.	Kowno, Botan. Inst. d. Univ.
Reichenbach, H.	30. XI 17	Dotsent	Tartu, Kitsas t. 6, k. 3
Reim, P.	1. III 23	Stud. rer. for.	Tartu, Aia t. 17, k. 4
×Reinthal, W.	13. X 16	Stud.	Tartu, Tähe t. 82, k. 7
Reinwald, E.	6. V 20	Stud. rer. nat.	Tartu, Jaakobi t. 28
Riedel, E.	17. XI 21	Stud. agr.	Tartu, Riia t. 129, k. 2
Rõigas, Th.	1. II 23	Stud. rer. nat.	Tartu, Tähe t. 108
Roosa, N.	1. III 23	Stud. agr.	Raadi mõisa
Rootsmann, D.	1. III 23	Professor	Tartu, Kroonuaia t. 20, k. 1
Rübenberg, L.	21. IV 21	Stud. chem.	Tartu, Kroonuaia t. 31, k. 2
Rube, K.	22. III 23	Stud. chem.	Tartu, Tähtvere t. 4
Rumma, J.	18. III 20	Mag. geogr.	Tartu, Kitsas t. 1a, k. 3
Rütel, J.	22. I 20	Dotsent	Tartu, Erne t. 10
Saltzberg, E.	12. IV 23	Stud. med.	Tartu, Peterburi t. 65, k. 4
××Saral, K.	30. IX 20	Dotsent	Tartu, Vene t. 22
×Sarw, J.	21. X 10	Professor	Tartu, Tähe t. 80, k. 5
××Schaback, R.	6. X 21	Vet.-arst	Tartu, Lille t. 19
×Schiffer, E.	28. IX 21	Stud. math.	Frankreich
Schindelmeiser, J.	23. IV 98	Õpet. apteeker Gelehr. Apothek.	Tartu, Hetseli t. 2
×Schlossmann, C.	1. II 23	Dr. med.	Tartu, Jakobi t. 58
Schneider, G.	8. XII 11	Professor	Stockholm

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
*Schulze, A.	17. IV 78	Pangadirektor — Bankdirektor	Tartu, Lepiku t. 9
*Schulzenberg, A.	6. V 20	Dr.	Tartu, Riia t. 24
×Scupin, H.	7. XI 18	Professor	Tartu, Tähe t. 43, k. 1
Simtmann, J.	29. XI 21	Stud. rer. nat.	Tartu, Puiestee t. 17, k. 5
×v. Sivers, K.	7. IV 21	Oberst	Tartu, Tähe t. 3, k. 1
Sommer, A.	7. XI 18	Professor	Tartu, Karlova t. 19
Sossi, H.	25. X 23	Assistent	Tartu, Vallikraavi t. 14
Specht, B.	13. X 21	Õpetaja — Lehrerin	Tartu, Tähe t. 3
Spohr, E.	11. XII 19	Dotsent	Tartu, Botaanika-aed
××Sresnewski, B.	17. IV 99	Professor	Kiiev
××Stamm, J.	23. III 06	Professor	Tartu, Veski t. 11
××Stamm, M.	13. V 21	Frau Professor	Tartu, Veski t. 11
Stange, G.	12. X 22	Mag. med. vet.	Kuresaare
×Stürmer, E.	12. X 22	Stud. chem.	Tartu, Karlova t. 43, k. 2
*Sumakoff, G.	16. IX 93	Õpetaja — Oberlehrer	Tartu, Puiestee t. 64
Sumberg, W.	1. III 23	Assistent	Tartu, Hügieeni-instituut
×Talvik, S.	4. XI 20	prof. k. t.	Tartu, Kalda t. 5
Tammekann	22. IV 20	Stud. rer. nat.	Tartu, Vabriku t. 2, k. 2
Thomson, A.	6. IV 91	Professor	Tartu, Jakobi t. 26
Thomson, P.	6. X 21	Õpetaja	Tartu, Puiestee t. 17
×Thom, A.	24. XI 21	Inspektor	Filsand, Kuresaare kaudu
Tiisman, B.	29. XI 23	Stud.	Tartu, Lepiku t. 14, 2
Treffner, K.	5. XII 12	Direktor	Tartu, Gümnaasium
Ucke, A.	21. X 20	Professor	Tartu, Küütri t. 8b
×Undritz, E.	7. IV 21	Stud. med.	Tartu, Hetseli t. 2, k. 5
×Ungern-Sternberg, N.	6. IV 22	Stud. zool.	Tartu, Tiigi t. 65
Unterberger, S.	26. X 22	Dr.	Tartu Kastani t. 11a
Vaga, A.	1. II 23	Õpetaja	Tartu, Reaalkool
Vinkel, V.	23. XI 22	Stud. rer. nat.	Tartu, Tähe t. 59, k. 14
Voss, A.	9. XI 22	Õpetaja — Lehrerin	Tartu, Hetseli t. 4, k. 1
Wagner, K.	29. X 15	Dr. phil.	Kowno, Universität
Waldes, A.	1. II 23	Dr. med.	Tartu, Ülik. patoloogia-instituut.
Waldes, Marie	1. II 23	Dr.	
Wedler, Th.	22. III 23		Tartu, Lihapoe t. 11, k. 3
Weschnjäkow, S.	10. III 21	Stud. chem.	Tartu, Vabriku t. 3, k. 24
Westberg, P.	21. XI 18	Direktor emer.	Riga, Frieden-Str. 47
Wichmann, F.	23. XI 22	Kapten-Kapitän	Tartu, Päeva t. 9
Wichmann, Helga	23. XI 22		Tartu, Päeva t. 9
Wicklein, M.	13. X 21	Õpetaja — Lehrerin	Tartu, Vallikraavi t. 14, 3
Wilde, K.	20. XI 19	Õpetaja — Oberl.	Tartu, Liiva t. 24

Nimed — Namen	Valitud Gewählt am	Kutse — Beruf	Aadress — Adresse
××Willberg, M.	12. III 09	Dr. med.	Tartu, Päeva t. 1
Wilberg, G.	21. X 20	Assistent	Tartu, Kastani t. 59
Wilhelmson, E.	1. III 23	Stud. med.	Tartu, Vene t. 18
Wilip, I.	1. III 23	Professor	Tartu, Füüsika-instituut
Wilma, I.	25. X 23	Stud. agr.	Raadi mõisa
Wilpert, A.	21. X 20	Assistent	Tartu, Veski t. 28 k. 2
×Wittlich, M.	11. XII 19	Professor	Tartu, Tiigi t. 54, k. 2
Wyssokotzky, S.	12. X 22	Stud. geol.	Tartu, Kastani t. 69, k. 2
Zastrow, E.	27. IV 22	Stud. chem.	Tartu, Tiigi t. 6
×Zepernik, P.	30. III 22		Tartu, Kalamehe t. 6, k. 4
*Zoege-Manteuffel, W.	23. IX 95	Professor	Tallinna, Kaarli puiestee
Zolk, K.	21. IV 21	Assistent	Tartu, Jakobi t. 62, k. 2

2. Teaduslik osa.

Die Eisverhältnisse der Revaler Reede und ihre Beziehungen zur Lufttemperatur und Wassertemperatur der Ostsee.

Privatdozent Dr. Karl Frisch.

I. Als Beobachtungsmaterial für folgende Untersuchung dienten die Eisbeobachtungen der Revaler Reede[1]), die ohne Unterbrechung von 1896 bis 1914 angestellt worden sind. Die erwähnten Beobachtungen beziehen sich auf die Daten des Zufrierens und Aufgehens der Reede und auf die Zahl der Tage, an denen die Reede jährlich mit Eis bedeckt war. Die Dicke des Eises ist leider nicht beobachtet worden.

Tab. Nr. 1.

Winter.	Zufrieren und Aufgehen der Reede.	Zahl der Eistage.
1895/6	3. II. bis 17. II.	13.
1896/7	21. I. bis 30. I, 1. II. bis 18. II, 9. III. bis 17. III.	37.
1897/8	3. III. bis 22. III, 26. III. bis 4 IV.	30.
1898/9	25. I. bis 2. IV.	68.
1899/00	26. I. bis 17. IV.	82.
1900/1	30. I. bis 20. II, 2. III, 9. III. bis 18. III.	33.
1901/2	30. XII. 1901 bis 18. IV. 1902.	109.
1902/3	6. I. bis 13. II.	39.
1903/4	Eisfrei.	0.
1904/5	1. I. bis 14. II.	45.
1905/6	26. und 27. II, 7. III. bis 2. IV.	29.
1906/7	9. I. bis 27. III.	78.
1907/8	17. XII. 1907 bis 15. III. 1908, mit Unterbrechungen	41.
1908/9	21. I. bis 15. IV.	85.

1) Beiträge zur Statistik des Revaler Handels im Jahre 1913.

Fortsetzung der Tab. Nr. 1.

Winter.	Zufrieren und Aufgehen der Reede.	Zahl der Eistage.
1909/10	Eisfrei.	0.
1910/11	23. I. bis 2. IV, mit Unterbrechungen.	53.
1911/12	11. I. bis 10. IV, mit Unterbrechungen.	68.
1912/13	14. I. bis 18. I, 3. II. bis 4. III.	31.
1913/14	9. I. bis 27. I, 28. II. bis 3. III.	21.

Eine allgemeine Vorstellung von den Eisverhältnissen gibt die Tab. Nr. 1, in der die Hauptergebnisse der Beobachtungen kurz zusammengefasst sind. Es sind angegeben die Daten des Zu- und Aufganges der Reede, sowie die Zahl der Tage mit Eisdecke.

Beim Vergleich der einzelnen Winter ergibt sich, wie im Zeitpunkt des Erscheinens und Verschwindens des Eises, so auch in der Zahl der Eistage eine grosse Verschiedenheit. In folgenden Ausführungen sei als Charakteristik des Eiszustandes der einzelnen Jahre die Zahl der Eistage im Winter benutzt: übersteigt dieselbe 70, so ist der Winter eisreich, — liegt sie zwischen 25 und 70, so ist er ein mittlerer, unter 25 — ein eisarmer Winter.

Es sei hierzu bemerkt, dass auch in früheren Untersuchungen für die Chrakteristik der Eisverhältnisse die Zahl der Tage mit Eisdecke benutzt ist. Wir erwähnen hier nur die Arbeiten von Voeikoff und Brückner. Voeikoff[1]) konstatierte eine Parallelität zwischen der Dauer der Schneedecke in Upsala und der Eisdecke der in die Ostsee und das Weisse Meer fliessenden Flüsse, während Brückner[2]) durch Vergleich der Dauer des Eises in Flüssen und Seen die bekannte 35-jährige Klimaperiode entdeckte.

Was die Eisverhältnisse der Revaler Reede betrifft, so waren eisreiche Winter 1899/00, 1901/2, 1906/7 und 1908/9, von denen der Winter 1901/2 mit 109 Eistagen in der ganzen Beobachtungszeit den Maximalwert erreicht. Zu den eisarmen Wintern gehören 1895/6, 1903/4, 1909/10 und 1913/14. In den Jahren 1904 und 1910 war die Reede den ganzen Winter hindurch eisfrei. Alle

1) Voeikoff, Die Schneedecke in paaren und unpaaren Wintern, Meteorologische Zeitschrift, Febr. 1895.

2) E. Brükner, Klimaschwankungen.

übrigen Winter — in Summa 11 — mit 30 bis 70 Eistagen gehören zu den mittleren Wintern.

Das Jahresmittel der Eistage in der ganzen Beobachtungszeit beträgt 45,4 Tage pro Jahr.

II. Die Eisbildung und die Dauer der Eisdecke scheinen in erster Linie von der Winterkälte abzuhängen. Um das Verhältnis zwischen beiden Erscheinungen — Eisdauer und Winterkälte — festzustellen, sei die Winterkälte durch die Zahl der Kältetage in Reval charakterisiert, d. h. durch diejenigen Tage, an denen die Lufttemperatur den ganzen Tag nicht über 0^0 steigt (S. Tab. Nr. 2). Diese Methode ist bereits von Hellmann[1]) in seinen Untersuchungen über die strengen und milden Winter angewandt worden.

In der Tab. Nr. 2 sind die Kältetage in Reval nach den meteorologischen Beobachtungen in den Wintern 1895/6 bis 1913/14

Tab. Nr. 2.

1895/6	1896/7	1897/8	1898/9	1899/00	1900/1	1901/2	1902/3	1903/4	1904/5	1905/6	1906/7	1907/8	1908/9	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14
81	98	77	67	89	79	99	61	75	67	76	84	87	101	47	78	93	61	48

angegeben. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Winter 1896/7, 1901/2 und 1908/9 eine besonders hohe Zahl von Kältetagen aufweisen.

Mit der kürzesten Andauer der Kälte erscheinen die Winter 1909/10 und 1913/14 mit 47 bzw. 48 Kältetagen.

Die Beziehung zwischen beiden Zahlenreihen lässt sich nach Fig. Nr. 1 (S. 4) gut verfolgen.

In Fig. Nr. 1 sind die Zahl der Eistage der Revaler Reede, sowie die Zahl der Kältetage nach den Beobachtungen der Revaler meteorologischen Station nebeneinander graphisch dargestellt. Eine vollkommene Ähnlichkeit zeigen die Kurven, beginnend vom Winter 1907/8, wo im Verlauf der Kurven beinahe gleiche Schwankungen vorkommen. Als Ausnahmen erscheinen 5 Winter, wo solch ein Parallelismus fehlt. Daraus müssen wir schliessen, dass ausser der Winterkälte noch andere Faktoren tätig sind, die auf die Eis-

1) G. Hellmann, Über strenge Winter. Sitzungsber. d. Kgl. Akad. d. Wiss. 1917. LII.

verhältnisse einen nicht unbedeutenden Einfluss ausüben, worauf wir später zurückkommen werden.

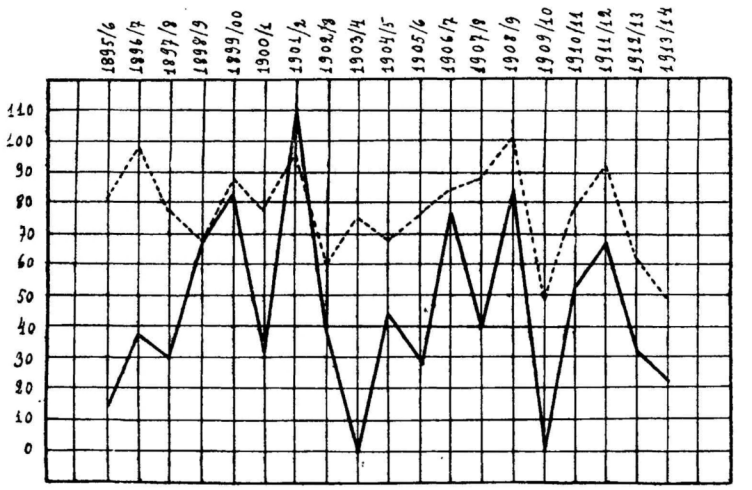


Fig. 1.

——— Zahl der Eistage in der Revaler Reede.
..... Zahl der Kältetage in Reval.

Der Korrelationsfaktor[1])

$$r = \frac{\Sigma\,(x.y)}{\sqrt{\Sigma x^2 . \Sigma y^2}}$$

zwischen beiden Erscheinungen beträgt 0,60 wobei sein wahrscheinlicher Fehler

$$F = \frac{0{,}6745.\ (1-r^2)}{\sqrt{n}}$$

0,1 ist.

Gewöhnlich wird ein Zusammenhang zwischen zwei Erscheinungen angenommen, wenn das Verhältnis $\frac{r}{F}$ grösser als 6 ist. Da dieser Bruch aber von der Anzahl der Zahlenpaare abhängig ist, kann man in den Fällen, wo n kleiner als 20 ist, eine Abhängigkeit voraussetzen, wenn $\frac{r}{F} \geqslant 4$ ist. Bei dieser Annahme können

1) Hann, Lehrbuch der Meteorologie, III. Aufl. S. 775.

wir mit einer Wahrscheinlichkeit 0,99 auf einen Zusammenhang schliessen.

Das Zufrieren wie auch der Aufgang der Reede scheinen einigermassen von der Lufttemperatur beeinflusst zu sein. Zuerst werden wir uns mit dem Erscheinen des Eises beschäftigen. Im Zeitraum von 1896 bis 1914 ist das Eis am frühesten im Herbst 1907 erschienen, in welchem Jahr schon am 17 Dez. die Reede mit Eis bedeckt war. Weiter zeichnen sich in dieser Hinsicht die Winter 1901/2, 1904/5, aus, in denen die Eisbildung gleichfalls in der Zeit vom 30. XII. bis zum 1. I. erfolgte. Im Mittel tritt die Eisbildung am 25 Jan. ein.

Das Zufrieren der Reede scheint von der Lufttemperatur der Monate Nov. und Dez. abhängig zu sein. Um diese Beziehung zu untersuchen, sind einerseits die Mitteltemperaturen der erwähnten Monate aus den Beobachtungen der Revaler Meteorologischen Station und andererseits die Zahl der Tage vom Erscheinen des Eises bis zum 15. März berechnet. Die so erhaltene Zahlenreihe würde sich am besten eignen die Zeit des Zufrierens der Reede zu charakterisieren, da die ganze Zahl der Eistage im Verlaufe des Winters auch vom Aufgang der Reede abhängig ist.

In der Tab. Nr. 3 sind die Mitteltemperaturen der Monate Nov. und Dez., wie auch die obenerwähnte Zahl der Tage, beginnend von der Eisbildung bis zum 15. März, angeführt.

Tab. Nr. 3.

1895/6	1896/7	1897/8	1898/9	1899/00	1900/1	1901/2	1902/3	1903/4	1904/5
—0.7°	—2.2°	0.4°	1.8°	—1.0°	—0.6°	—2.7°	—2.8°	0.4°	—1.0°
42	54	13	50	50	45	76	69	0	74

1905/6	1906/7	1907/8	1908/9	1909/10	1910/11	1911/12	1912/13	1913/14
0.8°	—0.4°	—4.3°	—1.4°	—0.5°	—0.3°	0.8°	0.9°	1.2°
18	66	90	54	0	52	65	61	66

In Fig. Nr. 2 sind die beiden Zahlenreihen graphisch dargestellt; aus ihnen ersehen wir, dass in 12 Wintern nach einer verhältnismässig höheren Lufttemperatur im Nov. und Dez. das Zufrieren der Reede sich verspätete, für die übrigen fehlt jedoch die erwähnte Abhängigkeit.

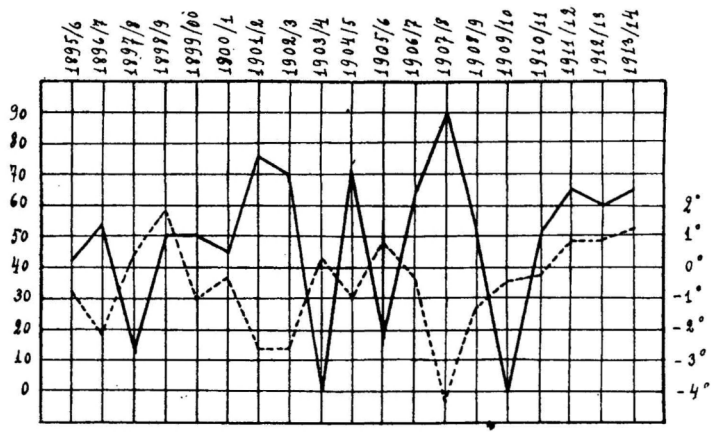


Fig. Nr. 2.

——— Zahl der Tage vom Erscheinen des Eises bis zum 15. März.
..... Die Mitteltemperaturen vom Nov. u. Dez.

Der Korrelationsfaktor beträgt — 0,50, sein wahrscheinlicher Fehler ist 0,12.

In derselben Weise ist auch die Frage vom Aufgang der Reede im Frühling untersucht worden. In der Tab. Nr. 4 stellt die erste Zahlenreihe die Mitteltemperaturen vom Januar und Februar nach den Beobachtungen der Revaler meteorologischen Station dar, die zweite dagegen — die Anzahl der Tage, beginnend vom 1. Febr. bis zum Verschwinden des Eises.

Tab. Nr. 4.

1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906
—3.0°	—6.8°	—2.6°	—4.0°	—6.7°	—4.2°	—4.8°	—1.7°	—3.4°	—3.8°	—1.8°
17	45	63	61	77	46	77	13	0	14	61

Fortsetzung der Tabelle Nr. 4.

1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
—6.2°	—3.4°	—5.0°	—1.3°	—4.4°	—7.9°	—3.7°	—2.7°
55	44	74	0	61	70	32	31

Die Abhängigkeit lässt sich fast im selben Grade feststellen, wie beim Erscheinen des Eises. In 14 Jahren verschwindet das Eis regelmässig früher bei einer höheren Lufttemperatur im Januar und Februar, als bei einer verhältnismässig niedrigeren. Die Beziehung zwischen beiden Erscheinungen ist graphisch in Fig. Nr. 3 dargestellt.

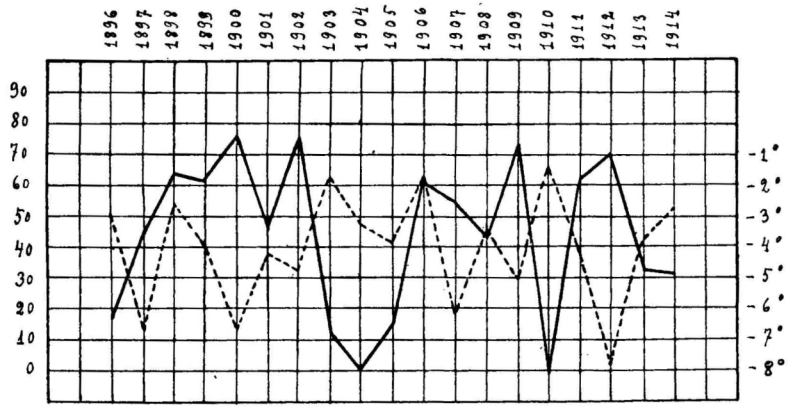


Fig. Nr. 3.

——— Zahl der Tage vom 1. Febr. bis zum Verschwinden des Eises.
..... Die Mitteltemperaturen im Januar und Februar.

Nur in 4 Fällen erfolgt der Aufgang der Reede im entgegengesetzten Falle. Der Korrelationsfaktor und sein wahrscheinlicher Fehler sind:

$$r = -0.48, \quad F = 0.12.$$

In allen Beobachtungsjahren war die längste Dauer der Eisdecke im Frühling 1902, wo der Aufgang der Reede erst am 18. April erfolgte. Ausserdem treten hervor noch die Winter 1899/00,

1908/9 und 1911/12, in denen die Reede gleichfalls in der Zeit vom 10. bis 17. April noch unter Eis war. Durchschnittlich verschwindet das Eis am 16. März.

Ausser der Lufttemperatur sind auf die Eisbildung auch die Windstärke und die Windrichtung von bedeutendem Einfluss. Leider muss hier diese Frage unberücksichtigt bleiben, da von den Beobachtungen der Revaler meteorologischen Station in den Russischen meteorologischen Jahrbüchern nicht tägliche Daten, sondern nur monatliche Übersichten gedruckt sind. Es sei nur erwähnt, dass besonders die Windrichtung hier eine grosse Einwirkung ausübt, da starke Südwinde oft sogar verhältnismässig dickes Eis vom Südufer des Finnischen Meerbusens nach Norden treiben, wobei das Ufer meilenweit eisfrei wird. Bei Nordwinden findet das Gegenteil statt: das Treibeis bewegt sich von Norden her, an flachen Stellen oft Packeisbänke bildend. Da im Ostseegebiet in den Monaten Dez., Jan., Febr., März und April in weit grösserem Masse Südwinde wehen, ist daraus ersichtlich, dass die Eisverhältnisse an der Südküste des Finnischen Meerbusens für die Schiffahrt günstiger sind als an der Nordküste.

Tab. Nr. 5.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7	10	7	12	22	19	14	9

In der Tab. Nr. 5 ist die mittlere Häufigkeit der Windrichtungen in Prozenten für die erwähnten Monate für die Winter 1895/6 bis 1913/14 gegeben, woraus das Vorherrschen der Südwinde deutlich erkennbar ist.

III. Ausser von meteorologischen Faktoren wird die Eisbildung durch die Wassertemperatur der Ostsee beeinflusst, die besonders im Herbst grosse Schwankungen zeigt. Ist die Wassertemperatur im Herbst relativ hoch, so kann man einen eisarmen Winter erwarten, ist sie niedrig — einen eisreichen. Da von Reval Wassertemperaturmessungen fehlen, sind finnische hierzu benutzt worden. Dazu dürften die Beobachtungen von Porkala[1]) ($\varphi = 59^0\ 56'$

1) Dr. Rolf. Witting, Beobachtungen von Temperatur und Salzgehalt an den festen Stationen 1900—1910; Rolf Witting, Jahrbuch enthaltend

$\lambda = 24^0\ 25'$, Tiefe etwa 32 m.) am besten geeignet sein, da hier ausser den Temperaturmessungen an der Oberfläche auch Messungen in verschiedenen Tiefen ohne Unterbrechung bis zum Jahre 1900 zurückreichen. Porkala, ein Finnischer Leuchtturm liegt an der Nordküste des Finnischen Meerbusens und ist von Reval etwa 65 klm. entfernt.

Die Tiefenbeobachtungen sind 3 mal monatlich, grösstenteils am 1., 10. und 20. jeden Monats ausgeführt und beziehen sich auf die Tiefen 0, 10, 20 und 30 Meter.

In der Tab. Nr. 6 sind die Mitteltemperaturen von der Oberfläche bis 30 Meter Tiefe, beginnend vom 20. Oktober bis 20. Dezember gegeben. Die Berechnung der Mitteltemperaturen wurde für jedes Datum nach folgender Formel ausgeführt:

$$t_m = \left(\frac{t_0}{2} + t_{10} + t_{20} + \frac{t_{30}}{2}\right) : 3$$

wo t_0 die Temperaturangabe an der Oberfläche ist, t_{10} — in 10 Meter Tiefe, t_{20} — in 20 Meter und t_{30} in 30 Meter. Wenn infolge ungünstiger Witterung die Beobachtungen einige Tage später stattfanden, sind die Temperaturen, um vergleichbare Werte zu erhalten, für die obengenannten Termine interpoliert.

Tab. Nr. 6[1]).

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
20. Okt.	6.7⁰	8.9⁰	6.0⁰	7.6⁰	8.0⁰	7.9⁰	6.8⁰	8.9⁰	8.5⁰	11.1⁰	7.2⁰	7.4⁰	5.3⁰	6.6⁰
1. Nov.	7.0⁰	7.0⁰	5.6⁰	8.5⁰	7.4⁰	7.0⁰	5.9⁰	8.2⁰	6.8⁰	10.1⁰	6.0⁰	6.3⁰	4.2⁰	5.9⁰
10. Nov.	6.5⁰	4.7⁰	4.7⁰	7.7⁰	5.4⁰	5.8⁰	4.6⁰	7.5⁰	4.2⁰	9.1⁰	4.8⁰	5.7⁰	3.2⁰	5.6⁰
20. Nov.	4.9⁰	3.1⁰	3.5⁰	5.8⁰	4.0⁰	4.3⁰	3.8⁰	6.2⁰	3.2⁰	5.8⁰	4.4⁰	5.6⁰	2.4⁰	5.1⁰
1. Dez.	3.4⁰	1.2⁰	0.5⁰	3.7⁰	1.6⁰	4.8⁰	3.8⁰	3.7⁰	3.3⁰	2.9⁰	2.2⁰	4.2⁰	2.7⁰	4.3⁰
10. Dez.	3.6⁰	0.4⁰	0.1⁰	4.4⁰	1.9⁰	4.4⁰	3.1⁰	3.0⁰	2.6⁰	4.0⁰	1.6⁰	2.7⁰	2.2⁰	3.0⁰
20. Dez.	3.4⁰	0.0⁰	0.0⁰	2.6⁰	1.5⁰	2.7⁰	1.6⁰	0.0⁰	1.6⁰	3.4⁰	1.9⁰	2.8⁰	2.3⁰	2.3⁰

Aus der Tabelle ersehen wir, dass die Temperaturen der einzelnen Jahre stark voneinander abweichen. Im Allgemeinen werden

hydrographische Beobachtungen in den Finnland umgebenden Meeren 1911, 1912, 1913.

1) In der Tab. ist für die Temperaturen nur eine Dezimalstelle gegeben, für die Berechnung des Korrelationsfaktors sind dagegen zwei Dezimalstellen gebraucht.

die Temperaturdifferenzen der einzelnen Jahre gegen das Ende derselben kleiner: am 20. Okt. war die Differenz 5.9°, am 20. Dez. — dagegen nur 3.4°.

Ausserdem erweist es sich, dass in einzelnen Jahren die Temperaturen gegen das Ende des Jahres sich um einige Zehntel Grade vergrössern, was sich wohl durch den Einfluss der Windrichtung erklären lässt, denn wie bekannt, steigert der Seewind an der Küste die Wassertemperatur, während der Landwind sie, im Gegenteil verringert.

Es wurde auch hier der Korrelationsfaktor zwischen den genannten Mitteltemperaturen und den Eistagen im folgenden Winter berechnet. Die für die einzelnen Daten gefundenen Werte sind in Tab. Nr. 7 angegeben.

Tab. Nr. 7.

	20. Okt.	1. Nov.	10. Nov.	20. Nov.	1. Dez.	10. Dez.	20. Dez.
r	0.0	—0.36	—0.60	—0.72	—0.26	—0.57	—0.57
F	—	0.16	0.12	0.09	0.17	0.12	0.12

Beginnend vom 20. Okt. bis zum 20. Nov. sehen wir eine beständige Zunahme des Korrelationsfaktors, welcher am 1. Dez. fällt, um am 10. Dez. wieder zu steigen. Die grösste Abhängigkeit zeigt sich am 20. Nov. wo der Korrelationsfaktor 8 mal grösser ist als sein wahrscheinlicher Fehler.

Um über die erwähnte Abhängigkeit einen besseren Überblick zu gewinnen, ist auf Fig. Nr. 4 durch die kontinuierliche Linie die Zahl der Eistage dargestellt, durch die punktierte — die Mitteltemperatur des Wassers am 20. Nov.

Um die bei einzelnen Daten vorhandenen zufälligen Einflüsse und Fehler zu beseitigen, ist nach den Temperaturangaben vom 10. Nov., 20. Nov., 1. Dez., 10. Dez. und 20. Dez. die Mitteltempera-

Tab. Nr. 8.

1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
4.6°	1.9°	1.8°	4.8°	2.9°	4.4°	3.4°	4.1°	3.0°	5.0°	3.0°	4.2°	2.5°	4.5°

tur von der Oberfläche bis zu 30 M. tiefe für jedes Jahr gefunden, deren Werte in der Tab. Nr. 8 angegeben sind.

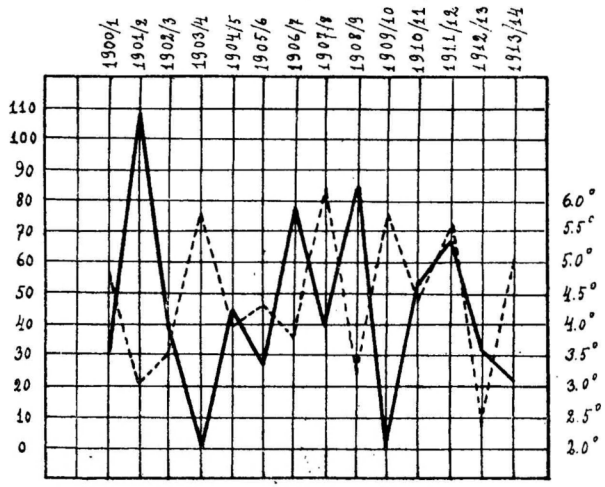


Fig. Nr. 4.

——— Zahl der Eistage in der Revaler Reede.
..... Die Mitteltemperatur des Wassers in Porkale am 29. Nov.

Mit den höchsten Temperaturen zeichnen sich die Jahre 1903 und 1909 aus, in denen die Temperatur 4.8° bzw. 5.0° betrug. Die niedrigsten Temperaturen finden wir dagegen in den Jahren 1901 und 1902. Der Korrelationsfaktor zwischen den erwähnten Mitteltemperaturen und den Eistagen beträgt — 0.66, sein wahrscheinlicher Fehler 0.11.

In gleicher Weise ist auch die Beziehung zwischen der Oberflächentemperatur des Wassers in Porkala in den Monaten November und Dezember und den Eistagen untersucht worden. In der Tab. Nr. 9 sind die Oberflächentemperaturen in Porkala vom November und Dezember angegeben.

Tab. Nr. 9.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Nov.	4.7°	3.6°	3.4°	5.8°	4.2°	3.9°	3.8°	5.6°	3.5°	5.4°	3.2°	4.9°	2.6°	5.0°
Dez.	2.2°	0.0°	—0.1°	2.4°	1.1°	2.7°	1.6°	1.0°	1.6°	1.9°	1.3°	2.0°	1.8°	1.8°

Es ergibt sich, dass hier die Abhängigkeit in geringerem Masse vorhanden ist, als bei der Mitteltemperatur der ganzen Wasserschicht bis zu 30 m. Tiefe, da die Oberfläche infolge des Sinkens der Lufttemperatur zuerst abkühlt, während die unteren Wasserschichten die im Sommer aufgespeicherte Wärme viel länger beibehalten. Die berechneten Korrelationsfaktoren sind in diesem Fall

für Nov.: $r = -0.48$ $F = 0.12$.
für Dez.: $r = -0.50$ $F = 0.12$.

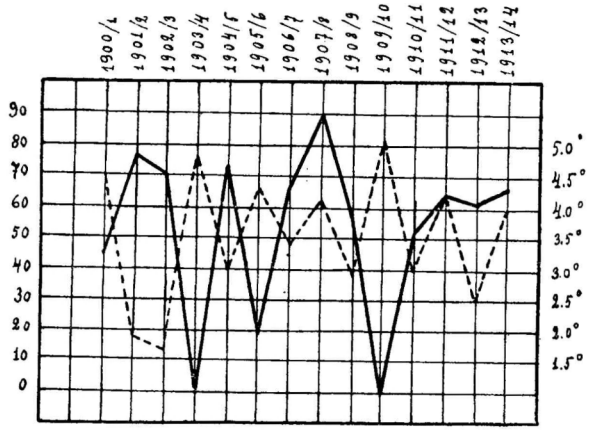


Fig. Nr. 5.

——— Zahl der Tage vom Erscheinen des Eises bis zum 15. März.
..... Die Mitteltemperaturen des Wassers in Porkala vom 10. Nov. bis zum 20. Dez.

Die im Sommer aufgespeicherte Wärme in der Ostsee übt auch einen gewissen Einfluss auf die Zeit des Zufrierens der Reede aus, welcher Einfluss bedeutend grösser ist als derjenige der Lufttemperatur in den Monaten Nov. und Dez. (siehe Seite 5). Der Korrelationsfaktor zwischen den Mitteltemperaturen vom 10. Nov., 20. Nov., 1. Dez., 10. Dez. und 20. Dez. (siehe Tab. Nr. 8) und der Zahl der Tage vom Erscheinen der Eisdecke bis zum 15. März, betrug -0.63, $F = 0.11$.

In Fig. Nr. 5 ist dieses Verhältnis graphisch dargestellt.

IV. Aus dem Vorhergehenden erfolgt, dass von den verschie-

denen Faktoren, die auf die Eisverhältnisse einwirken, besonders zwei hervortreten, nämlich die Wassertemperatur der Ostsee im Herbst und die darauf folgende Winterkälte. Da die genannten Einflüsse in allen Jahren nicht gleich stark zum Vorschein kommen, ist es erklärlich, dass in einzelnen strengen Wintern die Eisverhältnisse verhältnismässig leicht sind, in warmen dagegen entgegengesetzt. Um von diesen Beziehungen einen besseren Begriff zu gewinnen ist Fig. Nr. 6 gegeben, in der die fette Linie die Zahl der Eistage in der Revaler Reede darstellt, die kontinuierliche — die

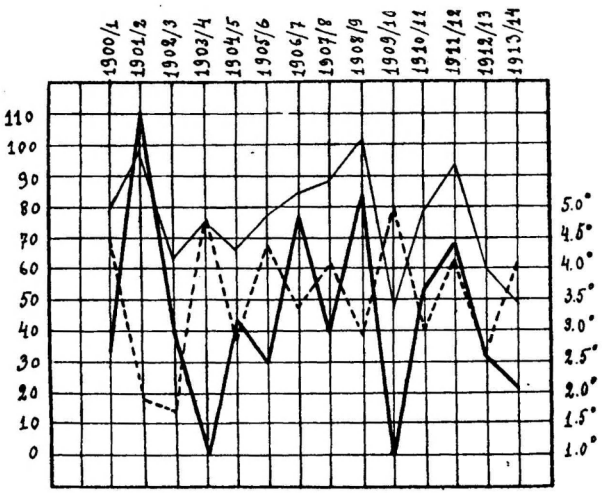


Fig. Nr. 6.

——— Zahl der Eistage in der Revaler Reede.
— Zahl der Kältetage in Reval.
····· Die Mitteltemperaturen des Wassers in Porkale vom 10. Nov. bis zum 20. Dez.

Kältetage der Winter und die punktierte — die Mitteltemperaturen der Wasserschicht vom 10. November bis 20. Dezember (siehe Tab. Nr. 8).

Aus dieser Figur ersehen wir, dass, zum Beispiel, im Jahre 1902, trotz einer verhältnismässig niedrigen Wassertemperatur im Herbst, die Eisdauer im folgenden Winter relativ kurz war, was dem Einfluss eines milden Winters zuzuschreiben ist. Im folgenden Winter dagegen war die Reede ganz eisfrei, da im vor-

hergehenden Herbst die Wassertemperatur ziemlich hoch war, welche die Einwirkung der Winterkälte mässigte.

Ein ganz entgegengesetzter Fall ist im Winter 1911/12 vorhanden, wo nach der hohen Wassertemperatur im Herbst eine kurze Andauer der Eisdecke vorausgesetzt werden durfte. Der kommende Winter erwies sich aber als sehr streng mit einer grossen Zahl von Kältetagen, wodurch die Eisverhältnisse bedeutend erschwert wurden.

Zum Schluss ist die Frage untersucht worden, wie sich die Eisverhältnisse gestalten würden, wenn sie nur von der Wassertemperatur abhängig wären.

Um die zufälligen Einflüsse zu beseitigen, sind für die Berechnungen die Mitteltemperaturen vom 10. Nov. bis 20. Dez. benutzt, welche für die ganze Wasserschicht von der Oberfläche bis zu 30 m. Tiefe gelten (siehe Tab. Nr. 8). Zur Lösung der gestellten Frage ist angenommen, dass die Zahl der Eistage der Revaler Reede eine liniare Funktion der obenerwähnten Temperaturen ist, das heisst:

$$x = Ay + B,$$

wo x die Zahl der Eistage, y die genannten Mitteltemperaturen (siehe Tab. Nr. 8), A und B die unbestimmten Koeffizienten bedeuten.

Nach obiger Gleichung lassen sich nach den Temperaturbeobachtungen in Porkala für die Jahre 1900—1913 14 folgende Gleichungen bilden:

$$\begin{aligned} 33 &= 4.6\,A + B \\ 109 &= 1.9\,A + B \\ 39 &= 1.8\,A + B \text{ u. s. w.} \\ &- - - - - - - \\ &- - - - - - - \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen können die unbestimmten Koeffizienten A und B nach der Methode der kleinsten Quadrate bestimmt werden. Die Berechnungen ergaben:

$$\begin{aligned} A &= -18 \\ B &= +109. \end{aligned}$$

Nach Einstellung dieser Grössen in die Gleichung für das Jahr 1900, bekommen wir für den folgenden Winter 27 Eistage, also um 6 Tage weniger, als in Wirklichkeit. In den einzelnen Jahren sind die Unterschiede wohl grösser.

Zu einer übersichtlichen Darstellung dient die Zeichnung Nr. 7, in der durch die kontinuierliche Linie die wirkliche Zahl der Eistage dargestellt ist, durch die punktierte — die berechnete.

Im Allgemeinen haben die Kurven einen ähnlichen Verlauf. Die grössten Abweichungen kommen in den Wintern 1902/3, 1908/9,

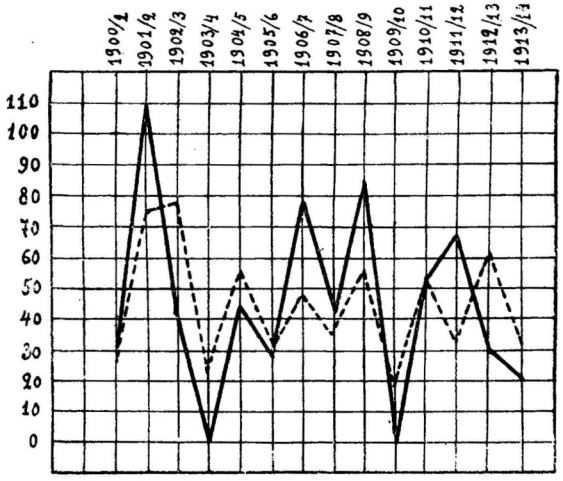


Fig. Nr. 7.

——— Zahl der Eistage in der Revaler Reede.
..... Zahl der nach den Wassertemperaturen berechneten Eistage.

1911/12 vor, in welchen, wie bereits oben erwähnt, die Winterkälte auf die Eisverhältnisse einen besonders starken Einfluss ausübte.

Im Allgemeinen kann man mit Hilfe der Koeffizienten *A* und *B* etwa mit 70% Genauigkeit voraussagen, ob der kommende Winter ein eisarmer (Zahl der Eistage unter 25), ein mittlerer (Zahl der Eistage von 25 bis 70) oder ein eisreicher (Zahl der Eistage über 70) sein wird.

Es sei hier hervorgehoben, dass die Vorhersage der Eisver-

hältnisse bedeutend bessere Resultate ergeben würde, wenn es möglich wäre dazu die Temperaturmessungen einer tieferen Wasserschicht und, von einem Reval nähergelegenen Ort als Porkala zu benutzen. Ausserdem müsste die Beobachtungsreihe einen viel längeren Zeitraum umfassen, wodurch eine gründliche Untersuchung der vorkommenden Sonderheiten und Ausnahmen erleichtert würde.

Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna.

(II. Beitrag.)

Von Dr. Alfons Dampf, Mexiko,

unter Mitarbeit von Prof. Dr. Enderlein, Berlin, Prof. Dr. H. Priesner, Linz (N.-Ö.), Dr. H. Bercio, Insterburg (Ostpr.), Dr. M. Bernhauer, Horn (N.-Ö), L. Benick, Lübeck, Prof. Dr. R. Frey, Helsingfors, Dr. O. Schubart, Kiel, Dr. M. Sellnick, Lötzen (Ostpr.), Dr. E. Schenkel-Haas, Basel[1]).

Während einer faunistischen Studienreise, die mich in den Herbstmonaten des Jahres 1922 durch Estland führte, hatte ich Gelegenheit, eine Anzahl von Hochmooren nach der biocönotisch-statistischen Methode auf ihre Insektenfauna zu erforschen. Die Ergebnisse sollten zu einer Darstellung der ostbaltischen Hochmoorfauna verarbeitet werden, unter Bezugnahme auf die Verhältnisse des von mir während einer Reihe von Jahren untersuchten Zehlauhochmoores in Ostpreussen und unter Berücksichtigung der für Mittel- und Nordeuropa vorliegenden Hochmoorliteratur. Durch meine Berufung von Königsberg Pr. nach Mexiko und die vielfachen Aufgaben, die neben der Lehrtätigkeit die Arbeit als Regierungsentomologe eines Landes von dem vierfachen Ausmaße Deutschlands oder dem dreissigfachen Estlands mir auferlegt, hat sich der Abschluss der geplanten Darstellung verzögert, und da sich bei der Bearbeitung der Reiseausbeute durch unsere besten Spezialisten nicht nur eine grössere Anzahl für die Fauna Estlands neuer Arten ergab, sondern sich einige auch für die Wissenschaft als neu herausstellten, schien es am zweckmässigsten, vorher die faunistisch-systematischen Artenlisten der Funde zu veröffentlichen. Die ersten Listen, welche die Mycetophiliden (Pilzmücken), die Culiciden (Stechmücken), die Nemocera polyneura (Schnaken oder Bachmücken), die Phoriden (Buckel-

---

1) Zu besonderem Dank verpflichtet bin ich meiner unermüdlichen Mitarbeiterin in der Moorbiocoenotik Frl. Dr. E. Skwarra, Königsberg Pr., für die Vorbereitung der Drucklegung und Überwachung der Korrektur.

fliegen) und die Ichneumoniden (Schlupfwespen) umfassen, erschienen in den „Beiträgen zur Kunde Estlands", herausgegeben von der Estländischen Literärischen Gesellschaft, Sektion für Naturkunde, Reval 1924, Band X, Heft 2, Seite 33—49. Der vorliegende zweite Beitrag kann dank dem Entgegenkommen des Vorstandes der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat in den Spalten der altberühmten „Sitzungsberichte" erscheinen, wofür ich mir auch an dieser Stelle erlaube, meinen geziemenden Dank auszusprechen.

Bei den nachstehenden Aufzählungen verdanke ich Prof. Dr. Priesner in Linz die Bestimmung der in der baltischen Fauna bisher kaum vertretenen Physopoden (Blasenfüsse) und Dr. M. Sellnick in Lötzen (Ostpreussen) die Bearbeitung der Oribatiden (Hornmilben). Dr. Schenkel-Haas in Basel übernahm die äusserst mühevolle Durchsicht der grossen Zahl von Araneïnen (Spinnen)[2]) und Opilioniden (Afterspinnen). Dr. O. Schubart in Kiel determinierte die wenigen, auf Hochmooren nicht häufig anzutreffenden Myriopoden (Tausendfüssler). Der reichhaltigen Ausbeute an Dipteren widmeten ihre Mitarbeit Prof. Dr. G. Enderlein, Berlin, (Simuliiden oder Kriebelmücken) und Prof. Dr. R. Frey in Helsingfors (Tabaniden, Asiliden, Scenopiniden, Empiden, Dolichopodiden, Lonchopteriden, Syrphiden, Pipunculiden, Chloropiden, Ortaliden, Trypetiden, Tetanoceriden, Dryomyziden, Psiliden, Sepsiden, Piophiliden, Lauxaniiden, Chamaemyiiden, Helomyciden, Geomyciden, Drosophiliden, Ephydriden, Borboriden, Cordiluriden, einige Anthomyiiden, — die Mehrzahl der Anthomyiiden und einige kleinere Familien harren noch der Bearbeitung, — Tachiniden und Hippobosciden). Prof. Dr. Enderlein hatte ausser der Bestimmung der Simuliiden auch die Bearbeitung der Copeognathen (Holzläuse) übernommen, unter denen sich eine neue Art fand. Dr. Bercio, Insterburg (Ostpreussen), sichtete die gesammelten Käfer, wobei ich wegen der mir augenblicklich unzugänglichen baltischen Literatur es den dortigen Faunisten überlassen muss, (das Gleiche gilt auch für die Spinnen), die für die Fauna Estlands neuen Arten zu ver-

2) Eine Konservierung des Materials konnte in den meisten Fällen nicht sofort nach beendetem Fange und nach erfolgter Abtötung ermöglicht werden, daher trat bei den zarten Spinnen eine Eintrocknung und infolgedessen eine Loslösung der farblosen Epidermis von der Pigment führenden Schicht ein, wodurch die Untersuchung erheblich erschwert wurde.

zeichnen[3]). Die mühsame Untersuchung der beim Keschern miterbeuteten, noch immer zu wenig bekannten Coleopterenlarven führte L. Benick in Lübeck durch; die Revision der schwierigen Staphiliniden (Kurzdeckflügler) lag in den bewährten Händen von Dr. M. Bernhauer in Horn (Nieder-Oesterreich). Bei der Bestimmung einiger von den Fundorten mitgebrachten Pflanzen, die für eine genauere Charakterisierung der Fangstellen wünschenswert erschienen, unterstützten mich in liebenswürdigem Entgegenkommen Prof. Dr. Abromeit in Königsberg Pr., L. Dietzow in Pr. Holland (Sphagna) und O. Sanssteede in Bad Zwischenahn bei Oldenburg (Flechten). — All den genannten Mitarbeitern sei an dieser Stelle für ihre uneigennützige Hilfe herzlichst gedankt.

In dem angeführten ersten Beitrag habe ich in kurzen Zügen die Gesichtspunkte klar zu legen versucht, nach denen heute die biocönotisch-faunistische Forschung verfährt und die sich zum grössten Teil mit den Gesichtspunkten der Geobotaniker decken. Es würde hier zu weit führen, in diesen einleitenden Zeilen zu den Artenlisten ausführlicher auf die soziologische Betrachtungsweise der Tierwelt eines Faunengebietes einzugehen, die sich recht wesentlich von der früheren systematisch-faunistischen unterscheidet und neben dem zoogeographischen und ökologischen noch ein neues Moment einführt: das der Gesellschaft. Dadurch unterscheidet sich die Biosoziologie auch von der ökologischen Tiergeographie, wie sie z. B. in den von Dahl 1921 veröffentlichten „Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie" (5)[4]) vertreten wird, der sie sonst recht nahe steht. Während dort das Hauptgewicht darauf gelegt wird, eine bestimmte systematische Gruppe auf ihre Verteilung im Gelände zu verfolgen, geht hier die Arbeit dahin, die gesamte Tierwelt eines bestimmten Geländetyps oder Biotops festzustellen, wobei als einigendes Band nicht das zoologische System erscheint, sondern die gleichen ökologischen Bedingungen, die die betreffende Lebensgemeinschaft beherrschen. Hieran schliesst sich eine weitere, nicht weniger wichtige Aufgabe an, die Klarlegung der Gesellschaftssystematik, die von einem Vergleich der verschiedenen Lebensge-

3) Diese Arbeit hat Dr. Ischreyt in Libau (Lettland) liebenswürdigerweise noch während der Drucklegung für die Käfer durchgeführt, so dass es möglich war, in der Coleopterenliste die für die estländische Fauna neuen Arten (18 Arten und 1 Var.) als solche zu bezeichnen. Auch diesem Mitarbeiter gilt mein herzlichster Dank.

4) Die Zahlen beziehen sich auf das Verzeichnis der zitierten Literatur.

meinschaften eines gegebenen Gebietes ausgeht und hieran den Vergleich der gleichen oder entsprechenden Lebensgemeinschaften verschiedener geographisch getrennter Gebiete schliesst, um die Gesetzmässigkeiten herauszufinden.

Die von den Botanikern geschaffene Terminologie der gesellschaftsbiologischen Begriffe (Clemens, [4], Gams [12], Braun-Blanquet [2] wären hier in erster Linie zu nennen) lässt sich auch auf die Tierwelt anwenden, wir sind aber noch weit davon entfernt, die Verhältnisse hier klar zu übersehen, besitzen wir doch nicht einmal eine einzige lückenlose Darstellung irgend einer Biocönose, geschweige denn solcher, die man miteinander vergleichen kann. Dieses Riesengebiet der Zoologie ist noch immer fast ohne Mitarbeiter (nur in der Hydrobiologie rührt es sich), — es ist ja heute modern, die Zoologie vom Standpunkt des Physiologen anzusehen und Faunistik, Morphologie und Systematik mit einer Handbewegung abzutun. Woher diese Vernachlässigung, diese Verschiebung der Fragestellung in einer Wissenschaft? Es wäre eine interessante Studie für einen Kulturphilosophen, das Vorherrschen der physiologischen Richtung in der heutigen Biologie mit den Ereignissen, die in Europa vor sich gehen, in Zusammenhang zu bringen und zu prüfen, ob die Erscheinung nicht ihre Wurzeln in den Kräften hat, die heute unser Kulturleben im Innersten erschüttern. Es gibt da einige merkwürdige Parallelen. Systematik und Morphologie, die strengste Selbstzucht im Beobachten und in der Darstellung verlangen und einen Geist, dessen Grundstimmung Ordnungsbedürfnis ist, — sind heute zurückgedrängt und haben der Prüfung, Schätzung und Messung von Lebensäusserungen der Tiere Platz gemacht, die in einzelnen Fällen ihrer Methodik nach (die aller Bewunderung würdigen Resultate stehen hier nicht zur Diskussion) sich ebenso sehr von der früher geleisteten Forscherarbeit unterscheiden, wie die moderne, von jeglicher Harmonie losgelöste Musik sich von den Schöpfungen unserer Klassiker unterscheidet oder die moderne Malerei ohne Form und Linie von dem unerbittlichen Formgefühl alter deutscher Meister.

Die biocönotisch-statistische Methode in der Faunistik ist übrigens viel älter, als gemeinhin angenommen wird. Es sei mir hier gestattet, eine anscheinend in Vergessenheit geratene Arbeit des Züricher Entomologen Bremi ans Licht zu ziehen, betitelt „Beitrag zur Kunde der Dipteren“ (3) und erschienen im Jahre 1846 in der von Oken herausgegebenen „Isis“. In diesen noch heute

lesenswerten Mitteilungen zur Biologie der Dipteren macht Bremi zum Schlusse die Entomologen auf eine besondere Anwendung des Schöpfgarns aufmerksam,

„deren Zweck nicht das Sammeln, sondern das Beobachten der Insek-„ten ist in Beziehung auf die Individuen-Anzahl der Arten und die gegen-„seitigen Verhältnisse untereinander; entweder in ihrer Verbreitung nach „der Höhe oder nach verschiedenen Lokalitäten und zu verschiedenen Jahres-„zeiten an demselben Ort. Für diesen Zweck schwinge ich das Schöpfgarn „beym Heransteigen einer Alpe nach halbstündigen Stationen; oder auf aus-„gewählten Localitäten, z. B. an den Aesten einer Eiche, auf einer begras-„ten Waldstelle, über einem mit Pflanzen überwachsenen Bache, einem nur „mit Seggen bewachsenen Moore 6—10 Mal hin und her; darauf wird das „Garn stark geschüttelt, damit alle gefangenen Insekten auf dem Boden „desselben zusammenfallen, und schnell nahe über den Gefangenen zusam-„mengebunden. Hierauf wird der gesamte Inhalt zusammen getötet, in „einem Schächtelchen aufgehoben und so nach Hause gebracht und die „Untersuchung vorgenommen. Dazu wird das Gesammelte auf einem Bogen „weisses Papier verbreitet, die Individuen nach den Classen, Gattungen und „Arten gesondert und gezählt. Wie vielseitig belehrend und interessant „das Resultat dieses Beobachtungsmittels sei, ist so einleuchtend, dass es „keiner speziellen Darstellung bedarf."

Es ist merkwürdig, dass Ergebnisse dieser Art von Sammelmethode nirgends in der Literatur erscheinen, und dass im besonderen die Bremi'sche Art, die Zahl der Netzschläge als Mass zu nehmen und den gesamten Netzinhalt zu untersuchen, keine Nachfolger gefunden hat. Es ist dies nämlich die einzige Möglichkeit, objektiv vergleichbare Zahlen zu erhalten. Dahl, durch dessen zahlreiche Veröffentlichungen (6, 7, 8, 9) das biocönotische Sammeln in weiten Kreisen bekannt geworden ist und dessen Verdienste in dieser Beziehung nicht hoch genug einzuschätzen sind, hat wenig glücklich die beim Keschern verbrachte Zeit als Massstab eingeführt und damit in seine Statistik ein subjektives Moment hineingebracht, das seine Listen für vergleichend statistische Zwecke unbrauchbar macht. Während meines Aufenthaltes in Deutsch-Ostafrika habe ich bei dem in den Jahren 1914—1915 vorgenommenen Studium der Biocönose des Baumwollfeldes die Zahl von 100 Kescherschlägen als Konstante benutzt, und das Gleiche hat — unabhängig von mir — Börner 1919 beim Studium des Massenwechsels schädlicher Insekten auf den Rapsfeldern bei Naumburg getan (1). Diese Kescherfänge, die freilich bei der Auslese und der Konservierung ausserordentliche Ansprüche an die Arbeitskraft und die Geduld des Sammlers stellen, sind ein unschätzbares Mittel, um über die Verteilung der pflanzenbewohnenden Insekten, bezw. Ar-

thropoden und ihrer Feinde nach den verschiedenen Geländearten und nach den Jahreszeiten eine Vorstellung zu bekommen, und wenn sie auch weit davon entfernt sind, uns ein vollständiges Bild von der Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft zu geben, so kann diese Methode doch auf allen Geländearten angewandt werden; sie erlaubt die Zeit in freier Wildbahn aufs äusserste auszunutzen, und man erhält vergleichbare Listen, die auch dann einen gewissen Wert behalten, wenn die vertretenen Tierarten nur nach Ordnung und Familie bestimmt sind. Der volle Wert kommt freilich erst bei der Feststellung der einzelnen Spezies zur Geltung. Bei der Untersuchung der estländischen Hochmoorfauna habe ich nach Möglichkeit Kescherfänge angewandt und die Abhängigkeit der Fauna von den einzelnen Randfazies und Pflanzenassoziationen zu verfolgen versucht. Die Resultate können erst nach Durcharbeitung aller Gruppen vorgelegt werden. Eine Schilderung der Arbeitsmethoden, die bei der zoologischen Erforschung eines Hochmoores anzuwenden sind, habe ich an anderer Stelle gegeben (10).

Eine theoretische Betrachtung möchte ich noch gerne hier vorbringen, zu der die Beschäftigung mit der Biocönotik geradezu drängt. Es handelt sich hier um die Kardinalfrage der Biologie, der Frage nach der Entstehung der Arten im Tier- und Pflanzenreiche. Seitdem wir durch die Arbeit der Zoogeographen wissen, dass die Arten (durch ihnen eigentümliche körperliche Merkmale unterschiedene Begattungsgemeinschaften) von einem bis in die Jahrmillionen gehenden Alter sind, hat die geographische Isolierung als Mittel zur Fixierung von aufgetretenen Varianten eine früher nicht geahnte Bedeutung bekommen. Denn jede uns heute als fixiert im Kreise nahverwandter Arten entgegentretende Art kann im Laufe der Jahrhunderttausende bei dem starken Wechsel, den unsere Erdkruste durchmacht, irgendwo und irgendwann geographisch isoliert gewesen sein. Dass indess die geographische Isolierung nicht in allen Fällen ausreicht, hat niemand klarer erkannt als unser verdienter baltischer Gelehrter, mag. zool. W. Petersen, der in mehreren tief durchdachten und inhaltreichen Veröffentlichungen (13, 14, 15) die Bedeutung einer anderen Isolierung, der physiologischen, klarzustellen gesucht hat. Dass die geographische Isolierung von einer physiologischen begleitet sein muss, werden die Vertreter der Wagnerschen Migrationstheorie zugeben müssen, wenn sie die Fülle der Fälle gemeinsamen Vorkommens zahlreicher äusserst nahe verwandter Artenpaare oder Artengruppen

erklären wollen. Diese müssen nach der Theorie an geographisch getrennten Lokalitäten entstanden und später bei Niveauveränderungen an der Erdoberfläche, Verschmelzung von Inseln, beim Wegfallen trennender Barrieren und dergl. wieder in Berührung miteinander geraten sein, ohne sich indes zu vermischen — die Formen waren sich physiologisch entfremdet.

Kann diese Entfremdung nun nicht auf einem anderen Wege vor sich gehen, und zwar dadurch, dass Tiere einer Art sich in einem Lebensgebiet gruppenweise verschiedenen Lebensbedingungen anpassen, dass also nicht die Art als solche in allen ihren Individuen eurytop ist, sondern sich aus einer Summe von Gruppen mit verschiedenen Lebensoptima zusammensetzt, die jeweils verschiedene Biocönosen bevorzugen? Falls diese Biocönosen räumlich von einander getrennt sind oder sich nur an einzelnen Stellen überschneiden, haben wir eine Isolierung, die man als physiologisch bedingt bezeichnen kann und die bei der Fortdauer der Verhältnisse zu einer Herausbildung von Standortsvarietäten und später Arten führen kann. Die Analyse der Arten- und Individuenverteilung in der freien Natur muss uns nun zeigen, ob es bei eurytopen Arten tatsächlich solche Gruppen mit stark verschiedener Lebensweise gibt, und eine genaue morphologische Untersuchung, sowie Zuchtversuche und Experimente hätten festzustellen, ob schon biologisch und morphologisch konstante Unterschiede sich zwischen den Angehörigen der einzelnen Gruppen herausgebildet haben.

Die Biocönose des Hochmoores bietet in dieser Beziehung ein geradezu hervorragend günstiges Untersuchungsobjekt dar. Der durch die Humussäure des Bodens bedingte xerophile Charakter der Flora zieht eine Anzahl an die betreffenden Pflanzen angepasste Tierarten heran, die hier unter total andere Lebensbedingungen kommen als sie in der ursprünglichen Trockenbiocönose herrschten. Die Kiefer, der Charakterbaum sandiger, öder Landstrecken, das Heidekraut, die Charakterpflanze sonnendurchglühter dürrer Flächen, sind hier auf immerwährend nassem Untergrund bestandbildend, und wenn auch für die Pflanze die wichtige Wasseraufnahme an beiden Orten gleich behindert ist, so sind doch die anderen Lebensbedingungen von Grund auf verschieden. Das hat bei Pflanzen und Tieren des Moores zu einer Reihe wohlausgeprägter Standortsvarietäten geführt, von denen hier nur die var. *turfosa* von *Pinus silvestris*, die var. *waringtonellus* von *Crambus perlellus* und an die var. *turfosata* von *Eupithecia indigata* erinnert sei. Von einem einheit-

lichen Gesichtspunkt aus sind diese Formen m. W. noch nicht untersucht worden, ebenso wie man auf ähnliche Vorkommnisse in andern Tiergruppen ausser Coleopteren und Lepidopteren kaum geachtet hat. Wir müssen uns daher anderweitig nach Material in der Literatur umsehen.

Hier kommen uns die Untersuchungen von Werneck-Willingrain der Wiener Landwirtschaftlich-botanischen Versuchsanstalt entgegen, über die eine vorläufige Mitteilung unter dem Titel „Der Sortenbau auf pflanzengeographischer Grundlage" vorliegt (17). Seit Darwins kühnem Versuch, dem Artbildungsproblem an Hand der in der Haustierrassen- und Kulturpflanzenzucht gesammelten Tatsachen beizukommen, sind die Kulturrassen nicht wieder aus dem Interessenkreise des theoretisierenden Biologen geschwunden, wenngleich es nicht an Stimmen gefehlt hat, die den hier gewonnenen Erfahrungen jegliche Anwendbarkeit auf die Verhältnisse in der freien Natur absprachen (K. Jordan). Seitdem wir aber zu wissen glauben, dass weder die natürliche noch künstliche Auslese etwas Neues schaffen können, sondern nur die von Anfang an in den einzelnen Arten liegenden Entwicklungstendenzen zu sondern und herauszulösen vermögen, seitdem hat die Erforschung der Kulturrassen wieder erhöhte Bedeutung für die Artbildungsfrage gewonnen, denn nur hier finden wir, aus Forderungen der Praxis veranlasst, eine so eingehende Analyse aller im Artbilde verborgenen Entwicklungstendenzen, wie wir es bei Arten der freien Natur nur in den seltensten Fällen besitzen. Wenn wir also aus theoretischen Erwägungen heraus, wie eingangs bemerkt, erwarten müssen, dass auch weit verbreitete Arten mit einem in sich sehr wechselnden Lebensraum in eine Anzahl Rassen mit verschiedenem, an den jeweiligen Standort angepasstem Lebensoptimum trennen lassen werden, so müssen wir Andeutungen dieser Erscheinung am ehesten noch bei den Kulturorganismen finden, besonders bei den Kulturpflanzen mit ihren zahllosen Rassen und ihrem genau untersuchten Verhalten gegen äussere Einflüsse.

Werneck-Willingrain zeigt nun an Hand der seit mehr als 20 Jahren mit Roggen durchgeführten Sortenanbauversuche der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, dass sich die vielen Roggenrassen ihrem Lebensoptimum nach verschieden verhalten und in erster Linie in xer-, tropo- und hygrophile eingeteilt werden können, mit einem verschiedenen Wasserhaushalt, der in einem gegebenen Gebiet stets einer bestimmten Rasse das Übergewicht sichert.

Die Ausführungen des Verfassers gehen von geographischen Gesichtspunkten aus; wenn aber erst einmal der Nachweis geführt ist, dass sich eine Art aus einer Anzahl Rassen mit verschiedenen Lebensansprüchen zusammensetzt, so liegt der Schluss nahe, dass die Art sich bei einer Verteilung über ein Gelände, das mosaikartig aus Lebensräumen mit verschiedenen ökologischen Bedingungen zusammengesetzt ist, zwangsläufig in Rassen mit verschiedenen Lebensoptima aufspaltet, die die verschiedenen, ihren Bedürfnissen entsprechenden Geländetypen aufsuchen und besiedeln. Es liegt hier etwas Ähnliches vor wie bei der Zusammensetzung einer Flora oder Fauna überhaupt, wo ebenfalls nicht Floren- oder Faunenelemente von gleichem Charakter das Land gleichmässig beherrschen, sondern wo sich die Arten nach den für sie geltenden optimalen Lebensbedingungen anordnen (abgesehn von historisch bedingten Ausnahmen), wie wir es bei den atlantischen, pontischen oder arktischen Elementen unserer Flora oder Fauna sehen.

Freilich könnte man aus diesem Vergleich den Einwand herleiten, dass die Sonderung der Kulturpflanzenarten in Rassen mit verschiedenen Lebensoptima eine geographisch bedingte sei, ableitbar aus ihrer Geschichte, und dass es sich hier um Wirkungen früherer geographischer Isolierungen handele. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, dass dasselbe Prinzip, das Nachklingen früherer geographischer Sonderung auch heute noch in der freien Natur wirksam ist als Wirkung der Eiszeit. Wenn z. B. die Eiszeit das ursprünglich einheitliche Gebiet zerriss und einen Teil nach Osten, den anderen nach Westen schickte, so kam der eine Teil unter klimatische Bedingungen, die recht verschieden von dem des andern waren. Wenn die eine Art nach Aufhören der trennenden Ursache, in diesem Falle der Eiszeit, wieder in das alte Gebiet einrückte, so trafen da zwei Individuenströme zusammen, bei denen durch Auslese und Anpassung die Gewöhnung an bestimmte ökologische Bedingungen erblich geworden sein konnte. Die Annahme läge nahe, dass jede der beiden Gruppen sich in dem neubesiedelten Gebiete die Geländetypen aussuchen würde, die ihrem neuen Lebensoptimum entsprechen, — die frühere geographische Sonderung der beiden angenommenen Rassen würde also als eine physiologische weiterbestehen.

Man könnte die Frage noch weiter komplizieren und in dem gedachten Fall annehmen, dass ein Teil der zur Art gehörenden Individuen an Ort und Stelle während der Eiszeit ausgeharrt hat.

Wir hätten dann drei Gruppen vor uns, die an verschiedene klimatische Verhältnisse gewöhnt sind und die sich in dem betreffenden Faunengebiet entsprechend verhalten würden.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, welch interessante Fragen durch das Studium der Biocönotik aufgerollt werden, zu deren Lösung wir aber von einer möglichst grossen Zahl von Arten die biocönotischen Daten aus allen Teilen des Verbreitungsgebietes besitzen müssen. Das wenige, was wir besitzen, lässt aber schon erkennen, dass gerade bei den Insekten Fälle nicht allzu selten zu sein scheinen, wo Arten in verschiedenen Teilen ihres Verbreitungsgebietes zu verschiedenen Biocönosen gehören, sich also in verschiedene soziale Gefüge mit einem anders gearteten Kampf ums Dasein einordnen. Es ist eine noch wenig gewürdigte Idee von Darwin, dass der Anlass zur Umbildung weniger von den andersartigen klimatischen Bedingungen als von der Tiergesellschaft der Lebensgemeinschaft ausgeht, deren feindlichen und freundlichen Beziehungen sich die Art anpassen muss. Diese Änderungen in den ökologischen Neigungen weitverbreiteter Arten zwingt uns, bei der Zurechnung einer Art zu einer bestimmten Biocönose recht vorsichtig zu sein. In seinen „Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie“ (5, S. 1) führt Dahl als Paradebeispiel einer stenotopen Art die Spinne *Araneus silvicultrix* an, die nur in Nordbayern und im Norden Europas (Finnland) gefunden werde und „aus ökologischen Gründen an anderen Orten gar nicht vorkommen“ kann. Unglücklicherweise ist diese Spinne auf dem Zehlauhochmoor in Ostpreussen garnicht selten.

An die vergleichend biologische Arbeit, die uns die Biocönotik aufgibt, hätte sich dann die vergleichend-morphologische anzuschliessen, um festzustellen, ob die beobachteten biologischen Unterschiede mit morphologischen im Zusammenhang stehen, ob wir also der vermutlichen Artbildung auf der Spur sind. Es ist dies eine Verschiebung der von Wettstein (18) in der Pflanzensystematik begründeten geographisch-morphologischen Methode von der Gattung auf die Art mit ihren Angehörigen. Man vergleiche dazu auch die gedankenreichen Ausführungen von Fitting (11). — Eine besonders wichtige Rolle wird hier in Zukunft das Studium der komplizierten Chitinapparate an den männlichen Kopulationsorganen der Insekten spielen, Organe, die wegen ihrer Konstanz als wichtigste Artmerkmale gelten und bei denen sich, wie die Untersuchungen an Culiciden und Aphanipteren gezeigt haben (Insektengruppen, die

in Bezug auf die männlichen Kopulationsorgane wohl am besten erforscht sind), geographische Rassenbildung in zahlreichen Fällen ganz besonders deutlich ausprägt. Die schönen Untersuchungen Petersens an *Hadena adusta* Esp. (16) waren wohl die ersten, die das geographisch bedingte Variieren der genannten Anhänge für eine Lepidopteren-Art im Bereiche ihres Verbreitungsgebietes nachwiesen. Wem wird der erste Nachweis konstanter morphologischer Unterschiede bei nebeneinander vorkommenden, biologisch getrennten Rassen gelingen? Die Tierwelt der Hochmoore, angepasst an eigenartige ökologische Bedingungen, dürfte wohl in erster Linie berufen sein, hierfür das Material zu liefern.

Mexiko D. F., San Jacinto,
Direccion general de Agricultura,
Departamento de Parasitologia,
den 24. Dezember 1923.

Zitierte Literatur.

1. Börner, Carl: Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten (unter Mitarbeit von Blunck, Speyer und Dampf). In: Arbeiten a. d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Bd. 10, H. 5, Berlin 1921, S. 405—466.
2. Braun-Blanquet, I.: Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. In: Jahrbuch d. St. Gallischen naturw. Ges., Bd 57, St. Gallen 1921, S. 305—351.
3. Bremi; Beytrag zur Kunde der Dipteren. In: „Isis", herausgegeben von Oken, Jahrgang 1846, Spalte 164—175.
4. Clemens, Frederic E.: Plant Succession. A Analysis of the Development of Vegetation. Carnegie Institution of Washington, 1916, XIII + 512 pg.
5. Dahl, Friedrich: Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena, Gustav Fischer. I. Teil 1921, VIII + 113 S., II., spezieller Teil 1923, VI + 122 S.
6. — Die Lycosiden oder Wolfsspinnen Deutschlands. In: Nova Acta Leop. Carolin. Akademie, Halle 1908, Bd. 88, Nr. 3.
7. — Über die Fauna des Plagefenngebietes. In: Beiträge zur Naturdenkmalpflege, herausgegeben von H. Conwentz, Bd. III, Berlin 1912, S. 341—638.
8. — Die alte und die neue faunistische Forschung. In: Zool. Anz., Bd. 35, 1909, S. 97—101.
9. — Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung. In: Zoolog. Anz., Bd. 33, 1908, S. 349—353.
10. Dampf, Alfons: Die faunistische Erforschung der Moore Ostpreussens. In: Schrift. Physik. — ökonom. Ges., Bd. 53, Königsberg Pr. 1913 (1914) S. 95—109.

11. Fitting, Hans: Aufgaben und Ziele einer vergleichenden Physiologie auf geographischer Grundlage. Jena, Gustav Fischer, 1922, 42 S.
12. Gams, Helmut: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung in der Methodik der Biocoenologie. In: Vierteljahrsschrift. naturf. Ges. Zürich, Bd. 63, 1918, S. 293—493.
13. Petersen, Wilhelm: Entstehung der Arten durch physiologische Isolierung. In: Biol. Centralblatt., Bd. 23, 1903, S. 468—477.
14. — Über die Bedeutung der Generationsorgane für die Entstehung der Arten. In: Comptes rendus 6⁰ congrès intern. Zoolog. Berne 1903, p. 213—224.
15. — Über indifferente Charaktere als Artmerkmale. In: Biolog. Centralbl., Bd, 24, 1904, S. 423—431, 467—473.
16. — Über beginnende Art-Divergenz (Hadena adusta Esp.). In: Archiv f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol., 2. Jahrg., 1905, S. 641—662, 10 Abb.
17. Werneck-Willingrain, H. L.: Der Sortenanbau auf pflanzengeographischer Grundlage. In: Mitt. d. Deutsch. Landwirtschaftsges., Stück 49 v. 9. Dez. 1922, S. 723—727.
18. Wettstein, R. v.: Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena, Gustav Fischer, 1898, 64 S., 7 Karten.

Verzeichnis der Fundorte und ihre biologischen Charakteristika.

(Um bei der Aufzählung der gefundenen Arten die einzelnen Fundorte nicht immer von neuem wiederholen zu müssen, sind diese hier in chronologischer Reihenfolge, fortlaufend nummeriert, aufgeführt. Die Nummern in den Artenlisten weisen auf dieses Verzeichnis hin.)

E. B. 1, Päsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8. 22, 100 Kescherschläge auf Zwischenmoor am linken Ufer des Päsküllabaches, Kiefern ausgeholzt, Ledum palustre L., Empetrum nigrum L., Vacc. uliginosum L., Betula nana L., Myrica Gale L. und viel Calluna.

E. B. 2, Päsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8. 22, 100 Kescherschläge über trockner Heide am Moorrande mit jungen Kiefern von Kniehöhe bis zur Höhe von 5 m; Sandboden mit Calluna, Cladonia und Arctostaphylus.

E. B. 3, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge auf dem Heiderücken am Rande des Moores, kümmernde, spärlich blühende Calluna auf Sandboden (im Grunde Ortstein), ferner Krusten von Cladonia cervicornis (Ach.) Floerk. und Cladonia squamosa m. turfacea Rehm., viele tote Kiefern, einzelne gesunde Birken und Kiefern (Stelle vor 12 Jahren vom Waldbrand heimgesucht).

E. B. 4, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge am Rande des Heiderückens über üppig blühender Calluna, anschliessend ein Niedermoorstreifen.

E. B. 5, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Netzschläge auf gleichem Gelände wie E. B. 3., cr. 500 Schritt vom Waldrande im Moor.

E. B. 6, Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 22, 100 Kescherschläge über Myrica Gale L. an den Senkenrändern (in den Senken: Rhynchospora alba Vahl und Carex lasiocarpa Ehrh.), ohne Calluna ganz vermeiden zu können. Vergleichsfang zu E. B. 4.

E. B. 7, Mävli-Moor auf Dagö (Nord-West-Zipfel), 20. 8. 22. 100 Kescherschläge über Heide und Scirpus caespitosus L., Sphagnum medium Limpr. (untermischt mit Hypnaceen, darunter Hypnum Schreberi Willd.) und Sph. acutifolium Ehrh. viride et roseum unter zerstreut stehenden Jungkiefern.

E. B. 8, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, Zwischenmoor unweit E. B. 7, Gelände 30 cm. tiefer liegend, Calluna fast fehlend, viel Bultenbildung mit Wasser über nacktem Torf, reiche Vegetation: Salix repens L. fr. angustifolia Döll u. latifolia Anders, Salix aurita × repens fr. cuneata Mayer, Betula, niedrige Kiefern, Wachholder, Myrica Gale L., Schoenus ferrugineus L., Molinia caerulea (L) Mönch, Potentilla Tormentilla Neck. (P. silvestris Necker); Gräser vorherrschend.

E. B. 9, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, 500 Kescherschläge auf in Verheidung begriffenem Hochmoor, Gelände von E. B. 8, über Calluna und Scirpus bis zum Birkenwaldrande.

E. B. 10, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, 100 Kescherschläge im sumpfigen Birkenjungwalde am Moorrande, einige kümmernde Fichten, viele tote, von Polyporus befallene Birken, Boden moosig: Sphagnum Warustorfii Russ., Sph. acutifolium Ehrh. purpurascens var. tenerum Aust., Aulacomnium palustre (L) Schwägr., Hypnum Schreberi Willd. mit Hylocomium splendens Br. Sch.; bestandbildend am Waldboden: Carex Goodenoughii Gay, untermischt mit juncea Fr., Agrostis canina L., Equisetum Heleocharis Ehrh. fr. fluviatile L. u. fr. attenuatum Klinge, Pirola rotundifolia L. und Galium palustre L.; am Rande des Birkenwäldchens: Carex Goodenoughii Gay var. juncea Fr. und Epilobium palustre L.

E. B. 11, Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 22, in der Luft schwärmende Insekten nach Sonnenuntergang am Moorgraben entlang gekeschert.

E. B. 12, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 100 Kescherschläge auf fast baumloser Hochfläche, einzelne Heidebulte mit kümmerlichem Vacc. ulig. und diversen Flechten: Cornicularia aculeata var. stuppea Flot., Cl. rangiferina mit turfacea Rehm., Cl. alpestris (L.) Rehm., Cl. sylvatica (L.) Harm.

E. B. 13, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche, Gelände von E. B. 12.

E. B. 14, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, cr. 500 Kescherschläge auf der Hochfläche: Sph. molluscum Bruch., Sph. plumulosum Röll. und Sph. rubellum Wils.

E. B. 15, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, Am Moorgraben entlang in der Luft schwärmende Insekten gekeschert.

E. B. 16, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, 100 Kescherschläge auf feuchter, kurzrasiger Heuschlagwiese mit Parnassia palustris L. und zerstreuten Birken; wenige trockne Stellen, alles vom Regen überschwemmt.

E. B. 17, Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, auf in Verheidung begriffenem Randstreifen des Hochmoores von blühender Calluna unter zerstreuten Jungkiefern unweit E. B. 11 gekeschert; in der Heiderandzone: Sph. rubellum Wils. versicolor u. viride, Sph. fuscum (Schpr.) Klinggr.,

Sph. medium Limpr., Sph. plumulosum Röll., dazwischen Aneura multifida (L) Dumort., Lepidozia setacea (Web.) Mitt., Cephalozia macrostachya Kaal. u. Leptoscyphus anomalus (Hook.) Ldbg.

E. B. 18, Mävli-Moor auf Dagö, 23. 8. 22, 100 Kescherschläge in Zwischenmoorzone am Rande des Moores, zwischen E. B. 10 u. E. B. 17, vorwiegend von Ledum, untermischt mit Vacc. ulig. und Calluna unter Birkenjungwald mit jungen Kiefern; Boden fest, mit Moospolstern.

E. B. 19, Kertell auf Dagö, 23. 8. 22, 20 Kescherschläge über Gras und Seggen am Kertellbachufer (stark bewaldet) unter Kiefern, Birken nnd Ellern.

E. B. 20, Kertell auf Dagö, 25. 8. 22, 100 Kescherschläge auf Wacholder in der Strandzone zwischen Kalksteingeröll und Tangstreifen, 20—30 Schritt vom Meere entfernt.

E. B. 21, Kertell auf Dagö, 25. 8. 22, 100 Kescherschläge weiter landeinwärts als vorhin auf Fichten der Strandzone (Fichtenwaldrand) auf Kalksteingeröll, hier und da Zwergrasen über dem Geröll mit spärlichem Moos; zum Meere hin Wacholderzone.

E. B. 22, Päsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8. 22, 100 Kescherschläge in der Randzone mit viel Betula nana L. von Callunahöhe, ebenso Rubus Chamaemorus L., vereinzelt Empetrum und niedriges Ledum palustre L., dazwischen Eriophorum.

E. B. 23, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 500 Netzschläge durch die Lichtung eines $^1/_2$ m. breiten, 0,50—1,20 m. tiefen Moorgrabens mit fliessendem Wasser, von Calluna z. T. überschattet, angrenzend Hochmoor mit regressivem Zwischenmoorcharakter, Kiefernbestand im Kriege abgeholzt, reicher Betula nana L. Bestand (Näheres über dies angrenzende Gelände siehe E. B. 26), Moor vom Päsküllabach durchzogen.

E. B. 24, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf dem Schwingrasenufer des Päsküllа-Baches, stellenweise abgemäht, zwischen den Gräsern Moos, z. T. in zusammenhängenden Polstern, Vacc. oxycoccus L., Comarum palustre L., verstreute Birkenbüsche, Weiden, Schierlingsstauden.

E. B. 25, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, Gehänge zum Päsküllabach: Heide mit Calluna vulgaris, Sph. medium Limpr. purpurascens, Sph. fuscum (Schpr.) v. Klinggr., Sph. parvifolium (Sendt.) Wtf. var. tenue (v. Klinggr.) Wtf. (Schpr.) v. Klinggr. var. tenue (v. Klinggr.) Wtf., Sph. Warnstorfii Russ. virescens Russ., dazwischen Hypnaceen.

E. B. 26, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 500 Kescherschläge rechts und links von dem bei E. B. 23 gekennzeichneten Graben auf der Hochfläche, Baumwuchs abgeholzt, Ledum als Relikt, viel Rubus Chamaemorus L. und Betula nana L. in reichem Callunabestand; nirgends freie Sphagnumpolster, Vacc. uliginosum L. spärlich, stellenweise Vitis idaea L.

E. B. 27, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf feuchtem Randstreifen des Hochmoores, (Übergang vom Niederbis Hochmoor, keine Kiefern) mit Eriophorum und diversen Sphagna: Sph. medium Limpr. purpurascens, Sph. subtile (Russ.) Wtf., Sph. parvifolium (Sendt.) Wtf., Sph. recurvam Palis. subsp. mucronatum Russ. fr. sphaerocephalum Wtf. u. fr. pulchellum Wtf. u. fr. pulchellum Wtf. sfr. molle, Sph.

fuscum (Schpr.) v. Klinggr. virens u. Polytrichum, dazwischen Pohlia sphagnicola (Br. eur.) Lindbg. A. Arndt (Seltenheit!). Die Bulten durchwachsen von Vacc. ulig., Calluna, Empetrum u. Rubus Chamaemorus L.

E. B. 28, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, 100 Kescherschläge auf einem an E. B. 27 angrenzenden dürren Heidehöhenzug mit reichblühender Calluna, diverse Flechten, Arctostaphylus, hier und da Sand.

E. B. 29, Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, Am Moorgrabenrande von Eriophorumbüschen gekeschert, beim Hauptmoorwege bis zur Päsküllabachbrücke hin; am Ufer Moose und Algen.

E. B. 30, Päsküllа-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 50 Kescherschläge auf Seggen-Niedermoor über Carex u. Comarum; in der Nähe ein Wasserloch.

E. B. 31, Päsküllа-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 100 Kescherschläge im Niedermoor auf Carexwiese: Carex magellanica Lam. fr. planitiei A. u. Gr., Carex rostrata With., Calamagrostis lanceolata Roth., Sphagnum obtusum Wtf. var. riparioides Wtf. fr. laxifolium Wtf., am Wasserloch Schwingrasen mit Sphagnum fuscum (Schpr.) v. Klinggr.

E. B. 32, Päsküllа-Moor bei Nömme, 30. 8. 22, 100 Kescherschläge von sandigem Heidehügel, näher am Moorrande als E. B. 2.

E. B. 33. Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoor mit üppigem Ledum, Vacc. ulig., Calluna; Moospolster von Sphagnum rubellum Wils., Sph. medium Limpr. purpurascens, Sph. acutifolium Ehrh. var. tenerum Aust. (purpurascens, viride u. pallens-viride), dazwischen Hylocomium splendens (Hedw.) Br. u. Sch., Hypnum Schreberi Willd., Rubus cham. u. Vacc. oxycc. unter dichtem Kiefernjungwald mit einzelnen Birken, Flechten spärlich.

E. B. 34, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge an gleicher Stelle (E. B. 33) über Kiefernzweigen, viel trockne Nadeln.

E. B. 35, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 20 Kescherschläge am Hangabfall zum Bach an verlandenden Torfstichen; Sphagnumboden mit viel Eriophorum und hohen Seggen, Birkenbüsche.

E. B. 36, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge am Bachrande über Carex rostrata With. u. Triglochin palustris L.

E. B. 37, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, 100 Kescherschläge in dichtem Kiefernzwischenmoorwalde unweit des Lavasaarbaches beim Büro der Torfwerke, viel Ledum u. Lycopodium annotinum L., Vacc. ulig., Aspidium spinulosum Lw., Agrostis (vulgaris?) Wth., Potentilla Tormentilla (L.) Neck., Molinia caerulea Moench und Carex Goodenoughii Gay.

E. B. 38, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, in der Luft schwärmende Insekten gekeschert.

E. B. 39, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwalde am Lavasaarbach entlang, von Spiraea, Frangula, Salix, Betula humilis Schrank (vereinzelt auch Betula nana L.) u. Myrica Gale L. unter schattigen Kiefern; später etwas freier Buschheuschlag.

E. B. 40, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sehr nasser, kurzrasiger, gemähter Torfwiese, am Bach Parnassia palustris L., Primula farinosa L., Euphrasia, angrenzend Kiefern mit Birken u. Frangula.

E. B. 41, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge von der Randzone des Moores unter dichtstehenden Jungkiefern, viel Calluna und Cladonia, auf höheren Bulten Eriophorum u. relativ feste Sphagnumpolster.

E. B. 42, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche östlich vom Lavasaarbache, lichter Krüppelkiefernbestand u. einzelne Birken, sehr grosse Sphagnumbulte, dazwischen viel Rhynchospora alba Vahl., Drosera, Andromeda, Empetrum, Calluna, Ledum und Eriophorum.

E. B. 43, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge über der Vegetation des Lavasaarseeufers: hohe Gräser, Betula, Frangula, Sorbus, Pinus, Calluna, Ledum, Vacc. ulig., stellenweise Schwingmoor mit Salix lapponum L., Molinia caerulea Moench u. Calamagrostis neglecta (Ehrh.) Fr.

E. B. 44, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, von den Seeuferbäumen die Leeblätter abgekeschert.

E. B. 45, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sehr feuchter Schwingmoorwiese am Ausfluss des Lavasaarbaches.

E. B. 46, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 50 Kescherschläge auf der Hochfläche, von Gräben durchzogen, stark im Austrocknen begriffen, aber noch nicht verheidet.

E. B. 47, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge am Nord-Osthang des Lavasaarhügels, Schafweide mit Zwergpflanzen (unter andern Festuca ovina L., Crepis tectorum L., Agrostis, Artemisia campestris L., Filago arvensis L., Sagina nodosa (L) Fenzl. fr. pubescens (glandulosa Koch), Phleum pratense L. fr. nodosum L., Calamintha Acinos (L) Clairv. und viel Flechten: Cetraria islandica (L.) Ach. u. Cladonia chlorophaea Floerk., grosse Findlinge, Kalksteine, kein Baumwuchs.

E. B. 48, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge auf feuchter Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, als Weide dienend, schwarzer Torfboden mit Parnassia palustris L., Galium palustre L, Euphrasia curta (Fr.) Wettstein, Juncus alpinus Vill., Festuca rubra L., Triglochin palustris L., Poa pratensis L., Carex flava. var. lepidocarpa Tausch, Sagina nodosa Fenzl., Cerastium vulgatum Wahlenb., Agrostis alba L., Eriophorum (Gras niedrig); dazwischen Acrocladium cuspidatum Lindbg. u. Chrysohypnum stellatum (Schrb.) Loeske: angrenzend ein feuchtes Birkenwäldchen.

E. B. 49, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge auf unweit E. B. 48 liegender, nicht als Weide, sondern als Heuschlag dienender, feuchter Torfwiese mit hohem Gras, durchsetzt von Jungbirken, Betula humilis Schrank fr. parvifolia, und Weiden: Salix cinerea L., Salix repens var. angustifolia Koch; reiche Flora: Spiraea, Peucedanum palustre (L.) Moench, Molinia caerulea Moench, Potentilla Tormentilla Neck., Lythrum Salicaria L., Aspidium Thelelypteris (L.) Sw. u. Carex flava var. lepidocarpa Tausch.

E. B. 50, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 100 Kescherschläge über die Zweige von Jungbirken auf dem Gelände v. E. B. 49. Blätter in Brusthöhe abgestreift.

E. B. 51, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der baumlosen Hochfläche östlich des Lavasaarbaches, vorwiegend Sphagnumbulten, Eriophorum, Rhynchospora alba Vahl, wenig Calluna. Zwischen den mächtigen Bulten grosse Einsenkungen; zahlreiche neue Entwässerungsgräben.

E. B. 52, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 100 Kescherschläge über Ledum im Zwischenmoor nahe am Lavasaarbach bei dem Büro der Torfwerke.

E. B. 53, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 100 Kescherschläge über Calluna in der Randzone der Hochfläche.

E. B. 54, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der Hochfläche bis zum Sumpfgürtel, Eriophorum, Callunainseln infolge starker Schlenkenbildung.

E. B. 55, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, am Velga-Soon (Zwischenmoorstreifen mit viel Menyanthes und freiem Wasser) auf der westlichen Hochmoorfläche. In der Menyantheszone: Scheuchzeria palustris L., Polytrichum strictum, Carex limosa L., Sphagnum recurvum Palis. subsp. amblyphyllum Russ. fr. riparioides, dazwischen Sph. medium Limpr., in der Nähe dieser Zone waren polsterbildend Sph. parvifolium (Sendt.) Wtf. var. Warnstorfii C. Jens. u. Sph. fuscum (Schpr.) v. Klinggr., in einer Schlenke unter Wasser Chrysohypnum helodes (Spruce) Loeske var. falcatum Everken.

E. B. 56, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Niedermoorwiese am Ulilabach (Carices mit Parnassia, Spiraea-Ausschlag, Wiese kürzlich gemäht) Bach von der Fangstelle 200 m entfernt, unweit (8 m) ein von Jungweiden eingefasster Weg.

E. B. 57, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf an E. B. 56 angrenzendem Gelände, mooriger Boden mit jungen Kiefern (stellenweise baumlos) und üppiger Niedermoorvegetation: dichtes Gebüsch von Salix repens L. var. vulgaris Koch fr. angustifolia Döll, Betula humilis Schrank, Vacc. ulig., Vacc. oxyc., Spiraea, Comarum, Carex, Süssgräser, Sph. Warnstorfii Russ., Sph. subsecundum (Nees) Russ., Sph. obtusum Wtf. var. recurviforme Wtf., Thuidium Blandowii (Bryol. europ.), Camptothecium nitens (Schreb.) Schpr., Rhytidiadelphus triqueter Lindbg.

E. B. 58, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwald auf Chamaedaphne calyculata (L.) Moench, untermischt mit Vacc. ulig. u. oxyc., Empetrum und spärlicher Calluna.

E. B. 59, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 500 Kescherschläge auf der fast baumlosen Hochfläche, viele Blänken, viel Rhynchospora alba auf den verlandenden Stellen.

E. B. 60, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Schwingmoos einer Schlenke der Hochfläche.

E. B. 61, Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 22, 100 Kescherschläge im Zwischenmoorwald mit stellenweisem Niedermoorcharakter, viel Ledum, Calluna u. Rubus Cham. unter Kiefern, Birken und Fichten.

E. B. 62, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge auf sumpfiger, gemähter Niedermoorwiese am Moorrande mit einzelnen Birken, Weiden, Spiraea, Potentilla, Comarum, Boden moosig.

E. B. 63, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100

Kescherschläge von zusammenhängenden Sphagnumbulten mit Eriophorum, viel Andromeda u. Vacc. oxyc., Comarum, etwas Ledum, Mooskomplexe mit Scheuchzeria, kleine Weiden u. zerstreut stehende Birken.

E. B. 64, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Krüppelkieferzone mit Ledum, Vacc. ulig., einzeln Chamaedaphne.

E. B. 65, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Krüppelkieferzone, viel Calluna, Rubus Chamaemorus L., zerstreut Chamaedaphne.

E. B. 66, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22, 100 Kescherschläge auf der Hochfläche zwischen Blänken und Schlenken, kriechende, ausserordentlich kleine Krüppelkiefern, Sphagnumbulte.

E. B. 67, Ellamaa-Moor an der Bahnlinie Reval-Hapsal, 16. 9. 22, 100 Netzschläge auf Sphagnum mit viel Rubus Cham., Empetrum, Vacc. ulig., Eriophorum, Krüppelkiefern.

E. B. 68, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Erlengebüsch (in Knie- bis Brusthöhe) am durch das Moor ziehenden Bahndamm.

E. B. 69, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 325 Kescherschläge auf der Hochfläche, Bulten mit Calluna, dazwischen Sphagnumschlenken mit Rhynchospora alba Vahl, viel Scheuchzeria, typische Krüppelkiefern, zahlreiche neue Gräben, Sphagna im Absterben.

E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 100 Kescherschläge in der Kiefernrandzone mit Calluna, Ledum, Rubus Cham., Andromeda, Empetrum und Eriophorum.

E. B. 71, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, 500 Kescherschläge auf fast baumloser Hochfläche mit Moospolstern und kümmernder Calluna, viel Eriophorum.

E. B. 72, Uchten bei Wesenberg, 17. 9. 22, 100 Kescherschläge auf Binsen am Ufer des Sembachflusses, angrenzend alter gemischter Parkbestand, jenseits des Flusses Niedermoorwiese.

6. Copeognathen.

Von Dr. G. Enderlein, Berlin.

Das nachstehend verzeichnete Copeognathen-Material enthält einige interessante Funde, darunter auch eine neue Species.

Fam. Psocidae.

Subfam. Psocinae.

Psocus L. 1794.

1. *Psocus nebulosus Steph.* 1836. — E. B. 21 (1 ♀) [1]).

Amphigerontia Kolbe 1880.

Typus: *A. bifasciata* (Latr. 1799), Europa.

1) Neben dem Namen jeder Art steht die Nummer des Fanges, die

Radialramus und Media im Vorderflügel durch eine mehr oder weniger lange Querader verbunden. Areola postica mit breitem Scheitel; der 1. Abschnitt von cu_1 kürzer als der zweite (Scheitel der Areola postica).

Augen des Weibchens halbkugelig abstehend, die des Männchens sehr viel grösser, fast kugelig abstehend. Fühlergeissel des Weibchens mit kurzer, schräg abstehender Pubescenz, die des Männchens mit sehr langer, feiner, dichter, senkrecht abstehender Pubescenz.

Hierher gehören noch: *A. intermedia* Tetens 1891, Europa, sowie *A. confraterna* (Banks 1905) aus Nordamerika etc. Letztgenannte Species, die Banks aus nomenclatorischen Gründen neu benannt hatte (*P. bifasciatus* Walsh 1863 nec. Latr. 1799), ist dem *A. bifasciata* (Latr. 1799) aus Europa so auffällig ähnlich, dass sie wohl mit dieser identisch sein dürfte, was anscheinend auch *Walsh* 1863 ausdrücken wollte.

2. *Amphigerontia bifasciata* (Latr. 1799). — E. B. 43 (2 ♀♀); E. B. 57 (1 ♀); B. E. 70 (1 ♀).

Loensia nov. gen.

Typus: *L. fasciata* (F. 1787) Europa.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Amphigerontia* Kolbe 1880 durch folgendes:

Der erste Abschnitt von cu_1 ist so lang oder länger als der zweite Abschnitt (der Scheitel der Areola postica), meist viel länger.

Die Querader, die die Media und den Radialramus verbindet, ist meist kürzer als bei *Amphigerontia*, nicht selten verkürzt sie sich zu einem Punkte. Zuweilen kommen auch Aberrationen und Abnormitäten vor, bei denen eine sehr kurze Verschmelzung von *rr* und *m* stattfindet.

Hier sind noch einzuordenen: *L. variegata* (Latr. 1799) Europa, *L. montana* (Kolbe 1884) Süd-Alpen, *L. nubila* (Enderl. 1906) Japan, *L. bicolor* (Enderl. 1900) Peru, *L. hemiphaeoptera* (Enderl. 1900) Peru, *L. denticulata* (Enderl. 1910) Paraguay, *L. formosa* (Banks 1918) Australien, etc.

Gewidmet wurde diese Gattung dem Andenken des Dichters und Schriftstellers *Hermann Loens*, der sich in den achziger Jahren, was wohl weniger bekannt sein dürfte, mit Copeognathen beschäf-

eine rasche Orientierung in dem voraufgehenden Fundortsverzeichnis ermöglicht; die in Klammern eingeschlossene Ziffer gibt stets die Zahl der Individuen der genannten Art in der betreffenden Biocönose an.

tigt hat und mehrere kleinere Publikationen über dieses Gebiet veröffentlichte[1]). Auch eine neue deutsche Art, *Trichadenotecnum majus* (Loens 1890) wurde von ihm aufgestellt.

3. *Loensia variegata* (Latr. 1799). — E. B. 18 (1 ♀); E. B. 44 (1 ♀); Jööpre-Moor, wohl E. B. 39 (1 ♀); E. B. 70 (1 ♀).

Copostigma Enderl. 1903.

4. *Copostigma contrarium* (Reut. 1893). — Durch neuere Feststellungen bin ich zur Überzeugung gekommen, dass diese Species in die Gattung Copostigma einzuordnen ist. — E. B. 3 (3 Ex., ♂♂ u. ♀♀); E. B. 4 (4 Ex., ♂♂ u. ♀♀); E. B. 6 (1 ♂); E. B. 7 (2 ♀♀); E. B. 8 (2 ♀♀); E. B. 9 (♂♂ u. ♀♀); E. B. 34 (♀♀); E. B. 58 (3 ♀♀).

Subfam. Stenopsocidae.

Stenopsocus Hag. 1866.

5. *Stenopsocus immaculatus* (Steph. 1836). — E. B. 32 (1 ♀); E. B. 62 (1 ♀); Päsküla-Moor bei Nömme, an Kiefernrinde, 30. 8. 22 (1 ♀).

Fam. Caeciliidae.

Caecilius Curt 1837.

6. *Caecilius piceus K.* 1882. — E. B. 26 (7 Ex., ♂♂ und macroptere ♀♀); E. B. 33 (3 ♂♂); E. B. 35 (1 ♂); E. B. 70 (9 Ex., ♂♂ u. ♀♀, var. *brevipennis*).

7. *Caecilius gynapterus Tet.* 1891. — E. B. 37 (7 ♂♂).

Lachesilla Westw. 1840. (syn. *Pterodela* Kolbe 1880).

8. *Lachesilla limbata* nov. spec. — E. B. 54 (1 ♂).

Männchen: Körper einfarbig blass-braungelb. Augen grau. 1. Hintertarsenglied ca. 3 mal so lang wie das zweite; ersteres mit 15, letzteres ohne Chenidiobothrien. Klauen braun, Endhälfte farblos; Zahn fein. Flügel hyalin, Adern blass-braungelb, Stigmaschloss braun. Fein bräunlich gesäumt sind folgende Adern: r_1 mit Aus-

1) Zur Kenntnis der Psocidenfauna Pommerns, Stett. Ent. Zeit. 1889, p. 329—333.

2) Psocidologisches, Jahrb. Westfäl. Prov. Ver. 17, 1889, p. 75—78.

3) Albinismus bei Psocus sexpunctatus L., Ent. Nachr. 16, 1890, p. 49.

4) Zur Psocidenfauna Westfalens, Stett. Ent. Zeit. 1890, p. 5—7.

5) Geflügelte Pyrrhocoris apterus und ähnliche Erscheinungen bei Psociden. Ent. Nachr. 16, 1890, p. 10—12.

nahme des Basaldrittels des Pterostigmas, r_{2+3}, r_{4+5}, m_1, m_2, m_3 und cu_1, alle mit Ausnahme des Basaldrittels; ferner der Nodulus. Hinterflügel mit den Adern farblos. Die beiden Haken des 9. Sternits (♂) ungegabelt, ähnlich wie bei *L. pedicularia* (L.) [Zool. Jahrb. 18, 1903, Taf. 19, Fig. 1.], aber der Bogen ist nicht gleichmässig gerundet, sondern etwa in der Mitte rechtwinklig gebrochen. Die 2 Haken des letzten Tergites und die beiden Haken des Telsons wie bei *L. pedicularia* (L.). Sinnesfeld jeder Lateralklappe des Telsons mit ca. 9 Sinnesgruben. Körperlänge 1 mm.; Vorderflügel 2 mm.

Fundorte dieser neuen Species: Ostpreussen, Zehlau-Hochmoor, 20. 10. 21, Blänkenrand 2 ♂♂, und Estland, (Jööpre-Moor (E. B. 54), 1 ♂. — Da nur 3 Männchen vorliegen, ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass die Weibchen flügellos oder wenigstens brachypter sind und vielleicht versteckter leben.

Fam. Mesopsocidae.

Elipsocus Hag. 1866.

9. *Elipsocus hyalinus* (Steph. 1836). — E. B. 6 (1 ♀); E. B. 18 (1 ♂); E. B. 52 (1 ♀).

Mesopsocus Kolbe 1880.

10. *Mesopsocus unipunctatus* (Müll. 1764). — E. B. 34 (1 ♂); E. B. 45 (1 ♂).

Hemineura Tet. 1891.

11. *Hemineura dispar Tet.* 1891. — der Hinterflügelrand des ♂ ist völlig unbehaart; das ♀ ist völlig flügellos. — E. B. 1 (ca. 20 Ex., ♂♂ u. ♀♀); E. B. 22 (6 Ex., ♂♂ u. ♀♀); E. B. 23 (4 ♂♂); E. B. 26 (ca. 50 ♂♂ und ♀♀); E. B. 32 (3 ♂♂); E. B. 33 (3 ♂♂); E. B. 35 (♂♂); E. B. 70 (8 ♂♂, 2 ♀♀); Mävli-Moor auf Dagö, an Betula verrucosa-Trieben, 19. 8. 22.

7. Thysanoptera.

Bearbeitet von Prof. Dr. H. Priesner, Linz (Österreich).

Das vorliegende, von estnischen Hochmooren stammende Material ist in zweifacher Hinsicht vom grossem Interesse für die Ökologie und Chorologie dieser Insektengruppe. Einerseits zeigt es uns, dass die Thysanopterenfauna der Moore Estlands überaus artenarm ist; andrerseits ist der Individuenreichtum einer Art,

Taeniothrips ericae (Hal.) die in allen Teilen Europas, wo überhaupt eingehender nach Thysanopteren geforscht wurde, an verschiedenen Ericaceen (besonders an Calluna vulgaris, Erica-Arten), häufig vorkommt, ungemein gross. Das Material enthält einige Hundert Weibchen, mehrere Tausend Larven dieser Art in allen Stadien, — dagegen kein einziges Männchen. Es kann kein Zweifel bestehen, dass sich Taeniothrips ericae (Hal.) zumeist parthenogenetisch fortplanzt.

Die wenigen übrigen Arten, die die Ausbeute enthält, sind hauptsächlich Gramineenbewohner, nämlich Limothrips denticornis Hal., Haplothrips aculeatus (Fabr.), und Cephalothrips monilicornis O. M. Reuter; dazu kommen noch einige Blütenbewohner, welch letztere in ganz wenigen Exemplaren vertreten sind. Die geringe Individuenzahl sonst ungewöhnlich häufiger Blüten-Thripse erinnert an die Thysanopterenfauna der hochalpinen Zone der Alpen, die gleichfalls durch Arten- und Individuenarmut ausgezeichnet ist.

Thrips fuscipennis Hal., Pr. ist, wie die Fundortangaben zeigen, ein Bewohner der Randzonen der Hochmoore, kein Hochmoortier. Dasselbe dürfte auch für die übrigen Blüten-Thysanopteren der Ausbeute angenommen werden können. Die wenigen Exemplare von Taeniothrips atratus (Hal.), Thrips physapus L. und Thrips tabaci Lind. sind wohl nur durch den Wind verwehte Stücke, gerade solcher Arten, die ausserhalb der Hochmoore in ungeheurer Individuenzahl auftreten.

Besonders hervorzuheben ist das Fehlen eines gemeinen Grasbewohners, Aptinothrips rufus (Gmel.), wozu ich bemerken möchte, dass es mir fast ausgeschlossen erscheint, dass diese Art übersehen wurde, enthält doch die Ausbeute die viel kleineren, durchsichtigen jungen Larven von Taen. ericae. Vielleicht ist der Mangel an zusammenhängenden, reinen Graspolstern die Ursache für das Fehlen dieser sonst überall häufigen Art.

Im folgenden sind die einzelnen Arten in systematischer Reihenfolge zusammengestellt-nebst Angabe der Biocoenosennummern, mit deren Hilfe aus der Liste der Fundorte das biologische Charakteristikum der Fundstelle und die Daten leicht zu ermitteln sind. Von der Larve von Taeniothrips ericae (Hal.), die bisher nur ungenügend beschrieben war, ist eine genaue Beschreibung angeschlossen, auch einige Monstra sind behandelt.

Familia Thripidae.

1. *Limothrips denticornis Haliday.* — E. B. 32, 3 ♀♀; E. B. 59, 4 ♀♀; E. B. 60, 3 ♀♀.

2. *Frankliniella intonsa (Trybom).* — E. B. 12, 1 ♀; E. B. 16, 1 ♀.

3. *Frankliniella tenuicornis (Uzel).* — E. B. 60, 1 ♀.

4. *Taeniothrips ericae (Haliday)*-(Oxythrips parviceps Uzel). — E. B. 1, 1 ♀; E. B. 2, 68 ♀♀; E. B. 4, 3 ♀♀, 24 Larven II. Stadium; E. B. 5, 1 Larve I. Stadium, 113 Larven II. Stadium; E. B. 6, 1 ♀; E. B. 7, 159 ♀♀, zahlreiche Larven beider Stadien; E. B. 9, einige Hundert ♀♀, einige Tausend Larven des I., mehrere Tausend des II. Stadiums (etwa doppelt so viele Larven II. Stad. als Larven I. Stad., 17 mal so viele Larven als Imagines), kein ♂; E. B. 12, 3 ♀♀; E. B. 13, 23 ♀♀, einige Monstra (s. unten), 9 Larven II. Stad.; E. B. 18, 4 ♀♀; E. B. 22, 7 ♀♀, 152 Larven II. Stadium; E. B. 23, 26 ♀♀ (einige Monstra), 13 Larven I. Stadium, 111 Larven II. Stadium; E. B. 26, 18 ♀♀, 309 Larven II. Stad; E. B. 28, 8 ♀♀, 11 Larven I., 71 Larven II. Stadium; E. B. 30, 1 ♀ (wohl verflogenes Stück!); E. B. 32, 5 ♀♀; E. B. 33, 33 ♀♀, zahlreiche Larven (19 mal so viele Larven I. Stadiums als Larven II. Stadiums); E. B. 41, einige ♀♀, zahlreiche Larven I. u. II. Stadium; E. B. 42, 8 ♀♀, 5 Larven I., 52 Larven II. Stadium; E. B. 55, 1 Larve I., 8 Larven II. Stadium; E. B. 60, 1 Larve II. Stadium.

Aus den Funddaten geht hervor, dass als Fundpflanze (sicher auch als Nahrungspflanze) Calluna vulgaris in Betracht kommt, ferner, dass die Larven Blütenbewohner sind und dass auch die Imagines blühende Callunapflanzen bevorzugen. Die Zeit des Auftretens der Larve fällt — das kann mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen werden — mit der Blütezeit von Calluna zusammen; der Monat August bringt die Hochflut der Larven. Das Fehlen der Puppen in dem Material deutet darauf hin, dass die Verpuppung am Boden, zwischen Moos oder im Torf, geschieht.

Nicht selten treten bei Taeniothrips ericae Hal. (Imago) monströse Verschmelzungen einzelner Fühlerglieder auf. So fand sich eine Form, bei der das 4., 5. und 6. Glied der Fühler zu einem etwa 95 μ langen Ganzen verschmolzen ist. Eine weitere Monstrosität, wie sie nicht selten auch bei Odontothrips-Arten auftritt, hat folgende Fühlerbildung: 3. Glied klein, etwas geschrumpft, 5. fehlt, 4. und 6. auf Kosten des 5. dicker, das 7. gleichfalls verdickt, das 8. Glied dünn.

Larve von Taeniothrips ericae Hal. — (Von Trybom (Öfvers. Vetensk. Akad. Verh., 8, p. 614; 1896) liegt eine allerdings nicht genaue Beschreibung dieser Larve vor).

II. Stadium; Körperfarbe in der Regel orangegelb, seltener hellgelb, ausnahmsweise graugelb. Das Pigment ist im Körper bisweilen ungleichmässig verteilt, im Vorder- oder Hinterkörper gehäuft. Der Hinterrand des 9. Segmentes und die Hinterhälfte (oder mehr) des 10. Segmentes hellgrau getrübt, seltener ungetrübt. Schenkel am Grunde oder an der Grundhälfte und die Aussenränder der Tibien hellgrau bis grau, die übrigen Teile der Beine weisslich. Fühler zum Grossteil hellgrau, das 2. Glied am dunkelsten. Thorax oben ohne graue Flecke, nur der Kopf zeigt zuweilen einen undeutlichen grauen Längsfleck oben zwischen den Fühlerwurzeln.

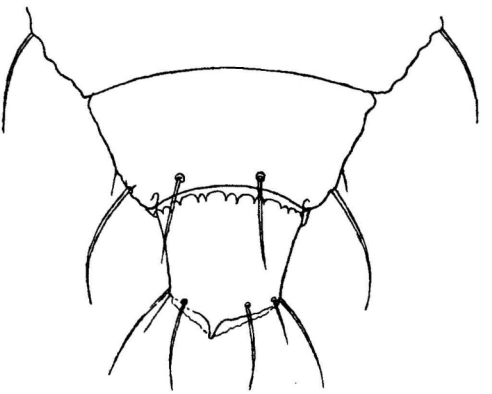


Fig. 1. 8.—10. Abdominalsegment der Larve von Taeniothrips ericae (Hal.), von oben gesehen. Vergr. 360-fach.

Kopf so lang wie breit oder etwas länger, Augen deutlich vorstehend. Fühler 1,7—1,8 mal so lang als der Kopf, ihr 3. Glied etwas breiter als das 2., etwa 1,8 mal so lang als breit, wie das 4. mit schwachen Börstchenwirteln, das 4. Glied länger, das 5. ungefähr so lang wie breit oder etwas breiter als lang, das 6. Glied meist 2,4 mal so lang als breit. Hintereckenborsten des Prothorax 36—42 μ lang. Abdomen mit Querreihen deutlicher, aber sehr flacher Kutikularkielchen versehen, alle Kielchen borstenlos. Alle Borsten am Körper spitzig. Das 9. Segment oben am Hinterrand mit einem sehr feinen, aber deutlichen Zähnchenkamm, dessen Elemente wenig dicht stehen und einander paarweise genähert sind (Zähnchenlänge etwa 6 μ). Das 10. Segment endet in ein kleines, gerade nach hinten gerichtetes, mediodorsales Dörnchen.

Masse (Exemplar mittlerer Grösse): Fühlergliederlängen (-breiten) vom 2. Gliede an: 29 (22), 43—45 (24), 50 (23), 8—11

(10—11), 17 (7) μ. Kopf 95 μ lang, 75 μ breit. Prothorax 147 μ breit. Mesothorax 225 μ breit. Metathorax 242 μ breit. 9. Abdominalsegment am Grunde 100 μ, am Ende 73 μ breit; Seitenborsten des 9. Segmentes 53—62 μ lang. 10. Abdominalsegment am Grunde 56 μ, am Ende 45 μ breit. Borsten am 10. Segment bis 50 μ lang. Seitenborsten am 8. Segment etwa 45 μ lang. — Körperlänge bis 1,28 mm. (bei gedehnten Segmenten), bis etwa 1 mm. bei zusammengezogenen Segmenten.

Im I. Stadium ist die Larve anfangs weisslich, später genau so gefärbt wie die erwachsene Larve: orangegelb. Fühler wie bei anderen jungen Thripslarven: kurz, mit rundlichem 3. Glied, langer Borste auf der Unterseite des zweiten Gliedes und breit vereinigten Endgliedern. Das Abdomen ohne Kielchen, mit feinsten Höckerchen, die äusserst zarte Börstchen tragen; diese Börstchen werden am 9. Segment nach hinten zu kräftiger, am Hinterrande sind sie fast zähnchenartig entwickelt und bilden so einen deutlichen Kamm, der grau gefärbt ist, ebenso wie ein schmaler Saum am Hinterrande desselben Segmentes. Das 10. Segment zum Grossteil grau, ohne medianes Dörnchen. Die Seitenborsten am 9. und 10. Hinterleibssegment lang, sie tragen am Ende ein ganz kleines Knöpfchen (!); am 9. Segment messen diese Borsten 42 μ, am 10. Segment 34 μ.

Masse: Fühlergliederlängen (vom 2. Gliede an): 20, 22, 27, 36, 8, 17 μ; Fühlergliederbreiten (vom 2. Gliede an): 19, 20, 24, 24, 10, 7 μ. Prothoraxborste 15 μ lang. — Körperlänge: bis 0,74 mm.

5. *Taeniothrips atratus (Haliday).* — E. B. 7, 2 ♀♀; E. B. 9, 1 ♀; E. B. 18, 1 ♀.

6. *Thrips physapus Linné.* — E. B. 16, 1 ♀.

7. *Thrips fuscipennis Haliday; Priesner.* — E. B. 9, Anzahl ♀♀, wenige Larven II. Stadium; E. B. 30, 2 ♀♀; E. B. 33, 3 ♂♂ (fraglich, ob hierher gehörig, stark geschrumpft), 1 Larve II. Stadium.

7a. *Thrips fuscipennis Hal. var. major (Uzel).* — E. B. 7, 1 ♀; E. B. 9, einige ♀♀ und wenige Larven II. Stadium (unter den Weibchen 1 Monstrum mit verwachsenem 5. und 6. Fühlerglied); E. B. 41, 1 ♀.

8. *Thrips palustris O. M. Reuter* (?, ohne Fühler, daher nicht sicher bestimmbar). — E. B. 32, 1 ♀.

9. *Thrips tabaci Lindeman, forma pulla Uzel.* — E. B. 22, 1 ♀.

Familia Phloeothripidae.

10. *Haplothrips aculeatus (Fabricius).* — E. B. 3, 1 ♀; E. B. 9, 2 ♀♀; E. B. 13, 1 ♀; E. B. 26, 2 ♂♂, 1 ♀; E. B. 43, 1 ♀; E. B. 59, 1 ♀; E. B. 60, 1 ♀.

11. *Cephalothrips monilicornis (O. M. Reuter).* — E. B. 7, 2 ♀♀ (f. aptera); E. B. 13, 1 Larve II. Stadium; E. B. 59, 1 ♀ (f. aptera).

8. Coleopteren.

Determiniert von Dr. H. Bercio, Insterburg.

Die *Staphiliniden* unter den nachfolgend genannten Coleopteren sind von Dr. M. Bernhauer, Horn in Nieder-Österreich, liebenswürdigerweise revidiert worden; die schwierige Bestimmung der Käferlarven lag in den Händen von L. Benick, Lübeck.

1. *Anchomenus gracile Gyll.* — E. B. 60 (1 Ex.).
2. *Anchomenus impressum Panz. var.* — Warudi-Moor, 14. 9. 22, (1).
3. *Bradycellus similis Dej.* — E. B. 28 (1 Ex.).
4. *Hydroporus tristis Payk var?* — E. B. 42 (1).
5. *Helophorus granularis L.* — E. B. 24 (1).
6. *Acidota crenata Fbr.* — E. B. 1 (1).
7. *Oxytelus rugosus Fbr.* — E. B. 36 (1).
8. *Platystethus nodifronts Sahlb.* — E. B. 30 (1).
9. *Stenus aemulus Er.* — E. B. 56 (1).
10. *Stenus fuscipes Grav.* — E. B. 56 (1).
11. *Stenus flavipes Steph.* — E. B. 16 (2).
12. *Stenus geniculatus Grav.* — E. B. 10 (1).
13. *Lathrobium terminatum Grav.* — E. B. 56 (1); E. B. 57 (1).
14. *Cryptobium fracticorne Payk.* — Jöõpre-Moor, 5. 7. 22, (2).
15. *Philontus micans Grav.* — E. B. 56 (1); E. B. 59 (1).
16. *Philontus nitidulus Grav.* — Jöõpre-Moor, 4. 9. 22, (1).
17. *Philontus cinerascens Grav.* — E. B. 56 (1).
18. *Quedius boops Grav.* — E. B. 13 (1).

---

1) Die mit einem Ausrufungszeichen versehenen Arten sind nach Feststellung von Dr. G. Ischreyt, Libau, auf Grund der Verzeichnisse von Rathlef „Coleoptera Baltica", Dorpat 1905, 198 S., und von M. Mikutowicz „Zur Coleopterenfauna der Ostseeprovinzen" in: Korrespondenzblatt d. Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. XLVIII, 1905, S. 74—92, und Bd. LIV, 1911, S. 25—30, — für die Coleopteren-Fauna Estlands neu.

!19. *Tachyporus scitulus Er.* — Jööpre-Moor, 4. 9. 22, (1).
20. *Tachyporus chrysomelinus L.* — E. B. 60 (1).
21. *Tachinus flavipes Fbr.* — Jööpre-Moor, 4. 9. 22, (1).
22. *Tachinus fimetarius Grav.* — E. B. 59 (1).
23. *Gyrophaena boleti L.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22, (1).
!24. *Homalota elongatula Grav.* — E. B. 16 (1); E. B. 37 (1).
25. *Bolitochara lunulata Payk.* — E. B. 28 (1).
26. *Dinaraea analis Grav.* — Jööpre-Moor, 4. 9. 22, (1).
27. *Schistoglossa viduata Er.* — E. B. 56 (1).
!28. *Myllaena gracilicornis Fairm.* — Jööpre-Moor, 5. 9. 22, (1).
29. *Aleochara nitida Grav.* — E. B. 26 (1).
30. *Euplectus ambiguus Reichb.* — E. B. 5 (1); E. B. 16 (4).
31. *Bythinus bulbifer Reichb.* — E. B. 16 (1).
32. *Euconnus hirticollis Illig.* — E. B. 56 (1).
33. *Dasytes plumbeus Müll.* — E. B. 32 (1).
34. *Epuraea deleta Er.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22, (1).
35. *Meligethes lumbaris Strm.* — E. B. 46 (1).
36. *Henoticus serratus Gyll.* — E. B. 21 (1).
37. *Engis bipistulata Thunb.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22, (1).
!38. *Phalacrus fimetarius F.* — E. B. 33 (1).
39. *Olibrus aeneus Fbr.* — E. B. 59 (1).
40. *Corticarina similata Gyll.* — E. B. 10 (2).
41. *Corticarina fuscula Gyll.* — E. B. 10 (4); Jööpre-Moor, 4. 9. 22, (1); E. B. 61 (1).
42. *Hippodamia tredecimpunctata L.* — E. B. 36 (1); E. B. 58 (4); E. B. 61 (1).
43. *Aphidecta obliterata L.* — E. B. 21 (1).
44. *Coccinella septempunctata L.* — E. B. 58 (1); E. B. 61 (1).
45. *Coccinella quinquepunctata L.* — E. B. 44 (1); E. B. 50 (2); E. B. 58 (3).
46. *Coccinella hieroglypha L.* — E. B. 9 (12); E. B. 17 (2); E. B. 18 (2); E. B. 32 (1); E. B. 33 (1); E. B. 37 (3); E. B. 39 (1); E. B. 51 (1); E. B. 57 (1); E. B. 58 (2); E. B. 61 (3).
47. *Chilocorus renipustulatus Scriba.* — E. B. 58 (2).
48. *Chilocorus bipustulatus L.* — E. B. 9 (1); E. B. 26 (1); E. B. 34 (2); E. B. 58 (1); E. B. 67 (1); E. B. 71 (2).
49. *Exochomus quadripustulatus L.* — E. B. 34 (1); E. B. 51 (1); E. B. 57 (1).
!50. *Pullus testaceus Motsch.* — E. B. 10 (5).

!51. *Pullus testaceus var. scutellaris Motsch.* — E. B. 7 (1); E. B. 10 (1).

!52. *Cyphon nitidulus Thunb.* — E. B. 16 (1).

53. *Cyphon padi L.* — E. B. 18 (1); E. B. 27 (cr. 120); E. B. 32 (4); E. B. 39 (1); E. B. 40 (2); E. B. 54 (198); E. B. 55 (112); E. B. 57 (1); E. B. 59 (4); E. B. 61 (2); E. B. 62 (1); E. B. 66 (2).

54. *Cyphon variabilis Thunb.* — E. B. 4 (1); E. B. 27 (cr. 30); E. B. 32 (10); E. B. 37 (1); E. B. 44 (1); E. B. 48 (2); E. B. 50 (1); E. B. 53 (2); E. B. 55 (4); E. B. 57 (3); E. B. 58 (5); E. B. 60 (1); E. B. 65 (1); E. B. 66 (2).

55. *Cyphon pallidulus Boh.* — E. B. 5 (1); E. B. 30 (3); E. B. 42 (2); E. B. 49 (2).

56. *Simplocaria semistriata Fbr.* — E. B. 28 (1); E. B. 46 (1).

57. *Elater pomonae Steph.* — E. B. 17 (1).

58. *Agrilus viridis L.* — E. B. 42 (1).

59. *Ptinidae-Larven* [Gattung: *Ptinus* verisim.]. — Mävli-Moor auf Dagö, an Polyporus betulinus, 22. 8. 22 (1).

60. *Niptus hololeucus Falderm.* — Uchten (im Zimmer), 14. 9. 22 (1).

61. *Lagria hirta L.* — E. B. 9 (1); E. B. 10 (2); E. B. 18 (1).

62. *Tenebrionidae - Larven* aus der Verwandtschaft von *Opatrum.* — Jööpre-Moor, Lavasaarhügel, Gelände v. E. B. 47, unter Steinen.

63. *Boletophagus reticulatus L.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22 (1).

64. *Diaperis boleti L.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22 (1).

65. *Donacia dentipes Fbr.* — E. B. 57 (1).

66. *Donacia sericea L.* — E. B. 54 (1).

67. *Lema cyanella L.* — E. B. 51 (1).

68. *Cryptocephalus punctiger Payk.* — E. B. 9 (1).

69. *Cryptocephalus labiatus L.* — E. B. 1 (8); E. B. 50 (1); E. B. 61 (1).

70. *Agelastica alni L.* — E. B. 68 (16).

71. *Phytodecta* [*viminalis* L. verisim.] *Larven:* E. B. 1 (5); E. B. 7 (2); E. B. 9 (11); E. B. 10 (2); E. B. 17 (3); E. B. 18 (3); E. B. 26 (?); E. B. 52 (?).

72. *Phyllodecta vitellinae L.* — E. B. 68 (2).

73. *Lochmea capreae L.* — E. B. 8 (3); E. B. 9 (1); E. B. 13 (1); E. B. 16 (8); E. B. 17 (1); E. B. 30 (1); E. B. 32 (4); E. B. 33 (3); E. B. 34 (1); E. B. 36 (1); E. B. 37 (165, darunter einige *L. suturalis L.)*; E. B. 40 (1); E. B. 50 (3); E. B. 57 (12); E.

B. 58 (14); E. B. 59 (3); E. B. 63 (28); E. B. 64 (10); E. B. 65 (4); E. B. 66 (1); E. B. 71 (1).

74. *Lochmea suturalis L.* — E. B. 37 (einige Exemplare); E. B. 67 (1); E. B, 69 (2); E. B. 70 (17).

75. *Galerucella nymphaeae L.* — E. B. 24 (1).

76. *Galerucella tenella L.* — E. B. 16 (6); E. B. 24 (4); E. B. 39 (15).

77. *Galeruca tanaceti L.* — E. B. 24 (1).

!78. *Crepidodera helxines L.* — E. B. 39 (1); E. B. 68 (3).

79. *Chaetocnema concinna Marsh.* — E. B. 21 (1); E. B. 64 (1).

80. *Chaetocnema Mannersheimi Gyll.* — E. B. 57 (1); E. B. 58 (3); E. B. 59 (2).

81. *Chaetocnema aridula Gyll.* — E. B. 60 (1).

82. *Haltica tamaricis Schrank.* — E. B. 61 (2).

83. *Haltica oleracea L.* — E. B. 10 (1); E. B. 24 (1); E. B. 42 (5); E. B. 54 (14); E. B. 55 (3); E. B. 57 (3); E. B. 59 (45); E. B. 67 (17); E. B. 69 (4); E. B. 71 (18).

!84. *Haltica pusilla Duft.* — E. B. 48 (1); E. B. 56 (1).

!85. *Aphthona nigripes Panz.* — E. B. 56 (2).

!86. *Aphthona atra Fbr.* — E. B. 57 (1).

87. *Aphthona lutescens Gyll.* — E. B. 6 (1); E. B. 8 (2); E. B. 16 (1); E. B. 24 (2); E. B. 27 (1); E. B. 30 (7); E. B. 33 (1); E. B. 39 (15); E. B. 42 (1); E. B. 51 (1); E. B. 56 (1); E. B. 59 (7); E. B. 64 (2); E. B. 65 (2); E. B. 71 (9).

!88. *Aphthona Erichsoni Zett.* — E. B. 54 (16); E. B. 55 (4); E. B. 59 (8); E. B. 71 (1).

89. *Aphthona euphorbiae Schrank.* — E. B. 34 (7); E. B. 39 (3); E. B. 44 (11); E. B. 45 (1); E. B. 48 (1); E. B. 51 (4); E. B. 54 (1). F. B. 59 (1); E. B. 61 (1).

!90. *Longitarsus niger Koch.* — E. B. 62 (1).

!91. *Longitarsus melanocephalus Gyll.* — E. B. 53 (1).

92. *Longitarsus pusillus Gyll.* — E. B. 47 (1).

93. *Cassida nebulosa L.* — E. B. 60 (1).

94. *Cassida sanguinosa Reitter ab. viridissima.* — E. B. 57 (1).

95. *Sitona sulcifrons Thunb.* — E. B. 35 (1); E. B. 43 (3); E. B. 59 (1).

96. *Sitona flavescens Marsh.* — E. B. 39 (1).

97. *Sitona hispidulus Fbr.* — E. B. 42 (1); E. B. 43 (3); E. B. 50 (1).

98. *Phytonomus nigrirostris Fbr.* — E. B. 68 (1).
99. *Coeliodes rubicundus Payk.* — E. B. 1 (1).
100. *Rhinoncus castor Fbr.* — E. B. 33 (1).
101. *Ceutorrhynchus assimilis Payk.* — E. B. 59 (3); E. B. 60 (5).
102. *Micrelus ericae Gyll.* — E. B. 3 (1); E. B. 6 (1); E. B. 7 (1); E. B. 9 (4); E. B. 16 (1); E. B. 17 (1); E. B. 18 (3); E. B. 72 (1).
103. *Limnobaris T-album L.* — E. B. 36 (1).
104. *Anthonomus rubi Hrbst.* — E. B. 8 (1); E. B. 10 (4).
105. *Brachonyx pineti Payk.* — E. B. 61 (1).
106. *Anoplus plantaris Naez.* — E. B. 18 (1); E. B. 68 (1).
107. *Orchestes stigma Germ.* — E. B. 50 (1).
108. *Ramphus pulicarius Hrbst.* — E. B. 54 (1).
109. *Nanophyes lythri Fbr.* — E. B. 39 (3); E. B. 57 (1).
110. *Apion craccae L.* — E. B. 61 (1).
!111. *Apion opeticum Bach.* — E. B. 51 (1); E. B. 59 (1).
112. *Apion vicinum Kirby.* — E. B. 58 (1).
!113. *Apion flavipes Payk.* — E. B. 59 (1); E. B. 60 (1).
114. *Apion apricans Hrbst.* — E. B. 57 (1).
115. *Apion viciae Payk.* — E. B. 37 (1); E. B. 59 (1); E. B. 61 (1).
!116. *Apion filirostre Kirby.* — E. B. 57 (1).
!117. *Apion seniculus Kirby.* — E. B. 18 (1).
118. *Rynchites betuleti Fbr.* — E. B. 68 (1).
119. *Rynchites nanus Payk.* — E. B. 26 (1).
120. *Aphodius sordidus Fbr.* — E. B. 47 (1).
121. *Serica brunnea B.* — Kertell auf Dagö, am Licht, 18. 8. 22 (1). Larven dieser Art auf dem Lavasaarhügel des Jööpre-Moores, im Gelände v. E, B. 47, unter Steinen.

9. Dipteren.

Simuliiden.

Von Dr. G. Enderlein, Berlin.

Cnetha Enderl. 1921.

1. *Cnetha aurea* (Fries 1824). — E. B. 44 (1 ♀); E. B. 45 1♀). — Diese Species unterscheidet sich von *C. Kerteszi* (Enderl. 1922), der sie sehr nahe steht, durch folgende Merkmale:

♀: Vordercoxe gelb. Endsechstel des Vorderschenkels bes. auf der Innenseite schwarz. Behaarung von Rückenschild und Abdomen meist lebhaft golden. Das enthaarte Rückenschild ist schwärzlich ohne graue Zeichnung. Enddrittel bis Endviertel des Hinterschenkels ist schwarz. Alle Schienen nur am Ende geschwärzt; Beine sonst lebhaft gelb.

♂: Vorderschiene aussen lebhaft cremlich. Mittelschiene nahe der Basis etwas gelblich.

S. angustitarsis (Lundström 1911), von dem mir die Type vorliegt, ist mit aller Sicherheit das Männchen von *Cnetha aurea* (Fries).

2. *Cnetha Kerteszi* (Enderl. 1922). — E. B. 33 (1 ♂, 1 ♀); E. B. 44 (1 ♂, 3 ♀♀); E. B. 45 (1 ♀); E. B. 50 (1 ♀); E. B. 51 (4 ♀♀); E. B. 53 (2 ♀♀); E. B. 54 (9 ♀♀); E. B. 55 (1). — Die Unterschiede von der vorgenannten Species sind:

♀: Vorderkoxe aussen grau bis schwärzlich. Vorderschenkel einfarbig gelb, zuweilen am Ende grau bis schwärzlich. Vorderschenkel einfarbig gelb, zuweilen am Ende grau beraucht. Behaarung von Rückenschild und Abdomen messinggelb bis grauweisslich, auf dem Vorderrande des Rückenschildes grauweisslich. Das enthaarte Rückenschild schwärzlich grau, mit 2 feinen grauen, nach vorn stark convergierenden, meist sehr wenig deutlichen Längslinien. Endfünftel des Hinterschenkels schwarz. Ausser der schwarzen Endfärbung haben alle Schienen nahe der Basis einen schmalen schwärzlichen Ring.

♂: Vorderschiene aussen nur schwach grau. Mittelschiene schwarz (wie die Färbung aller Beine).

2a. *Cnetha Kerteszi var. melanobrachium* nov. — E. B. 44 (1 ♀); E. B. 50 (1 ♀); E. B. 55 (1 ♀). — Weibchen: Vorderschenkel ganz oder fast ganz schwarz. Alle Beine verdunkelt.

Wilhelmia Enderl. 1921.

3. *Wilhelmia equina* (L. 1758): E. B. 44 (1 ♀).

Odagnia Enderl. 1921.

4. *Odagnia ornata* (Meig. 1818). — E. B. 22 (1 ♂); E. B. 59 (1 ♀); Jööpre-Moor, 5. 9. 22, 4 ♂♂ aus einem Schwarm auf einer Schneise des Waldes[1]).

1) Die Tiere sah ich in 2—4 m Höhe in schwebendem Hüpfflug — bisweilen blitzschnell weiterschiessend, dann und wann wild durcheinandersausend.

Boopthora Enderl. 1921.

5. *Boophthora sericata* (Meig. 1830). — E. B. 44 (1 ♀).

6. *Boophthora argyreata* (Meig. 1838). — E. B. 39 (2); E. B. 44 (1); E, B. 59 (1 ♂); E. B. 72 (2); Ulila-Moor, 10. 9. 22, (3 ♂♂ aus einem Schwarm).

Diptera brachycera.

Determiniert von Prof. Dr. Richard Frey, Helsingfors.

Tabanidae:

1. *Tabanus montanus Mg.* — E. B. 17 (1); Alatu-Moor, 20. 8. 22 (1).

2. *Haematopota pluvialis L.* — E. B. 17 (1).

Asilidae:

3. *Laphria flava L.* — Alatu-Moor, 20. 8. 22 (1).

Scenopinidae:

4. *Scenopimus fenestralis L.* — August 1922, ohne nähere Angaben (1).

Empidae:

5. *Hybos culiciformis F.* — E. B. 8 (1); E. B. 17 (6); E. B. 42 (1). — Eine südliche Art, in Finnland, nur auf Aaland.

6. *Hybos grossipes L.* — E. B. 18 (2).

7. *Hybos femoratus Müll.* — E. B. 18 (2).

8. *Bicellaria melaena Hal.* — Eine südliche Art, nicht in Skandinavien.

9. *Bicellaria spuria Fall.* — E. B. 18 (1); E. B. 68 (1).

10. *Rhamphomyia hybotina Fall.* — E. B. 7 (1); E. B. 9 (1); E. B. 10 (1); E. B. 12 (1); E. B. 13 (1); E. B. 14 (1); E. B. 18 (1); E. B. 69 (1).

11. *Rhamphomyia variabilis Fall.* — E. B. 9 (1); E. B. 16 (1); E. B. 17 (1); E. .B 18 (1); E. B. 23 (1).

12. *Rhamphomyia culicina Fall.* — E. B. 36 (1).

13. *Rhamphomyia sciarina Fall.* — E. B. 36 (1); E. B. 37 (1).

14. *Hilara quadrivittata Mg.* — E. B. 23 (2).

15. *Microphorus anomalus Mg.* — E. B. 20 (1); E. B. 21 (1).

16. *Hemerodromia precatoria Fall.* — E. B. 39 (1).

17. *Chelipoda melanocephala Fabr.* — E. B. 4 (2); E. B. 6 (10); E. B. 10 (1); E. B. 18 (1).

18. *Drapetis setigera Lw.* — E. B. 20 (1); E. B. 24 (3); E. B. 35 (2); E. B. 36 (1).

19. *Stilpon graminum Fall.* — E. B. 16 (2); E. B. 37 (1); E. B. 51 (2).

20. *Tachydromia albicornis Zett.* — E. B. 5 (1).

21. *Tachydromia brevicornis Zett.* — E. B. 4 (4); E. B. 6 (1). — Bisher nur aus Süd-Schweden und Nord-Finnland bekannt gewesen.

22. *Tachydromia pallidiventris Mg.* — E. B. 20 (2); E. B. 21 (3); E. B. 39 (1); E. B. 47 (2).

23. *Tachydromia bicolor Mg.* — E. B. 3 (2); E. B. 4 (1); E. B. 6 (2); E. B. 18 (2); E. B. 20 (2); E. B. 44 (1).

24. *Tachydromia candidans Fall.* — E. B. 44 (2); E. B. 50 (1).

25. *Tachydromia maculipes Mg.* — E. B. 18 (2); E. B. 44 (1).

26. *Tachydromia flavipes Fabr.* — E. B. 72 (7).

27. *Tachydromia difficilis Frey.* — E. B. 1 (1); E. B. 21 (1). — Bisher nur aus Süd-Finnland bekannt gewesen.

28. *Tachydromia minuta Mg.* — E. B. 44 (2); E. B. 47 (1).

29. *Tachydromia longicornis Mg.* — E. B. 15 (1); E. B. 18 (1).

30. *Tachydromia nigritarsis Fall.* — E. B. 3 (9); E. B. 4 (10); E. B. 5 (17); E. B. 7 (1); E. B. 8 (1); E. B. 9 (8); E. B. 12 (1); E. B. 13 (1); E. B. 17 (1); E. B. 21 (1); E. B. 23 (3); E. B. 47 (1).

31. *Tachydromia albocapillata Zett.* — E. B. 16 (2); E. B. 26 (1).

32. *Tachydromia albiseta Panz.* — E. B. 8 (1).

Dolichopodidae:

33. *Dolichopus discifer Stamm.* — E. B. 4 (1).

34. *Dolichopus notabilis Zett.* — E. B. 24 (16).

35. *Dolichopus plumipes Scop.* — E. B. 33 (1); E. B. 35 (1); E. B. 36 (16); E. B. 56 (1).

36. *Dolichopus lineatocornis Zett.* — E. B. 36 (1). — Eine seltene, nordische, von mir nur auf Betula nana-Mooren gesammelte Art.

37. *Dolichopus rupestris Hal.* — E. B. 3 (1); E. B. 4 (29); E. B. 5 (3); E. B. 6 (10); E. B. 7 (31); E. B. 8 (1); E. B. 9 (125); E. B. 12 (5); E. B. 13 (54); E. B. 14 (60); E. B. 17 (2); E. B. 22 (16); E. B. 23 (4); E. B. 24 (1); E. B. 26 (13); E. B. 30 (1); E. B. 32 (2); E. B. 33 (1); E. B. 35 (2); E. B. 36 (2); E. B. 41 (5); E. B. 42 (7); E. B. 44 (1); E. B. 50 (1); E. B. 51 (6); E. B. 53 (1); E. B. 54 (1).

38. *Chrysotus gramineus Fall.* — E. B. 20 (2); E. B. 30 (1); E. B. 44 (1).

39. *Chrysotus kowarzi Lundb.* — E. B. 8 (1); E. B. 9 (1).

40. *Diaphorus nigricans Mg.* — E. B. 9 (1); E. B. 62 (1).

41. *Diaphorus oculatus Fall.* — E. B. 10 (1).

42. *Syntormon metathesis Lw.* — E. B. 35 (1); E. B. 37 (1); E. B. 45 (1); E. B. 54 (1); E. B. 56 (1). — In Finnlaud auf Mooren, selten.

43. *Medeterus jaculus Fall.* — E. B. 44 (1).

44. *Hydrophorus nebulosus Fall.* — E. B. 23 (1); E. B. 32 (1); E. B. 67 (6); E. B. 68 (1); E. B. 69 (4); E. B. 71 (5). — Ein typischer Bewohner feuchter Wiesen und Torfmoore in Nord-Europa.

45. *Campsicnemus scambus Fall.* — E. B. 14 (1); E. B. 3 9(2).

46. *Campsicnemus loripes Hal.* — E. B. 39 (1).

Lonchopteridae:

47. *Lonchoptera lutea Panz.* — E. B. 10 (2); E. B. 19 (1); E. B. 21 (2); E. B. 24 (1); E. B. 36 (2); ohne nähere Angaben (1).

Pipunculidae:

48. *Pipunculus maculatus Walk.* — E. B. 10 (2); E. B. 39 (1).

Syrphidae:

49. *Paragus tibialis Fall.* — E. B. 23 (1).

50. *Platycheirus fulviventris Mg.* — E. B. 36 (1).

51. *Platycheirus clypeatus Mg.* — E. B. 1 (2); E. B. 36 (2).

52. *Platycheirus angustatus Zett.* — E. B. 8 (1); E. B. 36 (1).

53. *Melanostoma scalare Fabr.* — E. B. 6 (1); E. B. 9 (2); E. B. 17 (1); E. B. 23 (1); E. B. 36 (1); E. B. 48 (1); E. B. 49 (1).

54. *Syrphus vittiger Zett.* — E. B. 17 (1).

55. *Spaerophoria scripta L.* — E. B. 2 (4); E. B. 8 (2); E. B. 17 (1); E. B. 26 (2); E. B. 36 (1); E. B. 48 (4); E. B. 49 (1); E. B. 52 (1); E. B. 54 (2); E. B. 55 (1); E. B. 64 (1); E. B. 71 (1).

56 *Spaerophoria menthastri L.* — E. B. 1 (1); E. B. 2 (1); E. B. 3 (1); E. B. 17 (2); E. B. 28 (2); E. B. 44 (1); E. B. 48 (1).

57. *Eristalis cryptarum Fabr.* — Ellamaa-Moor, 16. 9. 22 (1).

58. *Eristalis horticola Deg.* — E. B. 23 (1).

59. *Eristalis lucorum Mg.* — E. B. 43 (1).

60. *Helophilus pendulus L.* — E. B. 39 (2).

61. *Syritta pipiens L.* — E. B. 17 (2); E. B. 21 (1).

Chloropidae:

62. *Meromyza pratorum Mg.* — E. B. 24 (1); E. B. 30 (1).

63. *Meromyza saltatrix L.* — E. B. 16 (1); E. B. 24 (1); E. B. 30 (1).

64. *Chlorops pumilionis Bjerk.* — E. B. 20 (3); E. B. 33 (1); E. B. 44 (1).

65. *Chlorops troglodytes Zett.* — E. B. 14 (1).

66. *Chlorops calceata Mg.* — E. B. 40 (1).

67. *Chloropisca notata Mg.* — E. B. 9 (1); E. B. 21 (1); E. B. 44 (10).

68. *Lasiosina cinctipes Mg.* — E. B. 51 (1).

69. *Diplotoxa ruficeps Zett.* — E. B. 1 (2); E. B. 32 (1); E. B. 35 (4); E. B. 47 (2); E. B. 51 (23); E. B. 53 (1); E. B. 55 (1); E. B. 58 (2); E. B. 59 (1); E. B. 62 (1); E. B. 65 (1); E. B. 69 (5); E. B. 71 (7). — Eine nordische Art.

70. *Elochiptera cornuta Fall.* — E. B. 12 (1); E. B. 35 (1); E. B. 54 (1); E. B. 72 (2).

71. *Siphonella flavella Zett.* — E. B. 16 (3).

72. *Siphonella sordidissima Strobl.* — E. B. 16 (4).

73. *Notonaulax cincta Mg.* — E. B. 17 (1).

74. *Notonaulax trilineata Mg.* — E. B. 4 (1).

75. *Oscinella frontella Fall.* — E. B. 14 (2); E. B. 21 (2).

76. *Oscinella anthracira Mg.* — E. B. 35 (1).

77. *Oscinella frit L.* — E. B. 3 (2); E. B. 4 (2); E. B. 6 (1); E. B. 16 (1); E. B. 20 (2); E. B. 21 (2); E. B. 24 (2); E. B. 26 (1); E. B. 30 (1); E. B. 36 (1); E. B. 41 (1); E. B. 43 (2); E. B. 44 (1); E. B. 47 (4); E. B. 53 (1).

Ortalidae:

78. *Herina frondescontiae L.* — E. B. 8 (3).

Trypetidae:

79. *Spenella marginata Fall.* — E. B. 8 (1).

80. *Ensina sonchi L.* — E. B. 6 (1); E. B. 7 (1); E. B. 17 (1); E. B. 20 (1); E. B. 26 (4); E. B. 28 (7); E. B. 33 (1); E. B. 41 (1); E. B. 42 (2); E. B. 48 (1); E. B 55 (3); E. B. 59 (1).

81. *Oxyna producta Lw.* — E. B. 2 (6); E. B. 7 (1); E. B. 26 (4); E. B. 28 (1); E. B. 37 (2); ohne nähere Angabe (1).

82. *Tephritis dilacerata Lw.* — E. B. 20 (1); E. B. 33 (2); E. B. 34 (1); E. B. 41 (1); E. B. 42 (2); E. B. 44 (1), E. B. 46

(1); E. B. 49 (1); E. B. 51 (1); E. B. 53 (1); E. B. 54 (2); E. B. 55 (1); E. B. 61 (2); E. B. 69 (1); E. B. 70 (3).

83. *Tephritis leontodontis Deg.* — E. B. 1 (2); E. B. 22 (1); E. B. 23 (1); E. B. 26 (17); E. B. 28 (1); E. B. 33 (1); E. B. 47 (1); E. B. 61 (1); E. B. 69 (ca. 15); E. B. 70 (ca. 8).

84. *Tephritis ruralis Lw.* — E. B. 17 (1); E. B. 26 (3); E. B. 28 (1); E. B. 46 (1); E. B. 69 (ca. 8); E. B. 71 (1).

85. *Tephritis angustipennis Zett.* — E. B. 26 (3); E. B. 32 (1); E. B. 36 (1); E. B. 41 (1); E. B. 42 (1); E. B. 51 (3); E. B. 53 (1); E. B. 58 (1); E. B. 59 (1); E. B. 65 (1); E. B. 69 (1); E. B. 70 (1); E. B. 71 (9).

86. *Tephritis hyoscyami L.* — E. B. 28 (1); E. B. 47 (1).

87. *Campiglossa conjuncta Lw.* — E. B. 1 (2); E. B. 2 (1); E. B. 4 (3); E. B. 6 (1); E. B. 7 (1); E. B. 9 (2); E. B. 13 (3); E. B. 14 (2); E. B. 20 (1); E. B. 22 (6); E. B. 26 (13); E. B. 28 (7); E. B. 32 (1); E. B. 33 (8); E. B. 34 (12); E. B. 41 (7); E. B. 42 (3); E. B. 47 (5); E. B. 49 (1); E. B. 50 (1); E. B. 51 (4); E. B. 69 (ca. 11); E. B. 70 (ca. 3).

88. *Trupanea cometa Lw.* — E. B. 26 (1); E. B. 68 (2); E. B. 70 (2); E. B. 71 (7).

89. *Trupanea stellata Fuessl.* — E. B. 55 (2).

Tetanoceridae:

90. *Melina griseola Fall.* — E. B. 16 (2).

91. *Melina grisescens Fall.* — E. B. 16 (1).

92. *Melina brunnipes Mg.* — E. B. 62 (2).

93. *Melina cinerella Fall.* — E. B. 16 (5).

94. *Dictya umbrarum L.* — E. B. 45 (1); E. B. 50 (1).

95. *Trypetoptera punctulata Scop.* — E. B. 10 (1); E. B. 16 (1).

96. *Pherbina punctata Fabr.* — E. B. 45 (4); E. B. 46 (1); E. B. 48 (4); E. B. 49 (10); E. B. 57 (3).

97. *Hydromyia dorsalis Fabr.* — E. B. 9 (1); E. B. 23 (1); E. B. 69 (1).

98. *Elgiva rufa Panz.* — E. B. 36 (1).

99. *Limnia unguicornis Scop.* — E. B. 16 (2); E. B. 48 (1).

100. *Sepedon sphegeus Fabr.* — E. B. 36 (1); E. B. 45 (2).

101. *Sepedon spinipes Scop.* — E. B. 36 (1); E. B. 57 (1); E. B. 58 (1); E. B. 72 (1).

Dryomyzidae:

102. *Dryomyza decrepita Zett.* — E. B. 62 (1).

Psilidae:

103. *Psilosoma lefevrei Zett.* — E. B. 29 (2).

104. *Chamaepsila nigricornis Mg.* — E. B. 44 (1).

Sepsidae:

105. *Mycetaulus bipunctatus Fall.* — E. B. 4 (2); E. B. 9 (1).

106. *Sepsis violacea Mg.* — E. B. 24 (1).

107. *Sepsis cynipsea L.* = (incisa Strobl). — E. B. 17 (2); E. B. 22 (2); E. B. 25 (2); E. B. 26 (1); E. B. 41 (1); E. B. 61 (5).

108. *Sepsis nigripes Mg.* = (cynipsea Frey). — E. B. 20 (1); E. B. 21 (1); E. B. 26 (1); E. B. 32 (1); E. B. 33 (2); E. B. 35 (1); E. B. 39 (5); E. B. 42 (1); E. B. 52 (3); E. B. 58 (1); E. B. 68 (1).

Piophilidae:

109. *Piophila affimis Mg.* — E. B. 44 (1).

Lauxaniidae:

110. *Lauxania vitripennis Mg. (?)* — E. B. 18 (1).

Chamaemyiidae:

111. *Chamaemyia juncorum Fall.* — E. B. 7 (1); E. B. 8 (1); E. B. 9 (12); E. B. 12 (4); E. B. 13 (12); E. B. 14 (8); E. B. 43 (2); E. B. 47 (1); E. B. 51 (1).

Helomyzidae:

112. *Suillia rufa Fall.* — E. B. 10 (2); E. B. 39 (1).

113. *Suillia bicolor Zett.* — E. B. 10 (1); E. B. 21 (1).

114. *Oecothea fenestralis Fall.* — E. B. 21 (1).

Geomyzidae:

115. *Balioptera tripunctata Fall.* — E. B. 59 (2).

Drosophilidae:

116. *Diastata nebulosa Fall.* — E. B. 52 (1).

117. *Drosophila histrio Mg.* — E. B. 51 (1).

118. *Drosophila transversa Fall.* — E. B. 21 (2); E. B. 37 (1); E. B. 39 (1).

119. *Drosophila melanogaster Mg.* — E. B. 44 (1).

120. *Scaptomyza graminum Fall.* — E. B. 1 (1); E. B. 9 (1); E. B. 21 (4); E. B. 27 (1); E. B. 28 (1); E. B. 29 (2); E. B. 32 (12); E. B. 33 (1); E. B. 36 (7); E. B. 37 (20); E. B. 39 (4); E. B. 43 (1); E. B. 44 (4); E. B. 45 (5); E. B. 47 (1);

E. B. 51 (2); E. B. 55 (2); E. B. 56 (1); E. B. 57 (4); E. B. 59 (3); E. B. 60 (3); E. B. 61 (1); E. B. 65 (1).

121. *Scaptomyza tetrasticha Beck.* — E. B. 36 (1).

Ephydridae:

122. *Dichaeta caudata Fall.* — E. B. 24 (2); E. B. 45 (1).

123. *Ephygrobia nitidula Fall.* — E. B. 53 (3).

124. *Ephygrobia polita Moeg.* — E. B. 59 (2).

125. *Hydrellia griseola Fall.* — E. B. 1 (84); E. B. 2 (113); E. B. 3 (5); E. B. 4 (59); E. B. 5 (3); E. B. 6 (3); E. B. 7 (2); E. B. 8 (3); E. B. 9 (3); E. B. 12 (2); E. B. 13 (5); E. B. 14 (8); E. B. 16 (6); E. B. 17 (16); E. B. 20 (1); E. B. 22 (11); E. B. 23 (2); E. B. 24 (320); E. B. 26 (14); E. B. 28 (17); E. B. 29 (1); E. B. 30 (7); E. B. 32 (6); E. B. 33 (35); E. B. 34 (9); E. B. 36 (239); E. B. 39 (5); E. B. 41 (1); E. B. 42 (45); E. B. 43 (3); E. B. 44 (1); E. B. 45 (1); E. B. 47 (5); E. B. 50 (1); E. B. 51 (13); E. B. 55 (1); E. B. 56 (4); E. B. 59 (2); E. B. 60 (1); E. B. 65 (1); E. B. 68 (1).

126. *Hydrellia albilabris Mg.* — E. B. 48 (1).

127. *Hydrellia spp.* — E. B. 2 (1); E. B. 3 (2); E. B. 9 (1); E. B. 30 (1); E. B. 41 (1); E. B. 60 (1); E. B. 62 (1); E. B. 63 (1).

128. *Philygria picta Fall.* — E. B. 5 (1); E. B. 41 (1); E. B. 53 (1).

129. *Hyadina notata Fall.* — E. B. 71 (1).

130. *Hyadina guttata Fall.* — E. B. 67 (1).

131. *Scatella sibilans Hal.* — E. B. 3 (1); E. B. 7 (1); E. B. 9 (5); E. B. 36 (1).

132. *Scatella stenhammari Zett.* — E. B. 51 (3); E. B. 59 (4).

133. *Scatella stagnalis Fall.* — E. B. 1 (1); E. B. 16 (1); E. B. 17 (1); E. B. 20 (1); E. B. 21 (3); E. B. 23 (1); E. B. 24 (86); E. B. 29 (2); E. B. 35 (1); E. B. 36 (32); E. B. 39 (1); E. B. 71 (1); E. B. 72 (1).

Borboridae:

134. *Borborus equinus Fall.* — E. B. 20 (3); E. B. 21 (5); E. B. 44 (1); E. B. 62 (1); E. B. 63 (1).

135. *Borborus longipennis Hal.* — E. B. 21 (6); E. B. 47 (1); E. B. 62 (1).

136. *Limosina pumilio Mg.* — E. B. 21 (1).

137. *Limosina rufilabris Stenh.* — E. B. 22 (1); E. B. 52 (1).

138. *Limosina lutosa Stenh.* — E. B. 17 (1); E. B. 21 (4); E. B. 36 (3)

139. *Limosina fulviceps Rdi.* — E. B. 21 (1).
140. *Limosina ochripes Mg.* — E. B. 57 (1).
141. *Limosina humida Hal.* — E. B. 36 (1).
142. *Limosina breviceps Stenh.* — E. B. 68 (1).

Cordyluridae:

143. *Cordylura pudica Mg.* — E. B. 36 (1).
144. *Amaurosoma cinerella Zett.* — E. B. 13 (1).
145. *Trichopalpus punctipes Mg.* — E. B. 36 (1).
146. *Scatophaga scybalaria L.* — E. B. 43 (1); E. B. 72 (1).
147. *Scatophaga lutaria Fabr.* — E. B. 39 (1).
148. *Scatophaga suilla Fabr.* — E. B. 18 (1); E. B. 26 (1); E. B. 39 (1); E. B. 59 (2); E. B. 62 (2); E. B. 72 (1).
149. *Scatophaga stercoraria L.* — E. B. 2 (1); E. B. 42 (1).
150. *Scatophaga merdaria F.* — E. B. 8 (1); E. B. 29 (1).
151. *Scatophaga squalida Mg.* — E. B. 1 (2); E. B. 11 (1).
152. *Scatophaga litorea Fall.* — E. B. 20 (2).

Anthomyiiden:

153. *Haematobia stimulans Mg.* — E. B. 12 (1); E. B. 13 (1); E. B. 27 (1); E. B. 33 (2); E. B. 59 (1).
154. *Musca corvina Fabr.* — E. B. 13 (2); E. B. 17 (2); E. B. 22 (1); E. B. 28 (2); E. B. 33 (1); E. B. 35 (1); E. B. 39 (3); E. B. 44 (1).
155. *Pseudopyrellia caesarion Mg.* — E. B. 4 (3); E. B. 6 (2).

Tachinidae:

156. *Pollenia vespillo Schr.* — E. B. 12 (1); E. B. 17 (1).
157. *Pollenia rudis F.* — E. B. 1 (1); E. B. 4 (3); E. B. 6 (2); E. B. 9 (2); E. B. 14 (1); E. B. 17 (4); E. B. 21 (2); E. B. 22 (1); E. B. 26 (2); E. B. 28 (2); E. B. 32 (1); E. B. 33 (4); E. B. 34 (3); E. B. 41 (5); E. B. 42 (3); E. B. 44 (2); E. B. 48 (1); E. B. 50 (10); E. B. 51 (3); E. B. 55 (1); E. B. 56 (1); E. B. 61 (2); E. B. 68 (1); E. B. 72 (1).
158. *Onesia sp.* — E. B. 17 (2).
159. *Sarcophaga sp.* — E. B. 28 (1).
160. *Siphona geniculata Deg.* — E. B. 4 (1); E. B. 9 (2); E. B. 10 (1); E. B. 14 (2); E. B. 17 (1); E. B. 46 (1); E. B. 51 (1); E. B. 69 (1).

Hippoboscidae:

161. *Hippobosca equine L.* — Mävli-Moor, 22. 8. 22, im Zimmer.

162. *Ornithomyia avicularia L.* — August-September 1922, ohne nähere Angaben (5).

Nachträge.

Nachtrag zu der *Phoriden*liste im I. Beitrag „Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna“ (Beiträge zur Kunde Estlands, Reval 1924, Band 10, H. 2, S. 33—49):

Nach brieflicher Mitteilung von H. Schmitz ist die auf S. 37 erwähnte *Aphiochaeta fuscipalpis Lundbeck*, wie eine Nachprüfung der Stücke durch den Autor ergeben hat, nicht diese Art, sondern eine neue, *Aphiochaeta baltica* n. sp., die von H. Schmitz demnächst beschrieben werden wird.

Nachtrag zur *Mycetophilide*nliste im I. Beitrag „Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna“ (Beiträge zur Kunde Estlands, Reval 1924, Bd. 10, H. 2, S. 33—49):

Die 5 neuen Mycetophilidenarten sind inzwischen von K. Landrock beschrieben und veröffentlicht worden („Neue Mycetophiliden aus den Hochmooren von Estland“, Zoolog. Anz., 1924, Bd. 58, S. 77—81, 10 Textfiguren):

1. *Boletina flaviventris Strobl.* — E. B. 23 (6 ♂♂, 2 ♀♀).
2. *Acnemia longipes Win.* — E. B. 58 (1 ♂).
3. *Macrocera estonica Landrock.* — E. B. 56 (1 ♂); E. B. 57 (2 ♂♂, 1 ♀); E. B. 58 (1 ♂, 2 ♀♀); E. B. 59 (1 ♀).
4. *Phronia palustris Landrock.* — E. B. 39 (1 ♂).
5. *Anatella dampfi Landrock.* — E. B. 37 (1 ♂).

Ausserdem sind in Ergänzung der Mycetophilidenliste im I. Beitrag noch einige nachträglich von K. Landrock[1]) bestimmte Mycetophilidenarten zu nennen:

6. *Sciophila rufa Mg.* — Dagö, 28. u. 29. 8. 22, Birkenbruchwald, e. l. aus Polyporus betulinus gezogen (4).
7. *Opistophila caudata Staeg.* — E. B. 3 (1); E. B. 23 (1 ♀)
8. *Bolitophila tenella Win.* — E. B. 23 (1).

1) Leider ist im I. Beitrage zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna (l. c., S. 3 des Separatabdruckes) bei der Aufzählung der Mitarbeiter der Name Landrock durch ein bedauerliches Versehen ausgelassen worden, da bei der Abfassung der Einleitung das Mycetophilidenmanuskript nicht vorlag und eine letzte Revision wegen der Abreise nach Mexiko nicht gelesen werden konnte. Ich benutze die Gelegenheit, Herrn Karl Landrock, unserem derzeit besten Kenner der paläarktischen Mycetophilidenfauna, für seine mühevolle und gewissenhafte Durchprüfung des schwierigen Materials an dieser Stelle herzlichst zu danken.

9. *Phronia leioides Walk.* — Ohne nähere Angabe, Aug.-Sept. 1922.

10. Myriopoden.

Determiniert von Dr. O. Schubart, Kiel.

Nopoiulus palmatus caelebs Verh. — Mävli-Moor auf Dagö, Birkenbruchwald in Polyporus betulinus. 3. 8. 22. (5 ♀♀: 45, 42, 41, 40, 38 Segmente mit je 4 beinlosen Endsegmenten; 1 jüngeres ♀: 34 Segmente mit 2 beinlosen Endsegmenten. — Grosse, schwarzbraun gefärbte Exemplare).

Leptoilus buckkensis Verh. — Gleiche Fundstelle wie vorige Art. — (1 junges ♂: 44 Segmente mit 6 beinlosen Endsegmenten). Östliche Art, Westgrenze in Schleswig-Holstein. —

11. Araneïna und Opiliones.

Bearbeitet von Dr. E. Schenkel-Haas, Basel.

Das vorliegende Material enthielt leider wenig geschlechtsreife Individuen. Wo die Bestimmung und Einordnung der juvenilen Formen, die grosse Schwierigkeiten bietet, unsicher bleiben musste, wurde der Fundortssignatur ein Fragezeichen vorangestellt. —

1. *Dyctina arundinacea (Linné).* — E. B. 1 (1 ♀ ad; 3 ♂♂, 3 ♀♀} [1]) juv.); E. B. 17 (3 ♀♀; 5 ♂♂, 3 ♀♀} juv.); E. B. 18 (1 ♀; 6 ♂♂, 8 ♀♀} juv.). — Diese Art scheint ausserdem noch an 36 andern Fundstellen auf den in der Einleitung angegebenen Hochmooren vorzukommen; die Bestimmung ist aus dem oben angegebenen Grunde nicht sicher.

2. *Drassodes* sp. — E. B. 10 (1 ♁ juv.).

3. *Theridion sisyphium (Clerck).* — E. B. 8 (1 pull.); E. B. 9 (1 ♀ juv.); E. B. 10 (1 ♀, 25 juv.); E. B. 18 (1 ♀, 63 juv.); E. B. 20 (1 juv.); E. B. 61(3 juv.); E. B. 71 (1 pullus).

4. *Theridion varians Hahn.* — E. B. 18 (1 ♀; 13 ♂♂, 15 ♀♀} juv.); E. B. 34 (1 ♂ juv.); E. B. 37 (2 ♀♀, 7 ♀♀} juv.); E. B. 52 (1 ♀ juv.); E. B. 57 (5 ♀♀, 18 ♀♀} juv.); E. B. 61 (1 ♂, 4 ♀♀} juv.); Mävli-Moor auf Dagö, im Birkenbruchwald an Polyporus betulinus, 22. 8. 22 (1 ♀, 1 juv.).

---

1) Die geschweifte Klammer fasst hier und in folgendem stets die beiden vorangehenden, durch ein Komma getrennten Gruppen als juvenile Formen zusammen.

5. *Theridion tinctum (Walckenaer).* — E. B. 17 (1 ♀); E. B. 21 (1 ♂, 2 ♀♀) juv.); E. B. 71 (1 pullus).

6. *Theridion simile C. L. Koch.* — E. B. 33 (16 pulli).

7. *Trichopterna blackwalli (Cambridge).* — Jööpre-Moor, auf dem Lavasaarhügel, 4. 9. 22 (1 ♂, frisch gehäutet).

? 8. *Trichopterna sp.* — E. B. 24 (1 ♀); E. B. 30 (1 ♀). — Kopfbrust 0,8 mm lang, 0, 65 mm breit; Hinterleib 1,2 mm;

Bein I:	Fem.	0,65,	Pat.	0,2,	Tib.	0,5,	Metat.	0,4,	Tars.	0,3	mm
„ II:	„	0,6	„	0,2	„	0,5	„	0,4	„	0,3	„
„ III:	„	0,5	„	0,2	„	0,4	„	0,3	„	0,25	„
„ IV:	„	0,7	„	0,2	„	0,55	„	0,5	„	0,3	„

Kopfbrust mit deutlichen Kopffurchen, aber kaum erkennbarer Mittelritze, ohne merkliche Strahlenfurchen, an den Seiten etwas kräftiger, auf dem Kopf feiner netzförmig skulpiert. Die Profillinie zeigt hinter den Augen eine Wölbung; die hintere Abdachung des Kopfteiles ist von derjenigen des Thorax durch eine kurze, weniger geneigte Strecke getrennt; das Augenfeld ragt, seitlich betrachtet, ein wenig vor; der Clypeus ist unter den Augen etwas vertieft, dann wieder vorgezogen, so dass sein Rand von oben sichtbar ist. Die hintere Augenreihe ist, von oben gesehen, schwach procurv, von vorn betrachtet, abwärts gebogen; die vordere Augenreihe ist gerade. Das Trapez der unter sich fast gleich grossen Mittelaugen ist länger als hinten breit; der Zwischenraum der hintern Mittelaugen ist etwa gleich dem Durchmesser eines derselben, ihr Abstand von den entsprechenden Seitenaugen etwas grösser. Das Intervall der vorderen Mittelaugen ist ungefähr gleich ihrem Halb-, der Abstand von den Seitenaugen gleich dem Durchmesser. Der Clypeus ist annähernd so hoch wie das Mittelaugentrapez, die Mandibeln etwas länger, mit abgerundeten Innenecken. Der Oberrand der Klauenfurche hat bei jeder Mandibel 4 Zähne, wovon der 2. und 3. länger sind. Das Sternum ist breit, gewölbt, namentlich auf der Mitte nur schwach genetzt; das die Hüften IV. trennende Hinterende ist mindestens so breit als eine derselben lang; es hat einen deutlich erhabenen, wulstigen Hinterrand.

Das distale, obere Ende der Patellen trägt einen kurzen, die Tibienoberseite im basalen Drittel einen etwas längeren Stachel (an Tibia III ist er etwas länger als diese dick). Ganz nahe dem distalen Ende tragen die Oberseiten der Metatarsen III. und IV. je ein Hörhaar. Die Fusskrallen erscheinen auch bei 100 facher Vergrösserung ganz ungezähnt.

Der Hinterleib hat oben etwas derbere Haut, aber kein eigentliches Schild und ist hier dicht und fein punktiert. Die Epigyne zeigt einige Ähnlichkeit mit derjenigen von *Erigone atra Blackwall*; sie besteht aus einer gewölbten, schwarzbraunen Platte, deren Hinterrand schwach wulstig abgesetzt, in der Mitte etwas eingebuchtet und durch ein undeutliches Knötchen unterbrochen ist; die Fläche ist mässig dicht, aber kräftig runzlig-grubig punktiert und nahe dem Vorderrande mit feinen concentrischen Rillen versehen. Die Farbe des Vorderleibs und der Beine ist ein ziemlich lebhaftes Rotgelb; der Thorax hat einen breiten, schwärzlichen Rand, auch die Ränder des Sternums sind etwas dunkler braun; der Hinterleib ist bläulichschwarz; an der Epigyne sind auch unter Flüssigkeit die Samentaschenflecke nicht zu erkennen.

9. *Gonatium rubens (Blackwall).* — E. B. 18 (2 ♀♀ juv.; 1 pull.); E. B. 32 (2 ♀♀); E. B. 33 (1 ♂ juv.); E. B. 37 (1 ♂, 1 ♀); E. B. 52 (1 ♂); E. B. 61 (1 ♂, 1 ♀).

10. *Dismodicus elevatus (C. L. Koch):* — E. B. 17 (1 ♀); E. B. 39 (1 ♂ juv.); E. B. 52 (1 ♂ juv.); E. B. 61 (1 ♀).

11. *Erigone graminicola (Sundevall).* — E. B. 21 (2 ♀♀).

12. *Minicia marginella (Wider).* — E. B. 4 (1 ♀).

13. *Bathyphantes dorsalis (Wider).* — E. B. 21 (1 ♀; 1 ♂, 2 ♀♀} juv.).

14. *Lephthyphantes mengei Kulczynski.* — E. B. 37 (1 ♂).

15. *Linyphia triangularis (Clerck).* — E. B. 10 (1 ♂, 10 ♀♀); E. B. 18 (2 ♂♂, 12 ♀♀); E. B. 19 (1 ♀); E. B. 37 (3 ♀♀); E. B. 61 (4 ♀♀).

16. *Linyphia marginata C. L. Koch.* — E. B. 32 (1 pullus); E. B. 37 (4 ♂♂, 7 ♀♀} juv.); E. B. 52 (2 ♂♂, 4 ♀♀} juv.).

17. *Linyphia pusilla Sundevall.* — E. B. 3 (2 ♀♀ juv.); E. B. 5 (1 ♀ juv.); E. B. 9 (1 ♂ juv.); E. B. 14 (1 ♀ juv.); E. B. 16 (1 ♂ juv.); E. B. 18 (1 ♀ juv.); E. B. 20 (1 ♂ juv.); E. B. 22 (2 juv.); E. B. 24 (1 ♀; 2 ♂♂, 5 ♀♀} juv.); E. B. 30 (2 ♂♂, 1 ♀} juv.); E. B. 32 (1 ♀ juv.); E. B. 37 (2 ♀♀ juv.); E. B. 39 (1 ♀ juv.); E. B. 40 (2 ♂♂, 5 ♀♀} juv.; 5 pulli); E. B. 41 (1 ♀ juv.); E. B. 42 (3 ♂♂, 3 ♀♀} juv.); E. B. 45 (8 ♂♂, 8 ♀♀} juv.); E. B. 46 (1 ♂ juv.); E. B. 51 (1 ♀ juv.); E. B. 55 (1 ♀ juv.); E. B. 56 (2 ♂♂ juv.); E. B. 59 (4 ♂♂, 4 ♀♀} juv.); E. B. 60 (2 ♂♂, 3 ♀♀} juv.; 2 pulli); E. B. 61 (1 ♂, 3 ♀♀} juv.); E. B. 62 (2 ♀♀ juv.); E. B. 63 (3 ♀♀ juv.); E. B. 64 (1 ♂, 1 ♀} juv.); E. B. 65 (1 ♂, 1 ♀} juv.); E. B. 70 (1 ♂ juv.).

18. *Bolyphantes luteolus (Blackwall).* — ? E. B. 10 (1 ♀ juv.); E. B. 20 (1 ♀).

19. *Pachygnatha listeri Sundevall.* — E. B. 37 (2 ♂♂, 6 ♀♀; 1 ♀ juv.; alle klein und blass).

20. *Pachygnatha clercki Sundevall.* — E. B. 56 (3 ♀♀).

21. *Tetragnatha extensa (Linné).* — E. B. 1 (2 juv.); E. B. 5 (2 pulli); E. B. 8 (1 pullus); E. B. 9 (3 pulli); E. B. 10 (1 pullus); E. B. 14 (1 pullus); E. B. 20 (7 pulli); E. B. 23 (4 juv.); E. B. 24 (5 pulli); E. B. 26 (2 pulli); E. B. 27 (1 juv.); E. B. 30 (2 pulli); E. B. 33 (1 pullus); E. B. 35 (2 pulli); E. B. 36 (10 juv., 2 pull.); E. B. 39 (6 juv.); E. B. 40 (29 juv.); E. B. 42 (6 juv.); E. B. 43 (1 juv.); E. B. 44 (1 pullus); E. B. 45 (26 juv.); E. B. 49 (2 pulli); E. B. 50 (1 pullus); E. B. 51 (9 juv.); E. B. 53 (1 juv.); E. B. 54 (10 juv.); E. B. 55 (10 juv.); E. B. 56 (16 juv.); E. B. 57 (8 ♂♂, 9 ♀♀ juv.; 3 pulli); E. B. 58 (10 juv.); E. B. 59 (76 juv.); E. B. 60 (47 juv.); E. B. 61 (4 pulli); E. B. 62 (4 juv.); E. B. 63 (1 ♂, 5 ♀♀ juv.); E. B. 64 (6 juv.); E. B. 65 (2 pulli); E. B. 66 (4 juv.); E. B. 67 (1 ♂ juv.); E. B. 69 (1 juv.); E. B. 70 (1 pullus); E. B. 71 (3 juv.); E. B. 72 (7 juv.); Jööpre-Moor, Velga-Ubbala Soon, 5. 9. 22, (1 juv.); Warudi-Moor, 14. 9. 22 (1 juv.).

22. *Tetragnatha ? obtusa C. L. Koch.* — E. B. 20 (1 pullus); E. B. 21 (21 juv.); E. B. 37 (1 ♂, 3 ♀♀ juv.); E. B. 39 (31 juv.); E. B. 44 (1 pullus); E. B. 70 (1 ♀ juv.).

23. *Meta segmentata (Clerck).* — E. B. 10 (1 ♂ juv.); E. B. 18 (3 ♀♀; 2 ♂♂, 6 ♀♀ juv.; 4 pulli); E. B. 20 (1 ♀); E. B. 61 (4 ♀♀; 6 pulli).

24. *Meta merianae (Scopoli).* — E. B. 37 (1 ♂ juv.).

25. *Cyclosa conica (Pallas).* — E. B. 52 (3 ♂♂, 1 ♀ juv.; 7 pulli).

26. *Araneus (Epeira) diadematus Clerck.* — ? E. B. 9 (1 Ex., sehr jung); E. B. 17 (1 ♂); E. B. 18 (1 ♀; 3 ♀♀ juv.); ? E. B. 34 (2 ♂♂ juv.); ? E. B. 52 (1 juv.); E. B. 61 (1 ♂).

27. *Araneus (Epeira) marmoreus Clerck.* — E. B. 3 (1 juv.); E. B. 9 (1 ♀); ? E. B. 10 (3 juv.); ? E. B. 34 (1 juv.); E. B. 39 (1 ♀ juv.); ? E. B. 41 (1 juv.); ? E. B. 52 (6 juv.); ? E. B. 59 (1 juv.).

28. *Araneus (Epeira) alsine Walckenaer.* — E. B. 18 (1 ♀; 1 ♂ juv.).

29. *Araneus (Epeira) quadratus Clerck.* — E. B. 8 (2 juv.); E. B. 9 (7 juv.); E. B. 10 (2 juv.); E. B. 16 (1 juv.); E. B. 17 (1 ♂);

E. B. 26 (3 ♀♀; 1 ♂, 15 ♀♀) juv.); E. B. 33 (1 ♂, 3 ♀♀ juv.); E. B. 37 (1 juv.); E. B. 41 (1 ♂, 1 ♀) juv.); E. B. 42 (5 juv.); E. B. 45 (6 juv.); E. B. 49 (4 ♀♀ juv.); E. B. 50 (2 juv.); E. B. 51 (5 juv.); E. B. 53 (1 juv.); E. B. 57 (1 ♀ juv.); E. B. 59 (10 juv.); E. B. 61 (1 juv.); E. B. 63 (4 juv.); E. B. 64 (2 juv.); E. B. 65 (2 juv.); E. B. 66 (1 ♀ juv.); E. B. 67 (1 juv.); E. B. 69 (6 juv.); E. B. 70 (1 juv.); E. B. 71 (2 juv.); Warudi-Moor, 14. 9. (1 juv.); — (Jüngere Individuen von *Araneus marmoreus* und *Ar. quadratus* sind oft nicht mit Sicherheit von einander zu unterscheiden).

30. *Araneus (Epeira) cucurbitinus Clerck.* — E. B. 6 (1 ♀ juv.); E. B. 18 (1 ♀); E. B. 26 (1 pullus); E. B. 42 (1 ♀ juv.); E. B. 55 (1 pullus); E. B. 70 (1 pullus); ? E. B. 71 (1 pullus); ? E. B. 72 (1 pullus).

31. *Araneus (Epeira) sturmi (Hahn).* — E. B. 21 (1 ♀ juv.); E. B. 71 (1 ♀ juv.).

32. *Araneus (Epeira) ceropegius Walckenaer.* — E. B. 9 (2 ♀♀ juv.); E. B. 69 (1 ♂ juv.); E. B. 70 (1 ♀ juv.); E. B. 71 (1 pullus).

33. *Araneus (Epeira) folium Schrank.* — ? E. B. 6 (1 pullus); E. B. 36 (1 ♂); ? E. B. 40 (3 pulli); E. B. 43 (1 ♂); E. B. 45 (1 juv.); E. B. 57 (1 ♂; 3 ♂♂, 7 ♀♀) juv.; 3 pulli); ? E. B. 60 (1 pullus); E. B. 63 (1 ♀ juv.); E. B. 64 (5 juv.); E. B. 72 (1 pullus).

34. *Araneus (Epeira) patagiatus Clerck.* — ? E. B. 18 (3 ♀♀ juv.); E. B. 20 (2 ♀♀; 1 ♀ juv.); E. B. 35 (1 ♀ juv.); E. B. 39 (1 ♂; 1 ♀; 1 ♀ juv.); E. B. 50 (1 ♂; 1 ♀; 18 juv.); E. B. 57 (2 ♂♂, 2 ♀♀) halb erwachsen; 1 ♂, 6 ♀♀) sehr jung); ? E. B. 59 (1 pullus); ? E. B. 62 (2 pulli); Jööpre-Moor, 4. 9. 22, an einzelstehender Birke in Blattrolle (1 ♂).

35. *Araneus (Singa) hamatus Clerck.* — E. B. 45 (1 ♂; 1 ♂, 7 ♀♀) juv.; 4 pulli); E. B. 49 (1 ♀ juv.); E. B. 57 (1 ♀; 1 ♂, 6 ♀♀) juv.).

36. *Araneus (Singa)? nitidulus C. L. (Koch).* — E. B. 49 (3 ♂♂, 2 ♀♀) juv.).

37. *Araneus (Singa) albovittatus (Westring)* — E. B. 2 (2 ♂♂, 2 ♀♀) juv.); E. B. 3 (2 ♂♂ juv.); E. B. 5 (2 ♀♀ juv.; 2 pulli); E. B. 9 (1 ♀ juv.); E. B. 14 (1 ♂, 5 ♀♀) juv.); E. B. 28 (1 ♀ juv.); E. B. 41 (1 ♀ juv.); E. B. 42 (1 ♂ juv.); E. B. 49 (1 ♀ juv.); E. B. 51 (9 ♂♂, 14 ♀♀) juv.; 2 pulli); E. B. 53 (1 ♂ juv.); E. B. 54 (1 ♂ juv.); E. B. 59 (2 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 63 (1 ♀ juv.); E. B. 65 (1 ♀ juv.); E. B. 66 (1 ♀ juv.); E. B. 67 (1 ♂, 2 ♀♀) juv.); E.

B. 69 (4 ♂♂ juv.); E. B. 70 (2 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 71 (5 ♂♂, 5 ♀♀) juv.; 1 pullus); Warudi-Moor, 14. 9. 22 (1 ♂ juv.).

38. *Araneus (Singa) pygmaeus (Sundevall).* — E. B. 7 (1 ♀ juv.); E. B. 8 (1 ♂ juv.); E. B. 40 (5 juv.); E. B. 42 (2 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 45 (5 ♂♂, 14 ♀♀) juv.); E. B. 51 (1 ♀ juv.); E. B. 54 (1 pullus); E. B. 57 (2 ♀♀ juv.); ? E. B. 62 (1 ♂, sehr jung); E. B. 70 (1 pullus).

39. *Araneus (Singa) sanguineus (C. L. Koch).* — ? E. B. 8 (1 pullus); E. B. 40 (2 juv.); E. B. 67 (1 ♂ juv.).

40. *Araneus (Cercidia) prominens (Westring).* — E. B. 10 (1 ♀ juv.); E. B. 37 (1 ♂ juv.); E. B. 52 (1 ♂); E. B. 58 (1 ♀); E. B. 61 (1 ♂, 2 ♀♀).

41. *Ero furcata (Villers).* — E. B. 18 (1 ♀ juv.).

42. *Misumena vatia (Clerck).* — E. B. 18 (1 ♀ juv.); E. B. 37 (1 ♂, 2 ♀♀) juv.); E. B. 41 (1 ♂ juv.); E. B. 61 (1 pullus); E. B. 67 (1 ♀ juv.).

43. *Heriaeus ? savignyi Simon.* — E. B. 57 (1 ♀). — Der Hinterleib ist ca. 3,6 mm breit, 3,8 mm lang, vorn schmal, hinten breit, passt also zur angegebenen Art, dagegen sind die Haare auf der Oberseite von Tibia I nicht so lang wie die längsten Stacheln der Tibiaunterseite, übrigens auch bogenförmig gekrümmt, so dass die Länge nicht leicht abzuschätzen ist. Das Auftreten dieser südlichen Form ist beachtenswert.

44. *Oxyptila trux (Blackwall).* — E. B. 56 (1 ♀; 2 juv.).

45. *Oxyptila brevipes (Hahn).* — E. B. 37 (1 ♀, ad., aber sehr klein).

46. *Xysticus cristatus (Clerck).* — E. B. 1 (5 ♀♀ juv.); E. B. 7 (1 ♀ juv.); E. B. 8 (2 ♀♀ juv.); E. B. 9 (4 ♂♂, 4 ♀♀) juv.); E. B. 10 (1 ♂ juv.); E. B. 16 (1 juv.); E. B. 24 (1 ♀ juv.); E. B. 30 (3 ♀♀ juv.); E. B. 32 (5 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 33 (2 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 41 (1 ♂, 1 ♀) juv.); E. B. 42 (3 ♂♂ juv.; 2 pulli); E. B. 52 (1 ♂ juv.); E. B. 53 (1 ♂ juv.); E. B. 54 (1 ♀ juv.); E. B. 59 (2 ♂♂, 1 ♀) juv.); E. B. 65 (1 ♂ juv.); E. B. 70 (1 ♂ juv.; 1 pullus); E. B. 71 (1 ♀ juv.; 5 pulli). — Die Zuteilung junger Exemplare zu dieser und der folgenden Art ist unsicher.

47. *Xysticus ? pini (Hahn).* — E. B. 18 (1 ♀ juv.); E. B. 26 (1 ♀); E. B. 33 (1 ♀ juv.); E. B. 34 (2 ♂♂, 3 ♀♀) juv.); E. B. 52 (6 ♀♀; 1 ♂, 7 ♀♀) juv.); E. B. 61 (1 ♂ juv.).

48. *Xysticus ulmi (Hahn).* — E. B. 4 (1 ♂ juv.); E. B. 10 (1 ♂, 11 ♀♀) juv.; 1 pullus); E. B. 18 (2 ♂♂ juv.); E. B. 37 (6 ♂♂, 3 ♀♀

juv.); E. B. 39 (2 ♂♂, 1 ♀ juv.; 1 pullus); E. B. 40 (1 juv.); E. B. 46 (1 ♂ juv.); E. B. 49 (1 ♂, 1 ♀ juv.); E. B. 52 (2 ♀♀ juv.; 1 pullus); E. B. 57 (2 ♂♂, 3 ♀♀ juv.; 1 pullus); E. B. 58 (1 ♂ juv.); E. B. 61 (1 ♀; 8 ♀♀ juv.).

49. *Xysticus sabulosus (Hahn).* — E. B. 3 (1 juv.); E. B. 14 (6 juv.); E. B. 22 (1 ♂); E. B. 28 (2 ♀♀ juv.).

50. *Philodromus ? fuscomarginatus de Geer.* — E. B. 9 (1 pullus).

51. *Philodromus ? margaritatus (Clerck).* — E. B. 18 (2 pulli); E. B. 34 (1 ♂ juv.).

52. *Philodromus emarginatus (Schrank).* — E. B. 59 (1 ♀ juv.).

53. *Philodromus histrio (Latreille).* — E. B. 2 (3 juv.); E. B. 3 (1 ♂, 3 ♀♀ juv.; 2 pulli); E. B. 4 (1 ♂, 1 ♀ juv.; 1 pullus); ? E. B. 5 (2 pulli); ? E. B. 14 (1 pullus); E. B. 22 (1 ♀ juv.); E. B. 26 (1 ♂ juv.); E. B. 28 (5 ♂♂, 9 ♀♀ juv.); ? E. B. 59 (1 pullus).

54. *Philodromus aureolus caespiticola (Walckenaer).* — E. B. 18 (1 ♀, sehr gross: 6,5 mm!; 1 ♀ juv.); E. B. 21 (1 ♂ juv.); E. B. 34 (1 ♀).

55. *Thanatus formicinus (Clerck).* — E. B. 9 (1 ♀ juv.); E. B. 41 (1 ♀ juv.); E. B. 45 (1 ♂ juv.).

56. *Tibellus oblongus (Walckenaer).* — E. B. 39 (1 ♀ juv.).

57. *Tibellus maritimus (Menge).* — E. B. 1 (1 ♂ juv.); E. B. 2 (3 ♀♀ juv.); E. B. 4 (3 ♀♀ juv.); ? E. B. 9 (1 juv.); E. B. 28 (2 ♂♂, 1 ♀ juv.); E. B. 35 (1 ♀); E. B. 43 (1 ♀; 2 ♂♂, 2 ♀♀ juv.); E. B. 49 (1 ♀; 3 ♂♂ juv.); E. B. 57 (3 ♀♀; 2 ♂♂, 1 ♀ juv.; 2 pulli).

58. *Micrommata virescens (Clerck).* — ? E. B. 8 (1 pullus); E. B. 50 (1 ♂ juv.).

59. *Clubiona trivialis C. L. Koch.* — E. B. 4 (1 ♀); E. B. 6 (1 ♀); E. B. 9 (1 ♀; 1 ♂, 1 ♀ juv.; 3 pulli); E. B. 18 (2 ♀♀); E. B. 26 (1 ♀; 5 juv.); E. B. 33 (1 ♀; 1 ♀ juv.); E. B. 37 (2 ♀♀); E. B. 51 (1 ♀); E. B. 52 (2 ♀♀); E. B. 58 (1 ♀); E. B. 59 (1 ♂; 2 ♀♀); E. B. 60 (1 ♀); Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, von den Flechten einer Krüppelkiefer (1 ♂, 5 ♀♀).

60. *Chiracanthium sp.* — E. B. 50 (1 juv.).

61. *Scotina celans (Blackwall).* — E. B. 7 (1 ♂).

62. *Zora spinimana (Sundevall).* — E. B. 18 (1 ♀); E. B. 52 (1 ♀).

63. *Hahnia sp.* — Jööpre-Zwischenmoor, 2. 9. 22, Ledumzone, in einem Fuchsschädel (1 juv.).

64. *Pisaura mirabilis (Clerck).* — E. B. 4 (2 ♀♀ juv.); E. B. 9 (12 juv.); E. B. 17 (3 ♀♀ juv.); E. B. 22 (1 ♂ juv.); E. B. 33 (2 ♀♀ juv.); E. B. 52 (1 juv.).

65. *Dolomedes fimbriatus (Clerck).* — E. B. 1 (1 juv.); E. B. 3 (1 pullus); E. B. 4 (2 ♀♀ juv.; 13 pulli).; E. B. 5 (5 pulli); E. B. 6 (5 pulli); E. B. 7 (2 pulli); E. B. 8 (1 pullus); E. B. 9 (1 ♂, 1 ♀) juv.; 15 pulli); E. B. 10 (4 juv.); E. B. 13 (1 pullus); E. B. 17 (3 ♀♀ juv.; 1 pullus); E. B. 18 (34 juv.); E. B. 19 (1 ♀ juv.); E. B. 21 (1 pullus); E. B. 24 (2 pulli); E. B. 26 (1 pull.); E. B. 32 (1 pullus); E. B. 33 (4 juv.); E. B. 34 (3 ♀♀ juv.); E. B. 35 (7 juv.); E. B.36 (1 ♂, 5 ♀♀) juv.); E. B. 37 (25 juv.); E. B. 39 (6 ♂♂, 1 1 ♀♀) juv.; 29 juv. u. pulli); E. B. 40 (1 pullus); E. B. 50 (1 pullus); E. B. 51 (1 pull.); E. B. 52 (2 ♂♂, 11 ♀♀) juv.; 7 juv.); E. B. 56 (2 juv.); E. B. 57 (2 ♂♂, 2 ♀♀) juv.; 11 juv.); E. B. 58 (1 pull.); E. B. 61 (8 juv.); E. B. 64 (1 ♂, 1 ♀) juv.; 1 pull.); E. B. 70 (4 pulli); E. B. 71 (1 pull.); E. B. 72 (1 juv.).

66. *Lycosa (Hygrolycosa) rubrofasciata (Ohlert).* — E. B. 61 (1 ♀).

67. *Pirata piccolo Dahl.* — E. B. 52 (aus Spagnum gesiebt: 2 ♀♀).

68. *Pirata sp.* — E. B. 52 (1 pullus).

69. *Pardosa nigriceps (Thorell).* — ? E. B. 7 (2 ♀♀ juv.; 1 pull.); ? E. B. 51 (1 ♂, 1 ♀) juv.); ? E. B. 52 (1 pull.); ? E. B. 54 (1 ♂, 1 ♀) juv.); E. B. 69 (1 ♀); Warudi-Moor, Blänkenrand, 14. 9. 22 (1 juv.).

70. *Pardosa ? pullata (Clerck).* — E. B. 57 (1 ♀ juv.).

71. *Pardosa ? paludicola (Clerck).* — E. B. 56 (2 juv.); E. B. 57 (1 ♂ juv.).

72. *Oxyopes ramosus (Panzer).* — E. B. 1 (1 ♂ juv.); E. B. 8 (1 ♀ juv.; 3 pulli); E. B. 9 (4 pulli); E. B. 10 (1 pull.); E. B. 26 (1 ♀ juv.); E. B. 32 (2 pulli); E. B. 33 (1 ♀; 9 ♂♂, 14 ♀♀) immatur; 16 juv.); E. B. 34 (1 ♀ juv.); E. B. 37 (2 ♂♂ immatur; 1 ♂, 1 ♀) juv.); E. B. 41 (4 pulli); E. B. 60 (1 pull.); E. B. 70 (6 pulli).

73. *Synageles sp.* — E. B. 9 (1 pull.).

74. *Heliophanus auratus C. L. Koch.* — E. B. 20 (1 ♀).

75. *Heliophanus ? varians Simon.* — E. B. 8 (2 ♀♀).

76. *Marpissa radiata (Grube).* — E. B. 43 (1 ♂).

77. *Evarcha arcuata (Clerck).* — E. B. 1 (1 ♀); E. B. 4 (1 ♂; 1 ♀); E. B. 6 (2 ♂♂; 1 ♀; 1 ♀ immatur, alle klein); E. B. 7 (1 ♂); E. B. 8 (3 ♂♂; 1 ♀; 1 ♀ juv.); E. B. 9 (2 ♂♂); E. B. 17 (1 ♀); E. B. 18 (1 ♂; 1 ♀; 2 ♀♀ juv.); E. B. 22 (1 ♂; 1 juv.); E. B. 23 (1 ♂); E. B. 26 (3 ♂♂, zwei davon klein, eins gross); 1 ♀; 1 pull.); E. B. 37 (1 ♂; 1 ♀, klein); E. B. 49 (2 ♀♀ juv.); Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 22, von den Flechten einer Krüppelkiefer (1 juv.).

78. *Evarcha falcata (Clerck).* — E. B. 10 (3 ♂♂ juv.); E. B. 37 (1 ♂, 1 ♀, klein); E. B. 52 (2 ♂♂, 1 ♀, 1 pull.); E. B. 61 (1 ♂).

79. *Evarcha laetabunda (C. L. Koch).* — E. B. 27 (1 ♂); E. B. 40 (1 ♂ juv.); E. B. 49 (2 ♀♀ juv.); E. B. 51 (2 ♀♀, 1 pull.).

1. *Mitopus morio (Fabricius).* — E. B. 18 (1 ♂); E. B. 21 (♀).

2. *Lacinius ephippiatus (C. L. Koch).* — E. B. 18 (1 ♀).

3. *Phalangium cornutum Linné.* — E. B. 1 (1 ♀); E. B. 4 (1 ♀ juv.); E. B. 6 (2 ♀♀); E. B. 8 (1 ♀ juv.); E. B. 9 (4 ♂♂, 11 ♀♀); E. B. 10 (2 ♀♀); E. B. 18 (2 ♂♂, 4 ♀♀); E. B. 20 (2 ♂♂; 4 ♀♀); E. B. 21 (1 ♀); E. B. 22 (3 ♀ juv.); E. B. 24 (2 ♀♀); E. B. 28 (1 ♀); E. B. 32 (1 ♀); E. B. 33 (1 ♂, 2 ♀♀); E. B. 42 (1 ♀ juv.); E. B. 51 (1 ♀); E. B. 52 (1 ♀); E. B. 57 (1 ♀); E. B. 59 (1 ♀).

12. Oribatiden.

Von Dr. Max Sellnick, Lötzen, Ostpreussen.

(Mit 9 Figuren.)

Oribatiden, Milben von meist dunkelbrauner Farbe, leben im Humus der Moose, in faulem Laub und Holz und ähnlichen Oertlichkeiten. Durch ihre grosse Zahl — aus einer Handvoll geeigneten Gesiebes aus Mooshumus sammelte ich bis 2000 Stück — leisten sie in ihrem Aufenthaltsorte eine auflockernde Arbeit. Feinde können ihnen wenig anhaben, denn ihr Panzer ist ausserordentlich hart. Nur ihre Jugendstadien, die Larven und Nymphen, sind weichhäutig und fallen gelegentlich fleischfressenden Bewohnern des Mooshumus zum Opfer.

Meines Wissens ist bis jetzt nur eine einzige Arbeit veröffentlicht, in der Milben aus Estland erwähnt wurden, und zwar das von Grube 1859 im Arch. Dorpat. Ges. ser. 2, v. 1, p. 299 herausgegebene Verzeichnis der Arachnoiden Liv-, Kur- u. Estlands. Seither hat wohl kein Milbenforscher dort gesammelt. Ich bin aber davon überzeugt, dass man bei sachkundiger Sammelweise leicht mehr als 100 Arten feststellen könnte.

Das Material, das mir hier vorliegt, enthält nicht alle Arten, die in einem Moor gefunden werden können. Aber es sind einige Arten dabei, die bisher nur selten entdeckt wurden und eine, die völlig neu ist. In folgenden Seiten will ich ihre Namen nennen.

Die gefundenen Arten.

1. *Pelops acromius* (Herm.) — E. B. 4 (29); E. B. 5 (1); E. B. 7 (1); E. B. 9 (76); E. B. 10 (1); E. B. 22 (18); E. B. 23 (45); E. B. 26 (142); E. B. 32 (23); E. B. 33 (25); E. B. 42 (3); E. B. 57 (8).

2. *Pelops nepotulus* (Berl.) — E. B. 57 (4).

Die Art war bisher nur aus Italien bekannt. Ich besitze noch einige Stücke aus Weichselgenist von Neuenburg in Westpreussen, die Herr A. Protz im Jahre 1894 gesammelt hat.

3. *Galumna obvius* (Berl.) — E. B. 57 (1).

4. *Galumna areolata* Willmann. — E. B. 57 (3).

Diese Art scheint den Aufenthalt in Mooren zu lieben. Ich fand sie bereits in schlesischen Mooren, und des Autors Exemplare entstammen ebenfalls einem Moore.

5. *Galumna retalata* Oud. — E. B. 57 (7); Jööpre-Moor, 5. 9. 22, an *Betula verrucosa* (1); ebenda, 5. 9. 22, in Ledum-Kiefernzone (2).

6. *Galumna lanceatus* Oud. — E. B. 16 (1); E. B. 32 (13); E. B. 42 (2).

7. *Sphaerozetes piriformis* (Nic.) — E. B. 57 (2).

8. *Sphaerozetes gratus* Sell. — E. B. 16 (1); E. B. 56 (10).

Diese Art, die ich aus westpreussischen Hochmooren beschrieb, ist auch gelegentlich in Sumpfwiesen Ostpreussens zu finden.

9. *Sphaerozetes (Trichoribates) trimaculatus* (C. L. Koch). — E. B. 2 (1); E. B. 5 (42); E. B. 6 (1); E. B. 7 (3); E. B. 9 (34); E. B. 22 (1); E. B. 23 (1); E. B. 28 (4); E. B. 33 (51); E. B. 42 (17).

Willmann hat in seiner letzten Arbeit nachgewiesen, dass Kochs *Oribates setosus* keineswegs die Art sei, die Michael und Berlese darunter verstehen (Arch. Hydrobiol. v. 14, 1923, p. 477). *O. setosus* Koch ist nahe verwandt mit *O. fuscipes* Koch. Was ist nun *O. setosus* Berlese? Ich vermute *O. picipes* Koch; das einzige trennende Merkmal wären die geschwungenen Interlamellarborsten, die Koch zeichnet und beschreibt. Da ich Kochs *Murcia trimaculata* als die Nymphe von *O. setosus* Berlese betrachte, so gebrauche ich diesen Namen für die recht häufige Art. (Fig. 1.)

10. *Sphaerozetes (Trichoribates) numerosus* Sell. n. sp. — E. B. 4 (141); E. B. 6 (16); E. B. 7 (1); E. B. 9 (289); E. B. 20 (2); E. B. 22 (21); E. B. 23 (19); E. B. 26 (148); E. B. 32 (17); E. B. 33 (4); E. B. 61 (1).

Diese überall häufige grosse Art, die nach meinen Beobachtungen feuchte Oertlichkeiten zu bevorzugen scheint, habe ich in meiner Arbeit „Oribatiden vom Zwergbirkenmoor bei Neulinum" etc. in den Schr. Ges. Danzig N. F. 15, Heft 3, p. 72 als *Sph. (Trich.) picipes* (Koch) bezeichnet. Nach eingehendem Vergleichen mit der Zeichnung und Beschreibung, die Koch von *Oribates picipes* gegeben hat, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass sowohl Kulczyński's Exemplare, als auch die meinigen, nichts mit der Koch'schen Art gemein haben. Sie zeigen einige Aehnlichkeit mit *Oribates cribelliger* Berl. (Redia, v. 2, 1904, p. 28). Meine Exemplare sind aber viel grösser und breiter. Länge 0,680—0,790 mm, Breite 0,490—0,560 mm. Auf den Hauptunterschied dieser Art und der vorigen wurde schon in der eben erwähnten Arbeit hingewiesen. Es wäre noch zu bemerken, dass die hintersten Borsten der 13 Paare des Rückens sehr kurz sind. Die Area porosa adalaris lang und schmal, pantoffelförmig, die anderen rundlich bis elliptisch. (Fig. 2—5.)

11. *Notaspis coleoptratus* (L.) — E. B. 24 (1); E. B. 57 (218).

12. *Euzetes cuspidatus* (Mich.) — E. B. 10 (3); E. B. 23 (2); E. B. 33 (1); E. B. 42 (2).

13. *Protoribates (Scheloribates) latipes* (C. L. Koch.) — E. B. 57 (7).

14. *Protoribates (Scheloribates) fusifer* Berl. — E. B. 25 (1); E. B. 57 (2).

15. *Oribatula exilis* (Nic.) — E. B. 23 (1); E. B. 57 (4).

16. *Serrarius microcephalus* (Nic.) — E. B. 57 (2).

17. *Liacarus coracinus* (C. L. Koch.). — Jööpre-Moor, 5. 9., Ledum-Kiefernzone (2).

18. *Xenillus castaneus* (Herm.) — E. B. 57 (2).

19. *Dameosoma clavipectinatum* (Mich.) — E. B. 57 (3).

20. *Dameosoma subpectinatum* Oud. — E. B. 57 (1).

21. *Dameosoma uliginosum* Willmann. — E. B. 57 (6). Anscheinend ein typischer Moorbewohner.

22. *Ceratoppia bipilis* (Herm.) — E. B. 21 (1).

23. *Tectocepheus velatus* (Mich.) — E. B. 57 (114).

24. *Carabodes vermiculatus* Berl. — E. B. 33 (1). Diese

Art ist wohl in Europa nicht selten, wird aber anscheinend mit anderen Arten oft verwechselt.

25. *Cepheus cepheiformis* (Nic.) — E. B. 25 (1).

26. *Banksia tegeocrana* (Herm.) — E. B. 32 (1); E. B. 57 (2).

27. *Cymbaeremaeus (Scapheremaeus) palustris* Sellnick n. sp.

Braunoliv. Grubig punktiert; im Präparat erscheint die Skulptur netzig. Der Rand des Rückens unregelmässig strahlig mit Kielen bedeckt; in der Mitte des Vorderrandes hinter dem Propodosoma ein kleiner Fleck glatt. Propodosoma kurz stumpf gerundet, gegen das Hysterosoma scharf abgegrenzt. Der Mittelteil ist eine ebene, fast viereckige Fläche, die ein wenig erhöht erscheint und parallelseitig von niedrigen Kielen begrenzt ist. Ihre Oberfläche zeigt unregelmässig netzige Struktur. Die Rostralhaare sind sehr kurze Borsten; Lamellar- und Interlamellarhaare wurden nicht beobachtet. Das pseudostigmatische Organ ist kurz birnförmig und entspringt einem hoch ringförmigen Pseudostigmatum. (Fig. 6—9.)

Beine mässig lang, ebenfalls mit feinen Kielen und Knötchen bedeckt. Tarsus mit einer grossen, dunkel gefärbten Kralle. Auf Tibia I befindet sich ein kegelförmiger Vorsprung, der bis zum halben (sehr kurzen) Tarsus reicht und an der Spitze ein langes Tasthaar trägt. Hinter dem Kegel sitzt eine kurze steife Borste.

Der Vorderrand des Hysterosoma ist in der Mitte fast gerade, an den Seiten etwas zurückgeschweift. Die Schulterecken sind klein und spitz. Die Mittelfläche des Rückens liegt tiefer als der Rand, der nach der Mitte zu abfällt. Die Mittelfläche ist nicht völlig eben, sondern zeigt einige Vertiefungen Auf ihr sehe ich 2 Paar kurze Borsten. Der Rand, der hinten etwas breiter als vorne ist, zeigt am Hinterende jederseits der Mitte vier sehr kurze cylindrische Börstchen. Das Hysterosoma ist hinten ein wenig breiter als vorne. Die Unterseite ist in dem Teile zwischen Genital- und Analöffnung netzig skulptiert; der übrige Teil zeigt in einander verlaufende oder abgebrochene Balken. Genitalöffnung etwa so breit als lang, trapezförmig; Analöffnung ebenso breit als die Genitalöffnung, aber länger. Die Entfernung zwischen beiden beträgt etwa die halbe Länge der Genitalöffnung.

Länge des Tieres 0,462 mm, grösste Breite 0,264 mm.

Ein Exemplar in E. B. 42.

Ich fand von dieser Art ausserdem einige Exemplare im Material, das Herr Dr. Dampf bei seiner biocönotischen Arbeit im Zehlaubruch in Ostpreussen sammelte.

28. *Nanhermannia comitalis* Berl. — E. B. 57 (5). Diese Art scheint auch die Moore zu bewohnen. Man wird sie bisher mit anderen Arten der Gattung verwechselt haben.

29. *Malaconothrus globiger* Träg. — E. B. 57 (10).

30. *Trimalaconothrus novus* (Sell.) — E. B. 57 (3).

Die drei Exemplare dieser Sammlung weisen eine beträchtichere Grösse auf, als ich sie für die Art in der Danziger Arbeit angab. Sie messen 0,814 mm in der Länge und sind 0,440 mm breit. Da sie aber sonst mit der Art übereinstimmen, so kann ich sie nur als eine grosse Varietät betrachten, für die ich keinen besondern Namen einführen will.

Zu bemerken wäre noch über die beiden letzten Arten, dass bei der Behandlung mit Milchsäure sich vom Rücken der Tiere eine feine Haut ablöste, die etwas körnelig erschien. Die eigentliche Körperhaut ist fein punktiert. Bei abgelöster Haut sieht man auch, dass die Borsten bei *M. globiger* eine etwas andere Stellung haben, als Trägårdh sie zeichnet. Auch haben sie nicht alle die gleiche Länge.

31. *Nothrus biciliatus* C. L. Koch. — E. B. 20 (1); E. B. 57 (5).

32. *Camisia horrida* (Herm.) — E. B. 23 (1); E. B. 33 (4); E. B. 42 (2).

33. *Camisia segnis* (Herm.) — E. B. 33 (1).

34. *Phthiracarus laevigatus* (C. L. Koch.) — E. B. 57 (7). Diese Art scheint sehr selten zu sein. Ich fand sie bisher nur einmal in Moos aus der Provinz Brandenburg.

35. *Phthiracarus striculus* (C. L. Koch.) — E. B. 57 (2).

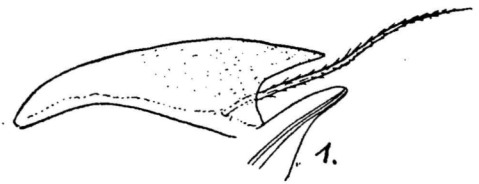
36. *Phthiracarus borealis* (Träg.) — E. B. 32 (1); E. B. 57 (3); Jööpre-Moor, 4. 9. 22, an *Betula verrucosa* (3).

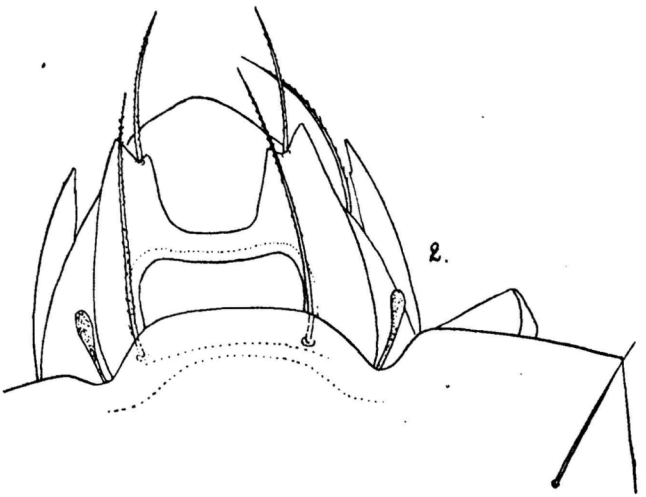
37. *Phthiracarus pavidus* (Berl.) — E. B. 57 (2). Diese Art habe ich bis jetzt auch nur in Mooren gefunden.

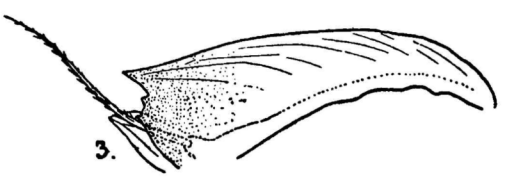
Ausser diesen 1662 adulten Oribatiden fanden sich in der Sammlung zahlreiche Larven und Nymphen. Diese sind aber sehr schwer oder garnicht zu bestimmen, da ihr Körper meist keine Aehnlichkeit mit dem adulten Tier hat.

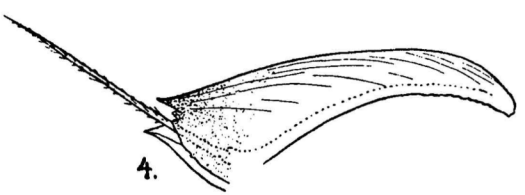
Erklärung der Figuren.

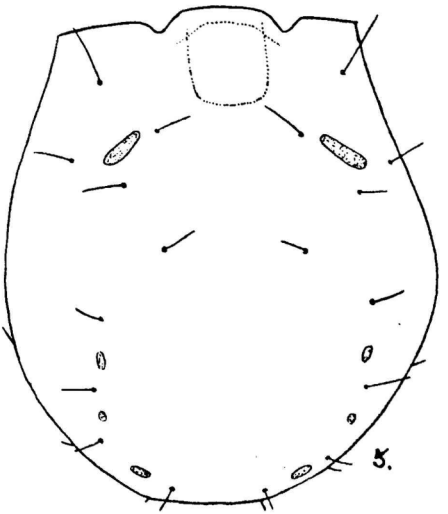
Fig. 1. *Sphaerozetes (Trichoribates) trimaculatus* (C. L. Koch). Tectopodie I mit Rostralhaar.
Fig. 2. *Sphaerozetes (Trichoribates) numerosus* n. sp. Propodosoma.
Fig. 3 & 4. „ Tectopodie I zweier Tiere von verschiedenen Fundorten.
Fig. 5. „ Hysterosoma.
Fig. 6. *Cymbaeremaeus (Scapheremaeus) palustris* n. sp., von oben.
Fig. 7. „ von unten.
Fig. 8. „ Hypostom.
Fig. 9. „ Tarsus und Tibia I.



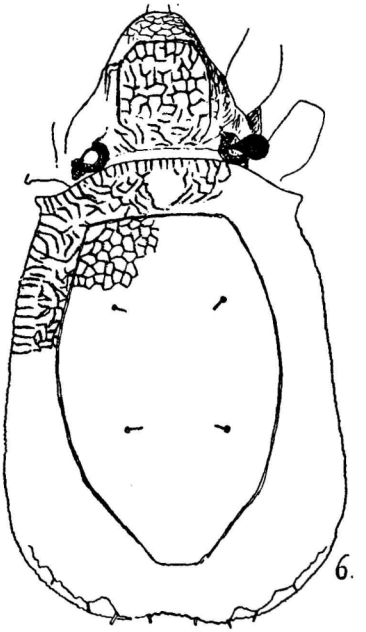




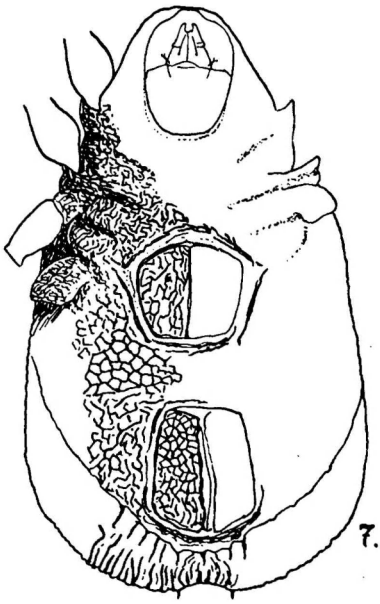




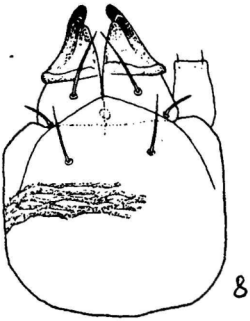
5.



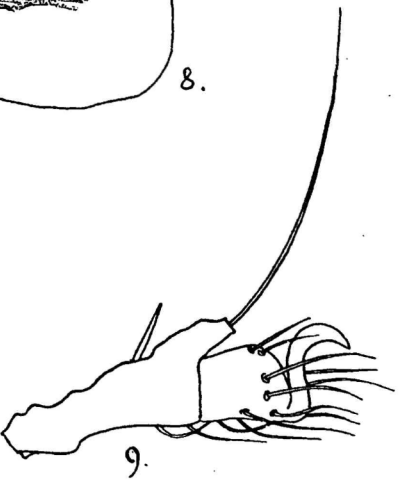
6.



7.



8.



9.

Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitungsgebiete einiger Moorpflanzen in Estland.

Von Paul Thomson.

Im Sommer 23 habe ich die meisten Moorgebiete Jerwens, N.-Fellins nnd der Wierländischen Küste bereist und floristisch untersucht.

Harrien, die N.-Wiek und Teile des Dorpater Kreises sind mir schon von früher bekannt.

Das auf diese Weise gesammelte Material erlaubt mir, wenn auch vorläufig nur annähernd und in groben Umrissen die Verbreitung einiger Moorpflanzen und die dadurch bedingte Verschiedenheit der Hochmoore des W. uud N.-Estlands festzustellen.

Von den Niedermooren lässt sich dasselbe sagen: die des W. zeichnen sich z. B. durch das Massenauftreten im O. nur zerstreut vorkommender Pflanzen, wie Carex Hornschuhiana Hoppe, Schoenus ferrugineus L. u. a. aus.

Die S. vom Wirtsjärw gelegenen Moore sind mir aus eigener Anschauung unbekannt; daher habe ich auf der Karte, das Gebiet, durch welches die mutmassliche W.-Grenze des häufigen Vorkommens von Lyonia calyculata Rchb. sich ziehen muss mit einen ? bezeichnet.

Von den zahlreichen westlichen Florenelementen, deren östliche Verbreitungsgrenze sich durch das Ostbaltikum ziehen, möchte ich Myrica Gale L., Trichophorum austriacum Palla [1]) und Sphagnum molluscum Bruch. nennen.

Myrica Gale ist eine Charakterpflanze der Zwischenmoore des äussersten W. und NW.-Estlands.

Im Innern des Landes fehlt sie vollständig [2]). Östlich von der Linie Reval-Haggers ist mir nur ein, mündlich von Mag. W.

1) Prof. K. Kupffer. Scirpus caespitosus, Korr. Bl. d. Rig. Nat. Ges. 1905.

2) Prof. K. Kupffer. Kurze Vegetationsskizze des ostbaltischen Gebietes: Korresp. Bl. d. Rig. Nat. Ver. LV 1912.

Petersen mitgeteilter, Standort auf dem an der Grenze Harriens und Jerwens liegenden Moorkomplex bekannt, wobei es sich hier um einen vorgeschobenen zu handeln scheint, da sonst Angaben für das Küstengebiet O.-Harriens fehlen. Ich habe sie hier ebenfalls nirgends beobachtet. Was das floristisch von Prof. Russow und Herrn R. Lehbert gut durchforschte Wierländische Küstengebiet anbetrifft, so scheint es sicher zu sein, dass sie hier vollständig fehlt.

Die meisten Moore dieses Gebietes sind mir ebenfalls gut bekannt.

Die östlichsten mir bekannten Standorte für N. Estland sind:

1. Südlich von Reval: Sauss. Prof. Russow. Fl. d. Umg. v. Reval.

2. Bei Addila im Kirchspiel Haggers. 1917.

3. Auf dem zu Lechts gehörigen Mooren an der Grenze Jerwens und Harriens. Mitteilung von Mag. W. Petersen. 1923.

Wenn aber der vorgeschobene Standort „3" fast die Ostgrenze von Trichophorum austriacum Palla erreicht, so verläuft diejenige des Massenauftretens von Myrica Gale L. in einem grösseren Abstande westlich von letzterer.

In S. Harrien ist Myrica Gale L. erst im W. des Kirchspiels Nissi, an der Grenze mit der Wieck, eine Charakterpflanze der Zwischenmoore.

Am eingehendsten habe ich im Laufe des vorigen Sommers den Verlauf der östlichen Verbreitungsgrenze von Trichophorum austriacum Palla — [Scirpus caespitosus L.] untersucht.

Sie verläuft quer durch das Land in N.-S. Richtung, über Loxa, Weissenstein und Fellin, wobei sie mit der des Massenauftretens ziemlich zusammenfällt.

Nur bei St. Matthei in Jerwen habe ich diese Pflanze am Fusse des Hochmoores in Gesellschaft von Carex filiformis Sm., C. dioica L., C. Lepidocarpa Tauch., C. rostrata Wihkering; Scheuchzeria palustris L., Menyanthes trifoliata L., Comarum palustre L., Sphagnum contortum Schulz., Paludella squarrosa (L) Bird., u. a. gefunden, während sie auf der Hochfläche fehlte.

Wenn auch einzelne, östlich von der erwähnten Grenze gelegene Standorte dieser Pflanze, besonders im wierländischen Küstengebiet vorhanden sein mögen, so fehlt sie jedenfalls auf allen mir hier bekannten Hochmooren als Charakterpflanze.

Über die physiognomistische Bedeutung von Trichophorum austriacum Palla für die Hochfläche eines Ostpreussischen

Hochmoors sagt Prof. Weber in seinem klassischen „Hochmoor von Augstumal“ folgendes:

— „so verleiht Scirpus caespitosus dem Bestande, wenn man den Blick etwas weiter fortlenkt, den Anblick eines im Winde wogenden Gehälmes und bestimmt den Farbenton des Moores in hervorragender Weise. Bis um Mitte Juli sind besonders die Scirpushalme frischgrün und das Moor gewährt den Anblick einer grünen Wiese. Gegen Ende dieses Monats beginnt sie mit der Fruchtreife von oben her zu vergilben, und um die Mitte des August zeigt die ganze Fläche infolgedessen schon ein herbstliches Gelb, das etwas intensiver als das eines reifen Roggenfeldes ist“

Die Schilderung kann man ohne Einschränkung auf ein westlich von der erwähnten Grenze liegendes Estländisches Hochmoor übertragen; während östlich davon die Hochfläche infolge des Fehlens dieser Pflanze ein ganz anderes Gepräge hat.

Die östlichsten mir bekannten Standorte dieser Pflanze sind:

1. Hochmoor Harra, in Massenvegetation. Briefl. Mitteil. von Herrn Rud. Lehbert-Reval.

2. Hochmoor Koitjerw an der Grenze Harriens u. Jerwens in Massenvegetation. 16. IX. 23.

3. Randzone des Hochmoores beim Pastorat St. Matthei, auf der Hochfläche fehlend. 5. VIII. 23.

4. Hochmoor „Kordi-raba“ bei Kirrisaar, auf der Hochfläche spärlich. 17. VIII. 23.

5. Hochmoor nördlich von Turgel, auf der Hochfläche reichlich. 17. VIII. 23.

6. Hochmoor „Kurre-soo“ oder „Letre-raba“ bei Hilbako-Wastemois, an der Grenze der Kreise Fellin und Pernau, auf der Hochfläche in Massenvegetation. 16. VII. u. 4. VIII. 23.

7. Hochmoor „Valge-raba“ bei Hilbako-Wastemois, auf der Hochfläche in Massenvegetation. 6. VIII. 23.

Die Hochmoore im W. Estlands unterscheiden sich nicht nur durch das Massenauftreten von Scirpus caespitosus L. von denen des O. und besonders des S.-O., sondern auch durch die Form und die Beschaffenheit der Oberfläche. Je weiter nach O. um so gerniger die Wölbung der Hochmoore, gleichzeitig wird die Hochfläche reicher an ausgesprochenen Moosbulten, die fast ausschliesslich von Sphagnum fuscum Klingr. gebildet sind.

Im W. ist dagegen im zentralen Teile die Hochftäche meist mit einem ebneren Teppich von Sphagnum rubellum Wills.,

Sph. balticum Russ., Sph. medium Limpr., und Sph. fuscum Klingr., auf dem die Bulte nur angedeutet sind. Tonangebend ist die rote Farbe der ersteren, während die braune der letzten zurücktritt. Auch auf den Bulten ist Sph. rubellum Wills. meist vorherrschend.

[(Dicranum Bergeri Bland. und Rhynchospora alba Wahl. scheinen im W. vielleicht auch häufiger zu sein, obgleich sie im O. auch gegenseits der Grenze Estlands nicht selten sind)]. Nicht weniger eigenartig sind die Schlenken der Moore des Westens. Während in den tieferen, wie überall, Sph. cuspidatum Erh. und Sph. Dusenii Jens. vorherrschen, denen sich Lebermoose wie Cephalozia fluitans (Nees) Spruce., Leptoscyphus anomalus (Hook.) Lind., Lepidozia setacea (Web) Mitt., u. a. beigesellen, sind die flacheren meist mit reinen Rasen von Sphagnum molluscum Bruch bedeckt.

Diese ausgedehnten hellgelben Polster sind für die W.-Estländischen Hochmoore ungemein typisch.

Im O. tritt Sphagnum molluscum Bruch. nur noch zerstreut auf.

Im dem im SO. an Estland angrenzenden russischen Gouvernement Pskow, wird dieses Moos von Abolin[3]), der die dortigen Moore untersucht hat, nicht mehr erwähnt, scheint also zu fehlen.

Die Ostgrenze von Sph. molluscum Bruch, muss sich wahrscheinlich durch den S O Estlands oder durch den NW. Russlands ziehen.

Der parallele Verlauf der sich von N. nach S. hinziehenden Ostgrenzen von Myrica Gale L., Trichophorum austriacum Palla und Sphagnum molluscum Bruch ist ungemein auffällig.

Die beiden ersten treten, das Küstengebiet Wierlands überspringend, an der den Westwinden ausgesetzten Küste Ingermannlands, des russischen Gouvernements St. Petersburg, wieder auf.

Ebenso in Deutschland sind die beiden, besonders an der nach W. offenen ostpreussischen Küste, häufig. Erst westlich von der Elbe dringt Myrica Gale L. weiter ins Land hinein.

Was nun die Verbreitung von östlichen Florenelementen anbetrifft deren Verbreitungsgrenze sich durch Estland zieht, so wäre

3) Abolin: Opyt epigineologiceskoj klassifikazii bolot. Bolotowedenie.

in erster Linie Lyonia calyculata Rchb. = (Cassandra calyculata Don; Andromeda calyculata L.) zu nennen Für den O. Estlands ist sie eine Charakterpflanze der Übergangsmoore und Randgehänge von Hochmooren, wie Myrica Gale L. im äussersten W.

Im Gegensatz zu letzterer kommt Lyonia calyculata Rchb. auch auf der Hochfläche in ihrem Verbreitungsgebiet auf Bulten und Schlenkenrändern häufig vor. Die hier wachsenden Exemplare unterscheiden sich von denen der obgenannten Standorte, durch dieselben Merkmale, wie die Hochmoorkiefer Pinus silvestris f. turfosa Woerlein, von der forma typica.

Westlich von der Grenze der Massenverbreitung dieser Pflanze liegt eine Zone mit zerstreuten Standorten derselben.

Die mir bekannten westlichsten Standorte dieser Pflanze sind:

1. Wöso. Prof. Russow.
2. Palms. Prof. Russow.
3. Fonal. Briefl. Mitteil. eines Korresp. d. Phytopatologischen Station mit Belegexemplaren. Sept. 1923.
4. An der Grenze von Jerwen u. Wierland. Mitteil. von Herrn Oberförster Awaeff.
5. Hochmoor „Koordi-raba“ zwischen Noistfer und Kirrisaar auf der Hochfläche 15. VIII. 23.
6. Hochmoor „Wiso“. April 1918.
7. Hochmoor „Kurre-soo“ oder „Letre-raba“ bei Hilbako-Wastemois in einer Rülle mit Carex magellanica Lam. reichlich. 7. VIII. 23.
8. Torgel. Nach Dr. Lehmann u. Mitteil. von Herrn Priv. Doz. Spohr.
9. Willofer. Kr. Pernau. Mitteil. des Herrn Priv. Doz. E. Spohr.

[10.] Briefliche Mitteil. aus Hallist (Ohne Belegexemplare). Das Auffinden von vereinzelten Standorten dieser Pflanze wird dadurch erleichtert, dass sie unter dem Namen „sassaparillad“ oder „saksa-parillad“ im Volke gut bekannt ist und als Heilmittel gegen Rheumatismus benutzt wird.

Das im angrenzenden Teile Russlands nach Abolin[3]) in den Randzonen häufige Moos Sphagnum Jensenii Lindb. müsste im O. oder SO. Estlands auch zu finden sein.

Von arktisch-alpinen Florenelementen wäre in erster Linie Betula nana L. zu nennen.

Die Südgrenze dieser Pflanze ist von Prof. Kupffer[2]) festgestellt worden und zieht sich durch den W. und S. Estlands.

Im N. ist die Betula nana L. eine Charakterpflanze der Hochmoore und macht auf den Bulten der Hochfläche dem Heidekraut den Rang streitig.

Im S. kommt sie nur hier und da auf den Randgehängen vor und meidet die Hochfläche vollständig[4]).

Die Grenze der häufigen Verbreitung dieser Pflanze im Innern und der östlichen Hälfte des Landes fällt mit der der früheren Provinzen Estland und Livland zusammen.

Erwähnen möchte ich noch das isolierte Auftreten der Saussurea alpina subsp. Esthonica (Baer) Kupffer in Nordestland, deren Verbreitungsgrenze von Prof. Kupffer ebenfalls festgestellt ist, und das häufige Vorkommen von Selaginella spinulosa A. Br. zusammen mit Saussurea alpina subsp. esthonica (Baer) Kupffer auf den Niedermooren in der westlichen Hälfte des Kirchspiels Haggers und in der östlichen des benachbarten Kirchspiels Nissi.

Anderweitig in Estland ist Selaginella spinulosa A. Br. die vor nicht langer Zeit von Prof. Kupffer und Herrn R. Lehbert unweit von Nissi bei Nurms in Gesellschaft mit der nur hier vorkommenden Gymnadenia odoratissima Rich. entdeckt worden ist, bis jetzt nicht gefunden worden.

Zu unterstreichen wäre noch das häufige Vorkommen von Salix bicolor Ehr. und Polygonon viviparum L in dem nördlichen Teile Estlands, das von J. Mikutowitsch konstatierte Vorkommen von Hypnum turgescens Jens. in NW. Estland und der ebenfalls von ihm entdeckte bis jetzt einzige Standort von Sphagnum Lindbergii Schpr.[5]) auf dem Hochmoor Laiküll in der Wieck.

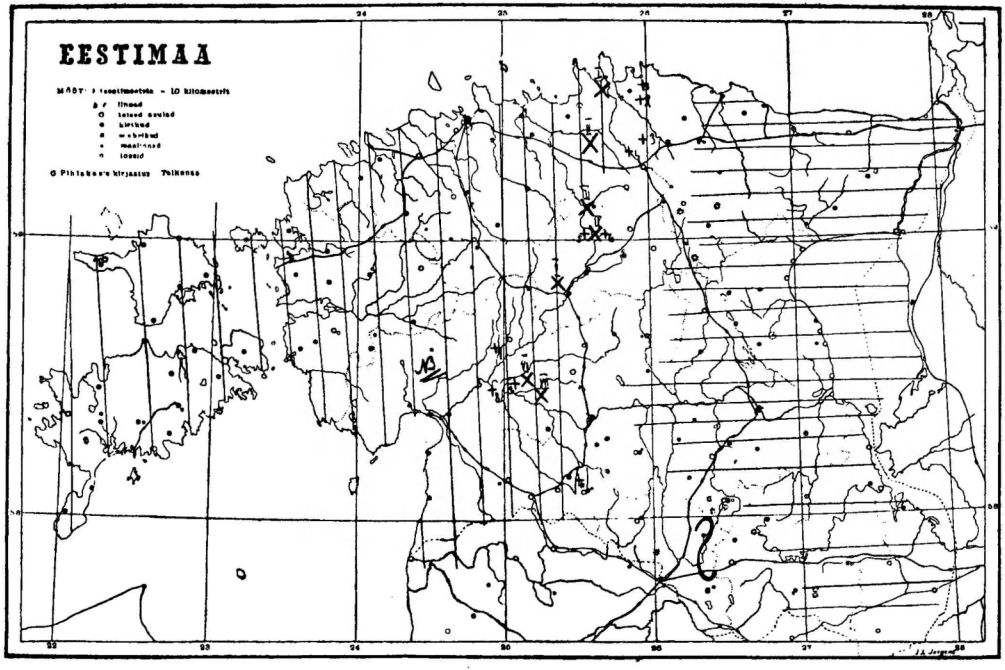
---

4) Etwas analoges wäre das Verhalten von Trichophorum austriacum Palla. auf dem erwähnten Standort in St. Matthei.

5) Bryotheca baltica 1907.

---

1. NB. Das Vorhandensein weiterer Standorte von Lyonia calyc. im W. des Kreises Pernau ist sehr wahrscheinlich.



Gebiet in dem Trichophorum austriacum Palla als Charakterpflanze der Hochmoore auftritt.

Gebiet in dem Lyonia calyculata Rehl als Charakterpflanze der Hoch- und Zwischenmoore auftritt.

I×VII Die östlichsten mir bekannten Standorte v. Trichophorum austriacum Palla.

+1—10 Die westlichsten mir bekannten Standorte v. Lyonia calyculata Rehl.

Corrections synonymiques sur quelques espèces du genre Mylabris F.

G. G. Soumakov (Petseri).

En refaisant la littérature du genre Mylabris pour mon travail commencé: „Monographie des Mylabrides de la Russie et des pays limitrophes", j'ai rencontré beaucoup de questions incertaines, dont volens-nolens je dus m'occuper. Je supposais de porter dans le travail nommé les résultats obtenus en forme de remarques, mais comme, à cause des circonstances défavorables, je dus interrompre mon travail pour un temps indéfini, je me suis décidé à les publier à part.

1. *Mylabris marginata* Fisch.-W. 1844.

Mylabris marginata Fisch.-W. Bull. Mosc., XVII, 1844, p. 133, n. 154, tb. 3, f. b. — Mars. L'Ab., VII, 1870, p. 136; id. Mon. Myl., 1872, p. 168, n. 146, pl. 3, f. 88. — Sum. Труд. Р. Энт. Об. XLII, 1915, стр. 5.

Zonabris marginata Dokth. Hor. Soc. En. R., XXIV, 1889, p. 165, n. 43. — Escher. Wien. En. Z., XVIII, 1899, p. 90.

Quelques auteurs, comme Marseul, Dokthurov et autres, regardent *M. confluens* Fisch.-W. comme synonyme de *M. marginata* Fisch.-W.; chez Marseul même *M. confluens* est comptée par inadvertance sous le faux nom *M. conflexus* (Mon l. c.). Sous le même nom (confluens) elle est portée chez Dokthurov (Hor. l. c.). G. G. Jacobson dans son travail: „Жуки России и Западной Европы", regarde aussi *M. confluens* et M. marginata comme identiques et suivant l'exemple de prof. Heyden, en vertu de suprématie joint M. marginata aux synonymes.

De la description suivante de M. confluens on voit que cette espèce diffère de *M. marginata* par le dessin et par la couverture poilue.

M. confluens Fisch.-W. — *Atra, hirta, elytris coccineis, macula marginali intus sinuata, punctis duabus suturalibus, lunulaque apicis coerulescenti — atris nitidis.*

J'ignore, d'où vient l'union de ces deux espèces différentes en une seule, mais la différence indiquée plus haut exclue la possibilité de les regarder comme synonymiques. Je ne peux pas me décider à conclure si *M. confluens* est une espèce indépendante ou si elle représente une des formes aberrationes de *M. frolovi* Germ., comme le suppose Gebler, car *M. confluens* m'est inconnue en nature.

2. *Mylabris variabilis* Pall. 1781.

Cantarides fasciata Imp. Fer. Hist. nat., 1695, p. 901, 921, T. f. Aaaaaa.

Meloe cichorii Lin. Syst. Nat., ed. 12, II, 1767, 680, n. 5. — Lep. Tagenb., I, 1768.

Meloe fasciata Fuessl. Verz. Schweiz., 1775, 20, 398, T. f. 1, a.

„ *variabilis* Pall. Ic. ins., I, 1781, p. 81, n. E. 7, T. E., f. 7 (f. typ.), ff. 14 a, b (var. β). — Villers Lin. Ent., I, 1789, 399, 4 (in parte).

Mylabris cichorii Pet. Sp. ins. Cal., 1787, 27, 135. — Dorth. Mém. Ac., 1787, 67, 68, Pl., f. 5. — Ol. Ent. III, 1795, 7, 7, T. II, f. 13 (?); id. Nouv. Dict. ins. XV, 1803, 308. — Tausch. Mém. M., III, 1812, 136, 4, T. X, f. 6. — Cuvier. R. Anim., 1817, 416, Pl. 54, f. 7. — Ol. Nouv. Dict. hist., ed. 2, XXII, 1818, 12, 1. — Guer. Dict. class. Hist., XI, 1827, 363. — Muls. Lettr., II, 1830, 298, 1. — Cast. Hist., II, 1840, 171, 16.

Mylabris fasciata Ol. Enc., VIII, 1811, 97, 31.

„ *4-punctata* Tausch. l. c., p. 133, 2, T. X, f. 3.

„ *variabilis* Bilb. Mon., 1813, 25, 15, T. III, f. 3 et var. β, f. 4; var. γ, f. 5; var. δ, f. 6. — Schönh. Syn., III, 1817, 32—33. — Germ. R. Dalm. 1817, 211, 163. — Fisch. J. Tent. 1827, 4, 17. — Kryn. Bull. M., IV, 1832, 139. — Brullé Exp., 1832, 229, 406. — Mén. Cat. 1832, 206, 913. — Dej. Cat., ed. 3, 1837, 244. — Mén. Descr., II, 1848, 30. — Muls. Ves., 1857, 120—125, 2. — Reiche. An. Fr., 1865, 635, 19. — Gemm. et Har. Cat., VII, 1870, 2144. — Mars. Ab., 1870, VII, 67; id. Mon. 1872, 131, 85, Pl. I, f. 36 et var. f. (= lacera Fisch. J.), p. 132, f.

36, c; var. g (= mutabilis Dej.), l. c. — Köpp. Schädl. Ins. Russl. 1880, 192. — Gorr. Mon., 1882, 88, 2. — Кепп. Вред. насек., II, ч. I, 1882, 265, 3. — Beaur. Ins. 1890, 539. — Seidl. Fn. Tr., 1891, 584. — Порч. Тр. Б. Энт., XI, 1914, 53—54, 4, Тб. I, p. 15. — Sum. Hor. S. E. R. XLII, 1915, 21. — Якобс. Ж. Р., XII, 1917, 1044.

Mylabris variabilis v. lacera Küst. Käf. Eur., VII, 1846, 49. — Mars. Ab., VII, 1870, 70. — Baudi D. E. Z., XXII, 1878, 364. — Якобс. Ж. Р. l. c.

Myrablis variabilis v. *disrupta* Baudi Att. Tor., XIII, 1867, 1160.

„ „ v. *mutabilis* Mars. Ab. VII, 1870, 70. — Baudi l. c. — Якобс. l. c.

Mylablis variabilis v. *sturmi* Baudi l. c. — Якобс. l. c.

„ „ ab. *maculosopunctata* Якобс. l. c.

„ *lacera* Fisch. J. Tent., 1827, 6, 25. — Dej. Cat., 3, 1837, 244.

Mylabris mutans Guer. Dict., V, 1833, 354, Pl. 397, 15.

„ *mutabibilis* Dej. Cat. l. c.

„ *peletieri* Dej.

„ *sturmi* St. Cat. 1843, 172. — Calw. Käf., 1858, 770, 9.

„ *similaris* Muls. Hist., 1857, 125.

„ *maculosopunctata* Gräell. Map. 1858, 113. — Gorr. Mon. 1882, 93, 4.

Zonabris variabilis Heyd. Cat. S., 1881, 152. — Reitt. Verh. Brünn., 1889, 120. — Heyd. Cat. S., Nach. I, 1893, 131. — Haus. D. E. Z., XXXVIII, 1894, 27. Eschr. Stt. E. Z., 1897, 43; id. Wien, E. Z., XVIII, 1899, 92. — Reitt. ib. 1903, 230; id. Cat. 1906, 448; id. Fn. Germ., III, 1911, 394. — Calw. Nat., 1914, 754. — Escal. Trab. Mus. Nat. Esp., 1914, 397.

Zonabris variabilis v. *lacera* Reitt. Cat., 1906, 448. — Calw. l. c.

„ „ v. *mutabilis* Reitt. l. c. — Calw. l. c.

„ „ v. *disrupta* Reitt. l. c. — Calw. l. c.

„ „ v. *sturmi* Reitt. l. c. — Calw. l. c.

„ „ v. *maculosopunctata* Reitt. l. c. — Calw. l. c.

„ „ v. *djebelina* Pic. Ech., XVIII, 1902, 72.

Linné a décrit sa M. *cichorii* d'après les matériaux, qui enferment deux espèces très éloignées ce que confirment les mots suivants dits par rapport à la diffusion géographique de M. *cichorii*: „totius orientis, etiam Sibiriae et Calabriae“. L'une d'eux, dont

les représentants se trouvent en Europe méridionale et en Sibérie, a été décrite par Pallas sous le nom *variabilis*. L'autre, proprement *cichorii* L., n'est répandu qu'en Chine et à l'Inde. Ce dernier diffère âprement de *variabilis* Pall. par la couverture poilue et par la disposition caractéristique pour les espèces exotiques du pointillage et des rides sur les élytres: les lieux clairs sont couverts de rares et d'assez grands et les lieux noirs — de petits et épais points et rides. Quoique Pallas a séparé les représentants paléarctiques de M. *cichorii* L. et les a décrit comme des espèces indépendantes, quelques entomologistes comme Tauscher par exemple, continuaient de compter *cichorii* L. et *variabilis* Pall. pour la même espèce, sans aucun fondement. Tauscher, ayant porté *variabilis* Pall. dans les synonymes de M. *cichorii* L., a tout de même noté que les exemplaires chinois et indiens sont deux fois plus grands que les paléarctiques.

3. *Mylabris olivieri* Bilb. 1813.

Mylabris olivieri Bilb. Mon., 1813, 71, T. VII, f. 13. — Mén. Cat. 1832, 208, 926. — Sch. Syn. ins., III, 1817, 42, 57.
Mylabris cohoerens Fisch. J. in litt.
„ *caspica* Mén. Cat., 1832, 206, 914.
„ *melanura* Stv. in litt.
„ *impar* Gemm. et Harr. Cat., VII, 1870, 2138. — Beaur. Ins., 1890, 529. — Baudi B. E. Z., XXII, 1878, 372; ib., 375. — Sum. Hor. S. E. R., XLII, 1915, 22. — Якобс. Ж. Росс., XII, 1917, 1045.
Mylabris impar ab. *impexa* Якобс. l. c.
„ *grisescens* Reiche An. Fr. 1865, 638, 43. — Mars. Ab., VII, 1870, 119; id. Mon, 1872, 162.
Zonabris impar Heyd. Cat., 1881, 152. — Eschr. Stett. E. Z., 1897, 43; id. W. E. Z., XVIII, 1899, 91.
Zonabris impar v. *impexa* Eschr. W. E. Z., l. c.

Mylabris olivieri Bilb., on regarde jusqu'à présent par malentendu comme synonyme de *M. impar* Thunb. = M. *grisescens* Tausch. Tandis que la dernière ne ressemble à *M. olivieri* Bilb. ni par la couleur des antennes (chez *olivieri* 4 derniers articles sont jaunâtres, et chez *impar* Thunb. toutes les antennes sont brunes-noires) ni par la structure du pronotum ni par la grandeur. Il est impossible d'établir (de constituer) en plénitude ce que Thunberg a décrit sous le nom de *impar*, d'un côté, à cause de l'insuffisance

de la description, d'autre — à cause de l'impossibilité de voir les types de Thunberg. J'ai trouvé au Musée Zoologique de l'Académie des Sciences à Petrograd parmi les *M. geminata* F. indubitables un exemplaire avec l'étiquette: „*M. impar* Thunb.", écrite par la main d'un des contemporains de Thunberg. Par la forme et la disposition des taches sur les élytres cet exemplaire coïncidait totalement avec la description et le dessin de Thunberg (Diss. ent., VI, 1791, p. 110, T., f. 3). En se basant sur ce fait, et je ne possédais dans ce temps-là d'autres arguments, j'acquiesçai de reconnaître *M. geminata* F. dans *M. impar* Thunb.; mais ayant reçu du Musée Zoologique de l'Université d'Upsale les dessins de deux exemplaires des types de Thunb. qui se trouvaient dans la collection du Musée et quelques autres données qui m'intéressaient, je dus refuser du rapprochement de ces deux espèces. La grandeur des types servait d'obstacle: un exemplaire = 11 mm, l'autre = 16 mm. *M. geminata* n'atteint pas une pareille dimension. Cette dernière diffère des types de Thunberg aussi par la structure du dos du devant. Si seulement Thunberg n'a pas décrit sous ce nom quelque espèce exotique, son *M. impar* ressemble le plus à *M. calida* Pall. Schönher dans son „Syn. insect., III" joint *impar* aux synonymes *M. decempunctata* Bilb. = M. calida Pall. Je n'ose pas assurer que *M. impar* Thunb. = *M. calida* Pall.; je me retiens de cette conclusion, à cause de l'absence d'une fossette au milieu du dos du devant chez *impar*, tandis que chez *calida* elle est plus ou moins visible. Ce qui est indubitable, c'est que sous le nom *M. impar* Thunb. ou *M. grisescens* Tausch. est mis dans la littérature entomologique jusqu'au dernier temps M. *olivieri* Bilb.

4. *Mylabris calida* Pall. 1781.

Chrysomela cichorii Hasselq. It. Pal. 1757, 410, 101.
Meloe calida Pall. Ic. ins. 1781, 85, Tb. E, 10.
Cryptocephalus cichorii L. Gmel.-L. Syst. Nat., ed. XIII, 1788, I, IV, 17, 291, 213.
Mylabris maculata Ol. Ent., III, 1795, 7, 6, T. I, f. 9. — Bilb. Mon. 1813, 59, T. VI, f. 10 (ib. var.: α, β, γ, δ)[1]). — Fisch.-W. Ent. II, 1824, 225, 5, T. XL, f. 5. Gebl. Mém. M. (Nouv.), II, 1832, 57, 2. — Mén. Cat., 1832, 207, 918. — Walt. Is. 1838, 465, 97. — Mot. Mel. biol. Ac. St.-P., 3,

1) Var. δ d'après Bilberg = M. *grisescens* Tausch. = M. *impar* Thunb.

1860, 442; id. Bull. Ac. St.-P., III, 1860, 537. — Reiche. An. Fr., 1865, 638, 48. — Gemm. et Har., Cat., VII, 1870, 2139. — Sols. Hor., VI, 1871, 380. — Baudi D. E. Z., 1878, 372.

Mylabris maculata v. *niligena* Reiche Gem. et Har. l. c.
„ *decora* Ol. Enc., VIII, 1811, 94, 14.
„ *bimaculata* Ol. l. c., 12. — Fisch. J. Tent., 1827. — Dej. Cat., 1837, 3, 245. — Klg. Symb. 1845. — Duv. Gen. 1868, T. 93, f. 463.

Mylabris calida Tausch. Mén. M., III, 1812, 138, 7, T. X, f. 9. — Gebl. Mém. M., 1829, 156, 4; id. Reis. 1830, 138. — Kryn. Bull. M. 1832, 139. — Gebl. Bull. M., XX, 1847, 495, 2. — Mén. Descr., II, 1848, 31. — Gebl. Bull. M., XXXII, 1859, 486, 3. — Mars. Ab., VII, 1870, 114; id. Mon., 1872, 159, 128, Pl. II, f. 71. — Ball. Bull. M., 1878, 339, 178. — Baudi. Berl. E. Z., XXII, 1878, 372. — Beaur. Ins., 1890, 523. — Порч. Тр. Б. Энт., XI, 1914, 54, 6, Тб. II, ф. 11. — Sum. Hor., XLII, 1915, 30. — Якобс. Ж. Росс., XII; 1917, 1045.

Mylabris calida v. *maculata* Mars. Ab. l. c., 115, id. Mon. l. c.
„ „ ab. *bimaculata* Beaur. Ins. 1890, 52.
„ „ ab. *niligena* Якобс. l. c.
„ „ ab. *maculata* Якобс. l. c.
„ „ ab. *bijuncta* Якобс. l. c.
„ „ ab. *posticalis* Якобс. l. c.
„ „ ab. *latifasciata* Якобс. l. c.
„ „ ab. *transcaspica* Якобс. l. c.
„ *decempunctata* Schh. Syn., III, 1817, 91, 119.
„ *maura* Chev. Rev. Silb., V, 1843, 273, 10.
„ *contigua* Strm. Cat., 1843, 172.
„ *niligena* Reiche. An. Fr., 1865. 638, 49.

Zonabris maculata Ol. Heyd. Cat. Sib., 1881, 151. — Escher. Wien. En. Z., XVIII, 1899, 91. — Calw. Käf., 1914, 754. — Escal. Bol. 1909; id. Trab. Mus. Nat. 1914.

Zonabris calida Dokh. Hor. XXIV, 1889, 135, 2, T. II, f. 3. — Heyd. D. E. Z., XXXIV, 1890, 354; id. Cat. Sib., Nach. I, 1893, 129; id. Hor. XXIX, 1894, 267. — Eschr. Stett. E. Z., 1897, 43; id. Wien. E. Z. l. c. — Reitt. Cat. 1906. — Calw. l. c.

Zonabris calida v. *maculata* Heyd. D. E. Z., XXVII, 1883, 356. — Reitt. Abh. N. V. Br. 1889, 120. — Dokh. l. c., 136, 3. — Heyd. Cat. S., Nach. I, 1893, 129. — Sum. Sitz. d. N. Ges. Jur., XIII, 1902, 45.

Zonabris calida v. *latifasciata* Pic. Ech., XII, 1896, 62; id. Extr. Rev. Bourb., 1897, 3.

Zonabris posticalis Dokh. l. c., 136, 3.

Sous le nom de *Chrys. cichorii* Hasselquist a décrit l'espèce qui nous est connue sous le nom de Myl. *calida* Pall. Cette espèce n'a rien de commun avec *Mel. cichorii* L. Ce dernier l'a porté par méprise dans les synonymes de sa *M. cichorii*. Pallas pour éviter le mélange de *cichorii* L. avec l'espèce décrite par Hasselquist, a donné à cette dernière le nom *calida* Bilberg (Mon. 1813, p. 59, n. 41) compte aussi *Chrys. cichorii* Hasselq. = *Myl. maculata* Ol. = *Meloe calida* Pall. Pour être persuadé de la véracité de tout ce qu'il a été dit plus haut il ne faut que lire avec attention le texte de la description de Hasselquist: „elytris fulva cum maculis 8 atris, in utroque 4; quarum 2 posteriores maximae, transversaliter oblongae, marginae irregulari, una post alteram sita, superiore aliquanto minore, 2 anteriores parvae, subrotundatae, parallelae.“ (It. Pal.).

5. *Mylabris fabricii* Sum. n. n.

Meloe decimpunctatus Gmel. Lin. Sys. Nat., ed. XIII, 1788, p. 2018, n. 6.

Mylabris decimpunctata Ill. Mag., III, 1801, 173, 14. — Goldf. Handbuch, 1805, 335. — Ol. Enc., VIII, 1811, 99, 42. — Tausch. Mém. M., III, 1812, 140, 9, T. X, f. 11. — Bilb. Mon. 1813, 65, 44, T. VI, f. 17 et 18 (var. β). — Schh. Syn., III, 1817, 40, 49[1]). — Fisch. J. Tent. 1827, 12, 73. — Mén. Cat., 1832, 207, 919. — Kryn. Bull. M., 1832, 139. — Walt. Is., VI, 1838, 405, 96. — Brullé, Exp. 1832, 229. — Chvr. R. Silb., V, 1837, 276, 17[2]). — Muls. Ves. 1857, 131—133, 4. — Reiche. An. Fr., 1865, 638, 48. — Gemm. et Har. Cat., VII, 1870, 2136. — Mars. Ab., VII, 1870, 127; id. Mon. 1872, 165, 139, T. III, f. 81. — Baudi D. E. Z., XXII, 1878, 374. — Gorr. Mon.,

1) Schönher confond deux espèces: *10-punctata* F. = *fabricii* Sum., n. n. avec M. *calida* Pall.

2) C'est là qu'est insérée var. γ avec six points (2.2.2).

1882, 122, 16. — Beaur. Ins., 1890, 525. — Порч. Тр. Б. Энт., XI, 1914, 56, 9, T. I, ф. 8. — Sum. Hor. XLII, 1915, 31; ib. ab. *β*. — Якобс. Ж. Росс., XII, 1917, 1045.

Mylabris forti Muls. Ves. 1857, 133—134, (5). — Gemm. et Har. l. c., 2137. — Beaur. l. c., 527.

Zonabris decempunctata Heyd. Cat. Sib., 1881, 153. — Dokh. Hor., XXIV, 1889, 147, 18, T. II, f. 25. — Heyd. Cat. S., Nach. I, 1893, 130. — Eschr. Stett. E. Z., 1897, 41; id. Wien. E. Z., XVIII, 1899, 91. — Bodem. Quer., 1900, 121.

Mylabris decempunctata v. *deficiens* Fuente Bol. Esp. Hist. Nat., X, 1910, 445. — Якобс. Ж. Росс. l. c. (aberr.).

Mylabris decempunctata (F) est l'unique espèce dans son genre, qui n'a pas été décrite de personne, comme une espèce nouvelle. Fabricius pour ne pas faire le mélange de sa *Myl. quadripunctata* L., portée plus tard dans le genre *Zonitis*, avec *Mel. quadripunctata* L., a donné à la dernière le nom peu avantageux, *decempunctata*, et le nom primordial *quadripunctata* il a inséré dans les synonymes (Spec. ins., I, 1781, p. 331, 5). Presque en même temps avec Fabricius, Pallas, probablement, par la même cause, a changé le nom *quadripunctata* L. en *melanura*. Le nom peu avantageux, donné par Fabricius, d'un côté et l'expression admise par lui dans sa caractéristique courte de l'espèce „punctis quinque nigris" au lieu de „maculis quinque nigris", comme Linné a caractérisé sa *quadripunctata*, de l'autre côté, ont mis en erreur quelques entomologistes, qui ont pris *decempunctata* F. n. n. pour une nouvelle espèce (regarde la littérature alléguée plus haut). Le premier qui a faussement compris *decempunctata* F. comme l'espèce indépendante est Gmelin. Ce dernier a compris *quadripunctata* L. pas comme l'auteur lui-même, mais comme l'espèce, que nous prenons jusqu'au dernier moment pour *decempunctata* F. (Linné Syst. Nat., ed. 13, 1788, p. 2018, n. 6) et la vraie *quadripunctata* L. porte chez lui le nom *melanura* Pall. (ib., p. 2020, n. 30). Il n'y a qu'un tout petit nombre d'entomologistes qui réussirent à éviter la faute par rapport à cette question. Dans ce nombre peuvent être porté: Tigny, Olivier, Latreille, Lamarc. Ces auteurs ont précisément établi dans leurs travaux l'identité de *quadripunctata* L. et *decempunctata* F. regardant la dernière comme synonyme. Avec la translation de *quadripunctata* F. dans le genre Zonitis et avec la restauration de la priorité de *quadripunctata* L. continuaient à exister jusqu'à nos jours *decempunctata* F. comme

synonyme de *quadripunctata* L., et *decempunctata* F., comme une espèce indépendante. Pour écarter le malentendu annoté je propose de donner à la dernière le nouveau nom *M. fabricii.*

6. *Mylabris wagneri* Chevr. 1837.

Mylabris wagneri Chevr. Rev. Silb., V, 1837, 274, 13. — Reiche. An. Fr., 1865, 640, 53. — Mars. Mon., 1872, 162, 133. — Якобс. Ж. Росс., XII, 1917, 1046.

Mylabris curta Chevr. l. c., p. 277, n. 28. — Luc. Hist. nat. Alg., I, 1846, 391. — Reiche An. Fr., 638, 51. — Gemm. et Har., Cat., VII, 1870, 2136. — Mars. Ab., VII, 1870, 120; id. Mon. 1872, 291, 133, Pl. III, f. 75. — Baudi Berl. E. Z., XXII, 1878, 369. — Sum. Hor., XLII, 1915, 36. — Якобс. l. c.

Mylabris mauricii Well. n. n. D. E. Z., 1910, 23.
„ *brevis* Will. n. n., l. c.
„ *wagneri* ab. *ernesti* Якобс. l. c.
„ *insignipennis* Pic. Якобс. l. c.

Zonabris wagneri Pic. Rev. Bourb., 1905, 170; id. D. E. Z., 1910, 194—195.

Zonabris curta Pic. l. c., p. 167; id. D. E. Z., 1910, 194—195.
„ *insignipennis* Pic. Bull. S. Zool. Fr., 1901, 77.

En comparant les descriptions *M. wagneri* et *M. curta* je n'ai pas pu surprendre les indices caractéristiques, exepté quelque différence dans le dessin sur les élytres; mais cette différence n'est visible que sur les exemplaires typiques *curta;* sur les variantes ces distinctions disparaissent.

M. Pic insiste sur l'indépendance de ces espèces s'en rapportant seulement sur la différence du dessin et de la couleur. „*Z. curta*" — parle M. Pic — „se distingue de *Z. wagneri* par la coloration foncière plu pale et par la présence d'une bordure apicale foncée aux élytres." Les distinctions annotées ne sont pas si importantes qu'on pourrait s'en rapportant sur elles compter ces espèces pour différentes.

Quant à *M. insignipennis* Pic. je n'ai trouvé dans la description d'autres indices, dignes d'attention outre l'indication de l'auteur que cette espèce est proche à *curta* Chevr., mais diffère de lui âprement par le dessin sur les élytres et par l'absence de la bordure à la fin de l'élytre. Le dernier indice — l'absence de

la bordure à la fin de l'élytre, n'a pas d'importance, car chez *curta* v. β les fins des élytres sont aussi sans bordure. Quant aux taches et aux bandes chez *M. insignipennis* Pic, ils ne diffèrent point par leur caractère et leur disposition de ceux de *wagneri* Chevr.

7. *Mylabris cichorii* (L) Mars 1872.

Meloe cichorii L. Amoen. Ac., V, 1760, Pl. III, f. 188, 5; VI, 1763, 137; id. Mus. Lud. Ulv., 1764, 103, 3; id. Syst. Nat., ed. 12, 1767, II, 680, 5. — Müll. Naturs, I, 5, 1774, 381, 5. — Gmel. L. S. N., ed. 13, 1788, 2018, 5.

Meloe fasciatus Fuessl. Verz. 1775, 20, 398, T. f. I c.

Mylabris cichorii F. Syst. Ent., 1775, 261, 2; id. Sp. ins., I, 1781, 330, 2; id. Mant., I, 1787, 216, 2. — Roem. Gen. ins., 1787, 51, 84, T. VII, f. 11. — F. Ent. Syst., I, P. II, 1792, 88, 2. — Ol. Ent. III, 1795, 7, 7, T. I, f. 1 a, b, c, d. — F. Syst. El., I, 1801, 81, 2. — Lat. Hist. nat., X (an. XII), 1804, 370, 4 (var. a); id. Gen. crust., II, 1807, 216, 1. — Ol. Enc., VIII, 1811, 94, 16. — Tausch. Mém. M., III, 1812, 136, 4, T. X, f. 6. — Bilb. Mon. 1813, 11, 4, T. I, f. 8; v. β f. 9; v. γ f. 10; v. δ f. 11. — Schh. Syn. III, 1817, 31, 4. — Fisch. J. Tent., 1827, 4, 12. — Lam. Hist. nat., IV, 1835, 614, 1. — Mars. Mon. 1872, 88, 39, T. IV, f. 31[1]. — Beaur. Ins., 1890. — Якобс. Ж. Росс., XII, 1917, 1047.

La description de Linné ne donne aucune représentation de l'espèce, ce qui a mis au monde une confusion dans la synonymie de l'espèce donnée et de *M. variabilis* Pall. Seul Marseul a donné une description complète de *M. cichorii*, ayant noté toutes les particularités caractéristiques, et c'est pourquoi, par équité, il doit être compté pour l'auteur de cette espèce.

8. *Mylabris fischeri* Gebl. 1847.

Mylabris tauscheri Fisch.-W. Bull. M., XVII, 1844, 130, 150, T. III, f. 4. — Mars. Ab., VII, 1870, 123; id. Mon. 1872, 163, 135, Pl. III, f. 77. — Baudi D. E. Z., XXII, 1878, 362. — Sum. Hor., XLII, 1915, 58 (et ab. α et β). — Якобс. Ж. Росс., XII, 1917, 1044.

Mylabris tauscheri ab. *pilimana* Rtt. Якобс. l. c.

„ „ ab. *connecticornis* Rtt. Якобс. l. c.

„ *fischeri* Gebl. Bull. M., XX, 1847, 501, 15. — Gemm. et Har. Cat., VII, 1870, 2137. — Beaur. Ins. 1896, 527.

Zonabris tauscheri Dokh. Hor., XXIV, 1889, 151, 23, Pl. II, f. 54.

Zonabris komarovi Reitt. Verh. N. V. Br., XXVII, 1889, 121. — Heyd. Cat., Nach. I, 1893, 130. — Reitt. D. E. Z., XXXVIII, 1894, 21, 51. — Escher. Wien. E. Z., 1899, 89.

Zonabris komarovi v. *pilimana* Reitt. l. c.

„ „ v. *connecticornis* Reitt. l. c.

Mylabris fischeri est décrite Fischer von Waldheim sous le nom *M. tauscheri.* Cette dernière n'a rien de commun avec *M. tauscheri* (Eschsch. in litt.) Gebl. La première sert de forme de passage entre deux groupes Mylabris: le groupe à 11 articles et le groupe à 10 articles. Chez quelques exemplaires le 11-ième article ne se sépare presque point du 10-ième. De pareils exemplaires sont difficile à distinguer des représentents du groupe *Decapotoma* Voigts.

Gebler, en notant les particularités, qui diffèrent *M. tauscheri* Fisch.-W. de sa *M. tauscheri* (Eschsch. in litt.) propose de nommer la première *M. fischeri.* Les indices, notés par Gebler font un supplément très précieux à la caractéristique de l'espèce. On peut être d'accord avec la proposition de Gebler de donner un nouveau nom à l'espèce de Fischer von Waldheim pour éviter la confusion dans la littérature entomologique.

Einige Bemerkungen über neue Pflanzenarten in der Flora Eestis.

G. Vilberg.

Vortrag, gehalten am 3. IV 1924.

Im Sommer 1923 fand ich bei der Untersuchung der Flora des Alvargebietes in Ost-Harrien eine *Poa*, welche mir vollkommen unbekannt war. Diese *Poa* kommt stellenweise in grösserer Menge vor auf den Alvartriften von Valkla, Aavakannu, Jõelehtme und Kostivere, auf beinahe entblössten oder mit einer nur wenige cm mächtigen Erdkrume bedeckten Kalksteinplatten wachsend. Häufiger kommt diese *Poa* im erwähnten Gebiete steril vor, da die Alvartriften meist als Weide dienen und von dem Vieh stark abgeweidet werden. Fertil fand ich diese Pflanze in Valkla beim Gesinde Andrekse, in Aavakannu auf der umzäunten Viehweide, welche an dem von der Narwschen Landstrasse zum Gute Kodasu führenden Wege liegt, und im trockenen Flussbette in der Nähe des Dorfes Jõelehtme. Die hier gefundenen Pflanzen bestimmte ich nach der kleinen „Excursionsflora" von Kraepelin als *Poa alpina* L. Da aber *Poa alpina* meines Wissens für das Ostbaltikum überhaupt nicht angeführt worden ist, schickte ich, zwecks Aufklärung, das Herbariummaterial an Prof. Dr. K. R. Kupffer-Riga, den besten Kenner der baltischen Flora, welcher mir auch freundlichst über die ihm gesandte *Poa* folgende Antwort zukommen liess:

„Die übersandte Poa ist ohne allen Zweifel eine typische Form von *Poa alpina* L., der var. *typica* Beck angehörend oder mindestens nahestehend. Alle Einzelheiten passen genau zu guten Beschreibungen dieser Pflanze, wie sie z. B. in Ascherson u. Graebners Synopsis Bd. II, 1 und in Lindmans Svensk Fanerogamflora zu finden sind. Auch stimmt die übersandte Pflanze aufs beste mit Exemplaren von *Poa alpina* überein, die ich im Sommer 1905 in den nördlichen Kalkalpen des Salzkammergutes (Österreich) eingesammelt habe.

Die Auffindung dieser für unsere ostbaltische Flora ganz neuen Pflanze ist sehr bemerkenswert. *P. alpina* ist eine zirkumpolare arktisch-alpine Pflanze, ihre nächsten Standorte befinden sich im nördlichen Teile Finnlands und Skandinaviens einerseits, sowie in den mitteleuropäischen Gebirgen anderseits. Von diesen steigt sie bis in die deutschen Mittelgebirge (Thüringen, Baden usw.) herab, indem sie z. T. eigenartige Formen ausbildet (*P. badensis* aut.). Ausserdem kommt sie — wenn auch nur recht zerstreut — im mittleren und südlichen Schweden, namentlich auf den Inseln Öland und Gotland vor. Diesen Standorten schliesst sich der von Ihnen in Estland entdeckte an, indem hier und dort gleichartige Bodenverhältnisse und nicht sehr verschiedene klimatische Bedingungen vorliegen. Meiner Ansicht nach sind die Standorte in Süd- und Mittelschweden, auf den schwed. Ostinseln und in Estland als Relikte aus der kalten postglazialen Periode aufzufassen, in der *Poa alpina* gleich vielen anderen arktisch-alpinen Gewächsen dem zurückweichenden Inlandeise einerseits in die Gebirge, anderseits in den hohen Norden folgte. Pflanzengeographisch und florengeschichtlich gehört demnach *Poa alpina* mit den anderen längst bekannten und sehr bemerkenswerten Relikten aus derselben Periode zusammen, insbesondere mit *Cerastium alpinum*, *Saxifraga adscendens*, *Saussurea alpina*, *Selaginella selaginoides*, die eine ähnliche Verbreitung haben und gleichfalls in Estland vorkommen. *Poa alpina* ist übrigens — ähnlich wie *Cerastium alpinum* und *Saxifraga adscendens* — kalkhold und das mag mit ein Grund sein, warum sie sich gerade in Estland und auf den schwedischen Ostseeinseln als Relikt hat halten können, und zwar an Standorten, deren Beschaffenheit gar zu grossen Mitbewerb von seiten anderer Gewächse ausschliesst, wie fast nackter Kalkfelsboden, Glintabhänge u. dergl.“

Nach obigem Briefe unterliegt es keinem Zweifel, dass die gefundene *Poa* wirklich *Poa alpina* L. ist, welche bisher übersehen worden ist.

II.

In meinem Untersuchungsgebiet sammelte ich über hundert Arten von Moosen und Flechten, die ich zwecks Bestimmung nach Finnland an die Universität zu Turku (Åbo) sandte. Daselbst wurden die Moose von Stud. H. Roivainen, unter Leitung von Prof. Dr. K. Linkola, und die Flechten von Dr. E. Vainio bestimmt. Unter den Moosen befand sich das Lebermoos *Madotheca rivularis*,

welches ich in den Höhlen bei Kostivere im Flussbette des unterirdischen Jõelehtme-Baches fand, — dasselbe ist bei Hochwasser mit Wasser gefüllt, im Sommer aber meist trocken. Nach der mir zur Verfügung stehenden Literatur ist das erwähnte Lebermoos früher im Baltikum nicht vermerkt worden. Um volle Sicherheit in dieser Frage zu erlangen, sandte ich das Moos nach Riga, dem besten Kenner der baltischen Moose, Dozent N. Malta, welcher mir folgende Antwort gab:

„... *Madotheca rivularis* Nees. ist für das ganze Gebiet neu... *Madotheca rivularis* Nees., richtiger *Madotheca Cordaeana* (Hübener) Dumortier (der zweite Name besitzt vor dem ersteren Priorität; vrgl. Müller, Lebermoose II, p. 588) ist, wie oben erwähnt, für das Gebiet neu. Bruttan, Sitzb. d. Dorp. Naturforsch.-Gesellsch. IX, Heft 2, 1890, p. 355, erwähnt *M. platyphylla* (L.) Dumort. unter anderen Fundorten auch von „überrieselten Steinen in einer Schlucht der Blauen Berge bei Dondangen." In „Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches" (Hedwigia LIII u. LIV) p. 295 des Separates äussert sich Warnstorf über die obige Angabe Bruttans folgendermassen: „Ob die Angabe Bruttans „an überrieselten Steinen in einer Schlucht der Blauen Berge bei Dondangen" wirklich auf *M. platyphylla*, die ein ausgesprochener Xerophyt ist, zu beziehen ist, bleibt zweifelhaft; der Standort lässt eher auf das Vorkommen von *M. rivularis* Nees. schliessen."

Wie aus dem Briefe zu ersehen, ist *Madotheca Cordaeana* (Hübener) Dumortier ebenfalls im Ostbaltikum früher nicht mit Sicherheit beobachtet worden.

III.

In den in grosser Anzahl vorhandenen schmalen und tiefen Diaklasspalten des Kalksteins bei Kostivere, tritt, meist an den Wänden, in grösserer Menge ein schönes und feines Laubmoos auf, welches sich, nach der Bestimmung von Stud. Roivainen, als *Isopterygium depressum* (Bruch) Mitt. erwies. Auch diese Pflanze ist im Baltikum nach älteren Quellen nicht gefunden worden. Neuere Quellen, nach Mikutowicz[1]) und Malta[2]), bezeichnen als Fund-

1) Mikutowicz, Joh., Bryotheca baltica, № 496.

2) Malta, N., Beiträge zur Moosflora des Gouvern. Pleskau etc., 1919, p. 69; Ökologische und floristische Studien über Granitblockmoose in Lettland. Acta Univers. Latv., I (1921), p. 122.

orte den Kreis Wolmar, in der Umgebung des Sussikas-Kruges, den Kreis Jaunjeljava (Friedrichstadt) und Dondangen in Kurland, und die Welikajamündung bei Pleskau. Bezüglich Eestis fehlen jedoch Angaben. Auch in Angelegenheit dieses Mooses wandte ich mich an Dozent Malta, welcher mir darauf folgendes antwortete:

„*Isopterygium depressum* (Bruch) Mitt. ist aus dem Ostbaltikum, und zwar aus Lettland wohl bekannt... *I. depressum (Plagiothecium depressum* (Bruch) Dix.) ist kein sehr seltenes Moos in unserem Gebiete. Die Art ist ein Steinbewohner, sie kommt sowohl auf Kalkstein und Dolomit wie auf Granit vor... Aus Eesti liegen meines Wissens für *I. depressum* bisher keine Angaben vor."

Wie zu ersehen, ist dieses schöne Moos nur für die Flora Eestis neu. Es kommt im Alvargebiet bei Kostivere und Valkla vor, ebenso auch auf dem Lasnamägi (Laksberg) in den schmalen Spalten des Kalksteins.

3. Andmed Eesti ala järvede uurimiseks.

Andmed Tamula ja Vagula järve suvisest zooplanktonist.

H. Riikoja.

Sissejuhatav märkus.

Planktoniproovid, milledele käesolev töö põhjeneb, on 1922. a. suvel mag. A. Vaga poolt kogutud, kes nad omal ajal minu juhatusel läbi on töötanud ja analüüside saavutused magistritööks ära kasutanud(1). Silmas pidades meie järvede planktonit käsiteldavate tööde väikest arvu (K. M. Levander(2) — Ülemiste ja Võrtsjärv, N. A. Samsonoff(3) — Pangodi ja Saadjärv, M. v. zur Mühlen(4) — Rõuge Suurjärv (Nõiajärv), A. Audova(5) — Pühajärv) ning asjaolu, et A. Vaga poolt hulk väärtuslikku eeltööd oli sooritatud, otsustasin trükis avaldada lühikest ülevaadet Tamula ja Vagula järve suvisest zooplanktonist. Selleks töötasin ülalmainitud planktoniproovid veel korra läbi, erilist tähelepanu pühendades rotatooride tundmaõppimi-

(1) A. Vaga, Tamula ja Vagula järve suvine zooplankton. 1922. Käsikiri.

(2) K. M. Levander, Die Zusammensetzung und die biologischen Verhältnisse des Planktons im Obersee. Der Obersee bei Reval. G. Schneider unter Mitwirkung v. K. M. Levander, E. v. Husen, H. v. Winkler, Arch. f. Biontologie. Berlin, 1908. Lhk. 125—142.

K. M. Levander, Beitrag zur Kenntnis des Planktons des Sees Wirzjerw. Der See Wirzjerw in Livland von M. v. z. Mühlen u. G. Schneider. Dorpat, 1920. Lhk. 39—48.

(3) Н. А. Самсоновъ, Къ свѣдѣніямъ о планктонѣ оз. Шпанкау. Проток. О-ва Естествоиспыт. при Имп. Юрьевскомъ У-тѣ, т. XVII. Юрьевъ, 1908.

Н. А. Самсоновъ, Предварительный списокъ животныхъ организмовъ, собранныхъ въ озерѣ Садіервъ Лифл. губ. Проток. О-ва Естеств. при Имп. Юрьевскомъ У-тѣ, т. XIV, вып. 2. Юрьевъ, 1906.

Н. А. Самсоновъ, Планктонъ Псковскаго водоема. Тр. Пром.-Научн. Экспед. по изученію Псковск. водоема. Псковъ, 1912.

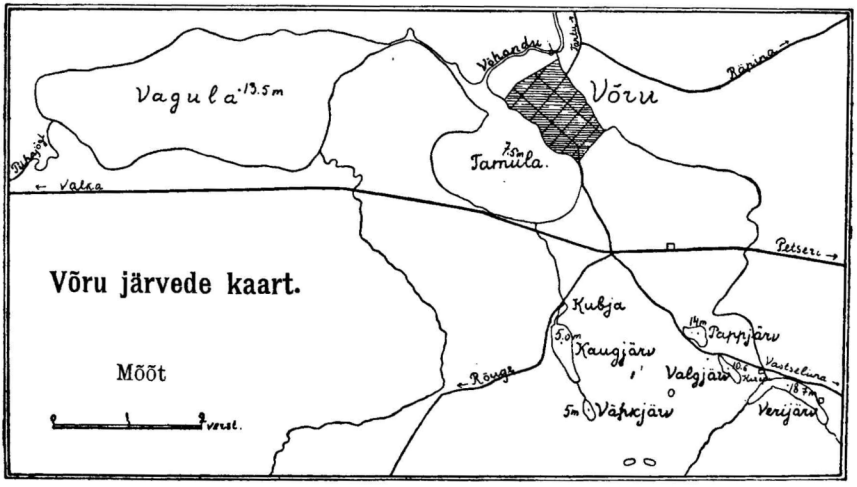
(4) M. v. zur Mühlen, Die Raugeschen Seen. Проток. О-ва Естеств. при Имп. Юрьевскомъ У-тѣ, т. XVII. Юрьевъ, 1908.

(5) A. Audova ja H. Bekker, Andmed Pühajärve uurimisest IV 1918 — III 1919. Odamees. Tartu, 1920.

sele, ühtlasi aga ka mag. A. Vaga saavutusi ning andmeid revideerides ja täiendades. Avaldan siinkohal tänu mag. A Vaga'le, kes oma töö tulemused minule lahkesti kasutada andis ning seega minu vaeva käesoleva töö kokkuseadmisel märksa vähendas.

Üldine osa.

Järved, milledest proovid kogutud, on suurimad Võrumaal — Vagula pindala on vähe üle 6 km², Tamula — 2,45 km² — ning kuuluvad J. Käis'i järele mõlemad nn. süvendisjärvede (Ausfurchungsseen) liiki, tähendab, esinevad madala veega järvedena, mis põhimoreen-maastikus, liikuva jääkatte all väljakaevatud lohkudes asuvad. Mõlemad järved (v. 1. joon.) on teineteisega umb. 1,5 km



1. joon. Ajak. „Loodus".

pikkuse jõe — nn. Ülemise Võhandu ja Tamula kitsa osa — Tamula kaela — abil ühenduses. Mõlemad järved on läbivooluga. Tähtsam jõgi, mis Vagulasse suubub, on Püha jõgi; peale tema suubuvad siia veel väikesed, suurema tähtsuseta soised ojad. Tamulasse suubub Kupja oja. Välja voolab ainult üks jõgi — Tamula põhjapoolsest osast — Voo ehk Võhandu jõgi, mis Peipsi suubub. Kuna juurdevool Vagulasse suurem on kui Tamulasse, siis on mõlemat järve ühendavas Ülemises Võhandus voolus, kuigi pikaldane Tamula poole, mida kergesti võib märgata vesikasvudest, mis Tamula poole längus.

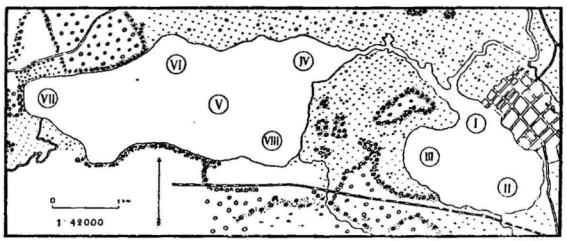
Vähem neist kahest järvest — Tamula — asub otse Võru linna külje all ning on J. Käis'i poolt täpsalt mõõdetud ja kaunis täielikult — eriti taimistu suhtes — kirjeldatud (1), millisest kirjeldusest siin mõned andmed esitan. Nagu mõõtmistest selgus, on Tamula järv tasase põhjaga ning kaunis madal. Linnapoolse kalda ligidal on järve põhjas suurem langus, mis viib järve sügavama kohani (7,5 m), kuna muidu järve põhi haruldaselt tasane — tihti ei muutu sügavus 100 m pealt rohkem kui 10—20 sm võrra; põhja kallakus on ka kalda ligidal väike. Keskmine sügavus on 4,7 m. Põhi on paksu mudakihiga kaetud, liivast põhja leiame vaid kaldaäärses ribas linna pool (NNE) ja ka E pool. Veekõrgus järves on üldiselt püsiv — aasta kõikumised ei tõuse üle 1,2 m. Keskmine kõrgus merepinnast on 71 m. Järve veehulka toidab 1) sademete vesi (keskm. 60 sm aastas), 2) pinnavesi ja 3) väike Kupja oja, mis üleliigse vee Kubja, Kaug- ja Vähkjärvest Tamulasse toob. Vee läbipaistvus suvel juulikuul on väike — valge Sekki ketas on näha 1,8 m sügavuseni. Kevadel, maikuu alul, peale suurvee kahanemist paistis ketas kuni 2,3 m.

Järve ümbritseb kaunis lai veetaimede vöö. Kõige lopsakam on taimestik — nii kaldaäärne kui veealune — madalas ja kitsas järvekaelas Võhandu ligidal. Taimed esinevad enam-vähem puhtate eluühingute saarekestena. Harilikumad puhtad ühingud on *Ranunculus circinnatus* Sibth. (= *R. divaricatus* Schrad.), *Stratiotes aloides* L., *Potamogeton natans* L., *Nuphar luteum* Sm., *Sagittaria sagittifolia* L., *Typha angustifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Sparganium ramosum* Huds., *Phragmites communis* Trin. ja *Elodea canadensis* Rich. et Mchx. Viimane alles viimase aastakümne jooksul siginud, sest 1916. a. ei olnud seda taime Tamulas peaaegu sugugi leida.

Mis puutub suuremasse järve — Vagulasse —, siis puuduvad seni kahjuks säärased täpsad andmed, kui Tamula kohta. Peale suuruse erineb see järv eespoolkirjeldatust ka sügavuselt, mis siin märksa suurem — maks. sügavus J. Käis'i järele on 13,5 m, milline sügavam koht rohkem järve idakalda lähemal asub. Järve üld-iseloom ei lähe Tamulast suuremat lahku. Siin leiame sama ühetasast, võrdlemisi väikese kallakuga põhja, mida paks mudakiht katab. Ka taimistu suhtes ei ole tähele panna suuremat erinemist.

(1) J. Käis, Võru järved. Loodus, 1923, nr. 10.

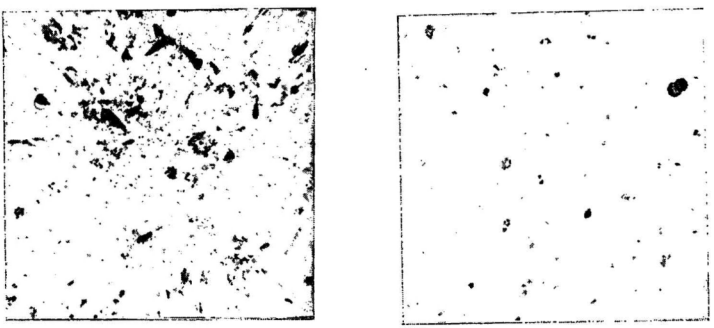
Planktoniproovid võeti mõlemast järvest 1922. a. suvel 20. VI — 3. VIII. Nende võtmiseks olid fikseeritud Tamulas kolm ja Vagulas viis üksteisest võimalikult kaugel asuvat punkti. Punktide asetus on ära tähendatud 2. joon. Nendest punktidest võeti nimetatud aja vältel üldse 30 proovi, kummastki järvest 15. Proovide



2. joon.

võtmisel tarvitati väikest Apstein'i kvantitatiivset võrku. Kõik proovid on horisontaalsed pinnaproovid. Ainult tähtsuseta osa planktonist on A. Vaga poolt koha peal — elusalt — määratud. Suurem osa materjalist on 4 % formaliiniga fikseeritud ja Tartus, ülikooli zooloogia-instituudis läbi töötatud.

Proovide läbitöötamisel on tähelepanu pühendatud õieti ainult



Tamula järv, II p., 10. VII. Vagula järv, VII p., 14. VII.

3. joon.

zooplanktonile. Kuid et mõlemad järved just fütoplanktoni suhtes teineteisest silmapaistvalt erinevad, siis mainime siinkohal paari sõnaga ka fütoplanktonit. Vagulas on fütoplankton võrreldes Tamulaga vähearvuline, mida kaht juurdelisatud mikrofotogrammi (3. joon.) võrreldes kergesti tähele võib panna. 27. VI proovist hakkab

Vagulas esinema suuremal arvul *Anabaena flos aquae* (Lyngb.) Bréb., millele 4. VII proovides lisaks tulevad *Volvox aureus* Ehrbg. ja *Rivularia* sp. Peale mainitute leiduvad Vagula proovides suuremal hulgal veel *Ceratium hirudinella* O. F. M. ja *Peridinium cinctum* Ehbg. Proovide kogumise aja alul on füto- ja zooplanktoni hulgad enam-vähem võrdsed; hiljemini kasvab fütoplanktoni hulk, kuid mitte niipalju, et selle domineerivus zooplanktoni üle kuigi märgatavaks muutuks.

Vastupidine nähtus esineb Tamulas. Olles kolmes esimeses proovis teisel kohal, hakkab fütoplankton juba 1. VII proovides domineerima ja püsib esimesel kohal kõigis järgnevates proovides. Silmapaistvamad esindajad A. Vaga järele on siin:

Microcystis sp.
Anabaena flos aquae (Lyngb.) Bréb.
Rivularia sp.
Pediastrum integrum
„ *biradiatum*
Staurastrum sp.
Closterium sp.
Melosira sp.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.
Asterionella formosa Hassal
Pleurosigma attenuatum Kütz.
Cymatopleura solea Bréb.
Synedra sp.
Dinobryon sertularia Ehrbg.
Ceratium hirudinella O. F. M.
Peridinium cinctum Ehbg.

Eriosa.

1922. a. suvel Tamula ja Vagula järve planktonist leitud loomorganismide nimestik (1).

Protozoa.

Sarcodina.

Arcella vulgaris Ehrbg.
* „ „ var. *gibbosa* Averinzew
Difflugia limnetica Levander
** *Euglypha* sp.

Infusoria.

* *Coleps hirtus* O. F. Müller
Tintinnopsis lacustris (Entz.)
Vorticella sp.
Epistylis sp.

(1) * märgitud vormid esinevad vaid Tamulas, ** märgitud vaid Vagulas.

Rotatoria.

Floscularia sp.
Conochilus volvox Ehrbg.
Asplanchna sp.
Synchaeta pectinata Ehrbg.
Triarthra longiseta Ehrbg.
Polyarthra platyptera Ehrbg.
„ „ var. *euryptera* Wierz.
Diaschiza sp.
* *Diurella brevistyla* Lucks.
„ *porcellus* (Gosse).
„ *stylata* Eyferth.
* „ *rousseleti* (Voigt)
** „ *inermis* (Linder)?
* *Rattulus cylindricus* (Imhof).
„ *capucinus* (Wierz. et Zach.)
** „ *longiseta* (Schrank)
* „ *elongatus* (Gosse)
* „ *pusillus* (Lauterb.)
** *Dinocharis pocillum* (Müll.)
Euchlanis dilatata Ehrbg.
* „ *piriformis* Gosse
* *Colurella colurus* (Ehrbg.)
* „ *bicuspidata* (Ehrbg.)
** *Lepadella ovalis* (Müller)
Pompholyx sulcata Hudson
* *Noteus quadricornis* Ehrbg.
Anuraea aculeata Ehrbg.
„ *cochlearis* Gosse
„ „ var. *macracantha* Lauterb.
„ „ var. *tecta* Gosse
„ „ var. *irregularis* Lauterb.
„ „ „ f. *connectens* Lauterb.
„ „ „ f. *angulifera* Lauterb.
** „ „ „ f. *ecauda* Lauterb.
„ „ var. *hispida* Lauterb.
Notholca longispina Kellic.

Arthropoda.

Copepoda.

Diaptomus graciloides Lilljeb.
* *Cyclops albidus* Jurine
** „ *strenuus* Fisch.
„ *oithonoides* Sars
„ *leuckarti* Claus
* „ *serrulatus* Fisch.
Nauplii Cop.

Cladocera.

** *Sida crystallina* (O. F. Müller)
Diaphanosoma brachyurum (Liévin)
Daphne pulex (De Geer)
** „ *longispina* var. *hyalina* f. *galeata* G. O. Sars
„ „ var. *cucullata* f. *apicata*
„ „ „ f. *berolinensis* Schoedl.
Daphne longispina var. *cucullata* f. *cucullata* G. O. Sars
„ „ „ f. *incerta* Richard
* „ „ var. *cristata* G. O. Sars
„ „ „ f. *cederstroemii* Schoedl.
Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars
Bosmina longirostris — *similis* Lilljeb.
* „ „ — *pellucida* Stingelin
„ „ — *cornuta* Jurine
„ *coregoni* — *longicornis* Schoedl.
** „ „ — *humilis* Lilljeb.
„ „ — *typica* Baird
* *Acroperus harpae* Baird
Alonella nana (Baird)
Chydorus sphaericus O. F. Müller
** *Polyphemus pediculus* (Linné)
Leptodora kindtii (Focke).

Märkused üksikute vormide ja nende esinemise kohta.

Protozoa.

Sarcodina.

Arcella vulgaris Ehrbg. Esineb — harilikult vähesel arvul — mõlema järve planktonis. Tamulas ilmus juuli alul ning leidus siis

(1. juulil) kõigis kolmes punktis; 10. juuli proovides puudus II ja III p., 20. juuli proovides ei leidunud I p. ja 3. aug. puudus III p. Sama juhusline on ka esinemine Vagulas juuni lõpul ja juuli alul (22. juun. IV p., 27. juun. VIII p., 6. juul. VII p.); juuli keskpaigal (14. juul.) aga esineb ta kõigis viies punktis võrdlemisi rikkalikult. Loom varieerub tublisti koja suuruse suhtes.

Arcella vulgaris var. *gibbosa* Averinzev. Esines vaid üks kord Tamulas (1. juulil III p.).

Difflugia limnetica Lev. Esineb Tamulas kõigis proovides; Vagulas puudub 27. juunil VI p. ja 4. juulil IV p. Esineb vähesel arvul. Suuauk suuremal osal loomil kolmehõlmaline, karp kord pruunikas, kord läbipaistev.

Euglypha sp. Leidus vaid üks kord Vagulas (6. juun. VII p.).

Infusoria.

Coleps hirtus O. F. Müller. Oli näha 1. juulil elusas materjalis Tamulas (II p.). Fikseeritud materjalis ei olnud leida.

Tintinnopsis lacustris (Entz.). Leidus mõlemas järves kõigis proovides peale ühe (Tamula, 20. juunil I p.). Suuremas osas proovides esines vähesel arvul, mõnedes keskmiselt.

Vorticella sp. Liigi määramine oli fikseeritult raskendatud. Oli harilikult pelaagiliste vetikate — eriti *Anabaena* — külge kinnitatud. Leidus sagedamini Tamulas (1. ja 10. juul. II ja III p., 20. juul. kõigis kolmes punktis, 3. aug. II p.), suuremal osal juhtumustel keskmisel hulgal, mõnes proovis rikkalikult. Vagulas leidus vähesel arvul vaid kolmes proovis: 27. juun. VI ja VIII p. ning 4. juul. VIII p.

Epistylis sp. Tamulas oli üks harilikumaist algloomadest. Vagulas oli leida ainult 22. juuni proovides (IV ja V p.).

Rotatoria.

Floscularia sp. Tamulas leidus 1. juul. alates pea kõigis proovides, Vagulas vaid kolm korda: 22. juun. IV ja V p. ning 27. juun. VI p. Kõigis proovides esineb üksikult.

Conochilus volvox Ehrbg. Esines mõlemas järves suuremas osas proovides; alguses rikkalikult, hiljemini üksikult. Eriti palju oli seda rotatoori 22. juun. IV ja V p.

Asplanchna sp. Leidus keskmisel hulgal Tamulas 20.—22. juun. proovides; 1. juulil oli märgata tublit esinemise sageduse lan-

gemist — I p. leidusid vaid mõned üksikud eksemplarid. Järgmistes proovides ei olnud kõnealust rotatoori enam leida. Vagulas leidus vaid üks kord — 22. juun. V p. — vähesel arvul.

Synchaeta pectinata Ehrbg. Üksikud eksemplarid leidusid vaid kahes proovis: Tamulas 21. juun. II p. ja Vagulas 22. juun. IV p. Et fikseeritud eksemplaridel hambad haruldaselt hästi olid alal hoidunud, ei sünnitanud liigi täppis määramine raskusi.

Triarthra longiseta Ehrbg. See liik kuulub suvel mõlemas järves haruldaste hulka. Tamulas leidus ta 21. juun. (II p.), 10. juul. (I p.), 20. juul. (II p.) ja 3. aug. (I, II ja III p.), Vagulas 22. juun. (V p.); kõigil juhtumustel vaid üksikutes eksemplarides. Kõigis meie seni planktoni suhtes tundmaõpitud järvedes näib ta kesksuvel planktonist välja langevat, et sügisel, alates augustist uuesti rikkalikumalt ilmuda. (Apsteini järele Plöni järves suvivorm — maks. juuni — nov.).

Polyarthra platyptera Ehrbg. Esines Vagulas kõigis, Tamulas pea kõigis proovides, harilikult keskmisel määral.

Polyarthra platyptera var. *euryptera* Wierz. Juuni lõpul leidusid mõlemas järves kõigis punktides. Hiljemini esinesid vaid ülemineku-vormid var. *euryptera* ja tüübilise vormi vahel, millised aga juuli keskpaigu ka kadusid.

Diaschiza sp. See fikseeritult mitte määratav vorm esines Tamulas 20. juul. (I p.) ja Vagulas 4. juulil (IV p.) ning 14. sama kuu päeval (VII p.).

Diurella brevistyla Lucks. Leidus vaid üks kord — 3. aug. II p. — vähestes eksemplarides Tamulas. H. K. Harring'i[1] poolt on *Diurella brevistyla* Lucks küsimismärgiga *Diurella uncinata* (Voigt) sünonüümide alla paigutatud. Minul on käepärast vaid M. Voigt'i lühike *Coelopus uncinatus* kirjeldus[2], Jennings'i[3] märkus *Diurella uncinata* Voigt kohta ning lühike R. Sachse märkus *Diurella brevistyla* Lucks üle[4]. Et Voigt'i kaunis puu-

(1) H. K. Harring, Synopsis of the Rotatoria. Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus. Bulletin 81. Washington, 1913. Lhk. 42.

(2) M. Voigt, Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön. Zool. Anz. XXV Band, 1902. Lhk. 679.

(3) H. Jennings, Rotatoria of the United States. II. A Monograph of the Rattulidae. Bull. U. S. Fish. Comm., Washington, vol. 22 (for 1902), 1903. Lhk. 319.

(4) R. Sachse, Fam. Rattulidae. Die Süsswasserfauna Deutschlands von Brauer. Heft 14. Rotatoria und Gastrotricha, Jena, 1912, lhk. 128.

dulik kirjeldus mainitud Jennings'i märkuse aluseks on ning minul vastava literatuuri puudumise tõttu teadmata, kas Voigt'i poolt tema liigi täieline kirjeldus ühes joonisega on ilmunud, siis ei saa otsustada, kuivõrt Harring'i oletus on põhjendatud. Võrreldes minu loomade mõõtusid Voigt'i andmetega näib tõenäolikum olevat, et Voigt'i *Diurella (Coelopus) uncinata* ja Lucks'i *Diurella brevistyla* mitte sama liiki ei kuulu. Minu loomad vastasid täieliselt Brauer'i „Süsswasserfauna von Deutschland'is" esitatud Lucks'i joonisele.

Võrdluseks esitan kõnealuste loomade mõõdud:

Diurella uncinata (Voigt) (= *Coelopus uncinatus* Voigt): Länge des Körpers ohne Fortsatz: 95 μ. Länge des grössten Griffels: 20 μ. Länge des Stirnfortsatzes: 27 μ.

Diurella brevistyla Lucks: Körperlänge 100 μ, Breite 50 μ, Vorderdorn 15 μ, Zehnen 3—6 μ.

Meie loomad: üldpikkus 88—100 μ, suurim laius 55—60 μ, esioga 12,5—14 μ, varbad 4,5—5 μ.

Voigt leidis oma loomi vähestes eksemplarides 1900. ja 1901. aastal novembrikuul Schluen-See's ja Schöh-See's (Plön'i järve ümbruses) *Potamogeton* ja *Phragmites* vahelt; Lucks'i leiukohaks on Torfteich bei Schatarpi, Kr. Berent, W.-Preussen, kust ta juulikuus vaid ainsa eksemplari on leidnud.

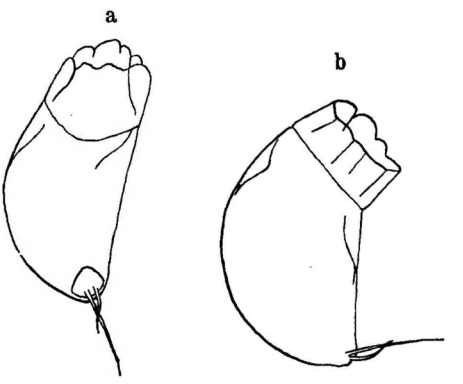
Diurella porcellus (Gosse). Üksikud eksemplarid leidusid Tamulas 10. juulil I p. ja Vagulas 14. juulil IV ja VII p. Suuremal arvul ilmub ta Tamulas 3. aug. proovides, kuna ta kõigis kolmes punktis esineb.

Diurella stylata Eyferth. Kõige harilikum *Diurella* liik. Leidus Tamulas 10. juul. alates, kuna ta II p. üksikutes eksempl. esines; 20. juul. esineb ta siin kõigis punktides, 3. aug. puudub II p. Vagulas näib sagedam olevat — esineb 27. juun. VI, VII ja VIII p., 4. juul. IV, V ja VIII p. ning 14. juul. IV, V, VI ja VII p.

Diurella rousseleti (Voigt). Esines Tamulas juuli lõpul (I p.) ja aug. alul (I ja III p.) õige vähesel arvul.

Diurella inermis (Linder)? Vagulast leidsin 22. juunil V p. võetud proovist 4. joon. (a) kujutatud *Diurella*, millest säilinud oli vaid kutikulaarkest. Hiljemini proovi tilgakaupa hoolega läbi otsides õnnestus minul leida veel üht eksemplari, mille joonise ka siin esitan (v. 4. joon. b.). Arvan, et siin tegemist on sama kerilisega, mida Linder Lac de Bret'ist leidis ja *Coelopus inermis* nimetas.

H. K. Harring(1) peab Ch. Linder'i *Coelopus inermis*' *Diurella dixon-nuttalli* Jennings sünonüümiks. Vaadeldes lähemal H. S. Jennings'i *Diurella dixon-nuttalli* kirjeldust(2) ja minu poolt kõnealusest järvest leitud kerilisi tekib kahtlus, kas ei ole mitte H. S. Jennings'i poolt, vaid F. R. Dixon-Nuttall'i jooniste järele kirjeldatud *Diurella dixon-nuttalli* ja Ch. Linder'i poolt(3) *Coelopus inermis* nime all kirjeldatud loomad eriliiki kuuluvad. Eriti suur ja silmapaistev on vahe Linder'i ja Dixon-Nuttall'i jooniste vahel varvaste suhtes. Sama lahkuminek esineb ka mõlema kõnealuse vormi kirjeldustes: Linder'i loomal „le pied porte un doigt et un stylet; l'extrémité du stylet vient s'appuyer contre le doigt dans son tiers proximal". Jennings'i järele aga on *Diurella dixon-nuttalli*'l „two toes, very close together". Meie loomil on, nagu joonisel näha, mõlemad varbad lahus, lühem on enamvähem S-tähe laadselt painutatud ja ümbritseb oma vaba otsaga suuremat või toetub sellele. Ka on suhe pikema ja lühema varba vahel meie ja Linder'i loomil märksa teissugune kui *Diurella dixon-nuttalli*'l: lühem varvas on Linder'i järele 13 μ, pikem 41 μ, meie loomil — lühem 18 μ, pikem 43 μ. Jennings'i kirjelduses aga loeme: „the longer left toe is about half as long as the body of the animal, while the right toe is about two-thirds the length of the left", millist asjaolu liigi kirjelduseski toonitatakse. Ka on Linder'i joonisel märgatav, samuti ka meie loomil esinev lühema varba kõverdus ning loomade üldkuju küllaldaselt iseloomulikud ja tähelepanemisväärt tunnused. Dixon-Nuttall'i joonistel on mõlemad varbad vaid vähe kooldunud, Jennings'i kirjelduses puudub märkus varvaste kuju kohta. Esitatud lahkuminekuid rõhutades arvame, et *Diurella inermis* (Linder) ja *D.*



4. joon.

1) l. c. lhk. 39.

2) l. c. lhk. 318 ja 319.

3) Ch. Linder, Etude de la Faune Pélagique du Lac de Bret. Revue Suisse de Zool. T. 12, Genève, 1904.

dixon-nuttalli Jennings sünonüümid ei ole, vaid et meil siin on tegemist kahe iseliigiga ning et meie vormid *Diurella inermis*'ega (Linder) identsed on.

Oma loomade rüül võisime vaid väheseid volte tähele panna; Linder'i järele „la lorica présente de nombreux plis irréguliers".

Meie loomade mõõdud on: rüü pikkus — 108 μ, suurim laius — 54 μ, pikem varvas — 43 μ, lühem varvas 18 μ.

Meie teada on kõnealune loom seni vaid Lausanne lähedalt Lac de Bret'ist leitud.

Rattulus cylindricus (Imhof). Esines juuli lõpul ja aug. alul Tamulas keskmisel arvul kõigis punktides. Vagulas puudub.

Rattulus capucinus (Wierz. et Zach.). Leidus Vagula järves üksikult enam-vähem juhuslikult kogu suve läbi; Tamulas puudus 20. juuni ning 1. juuli proovides. Ilmumise maksimum näib siin olevat aug. alul.

Rattulus longiseta (Schrank). Leidus ainult üks kord Vagulas — 14. juul. VII p.

Rattulus elongatus (Gosse). Leidus Tamulas vähesel arvul 10. juul. I p., keskmisel arvul 20. juul. ja 3. aug. kõigis punktides.

Rattulus pusillus (Lauterb.). Esineb vaid Tamulas ja ilmub kui eelminegi liik suve teisel poolel, umbes nädala võrra hiljemini. Leidus keskmisel arvul 20. juul. I ja III p. ning 3. aug. I, II ja III p.

Dinocharis pocillum (Müll.). Üksikud eksemplarid leidusid Vagulas 14. juul. V ja VIII p.

Euchlanis dilatata Ehrbg. Leidus vähesel arvul Tamulas 3. aug. (kõigis kolmes p.), Vagulas 4. juul. VIII p.

Euchlanis piriformis Gosse. Üksikud eksemplarid leidusid Tamulas 3. aug. I p.

Colurella colurus (Ehrbg.). Üksikud loomad leidusid Tamulas 22. juunil III p. võetud proovis.

Colurella bicuspidata Ehrbg. Esineb üksikutes eksemplarides Tamulas 21. juun. II p. Nagu eelminegi kuulub õieti rannavöö-elanikkude hulka ja esineb vaid juhuslise planktondina.

Lepadella ovalis (Müller). Vähesed eksemplarid leidusid 14. juul. Vagulas VII p.

Pompholyx sulcata Hudson. Oli leida mõlemas järves pea igas proovis. 20. juul. esines ta Tamulas II p. õige suurel hulgal, harilikult aga keskmiselt. 3. aug. proovid sisaldasid rikkalikult tühje rüüsid, kuna elusad loomad vaid vähearvulistena esinesid.

Noteus quadricornis Ehrbg. See taimede vahel ja põhjas elutsev vorm leidus ainult üks kord Tamulas 3. aug. I p.

Anuraea aculeata Ehrbg. Esines mõlemas järves pea kõigis proovides, kuid ikka vähesel arvul. Varieerub võrdlemisi vähe.

Anuraea cochlearis Gosse. See rotatoor ühes oma variatsioonidega esines mõlemas järves. Tüübiline vorm puudus vaid Tamulas 3. aug. III p. Suuremal määral esines ta juunikuu proovides.

Anuraea cochlearis var. *macracantha* Lauterb. See varieteet esineb vähesel hulgal mõlemas järves juuni lõpust juuli keskpaigani.

Anuraea cochlearis var. *tecta* Gosse. On omane peaasjalikult Tamulale, kus ta ainult kahes proovis puudub. Vagulas esineb üksikute eksemplaridena ainult vähestes proovides: 22. juun. IV p., 27. juun. VII p. ja 6. juulil VI p.

Anuraea cochlearis var. *irregularis* Lauterb. Leidus mõlemas järves. Esines sagedamini Vagulas.

Anuraea cochlearis var. *irregularis* f. *connectens* Lauterb. Kui eelminegi varieteet esineb sagedamini Vagula järves, kus ta juuni lõpul kõigis punktides leidus, hiljemini aga ainult V p. ette tuli.

Anuraea cochlearis var. *irregularis* f. *angulifera* Lauterb. Leidub üksikute eksemplaridena Tamulas kahes (1. juulil II p. ja 3. aug. III p.), Vagulas kolmes (22. juun. V p., 4. juul. VIII p. ja 6. juul. VI p.) proovis.

Anuraea cochlearis var. *irregularis* f. *ecauda* Lauterb. Esines kahes proovis Vagulas: 27. juun. VIII p. ja 6. juul. VII p.

Anuraea cochlearis var. *hispida* Lauterb. Vagulas leidus ainult üks kord 26. juun. V p. Tamulas esines kaunis arvurikkalt 3. aug. kõigis kolmes punktis.

Notholca longispina Kellic. Esines mõlemas järves pea kõigis proovides, kuid alati vähesel arvul.

Arthropoda.

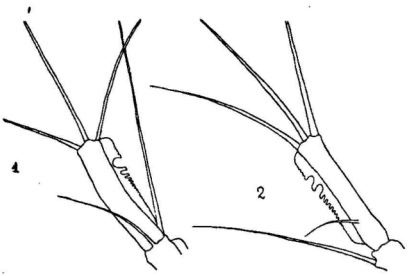
Copepoda.

Diaptomus graciloides Lilljeb. Esines mõlemas järves, kõigis proovides. Kõige rohkem oli teda Vagulas 22. juun. IV ja V p. ning samas järves 27. juun. VI p.

Cyclops albidus Jurine. Leidus vähestes eksemplarides ainult üks kord Tamulas (1. juul. I p.).

Cyclops strenuus Fisch. See sõudiklane näib kõigis meie järvedes soojal ajal planktonist ühteviisi välja langevat.

Nii kirjutab K. M. Levander Ülemiste järve kohta: „Das jahreszeitliche Auftreten dieser Art stimmt sehr gut überein mit den Beobachtungen, die in dänischen und anderen Seen gemacht wurden . . . Es ist also diese Art, die schon früher als Kaltwasserform bekannt war, im Obersee an die kalte Jahreszeit gebunden und wird nach ihrer im Mai erfolgenden Sexualperiode zum Sommer so selten, dass auch nicht einmal in den Uferproben aus dem Juli und August ausgewachsene Exemplare gefunden wurden.“ Võrtsjärves leidus kõnealune vorm K. M. Levander'i järele märtsis, Pangodi järves N. A. Samsonoff'i järele „въ лѣтніе мѣсяцы въ пелагическихъ пробахъ не былъ обнаруженъ“. Audova järele oli *C. strenuus* Pühajärves leida 20. IV—5. V ja 19. X—9. III. Meie proovides esines ta vaid üks kord Vagulas, kus vähesed eksemparid 22. juun. V p. võetud proovis leidusid. Nähtavasti oli ta



5. joon.

vähemas ja seetõttu rohkem läbisoendatud Tamulas selleks ajaks juba planktonist välja langenud.

Cyclops oithonoides Sars. On samuti kui Pangodi ja Pühajärveski tüübiline suvine sõudiklane. Esines keskmisel arvul mõlemas järves. Kuna ta juuni lõpul ja juuli alul mõnedes punktides puudus, esineb ta 10. juulist alates järjekindlalt kõigis proovides.

Cyclops leuckarti Claus. Kõige harilikum tsükloop. Esines kõigis proovides mõlemas järves. Vagulas leidus 14. juulil VII p. eksemplar, mille antennimembraanil peale rea vähemate hammaste kaks ühesuurust väljalõiget oli. Teistel eksemplaridel oli võrdlemisi sagedasti esimese suure väljalõike järele teine vähem, millele siis hambuline serv järgnes. Mõlemat laadi antennid on 5. joon. kujutatud.

Cyclops serrulatus Fisch. Leidus vähesel arvul Tamulas 10. juul. I ja III p. ning 20. juul. I p.

Pühajärves leitud üksikutena 14. I ja 9. III proovides. Ülemiste järves esineb K. M. Levander'i järele kaldavöö elanikuna planktonis harva: „wurde nur in den Vertikalfängen vom 31. Juli und 15. August aus dem offenen Wasser und sonst in drei Sommerfängen vom Ostufer beobachtet.“ Pangodi ja Võrtsjärves ei ole leitud.

Cladocera.

Sida crystallina (O. F. Müller). Esineb planktondina vaid Vagulas, kus ta 14. juulil IV p. üksikute eksemplaridena eidus.

Diaphanosoma brachyurum (Liévin). Esines mõlemas järves kõigis proovides, välja arvatud proov nr. 27 (Tamula, 20. juul. I p.). Eriti rohkearvuliselt oli esitatud Vagulas 22. juunil V p., 27. juunil VII ja VIII p., 4. juulil V ja VIII p. ning 6. juul. VI p., andes seega maksimumi juuni lõpul ja juuli alul. Huvitav on tähendada, et see mõlemas kõnealuses järves kogu suve vältel nii harilik vorm Audova järele Pühajärves alles juuli lõpul ilmus ning vähesel arvul 24. VII, 1. VIII ja 19. VIII leidus. Pangodis esines maist septembrini; Ülemiste järves osutus see harilikult limneetiline liik Levander'i järele rannavöö elanikuna.

Daphne pulex (De Geer). Leidus vähesel hulgal Vagulas 22. juunil V p., 27. juulil VII ja VIII p., 4. juulil V ja VIII p., 14. juulil V ja VI p. ning Tamulas 10. juulil III p. See liik elutseb harilikult vähemates veekogudes: lompides ja tiikides ning järvede ja jõgede kalda lähekonnas. Meie järvedest ei ole seni limneetilist liiki leitud.

Daphne longispina var. *hyalina* f. *galeata* G. O. Sars. See vorm on omane ainult Vagulale, kus ta suuremas osas proovides leidus.

Daphne longispina var. *cucullata* f. *apicata*. Leidus üksikute eksemplaridena mõlemas järves juuni lõpul — esines I, IV ja VII p.

Daphne longispina var. *cucullata* f. *berolinensis* Schoedl. Leidus kui eelminegi vorm juuni lõpul mõlemas järves I, III, IV ja VII p.

Daphne longispina var. *cucullata* f. *cucullata* G. O. Sars. Esines mõlemas järves kõigis proovides, olles üheks sagedamaist *Daphne* vormidest. Eriti suurel hulgal oli leida 27. juunil Vagulas VII p. Kübara kuju on üldiselt õige muutlik, sagedad on üleminekud mitmesuguste teiste vormide ja var. *cucullata* f. *cucullata* vahel.

Daphne longispina var. *cucullata* f. *incerta* Richard. Esines keskmisel hulgal mõlemas järves, puududes vaid vähestes proovides.

Daphne longispina var. *cristata* G. O. Sars. See vorm leidus vähesel arvul ainult Tamulas 22. juunil ja 1. juulil (III ja I p).

Daphne longispina var. *cristata* f. *cederstroemi* Schoedl. Esines keskmisel hulgal kõigis Tamula proovides. Vagulas oli leida vaid 22. juunil IV, V p. ja 4. juulil IV p.

Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars. Oli sagedam Vagulas, kus ta vähesel arvul suuremas osas proovides esines. Tamulas leidus vaid III p. 22. juun. ja 3. aug.

Bosmina longirostris-similis Lilljeb. Esines mõlemas järves varajasemates proovides, Tamulas kuni 20. juulini, Vagulas kuni 4. juulini.

Bosmina longirostris-pellucida Stingelin. Leidus ainult Tamulas. Esines keskmisel hulgal juuni lõpul kõigis kolmes punktis, 1. juulil II p. Ka Pühajärves puudub suvel ning sügisel: ei olnud Audova järele näha 9. VII — 19. X.

Bosmina longirostris-cornuta Jurine. Leidus Tamulas keskmisel hulgal 21. juunil II p., 22. juun. III p. ja 1. juul. I, II ja III p. Vagulas leidusid selle varieteedi üksikud esindajad 4. juul. V p. ja 14. juul. VII p.

Bosmina coregoni-longicornis Schoedl. Leidus vähesel arvul Tamulas 10. juulil I p. ja Vagulas 27. juunil VI p.

Bosmina coregoni-humilis Lilljeb. Leidus ainult üks kord Vagulas 22. juunil V p.

Bosmina coregoni-typica Baird. Kõige harilikum *Bosmina* vorm. Oli leida mõlemas järves; ei puudunud üheski proovis. Iseäranis arvurikkalt esines Vagulas 22. juunil IV ja V p. ning 27. juun. VI, VII ja VIII p.

Acroperus harpae Baird. Leidus üksikute eksemplaridena Tamulas 1. juulil I p.

Alonella nana (Baird). See W. Lilljeborg'i järele harilikult suuremate veekogude kaldavöös, taimede vahel elutsev vorm esines pelaagiliselt üksikute eksemplaridena Vagulas VI p. kaks korda — 27. juun. ja 6. juul.; Tamulas leidus ainuke eksemplar 1. juulil I p. K. M. Levander kirjutab selle liigi kohta Ülemiste järve suhtes: „Eine Bodenform, die wahrscheinlich über einen grossen Teil des Seebodens verbreitet ist. Sie zeigte sich in den Proben des 10. Mai und 21. Juni vom Ostufer, des 20. Juni von der Seemitte und der Westrinne und des 23. August von der Nordbucht.“ Meie *Alonella nana* leiud lubavad oletada, et see vorm ka Tamulas ja Vagulas üle kogu põhja on levinud, millega selle ajutist pelaagiliselt ilmumist võib seletada.

Chydorus sphaericus O. F. Müll. Esines Tamulas kõigis

proovides, kuid mitte kunagi arvurikkalt; Vagulas puudus 22. juun. IV p. ja 6. juul. VII p., teistes püükides esines keskmisel hulgal.

Polyphemus pediculus (Linné). Leidus üksikute eksemplaridena Vagulas 27. juun. VI ja VII p. ning 4. juul IV p.

Leptodora kindtii (Focke). Leidus mõlemas järves. Esines vähesel arvul või üksikult suuremas osas proovides.

Seega koosneb Tamula ja Vagula järve suvine zooplankton 72 mitmesugusest liigist, varieteedist ja vormist. Vaid Tamulas esinevad peale 45 mõlemale järvele ühise vormi veel järgmised:

1. *Arcella vulgaris* var. *gibbosa* Aver.
   Coleps hirtus O. F. Müller
   Diurella brevistyla Lucks
   „ *rousseleti* (Voigt)
5. *Rattulus cylindricus* (Imhof)
   „ *elongatus* (Gosse)
   „ *pusillus* (Lauterb.)
   Euchlanis piriformis Gosse.
   Colurella colurus (Ehrbg.)
10. *Colurella bicuspidata* (Ehrbg.)
    Noteus quadricornis Ehrbg.
    Cyclops albidus Jurine
    „ *serrulatus* Fisch.
    Daphne longispina v. *cristata* G. O. Sars.
15. *Bosmina longirostris-pellucida* Stingelin
    Acroperus harpae Baird.

Seega koosneks Tamula zooplankton 61 mitmesugusest vormist.

Vagulas leidus vaid 56 mitmesugust vormi, milledest siin ainult järgmised 11 esinesid:

1. *Euglypha* sp.
   Diurella inermis (Linder)?
   Rattulus longiseta (Schrank)
   Dinocharis pocillum (Müll.)
5. *Lepadella ovalis* (Müller)
   Anuraea cochlearis var. *irregularis* f. *ecauda* Lauterb.
   Cyclops strenuus Fisch.
   Sida crystallina (O. F. Müller)
   Daphne longispina var. *hyalina* f. *galeata* G. O. Sars.
10. *Bosmina coregoni-humilis* Lilljeb.
    Polyphemus pediculus (Linné).

Vagulast leitud liikide vähem arv on seletatav asjaoluga, et proovide kogumine siin juba 14. juunil — seega paar nädalat varemini kui Tamulas — lõpetati.

Mis puutub mõlema järve planktoniproduktsiooni suurusesse, siis ei ole võimalik vastavate kvantitatiivsete proovide puudumise pärast siinkohal selle kohta täpsaid andmeid esitada. Üldiselt võib

ütelda, et Tamula järv planktoni — eriti fütoplanktoni — hulga suhtes Vagulast märgatavalt ees on. Selle asjaolu peapõhjuseks pean vahet mõlema järve temperatuuriliste olude vahel. Tamula pindala on umbes kolm korda Vagula pindalast vähem, seejuures on ta ligi poole madalam, mille tõttu t° siin märksa kõrgem peaks olema kui naaberjärves. Kahjuks ei ole planktoniproovide kogumisega paralleelselt ka t° mõõtmisi sooritatud. Küll aga näib minu oletuse poolt kõnelevat asjaolu, et Vagulas ja Tamulas planktontide — eriti t° suhtes tundlikumate vormide — ilmumise või planktonist väljalangemise aja vahe umbes 2—3 nädalat on: külma aja vormid püsivad Vagulas märksa kauemini, kuna tüübilised suvivormid siin — võrreldes Tamulaga — umbkaudu paar nädalat hiljemini ilmuvad.

Notes on the Summer-Zooplankton of the Lakes Tamula and Vagula (Summary)

by

H. Riikoja.

The plankton samples which are dealt with in this treatise have been collected by the Master of zoology A. Vaga in summer 1922 from the lakes Tamula and Vagula. These lakes which are the largest in the district of Võru are situated near the south frontier of Estonia. The area of lake Vagula is a little more than 6 square km, the area of lake Tamula is 2.45 square km. Both the lakes are shallow, they are located in troughs built in the ground-morain under the moving icesheet. They are united by the 1.5 m long rivulet Ülemiste Võhandu and the narrow part of lake Tamula called Tamula kael (see page 2, fig. 1). The most noticeable of the rivers flowing in the lake Vagula is Püha jõgi. Into lake Tamula flows the Kupja oja. Out of both the lakes flows only one river — the Voo or Võhandu, which flows out of the northern part of lake Tamula and runs into lake Peipsi. The influx into lake Tamula being more abundant than that into lake Vagula, there is a slow current in the uniting Ülemiste Võhandu, towards lake Tamula.

Lake Tamula is situated close to the town of Võru. As the measurings of J. Käis have proved the lake has even ground and is comparatively shallow: its greatest depth being 7.5 m, its

middle depth being 4.7 m. The ground is covered with a thick layer of mud. Sandy ground we find only in a narrow part of the lake towards the town. The lake is surrounded by a broad girdle of waterplants; most abundantly the plants grow on the shore as well as under water in the narrow and shallow Tamula kael.

Lake Vagula differs from lake Tamula in its expanse as well as in its depth: its deepest spot (13.6 m) is situated in the eastern part of the lake. The general character of lake Vagula is not essentially different from that of lake Tamula — there we find the same even ground with a slight slope covered by a thick layer of mud.

Plankton samples were taken from both the lakes between the 20-th of June and the 3-rd of August. There were fixed in lake Tamula three stations situated as far as possible from each other and in lake Vagula five stations (see page 4, fig. 2). At these stations were taken during this time 30 samples — 15 from each lake. To take the samples Apstein's small quantitative net was used. Most of the samples have been preserved in a 4% solution of formalin and examined in the Zoological Institution of Tartu. Investigating the material attention has been paid to zooplankton chiefly. Of the phytoplankton are mentioned in the list (see page 5) only the forms occuring most frequently and in the largest number. The following tables give a picture of the contents of the zooplankton of both the lakes (see pages 20—22).

For want of corresponding quantitative samples it is impossible here to give detailed informations about the quantity of the production of plankton. On the whole it may be stated that lake Tamula excels lake Vagula in the quantity of plankton, especially phytoplankton.

In my opinion the reason for this is the difference in the temperature of the lakes. Lake Tamula is one third the expanse of lake Vagula and half its depth. Therefore the temperature in lake Tamula should be considerably higher than in the neighbouring lake. Unfortunately the temperature was not recorded simultaneously when the plankton samples were taken. A noticeable fact seems to confirm my conjecture: there is an interval of two or three weeks between the dates of appearance and disappearance of the animals in the lakes. The cold-time forms in lake Vagula continue to exist noticeably longer, whereas the typical summer-

Table I.

Lake Tamula. Contents of zooplankton according to the samples.

	Sample	1	2	3	9	10	11	17	18	19	25	26	27	28	29	30
	Station	I	II	III	I	III	II	II	III	I	II	III	I	II	III	I
	Date	20/VI	21/VI	22/VI	1/VII	1/VII	1/VII	10/VII	10/VII	10/VII	20/VII	20/VII	20/VII	3/VIII	3/VIII	3/VIII
	Arcella vulgaris Ehrbg.	—	—	—	×	×	×	—	—	×	×	×	—	×	—	×
*	„ „ v. *gibbosa* Aver.	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Difflugia limnetica Lev.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
*	*Coleps hirtus* O. F. Müller	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	×	×	×
5.	*Tintinnopsis lacustris* (Entz.)	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Vorticella sp.	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Epistylis sp.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Floscularia sp.	—	—	—	—	—	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×
	Conochilus volvox Ehrbg.	×	×	×	—	—	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×
10.	*Asplanchna* sp.	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Synchaeta pectinata Ehrbg.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Triarthra longiseta Ehrbg.	—	×	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	×	×
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	—	×	—	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×
	„ „ v. *euryptera* Wierz.	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	*Diaschiza* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
*	*Diurella brevistyla* Lucks	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
	„ *porcellus* (Gosse)	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	×	×	×
	„ *stylata* Eyferth	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×	×	×	—	×	×
*	„ *rousseleti* (Voigt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×
* 20.	*Rattulus cylindricus* (Imhof)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×
	„ *capucinus* (W. et Z.)	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—	×	×
*	„ *elongatus* (Gosse)	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	×
*	„ *pusillus* (Lauterb.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×
	Euchlanis dilatata Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×
* 25.	„ *piriformis* Gosse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
*	*Colurella colurus* (Ehrbg.)	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*	„ *bicuspidata* (Ehrbg.)	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Pompholyx sulcata Hudson	—	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
*	*Noteus quadricornis* Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
30.	*Anuraea aculeata* Ehrbg.	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	„ *cochlearis* Gosse	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×
	„ „ v. *macracan.* Lauterb.	×	×	×	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
	„ „ v. *tecta* Gosse	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
	„ „ v. *irreg.-con.* Lauterb.	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35.	„ „ „ „ *-angul.* Lauterb.	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	×	—
	„ „ v. *irregularis* Lauterb.	—	×	×	×	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—
	„ „ v. *hispida* Lauterb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×
	Notholca longispina Kellic.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	×
	Diaptomus graciloides Lilljeb.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
* 40.	*Cyclops albidus* Jurine	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ *oithonoides* Sars	—	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	„ *leuckarti* Claus	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
*	„ *serrulatus* Fisch.	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—
	Nauplii Cop.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	Diaphanosoma brachyurum (Liévin)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×

Note. The forms marked by * are represented only in lake Tamula.

Table I. Continued.

Sample	1	2	3	9	10	11	17	18	19	25	26	27	28	29	30
Station	I	II	III	I	III	II	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Date	20/VI	21/VI	22/VI	1/VII	1/VII	1/VII	10/VII	10/VII	10/VII	20/VII	20/VII	20/VII	3/VIII	3/VIII	3, VIII
45. *Daphne pulex* (De Geer)	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
„ *longispina* v. *cucull.* f. *apic.*	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ f. *berolin* Schoedl.	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Daphne longispina v. *cucull.* f. *cucull.* G. O. Sars	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Daphne longispina v. *cucull.* f. *incerta* Richard.	×	×	—	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
* 50. *Daphne longispina* v. *cristata* G. O. Sars	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ f. *cederstr.* Schoedl.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Bosmina longirostris-similis Lilljeb.	×	×	×	×	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—
* „ „ *-pellucida* Stingelin	×	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55. „ „ *-cornuta* Jurine	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *coregoni-longicornis* Schoedl.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
„ „ *-typica* Baird	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
* *Acroperus harpae* Baird	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alonella nana (Baird)	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60. *Chydorus sphaericus* O. F. Müller	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Leptodora kindtii (Focke)	—	—	—	—	×	—	×	×	×	—	×	—	×	×	×

Table II.

Lake Vagula. Contents of zooplankton according to the samples.

Sample	4	5	6	7	8	12	13	14	15	16	20	21	22	23	24
Station	V	IV	VI	VII	VIII	IV	VIII	V	VI	VII	IV	VI	VII	V	VIII
Date	22/VI	22/VI	27/VI	27/VI	27/VI	4/VII	4/VII	4/VII	6/VII	6/VII	14/VII	14/VII	14/VII	14/VII	14/VII
Arcella vulgaris Ehrbg.	—	×	—	—	×	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×
Difflugia limnetica Lev.	×	×	—	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
* *Euglypha* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
Tintinnopsis lacustris (Entz)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5. *Vorticella* sp.	—	—	×	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
Epistylis sp.	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Floscularia sp.	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Conochilus volvox Ehrbg.	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	×	×	—	×	×
Asplanchna sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. *Synchaeta pectinata* Ehrbg.	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triarthra longiseta Ehrbg.	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Note. The forms marked by * are represented only in lake Vagula.

Table II. Continued.

	Sample	4	5	6	7	8	12	13	14	15	16	20	21	22	23	24
	Station	V	IV	VI	VII	VIII	IV	VIII	V	VI	VII	IV	VI	VII	V	VIII
	Date	22/VI	22/VI	27/VI	27/VI	27/VI	4/VII	4/VII	4/VII	6/VII	6/VII	14/VII	14/VII	14/VII	14/VII	14/VII
	Polyarthra platyptera Ehrbg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	„ „ v. *euryptera* Wierz.	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Diaschiza sp.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	X	—	—
15.	*Diurella porcellus* (Gosse)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—
	„ *stylata* Eyferth	—	—	X	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X	X	—
*	„ *inermis* (Linder)?	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Rattulus capucinus (W. et Z.)	X	—	X	X	—	—	—	X	—	—	X	X	X	—	—
*	„ *longiseta* (Schrank)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
* 20.	*Dinocharis pocillum* (Müll.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	X
	Fuchlanis dilatata Ehrbg	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—
*	*Lepadella ovalis* (Müller)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—
	Pompholyx sulcata Hudson	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X	—
	Anuraea aculeata Ehrbg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X
25.	„ *cochlearis* Gosse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	„ „ v. *macrac.* Lauterb.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	—	—	X	—
	„ „ v. *tecta* Gosse	—	X	—	X	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
	„ „ v. *irreg.-con.* Lauterb.	X	X	X	X	X	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—
	„ „ „ *-ang.* Lauterb.	X	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—
30.	„ „ v. *irregul.* Lauterb.	X	X	X	X	—	X	—	X	X	X	X	—	X	—	—
*	„ „ „ *-ecaud.* Lauterb.	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—
	„ „ v. *hispida* Lauterb.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Notholca longispina Kellic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Diaptomus graciloides Lilljeb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
* 35.	*Cyclops strenuus* Fisch.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ *oithonoides* Sars	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	„ *leuckarti* Claus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Nauplii Cop.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
*	*Sida crystallina* (O. F. Müller)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—
	Diaphanosoma brachyurum (Liévin)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
40.	*Daphne pulex* (De Geer)	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	—
*	„ *longisp.* v. *hyal.* f. *gal.* G. O. Sars	—	—	X	X	X	X	X	X	X	—	—	X	X	X	X
	„ „ v. *cucul.* f. *apic.*	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ „ „ f. *berol.* Schoedl.	—	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ „ „ f. *cucul.* G. O. Sars	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
45.	„ „ „ f. *inc.* Richard	—	—	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X
	„ „ v. *crist.* f. *cederst.* Schoedl.	X	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ceriodaphnia pulchella G. O. Sars	X	X	—	X	—	—	X	X	—	X	X	—	X	X	—
	Bosmina longirostris-similis Lilljeb.	—	—	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ „ *-cornuta* Jurine	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X	—	—
50.	„ *coregoni-longic.* Schoedl.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*	„ „ *-humilis* Lilljeb.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	„ „ *-typica* Baird	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alonella nana (Baird)	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—
	Chydorus sphaericus O. F. Müller	X	—	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X
* 55.	*Polyphemus pediculus* (Linné)	—	—	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Leptodora kindtii (Focke)	—	—	X	X	X	X	X	X	X	—	—	X	—	—	X

forms — as compared with the same forms in lake Tamula — appear about two weeks later.

In the systematical part are given data about the places where the separate individuals were found, the frequency of their occurence, their morphological peculiarities a. s. o. Especially worth mentioning would be the observations concerning *Diurella brevistyla* Lucks, *Diurella inermis* (Linder)? and *Cyclops leuckarti* Claus.

Diurella brevistyla Lucks. A few individuals only were found once on the 3-rd of August, at station II. H. K. Harring has placed *Diurella brevistyla* Lucks under the synonyms of *D. uncinata* Voigt with a mark of interrogation. I have in my disposal only a short description of *Coelopus uncinatus* by M. Voigt, the note of H. S. Jennings about *Diurella uncinata* Voigt and the short note of R. Sachse about *Diurella brevistyla* Lucks. The note of H. S. Jennings is based on the description of M. Voigt which is rather incomplete. Due to the lack of corresponding literature I am not aware whether there exists a detailed description of the species by M. Voigt with a drawing. So it is impossible for me to judge in how far H. K. Harring's supposition is justified. Comparing the measures of my animals with M. Voigt's data it becomes plausible that M. Voigt's *Diurella (Coelopus) uncinata* and R. Lucks's *Diurella brevistyla* are not of the same species. My animals correspond entirely in every detail to the figures and the description of Lucks in Brauer's „Süsswasserfauna von Deutschland".

For comparison I give the measures of the animals in question:

Diurella uncinata (Voigt) (= *Coelopus uncinatus* Voigt): Länge des Körpers ohne Fortsatz 95 μ. Länge des grössten Griffels 20 μ. Länge des Stirnfortsatzes 27 μ.

Diurella brevistyla Lucks: Körperlänge 100 μ. Breite 50 μ. Vorderdorn 15 μ. Zehen 5—6 μ.

Our animals: Total length 88—100 μ, greatest width 55—60 μ, length of anterior spine 12.5—14 μ, length of toes 4.5—5 μ.

M. Voigt found a few individuals of his animals in lake Schluen and in lake Schöh (near lake Plön) among *Potamogeton* and *Phragmites* in November of the years 1900 and 1901. Lucks found a single individual in „Torfteich bei Schatarpi, Kr. Berent, W.-Preussen" in July.

Diurella inermis (Linder)? In the sample taken from station V on the 22-nd of June I found *Diurella* represented in the fig. 4a (page

11) of which was left only the cuticle. Later on investigating the sample closely by drops I succeeded in discovering another specimen of which I have also added a fig. (see fig. 4 b, page 11). I hold that we have to do with the Rotifer found by Ch. Linder in Lac de Bret and named *Coelopus inermis.*

H. K. Harring finds that Ch. Linder's *Coelopus inermis* and *Diurella dixon-nuttalli* Jennings are synonyms. In examining closer H. S. Jennings's description of *Diurella dixon-nuttalli*, and the animal found by me in the lake mentioned, the supposition arises that *Diurella dixon-nuttalli* described by H. S. Jennings, after the drawing of F. R. Dixon-Nuttall only, might belong to a species separate from the animal described by Ch. Linder under the name of *Coelopus inermis.* Especially obvious is the difference between the drawing of Ch. Linder and F. R. Dixon-Nuttall with regard to the toes. The same difference appears in the description of both the specimens in question. Ch. Linder sais about his animal: „le pied porte un doigt et un stylet; l'extremité du stylet vient s'appuyer contre le doigt dans son tiers proximal". According to H. S. Jennings however, *Diurella dixon-nuttalli* has „two toes very close together". The two toes of our animals, as is to be seen from the drawings are apart, the shorter of them being more or less S shaped twists with its free end round the longer one, or leans on it. Besides, my animal and that of Ch. Linder differ largely in the proportions of their toes from *Diurella dixon-nuttalli.* According to Ch. Linder, the shorter toe is 13 μ, the longer 41 μ; of our animal the shorter toe is 18 μ, the longer 43 μ. In H. S. Jennings's description however we read: „the longer left toe is about half as long as the body of the animal, while the right toe is about two thirds the length of the left", a fact which is stressed also in the description of the species. The S shaped curvature of the shorter toe at Linder's drawing, which is to be seen also at our animals is an enough noticeable characteristic. In the drawings of F. R. Dixon-Nuttall both toes are but slightly bowingly curved. In the description of H. S. Jennings the shape of the toes is not mentioned.

Stressing, therefore, the distinctions pointed out, we hold that *Diurella inermis* (Linder) and *Diurella dixon-nuttalli* Jennings are not synonyms, but belong to different species, and that our forms are identical with *Diurella inermis* (Linder).

In the lorica of our animals we could distinguish but a few folds, whereas according to Linder: „la lorica présente de nombreux plis irréguliers".

The measures of our animals are: length of lorica 108 μ, greatest width 54 μ, longer toe 43 μ, shorter toe 18 μ.

Cyclops leuckarti Claus. On the 14-th of July at station VII in lake Vagula one specimen was found which had on the membrane of its antennes besides a range of smaller dents two kerfs of equal size. Other specimens comparatively often had behind the first deeper kerf a lesser one which was followed in turn by an indented edge. The different antennes are represented in the drawing on page 14.

1925. XXXII.

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1926.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.

K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Sisu.

1. Ametlik osa.

Loodusuurijate Seltsi 1924. aasta aruanne III
Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1924 VII
Nekroloog Prof. Dr. Feodor Bucholtz † XI
Nekroloog Prof. Dr. Feodor Bucholtz † XII

2. Teaduslik osa.

A. ÖPIK: Über die Kalksandsteinfacies des Vaginatenkalkes auf der Halbinsel Baltischport und über ein *Acidaspis*-Pygidium aus denselben Schichten 1
E. MARKUS: Die Transgression des Moores über den Sandwall bei Laiva 8
E. MARKUS: Das Komplexenprofil von Jätasoo 15
Graf F. BERG: Die Züchtung des Sagnitzer Roggens: der erste Versuch zu seiner Selbstbefruchtung und der Ursprung des kultivierten Roggens 36
M. HÄRMS: Matsalu lahe ja selle ümbruse linnustikust 55
E. MARKUS: Naturkomplexe 79
Graf F. BERG: Erfahrungen beim Züchten des Sagnitzer Roggens . . 95

3. Andmed Eesti alà järvede uurimiseks.

H. RIIKOJA: Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse keriliste nimestik ühes uue liigi *Macrochaetus esthonicus* kirjeldusega 1
H. RIIKOJA: A List of the Rotatoria of the Bay of Matsal with the Description of a New Species. (Summary.) 9

1925. XXXII (1 & 2).

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Dorpat

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1925 — Dorpat.
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

1. Ametlik osa.

Loodusuurijate Seltsi 1924. aasta aruanne.

Tartu ülikooli juures oleval Loodusuurijate Seltsil oli 1. jaanuaril 1925. a. 9 (9) auliiget, 12 (12) kirjavahetajat liiget ja 251 (240) tegevliiget. Surma läbi on lahkunud 1 liige: Prof. F. Bucholtz. Seltsist on jäänud eemale Tartust lahkumise pärast dir. Westberg. Uusi liikmeid on vastu võetud 16.

Eestseisus.

Esimees — prof. J. Piiper (valitud 26. IV. 23, edasi valitud 16. X. 24.). Tartu, Lai t. 34.

Abi-esimees — prof. P. Kogerman (valitud 11. X. 23, edasi valitud 30. X. 24). Tartu, Tööstuse t. 1.

Sekretär — prof. H. Bekker (valitud 12. IV. 23, edasi valitud 8. V. 24). Tartu, Lai t. 34.

Laekahoidja — ass. E. Neugard (valitud 20. XI. 19, edasi valitud 29. XI. 23). Tartu, Veski t. 40.

Abisekretär *ex officio* — üliõp. K. Jaansoon (valitud 8. V. 24). Tartu, Riia t. 70-3.

Kogudehoidjad: eradots. Dr. E. Spohr — botaanilised kogud (valitud 22. I. 20) Tartu, Botaanika-instituut;

ass. E. Reinwald — Zooloogilised kogud (valitud 10. III. 21). Tartu, Aia t. 21-2;

ass. A. Luha — Geoloogilised kogud (valitud 26. IV 23). Tartu, Tiigi t. 84-9.

Toimetaja — dots. H. Perlitz (valitud 27. IX. 23). Tartu, V. Kastani t. 63-2.

Raamatukogu-hoidja — ass. E. Reinwaldt (valitud 26. X. 22). Tartu, Aia t. 21-2.

Asjaajaja — pr. M. Neppert (1. XI. 05 peale).

Aasta jooksul on peetud 8 eestseisuse-koosolekut ja 10 üldkoosolekut, nende hulgas 28. II. K. E. v. Baer'i 132. a. sünnipäeva mälestus-koosolek ja 8. V. avalik kõne-koosolek Järvekomisjoni korraldusel.

Ettekandeid on pidanud aasta jooksul: 31. I. prof. Dr. H. Bekker — „Devon Irboska ümbruses — stratigraafia, fauna ja paleogeograafia". 14. II. õpetaja P. Thomson — „Die Entstehung des Grenzhorizontes im Sphagnumtorflager". „Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitung einiger Moorpflanzen in Estland". „Der Einfluss der Gaseruptionen auf die Oberflächenformen der Hochmoore". 28. II. Dr. A. Audova — „K. E. v. Baer kui bioloog". 20. III. Prof Dr. H. Kaho — „Hapete mõju taimeplasma kuumuskalgestuse peale"; ass. A. Luha — „Ülevaade Eesti ordoviitsiumis leiduvaist poramboniitidest". 3. IV. prof. P. Kogerman — „Kukersiidi tekkimisest"; üliõp. G. Vilberg — „Teadaanne kolme uue taimeliigi üle Eesti flooras". 8. V. dots. H. Riikoja — „Andmed Vagula ja Tamula suvisest zooplanktonist". 2. X. prof. J. Piiper — „Lindude selgroo arenemisest", ass. K. Zolk — „Mõnda *Agriotes obscurus'e* bioloogiast". 16. X. Dr. A. Audova — „Toitmisaistingud ja toitumine"; õpetaja P. Thomson — „Andmed ühe Eesti kõrgraba tolmutera-analüütilisest uurimisest". 30. X. õpet. geograaf A. Markus — „Soo nihkumine üle vallseljaku Laeva läheduses". 20. XI. prof H. Bekker ja ass. A. Luha — „Saaremaa geoloogilisest uurimisest 1914. a. suvel". K. Jaansoon ja A. Öpik — „Uued andmed alamordoviitsiumi kohta Eestis". 6. XII. G. Barchow — „Uus hüdro- ja aeromehaaniline seadus".

Trükist on ilmunud Eesti loodusteaduse arhiivi I seeriast X köide I anne: prof. H. Bekker — „Devon Irboska ümbruses". Samuti on ilmunud Seltsi aruannetest XXX 3 ja 4 ning XXXI 1 ja 2.

Aasta jooksul oli Selts kirjandusvahetuses 251 (247) sise- ning välismaa seltsi ja asutusega. Raamatukogu on kasvanud 533 perioodilise väljaande võrra. Üksikannetusi raamatukogule oli 25 köidet, neist 14 autoreilt. Raamatukogu on tarvitanud 37 liiget, raamatuid on välja antud 369.

Suvisteks uurimistöödeks Seltsilt said toetust neli liiget: õpet. E. Markus metssoode uurimise jätkamiseks Alatskivil, kirde-Eestis, Pärnumaal ja saaril; ass. pr. L. Poska-Teiss Irboska ümbruse molluskide kogumiseks ja uurimiseks; stud. zool. Budberg Raadi mõisa järve fauna uurimiseks; stud bot. G. Vilberg lääne-Eesti ja saarte alvarimoodustiste mitmekülgseks uurimiseks.

Aasta jooksul viidi lõpule Seltsi putukatekogude desinfektsioon ja korraldati geoloogilisi kogusid.

Ornitoloogia-osakonna tegevus 1924. a.

Juhatus: esimees — prof. J. Piiper, esimehe k. t. — M. Härms. kirjatoimetaja ja laekahoidja — J. Raamot. Osakond pidas kaks juhatuse koosolekut ja ühe üldkoosoleku.

Järvekomisjoni tegevus 1924. a.

Juhatus: esimees — H. Riikoja, abiesimees — E. Spohr, kirjatoimetaja — H. Männik, ametita liige — J. Rumma. Üldiseid koosolekuid peeti üks ja juhatuse koosolekuid üks. Üldisel koosolekul esines H. Riikoja ettekandega „Tamula ja Vagula suvisest zooplanktoonist".

Komisjoni liikmeist viibis H. Riikoja suvel Matsalu lahe ääres, kus ta 1920. a. alatud planktonoloogilisi töid jätkas ning rotatooride faunat tundma õppis. J. Käis jätkas Võru järvede uurimist.

Järvekomisjoni tööde seerias „Andmed Eesti ala järvede uurimiseks" ilmus H. Riikoja töö „Andmed Tamula ja Vagula järve suvisest zooplanktoonist".

Eesti looduskaitse, taimede ja loomade geograafia osakonna tegevus 1924. a.

Juhatus: esimees — prof. A. Mathiesen, kirjatoimetaja — eradots. Dr. E. Spohr. Aasta lõpul oli liikmete arv 13. Osakond pidas kaks kinnist koosolekut, kus järgmised tähtsamad otsused vastu võeti:

1. Loobuda looduskaitse pargi asutamisest Paasveresse ja selle asemele Metsade Peavalitsuselt paluda paar vähemat ala looduskaitse reservaatide asutamiseks lisaks ülikooli õppemetskonnas võetud reservaadile.

2. Esineda Metsade Peavalitsuse ülema ees motiveeritud palvega, et *Taxus*'e kaitse suhtes Kärdla metskonnas, Hiiumaal Suurjärvest läänepoolses osas lageraie ära keelataks ning selle asemele järkjärguline raie sisse seataks, kuna kahes kvartaalis jääks mets täiesti puutumata.

3. Metsade Peavalitsuse ülema ees esineda sooviavaldusega, et uus jahiseaduse kava praeguse aja nõuete kohaselt muudetaks. Sel puhul harutati osakonna poolt seaduse §§ üksikasjaliselt läbi ning muudeti vastavalt.

Kassa-aruanne. — Kassenbestand.

1924. a. kohta.

Tulud. — Einnahmen.

Saldo 1. I. 1924	16.247.62
Trükitööde müügist — Drucksachen Verkauf	18.633.—
Liikmemaksudest — Mitgliedsbeiträge	9.855.—
Abiraha Ülikooli poolt — Unterstützung seitens der Universität	175.000.—
Kokku mk.	219.735.62

Kulud. — Ausgaben.

Asjaajaja ja teenija palk — Besoldung d. Geschäftsf. u. Dieners	12.840.—
Raamatukogu — Bücherei	4.780.—
Teadusliste kogude korrashoid — Sammlungen	478.—
Ekskursioonid — Ausflüge	14.000.—
Trükitööd — Druckkosten	106.259.—
Järvekomisjonile — Seenkommission	10.000.—
Ornitoloogia-osakonnale — Ornitologische Sektion	11.696.—
Looduskaitse-osakonnale — S. f. Naturdenkmalschutz	3.000.—
Asjaajaja korteri ja puude raha — Wohnung u. Beheizung d. Geschäftsf.	20.400.—
Majanduslised kulud — Haushaltungsausgaben	15.306.—
Ettenägemata kulud — Unvorhergesehene	7.113.—
Saldo 1. I. 25	13.863.62
Kokku mk.	219.735.62

Ornitoloogia-osakond. — Ornitologische Sektion.

Tulud. — Einnahmen.

Saldo pro 1923	1.696 mk.
Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens d. NFG	10.000 „
Kokku	11.696 mk.

Kulud. — Ausgaben.

Linnurõngaste eest — Vögelringe	2.915 mk.
M. Härms'ile	4.000 „
A. Thom'ile	2.500 „
Ettenägematud kulud, lindude toitmine — Unvorhergesehene	1.281 „
Kokku	11.696 mk.

Järvekomisjon. — Seenkommission.

Tulud. — Einnahmen.

Loodusuurijate seltsilt — Unterstützung seitens der NFG	10.000	mk.
Kokku	10.000	mk.

Kulud. — Ausgaben.

Planktonivõrgu parandamine — Ausbesserung von Planktonnetzen	780	mk.
Trükitööd — Druckkosten	470	„
Kartoteek-kast — Karteikisten	1.890	„
Järvekaartide trükk — Druckkosten von Seenkarten	1.860	„
H. Riikoja'le	5.000	„
Kokku	10.000	mk.

Looduskaitse-osakond — Sektion f. Naturdenkmalschutz

Tulud. — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens d. NFG	3.000	mk.
Kokku	3.000	mk.

Kulud. — Ausgaben.

Ankeedi trükkimine — Anketbogen	2.200	mk.
Ankeedi laialisaatmine — Post	800	„
Kokku	3.000	mk.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1924.

Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu (Dorpat) bestand am 1. I. 1925 aus 9 (9) Ehrenmitgliedern, 12 (12) korrespondierenden und 251 (240) wirklichen Mitgliedern. 16 (47) wirkliche Mitglieder wurden im Laufe des Jahres aufgenommen. Verstorben ist 1 Mitglied: Prof. Buchholtz. Dir. Westberg ist wegen Wohnortsänderung aus der Gesellschaft geschieden.

Der Bestand des Direktoriums im Laufe des Jahres 1924.

Präsident — Prof. J. Piiper (16. X. 24), Tartu, Lai t. 34.
Vize-Präsident — Prof. P. Kogermann (30. X. 24), Tartu, Töötuse t. 1.
Sekretär — Prof. H. Bekker (8. V. 24), Tartu, Lai t. 34.

Schatzmeister — Assist. E. Neugard (29. XI. 23), Tartu, Veski t. 40.
Schriftführer *ex officio* — Stud. K. Jaansoon (8. V. 24), Tartu, Riia t. 70-3.
Als Redakteur war tätig Dotz. H. Perlitz (22. IX. 23), Tartu, V.-Kastani 63-2.
Bibliothekar — Assist. E. Reinwaldt (26. X. 22), Tartu, Aia t. 21-2.

Als Konservatoren waren tätig Priv.-Dotz. Dr. E. Spohr (22. I. 20) — der botanischen Sammlungen, Assist. E. Reinwaldt (6. XII. 24) — der zoologischen Sammlungen und Assist. A. Luha (26. IV. 23) — der geologischen Sammlungen.
Geschäftsführerin der Gesellschaft — Frau M. Neppert (vom I. XI. 05).

Es wurden 8 Direktoriumssitzungen und 10 allgemeine Sitzungen abgehalten, darunter die Festsitzung zur Feier des 132. Geburtstages von K. E. v. Baer (28. II), und eine öffentliche Sitzung, veranstaltet von der Seenkomission (8. V).

Im Laufe des Jahres wurden folgende Vorträge gehalten: Jahressitzuug am 31. I — Prof. Dr. H. Bekker: „Über das Devon der Umgebung von Irboska." (estnisch).

14. II. Oberl. P. Thomson: 1) „Die Entstehung des Grenzhorizontes im Sphagnumtorflager;" 2) „Vorläufige Mitteilung über neue Fundorte und Verbreitung einiger Moorpflanzen in Estland;" 3) „Der Einfluss der Gaseruptionen auf die Oberflächenformen der Hochmore."

28. II. Dr. A. Audova: „K. E. v. Baer als Biologe" (estn.).

20. III. Prof. Dr. H. Kaho: „Über die Einwirkung von Säuren auf die Hitzekoagulation des Pflanzenplasmas" (estn.).

Kand. A. Luha: „Übersicht der Poramboniten des estländischen Ordoviciums" (estn.).

3. IV. Prof. Mag. P. Kogerman: „Über die Entstehung des Kukersits" (estn.)

stud. bot. G. Wilberg: „Mitteilung über 3 neue Pflanzen in der Flora Eestis" (estn.).

8. V. Doz. H. Riikoja: „Beitrag über den Sommerzooplankton der Seen Vagula und Tamula" (estn.).

2. X. Prof. J. Piiper: „Die Entwicklung der Wirbelsäule der Vögel "(estn.). Assist. K. Zolk: „Über die Biologie des *Agriotes obscurus*" (estn.).

16. X. Dr. A. Audova: „Ernährungsempfindungen und die

Ernährung" (estn.). Oberl. P. Thomson: „Über die Pollenanalytische Untersuchung eines estnischen Hochmoores".

30. X. Gel. Geogr. A. Markus: „Das Vordringen eines Moores über einen Sandwall bei Laewa" (estn.).

20. XI. Prof. Dr. H. Bekker und Assist. Kand. A. Luha: „Über die geologischen Forschungen im Sommer 1924 auf Oesel" (estn.). Stud. K. Jaansoon u. A. Öpik: „Einiges neue vom Unter-Ordovicium in Eesti" (estn.).

6. XII. Dir. G. Barchow: „Über ein neues hydro- u. aeromechanisches Gesetz".

Im Druck sind erschienen: Archiv für die Naturkunde Estlands (vormals Liv-, Ehst- u. Kurlands). I Ser. Vol. X. Bd. 1. Prof. H. Bekker: „Devon Irboska ümbruses — The Devonian Rocks of the Irboska district." Ausserdem Bd. XXX, 3—4 und XXXI, 1—2 der „Sitzungsberichte."

Die Gesellschaft stand im Berichtsjahre mit 251 (247) ausländischen und inländischen Gesellschaften und Instituten im Schriftenaustausch. Neu angeknüpft ist der Tauschverkehr mit 3 Gesellschaften. Der Zuwachs der Bibliothek betrug 533 (1117) periodische Schriften. Einzelschriften sind eingelaufen 25 Exemplare, davon 14 als Autorenspenden. Die Bibliothek und das Lesezimmer wurden von 37 Mitgliedern benutzt. Ausgeliehen wurden im Laufe des Jahres 369 Bände.

Unterstützungssummen für Exkursionen wurden an 4 Mitglieder ausgeliehen: An Gel. Geogr. E. Markus zur Weiterführung der Erforschung der Waldmore bei Alatskivi; an Frau Poska-Teiss zum Sammeln und zur Erforschung der Molluskenfauna der Umgebung von Irboska; *stud. zool.* Budberg — zur Bearbeitung der Fauna des Raadi Sees; Stud. bot. G. Wilberg — zur Erforschung der Alvarbildungen auf den Inseln und im W Eesti's.

Sammlungen: Die Desinfektion der Insektensammlungen wurde zu Ende geführt und die geologischen Sammlungen geordnet.

Die Sektionen.

Der Vorsitzende der Ornithologischen Sektion war Prof. J. Piiper, sein Stellvertreter Konserv. M. Härms; Schriftführer und Schatzmeister Stud. J. Raamot. Es wurde eine Vorstands- und eine allgemeine Sitzung abgehalten.

Der Vorsitzende der Seenkommission war Doz. H. Riikoja, sein Stellvertreter Priv.-Doz. Dr. E. Spohr, der Schriftführer Stud.

H. Männik; Vorstandsmitglied ohne Amt war Mag. J. Rumma. Eine Vorstands- und allgemeine Sitzung wurden abgehalten; auf der letzten referierte Doz. H. Riikoja; „Über d. Sommerzooplankton der Seen Tamula u. Vagula."

Von den Mitgliedern der Kommission arbeitete Doz. H. Riikoja an der Matsalu-Bucht zur Erforschung des Planktons und der Rotatorenfauna. J. Käis führte die Erforschung der Seen bei Wõru weiter.

In den „Materialien zur Erforschung der Seen Eestis" ist veröffentlicht H. Riikoja's Arbeit: Andmed Tamula ja Vagula järve suvisest zooplanktonist (über d. Sommerplankton der Seen Tamula und Vagula).

Der Vorstand der Sektion für Naturdenkmalschutz sowie die Pflanzen- und Tiergeographie Eestis bestand aus den Vorsitzenden Prof. A. Mathiesen und Schriftführer Priv.-Doz. Dr. E. Spohr. Die Anzahl der Mitglieder betrug 13.

Die Sektion hat 2 Sitzungen abgehalten, auf denen folgende Beschlüsse gefasst wurden:

1. Abzusehen von der Gründung eines Naturschutzgebietes bei Paasvere; bei der Forstverwaltung die Genehmigung zur Gründung einiger kleinerer Reservate neben dem bestehenden im Forste der Universität zu ersuchen.

2. Sich mit einem motivierten Gesuch an die Hauptforstverwaltung zu wenden wegen des Schutzes für *Taxus*, damit Kahlschlag auf Hiiumaa im Kärdla'schen Forste westlich des Suurjärv verboten würde, statt dessen Schirmschlag in Anwendung gebracht würde, in zwei Quartalen den Wald aber vollständig zu schonen.

3. Die Annahme eines neuen Jagdgesetzes bei der Hauptforstverwaltung zu ersuchen. Im Zusammenhange damit wurden die §§ des Jagdgesetzes im einzelnen durchgenommen und nötigenfalls geändert.

1924. a. vastu võetud liikmed — 1924 angenommene Mitglieder

Himmelhoch, J.	6. XII.	prov.	Tartu, Küütri t. 7—14.
Hobmaier, M.	14. II.	prof. Dr.	Tartu,
Jentson, Y.	2. X.	prov.	Otepää alev, Otepää apteek.
Kant, E.	6. XII.	stud. geogr.	Tartu, Maarjamõisa t. 42.
Kienast, H.	3. IV.	stud. med.	Tartu, Lai t. 22/24.
Kienast, F.	3. IV.	stud. med.	Tartu, Lai t. 22/24.

(Järg.)

Labi, E.	2. X.	mag. pharm.	Tartu, Tartu Ülikooli Rohuteaduse-instituut.
Nenjukov, T.	30. X.	botaanik	Tallinn, Kiriku t. 14.
Port, J.	16. X.	assist.	Tartu, Botaanika-instituut.
Richter, H.	3. IV.	prof. Dr.	Tartu, Vene t. 22.
Rühl, A.	3. IV.	stud. for.	Killingi metskond, Türi kaudu
Spitschakoff, T.	20. XI.	prof.	Tartu, Puiestee t. 62.
Talts, J.	20. III.	stud. rer. nat.	Tartu, Kroonuaia t. 15—4.
Veiderpass, N.	3. IV.	Dr. pharm.	Tartu, Tartu Ülikooli Rohuteaduse-instituut.
Verberg, K.	31. I.	stip.	Tartu, Maarja t. 2—8.
Öpik, A.	3. IV.	stud. min.	Tartu, Annemõisa t. 27.

Prof. Dr. Feodor Bucholtz †.

Prof. Dr. Feodor Bucholtz suri pikema haiguse järgi 30. IV. l. a. Ta sündis 29. X. 1872. a. Varssavis. Moskva ülikooli, kus ta töötas botaanika alal, lõpetas ta 1895. a.; siin jäeti ta samal aastal ülikooli juurde professori kutsele ette valmistama taimede morfoloogias ja süstemaatikas. Hiljemini töötas Bernis ja Münchenis. 1897. a. kutsuti Riia politehnikumi botaanika- ja zooloogiadotsendiks; 1898. a. kaitsis magistri väitekirja Moskva ülikoolis; sai selle järel Riias adjunktprofessoriks. Doktori väitekirja kaitsis ta 1912. a., oli siis Riias professorina tegev 1918. aastani. 1919. a. kutsuti ta Tartu ülikooli botaanikaprofessoriks. Siin aga avaldusid juba 1922. a. haiguse tunnismärgid (veresoonte lubjanemine), mis teda 1923. a. I sem. peale õppetööst eemaldas.

Prof. Bucholtz oli Tartu ülikoolis esimene botaanikaprofessor. Suure armastuse ja energiaga asus ta meie botaanika-instituudi ja -aia korraldamisele ning õppetöö organiseerimisele, mis, tänu temale, praegu uuema aja nõuete kohaselt palju laiemale alusele pandud kui endises Tartu vene ülikoolis.

Tema eriline tööpõld oli seentefloora, iseäranis need seened, mis peaasjalikult Lätis ja meil Eestis esinevad. Tema suurem seenteherbaarium *„Fungi rossici“* on eriteadlaste poolt suurt tähelepanu leidnud. Taimehaiguste alal oli kadunu üks silmapaistvamaist eriteadlastest.

Loodusuurijate seltsis oli kadunu nov. 1919 kuni okt. 1923 abiesimees. Seltsis kutsus ta ellu 1920 alul Eesti looduse

mälestusmärkide kaitse, loomade ja taimegeograafia osakonna ja oli Paasvere looduskaitse pargi tulisem pooldaja. Looduskaitse alal on Bucholtzi tegevus mitmeid positiivseid tagajärgi annud, olgugi vähe teisel kujul, kui kadunu seda kavatses.

Prof. Dr. Feodor Bucholtz †.

Am 30. April 1924 verschied nach langer, schwerer Krankheit Prof. Dr. Feodor Bucholtz. Er wurde geboren am 29. X. 1872 in Warschau. Er studierte in Moskau, wo er 1895 die Universität absolvierte; hier wurde er zur Vorbereitung zum Gelehrtenberufe bei der Universität belassen. Im Jahre 1897 berief ihn das Polytechnikum in Riga zum Dozenten d. Botanik und Zoologie. Nachdem er im Jahre 1912 als Doct. bot. promoviert hatte, war er in Riga als Professor bis zum Jahre 1918 tätig. 1919 berief ihn die neueröffnete Universität Tartu zum Professor der Botanik. Hier aber zeigten sich die Symptome der Krankheit (Arteriosklerose) schon 1922, wodurch er vom I Semester 1923 an der Lehrtätigkeit behindert war.

Prof. Bucholtz ist mit grosser Liebe und Energie an der Reorganisierung des Botanischen Institutes und Gartens in Tartu tätig gewesen; ebenso wurde die Lehrtätigkeit der Botanik in neuere Bahnen eingeleitet, als es in der russischen Universität Jurjew gewesen.

Sein spezielles Forschungsgebiet war die Pilzflora, besonders die Pilze, die in Latvia, Eesti verbreitet sind. Sein grosses Herbarium „*Fungi rossici*“ hat bei Spezialisten volle Beachtung gefunden. Als Phytopatologe ist er weithin bekannt.

In der Naturforscher-Gesellschaft war der Verschiedene als Vicepräsident vom Nov. 1919 bis Okt. 1923 tätig. Hier organisierte er 1920 die Sektion für Naturdenkmalschutz sowie die Pflanzen- u. Tiergeografie Eestis; und er war ein begeisterter Anhänger der Gründung eines Naturparkes in Paasvere. Die Naturdenkmalsfrage in Eesti, die zum Teil wohl in einer anderen Form gelöst worden ist als Prof. Bucholtz beabsichtigt hatte, hat ihm viel zu verdanken.

Über die Kalksandsteinfacies des Vaginatenkalkes auf der Halbinsel Baltischport und über ein *Acidaspis*-Pygidium aus denselben Schichten.

Von
A. Öpik.

(Vorgetragen am 20. XI. 1924.)

Der Vaginatenkalk *) auf der Halbinsel Baltischport besitzt eine eigenartige Ausbildung, die als Strandfacies (Lamansky (5)) gedeutet wird. Lamansky (5) gliedert die ganze Stufe in drei Zonen; BIIIα — die *expansus* Zone, welche nur im Gouvernement Petersburg vorkommt**); BIIIβ — die untere Linsenschicht, welche weiter nach Westen reicht und in der Gegend von Tallinn (Reval) auskeilt; und die jüngste Zone, BIIIγ, (nach Schmidt — echter Vaginatenkalk), welche wahrscheinlich irgendwo westlich von der Insel Rogö auskeilen muss. — Ein solches Übergreifen der Zonen nach Westen entspricht der Transgression des Vaginaten-Meeres von Ost nach West, dessen Einzelheiten von Lamansky (5) untersucht und dargestellt worden sind.

Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass die Zone BIIIβ — die untere Linsenschicht — bei Baltischport wieder erscheint, dagegen auf der Strecke zwischen Tallinn und der Halbinsel Baltischport wirklich fehlt, wenn wir nach der Verbreitung der „Linsen" und des Leitfossilien *(Asaphus raniceps* Dalm.) urteilen wollen.

Die in der Fig. 1. mit 2 bezeichnete Schichtenfolge besteht unten aus ziemlich hartem sandigen Kalk, der höher zum Teil in rötlich-braune Mergelschichten übergeht. Die Sandkörner (Quarz)

*) B_{3a} (Untere Linsenschicht) und B_{3b} (echter Vaginatenkalk) nach Fr. Schmidt (1); Kunda-Stufe nach der Benennung von Percy Raymond (6) und H. Bekker (7).

**) Nach Fr. Schmidt gehört diese Zone zum Glaukonitkalk und wird mit B_{2b} bezeichnet.

sind gut abgerollt, ziemlich grob und erreichen bis 1 mm. im Durchmesser.

Die ersten 15 cm. dieser Schichten (2) enthalten (in ziemlicher Anhäufung) abgerollte glatte schwarze Phosphoritknollen, welche in allen mit 2 bezeichneten Schichten vorhanden sind, jedoch von unten nach oben rasch an Zahl und Grösse abnehmen.

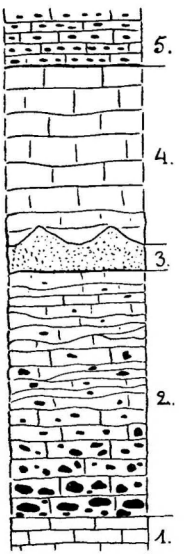


Fig. 1. Profil der BIII-Stufe auf der Halbinsel Baltischport.
1. Glaukonitkalk. 2. Kalksandstein mit Phosphoritknollen und *Asaphus raniceps* Dalm. 0,33 m. 3. Grauer Sandstein mit wenigem Kalk 0,05 bis 0,1 m.; 4. Rötlich-brauner Kalksandstein, mit *Acidaspis*. 0,35 m. 5. Obere Linsenschicht (C_{1a}).

Nach Lamansky (5) sind zwischen den Posphoritknollen auch echte Rollsteine aus dem Glaukonitkalk vorhanden, die für ein Trockenliegen dieser Schichten sprechen. In diesen Schichten ist *Asaphus raniceps* Dalm. das häufigste Fossil und in den anderen Verbreitungsgebieten dieser Stufe kommt derselbe Trilobit nur in der Zone BIIIβ, also in der unteren Linsenschicht, vor. Auch finden sich hier häufig *Pterygometopus trigonocephala* Fr. Schmidt, *Cheirurus ornatus* Dalm., *Amphion fischeri* Eichw., *Ampyx nasutus* Dalm. und eine *Niobe*-Art (selten).

Ausserdem nennt Fr. Schmidt (1) das Vorkommen „unbestimmter ästiger Graptolithen;" ich habe hier auch eine *Didymograptus*-Art und ziemlich zahlreiche kleine Ostrakoden angetroffen.

Die Schicht 3. ist oben und unten scharf begrenzt. Sie besteht aus grauem Sandstein mit wenig Kalk und führt nur kleine Bruchstücke von Trilobiten und Brachiopoden. Die Oberfläche dieser dünnen Sandsteinschicht hat, wie Fig. 1. darstellt, ein welliges Aussehn. Die „Wellen" sind nicht hoch, doch ziemlich steil und dringen zungenartig in die hangenden Schichten hinein. —

Die höheren, also mit 4 bezeichneten Schichten, sind wieder rötlich-braune fossilreiche Sandkalksteine, in denen ich das weiter beschriebene *Acidaspis*pygidium fand. Es fehlt hier *Asaphus raniceps*, dagegen nennt aber Fr. Schmidt das Vorkommen von *Pseudasaphus globifrons* Eichw. (im ganzen Gebiete), neben *Amphion fischeri*, *Lichas pachyrhinus* Fr. Schmidt nur im Kalksandstein

von Baltischport (nach Lamansky — im ganzen (?) Gebiete), *Pterygometopus trigonocephala*, *Remopleurides nanus* Leucht. und *Meglaspis gibba* Schm.

Höher (Schicht 5) finden wir, ohne jeden Übergang, die obere Linsenschicht, also C_{1a}.

Die gesamte Mächtigkeit dieses Profiles (Fig. 1) beträgt 80 cm.

Lamansky (5) (nach Holm) gibt die Mächtigkeit der $B_{III\beta\gamma}$-Schichten bei Leetse (Ostküste der Halbinsel Baltischport) mit 0,48 m. an. Gegen Nordwest und West wächst die Mächtigkeit und auf der Pakerort-Spitze beträgt sie 1,5 m. Auf der Insel Rogö schwankt die Mächtigkeit zwischen 0,97 und 1,55 m. (Lamansky).

Die für Leetse angegebene Zahl (0,48) ist die kleinste bekannte Mächtigkeit der $B_{III\beta\gamma}$-Stufe und steht in Übereinstimmung mit der Mächtigkeitsverminderung der Schichten von Ost nach West. Hier sind die Schichten als Konglomerat (nach Fr. Schmidt (1) sogar Breccien) ausgebildet und enthalten aus dem Glaukonitkalk stammendes Geröll. Diese geringe Mächtigkeit ist durch das Fehlen der *raniceps*- ($B_{III\beta}$) -Zone verursacht worden, welche schon ein wenig östlich von Tallinn auskeilt. Nach Westen zu, (Spitze Pakerort) finden wir wieder eine Mächtigkeitszunahme, und hier übertreffen die $B_{III\beta\gamma}$ Schichten die gleichnamigen von Tallinn, wo sie rund 1 m. betragen. Gleichzeitig mit dieser Zunahme erscheint in den unteren Schichten der *Asaphus raniceps* wieder, welcher von Nõmmeweski an bis zur Halbinsel Baltischport nicht mehr zu finden ist. Aus diesen Tatsachen (Mächtigkeitszunahme + *Asaphus raniceps*) können wir schliessen, dass die Linsenschicht wieder auf der Halbinsel Baltischport und Rogö zum Vorschein kommt, doch ohne die leitenden Linsen. Im Profil (Fig. 1) entsprechen dieser Zone die mit 2 bezeichneten Kalksandstein-Schichten.

Fr. Schmidt*) beschreibt eine in diesem Kalksandstein vorkommende Form des *Asaphus raniceps*, die von der Grundart etwas abweicht (2). Lamansky glaubt, dass diese Form jünger als die der Linsenschicht sei, weil nach seiner Meinung die Zone $B_{III\beta}$ auf der Halbinsel Baltischport und auf Rogö fehlt. Doch das Vorhandensein von *Asaphus raniceps*, von dem ich ein der typischen Form sehr nahe stehendes Pygidium fand, beweist, dass die $III\beta$-

*) In der Lieferung I, Abteil V seiner Revision bezeichnet Fr. Schmidt die aus dem Kalksandstein von Rogö stammende *A. raniceps* — als eine dem *A. expansus* nahestehende Form, die folglich älter ist als die Grundart.

Zone wirklich vorhanden ist, doch nur in einer anderen, litoralen Facies. Die höherliegenden Schichten, 3 und 4, entsprechen also dem echten Vaginatenkalk oder der Zone $B_{III\gamma}$ nach Lamansky, worauf auch nach der Trilobitenfauna (*Pseudasaphus globifrons*) zu schliessen ist.

Das auffallendste in der Fauna dieser Kalksandsteinfacies ist das vollständige Fehlen der grossen Kephalopoden (*Endoceras vaginatum* u. a.) und der Trilobitenarten der Gattung *Illaenus*. Dagegen sind hier Ostrakoden zu finden und Graptolithen sind hier häufiger als im Osten.

Aus dem ganzen Gebiete des Vaginatenkalkes sind nach Angaben von Fr. Schmidt ([4]) 43 Trilobitenarten bekannt geworden, die aber nicht überall zusammen vorkommen. 16 von diesen Arten sind nur aus den Fundorten des Gouvernements Petersburg bekannt und zwei Arten (*Lichas pachyrhinus* Fr. Schmidt und *Acidaspis solis*) gehören nur der Pakerort-Facies an. Aus derselben Facies sind noch 8 Arten bekannt, welche alle im ganzen Gebiete von Pakerort bis zum Wolchow vorkommen. 17 Arten kommen gleichzeitig in Eesti und in Russland vor, fehlen aber in der Strandfacies von Pakerort und Rogö. Im Gebiete der grössten Entwickelung der Zonen $B_{III\beta\gamma}$ (III_α kommt nicht in Betracht, weil sie bei uns fehlt), im Gouvernement Petersburg, sind also im ganzen 41 (8 + 17 + 16) Arten vorhanden; zwischen diesem Gebiete und der Kalksandsteinfacies liegen Kalksteine mit nach Westen abnehmender (von Kunda angefangen) Mächtigkeit, welche 25 (8 + 17) Trilobitenarten führen; aus den Kalksandsteinen der westlichen Facies sind aber nur 10 (8 + 2) Arten bekannt. Es folgt aus diesen Zahlen, dass die Wanderungsrichtung der Trilobitenfauna die der Transgression war. Diese Zahlen zeigen auch, dass diese Wanderung eine ziemlich langsame war, und man könnte daraus gewisse Schlüsse über die Lebensweise der Trilobiten überhaupt ziehen.

Man muss aber auch im Auge behalten, dass die von Petersburg weiter entfernten Fundorte weniger durchforscht sind, und vielleicht ist diese gesetzmässige Verminderung der Zahl der bekannten Arten zum Teil gerade durch diesen Umstand bedingt.

Auch Lamansky untersuchte eingehender nur die Fundorte des Gouvernements Petersburg und besuchte die Fundorte und Aufschlüsse in Estland, nur um eine Bestätigung seiner Annahmen zu finden. Schon der Fund des *Acidaspis* zeigt, dass die Sandkalk-Fauna der $B_{III\beta\gamma}$-Stufe nicht vollständig, sogar vielleicht nur

oberflächlich bekannt ist. Ich hoffe in den nächsten Sommern die Aufschlüsse von Baltischport und Rogö näher untersuchen zu können, um eine möglichst genaue Übersicht über die Fauna dieser Facies zu gewinnen, und die geographische Verbreitung der Facies sowie ihre Stratigraphie, soweit als möglich, festzustellen. —

Lamansky (5) hält die Kalksandsteinfacies der B III$\beta\gamma$-Stufe für eine Strandbildung und es könnte selbstverständlich erscheinen, dass eine solche Ausbildung der Stufe eine nahe Auskeilung ankündet. Es war aber während der Zeit der unteren Linsenschicht zwischen Tallinn und der Halbinsel Baltischport wahrscheinlich nur eine Insel vorhanden die vom Meere des echten Vaginatenkalkes später bedeckt wurde. Die Gegend der Kalksandstein-Facies blieb jedoch als eine flache Bank bestehen und bildete ein Verbindungsglied zwischen dem baltischen Vaginatenkalk und dem scandinavischen Orthocerenkalk. In der zweiten Lieferung über Asaphiden (1901) bemerkt Schmidt, dass die aus dem Kalksandstein von Rogö stammende *Asaphus raniceps*-Form besonders gut mit den Exemplaren aus Schweden übereinstimme, wo die Art auch im Orthocerenkalk vorkommt; *Lichas pachyrhinus* kommt in Schweden vor, im Baltikum aber ist die Art an den Kalksandstein von Baltischport und Rogö gebunden; die Phosphoritknollen der Kalksandstein-Facies haben ihr Analogon in den Phosphoritkonglomeraten des Orthocerenkalkes Scandinaviens. Diese Tatsachen sind noch nicht hinlänglich gut beweisend und eine Bestätigung wäre der Fund von scandinavischen Formen in der Pakerort-Facies. Dieses ist nicht sehr unwahrscheinlich bei der engsten Verwandschaft der scandinavischen und baltischen Fauna.

Acidaspis solis sp. nov.

Fig. 2.

Ich besitze von dieser seltenen Art nur einen ziemlich vollständigen Schwanzschild, den ich in den oberen Schichten der Sandkalksteine der B IIIγ-Zone auf der Halbinsel Baltischport auf dem halben Wege von der Stadt zu der Pakerort-Spitze fand.

Gleichwie das Pygidium von *Acidaspis prévosti* Barr., hat auch dieses das Aussehn eines Kreissegmentes (le pygidium figure un segment de cercle etc. — Barrande, Syst. Sil. I pag. 740). Die Breite des Pygidiums (Chorda des Segmentes) ist das Dreifache der Länge (Höhe). — Die Rhachis ist zweigliedrig, ungefähr halb so hoch wie breit, hinten etwas schmäler als vorn und endet 2 mm.

vor dem hinteren Rande des Pygidiums. Der vordere Rand ist sehr schwach concav. Der hintere Rand ist etwas verdickt und bildet dadurch einen schmalen Saum, der auch das Ende der Rhachis berührt und den die zahlreichen fast geraden, etwas convergierende, Stacheln bekränzen. Es sind im ganzen 16 Stacheln vorhanden, von denen das 5 Paar die Hauptstacheln bildet, welche mehr als doppelt so lang sind wie die sekundären Stacheln. Das äusserste Stachelpaar ist sehr klein und besitzt eine kleine vorwärts gerichtete stachelartige Abzweigung. Die sekundären Stacheln sind ungleichmässig lang (6 — 10 mm). Zwischen den Wülsten, die die Hauptstacheln mit dem ersten Rhachisglied verbinden und der Rhachis selbst befinden sich zwei, (also auf jeder Seite je eine) wulstartige Erhöhungen, welche diesen Raum fast ganz ausfüllen. Die Oberfläche ist mit groben runden Körnern versehen, die auf der Rhachis und in ihrer Nähe angehäuft erscheinen, zum Rande aber kleiner werden und an Zahl abnehmen. Die Randverdickung und die Stacheln besitzen eine sehr feine Körnung. Die Ecken des Pygidiums sind vorn etwas abgeschnitten und etwas nach unten abgebogen, um wahrscheinlich dem Stachelpaar des letzten Rumpfgliedes Raum zu geben.



Fig. 2. Pygidium von *Acidaspis solis* n. sp. × 2.

Die Stachelanordnung und der Umriss des Pygidiums haben Ähnlichkeit mit denen des *Acidaspis prévosti* Barr. (Systême Sil. I, pag. 739—41; Pl. 39, fig. 33—37). Doch die Randverdickung des *Acidaspis solis*, die Verzweigung des ersten Stachelpaares, die eigenartige Tuberculation und die Beschaffenheit der Ecken genügen zur Trennung beider Arten. Ausserdem gehört *Acidaspis solis* dem Unterordovicium an und ist einer der ältesten seiner Gattung, während *Acidaspis prévosti* dem Silur angehört, also viel jünger ist. —

Vorkommen: im Kalksandstein der Zone $B_{III\gamma}$ (echter Vaginatenkalk nach Fr. Schmidt) auf der Halbinsel Baltischport.

Literaturverzeichnis.

1. Fr. Schmidt. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abteilung I pag. 9—59. Mém. de l'Acad. de St. Pét. 1881.
2. — Revision usw. Abteilung V, Lieferung I. Asaphiden. 1898.
3. — Revision usw. Abteilung V, Lieferung II. Asaphiden. 1901.
4. — Revision usw. Abteilung VI. Allgemeine Übersicht 1907.
5. Lamansky W. Die ältesten silurischen Schichten Russlands. Etage B. Mém. du com. Géologique. 1905. St.-Pétersburg.
6. Raymod P. The correlation of the ordovician strata of the Baltic Basin withe those of Eastern North America. Cambrige U.S.A. 1916
7. Dr. H. Bekker. Ülevaade Eesti ordoviitsiumi ja siluuri kohta käivatest uurimistest. „Loodus" Nr. 3—4. 1922. — lk. 109—165, 217—224.

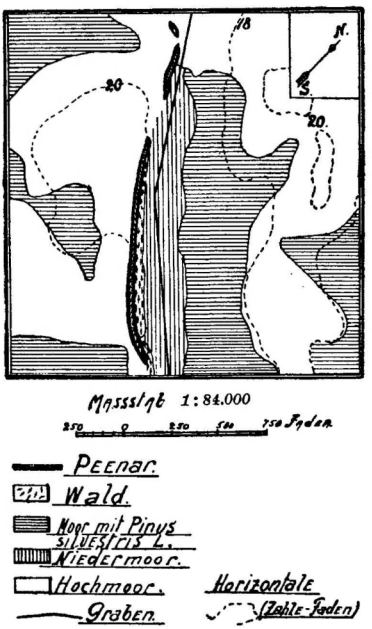
Die Transgression des Moores über den Sandwall bei Laiva.

E. Markus.

Estnisch vorgetragen am 30 Oktober 1924.

Der von mir im Sommer des Jahres 1924 untersuchte Sandwall, der etwa 26 km nach WNW von Dorpat oder 3—4 km nach NW vom Gut Laiva entfernt liegt und sich an der Grenze der Forsteien von Kärevere und Põltsama zwischen zwei Mooren befindet, ist 2—$3^1/_2$ m hoch und 10—30 m breit und hat die Richtung NW-SO. Er besteht aus 4—5 Abteilungen, wobei die südöstlichste (der Grosse Wall) am grössten und fast $2^1/_2$ km lang ist. Nordwestlich von der genannten Abteilung liegt der kleine Wall, der nur 0,6 km Länge erreicht. Die gemeinsame Länge der Wälle beträgt ungefär 4 km.

Karte des Peenars
und seiner Umgebung.



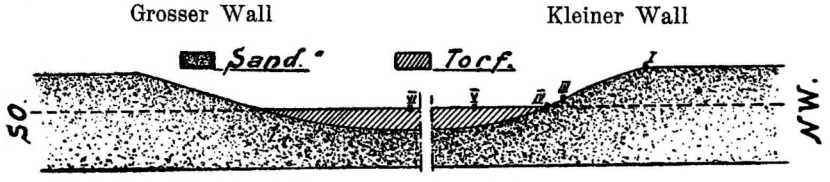
Südwestlich vom Wall liegt ein Hochmoor (s. Karte), nordwestlich ein Niedermoor. Die Oberfläche des Hochmoors ist 1—$1^1/_4$ m höher, also die des Niedermoors. Am südöstlichen Ende des Grossen Walles erreicht der Peenar (so heisst der ganze Wall) seine grösste relative ($3^1/_2$ m) und absolute (39,3 m) Höhe. Gegen NW nimmt die Höhe des Peenars allmählich ab.

Die Oberfläche des Walles, der sich im Gebiet des postglazialen

Virtsjärv-Sees [1]) befindet, besteht aus Sand. Den inneren Bau des Peenars aber gelang es uns nicht zu untersuchen.

Ist der Peenar ein Strandwall oder ein Ås? Die Richtung und die Form des Walles, seine steilen Abhänge, deren Neigungswinkel gegen 20° beträgt und seine ziemlich symmetrischen Querschnitte lassen das letztere annehmen. Gegen diese

Abb. 1. **Längsschnitt des Peenars.**

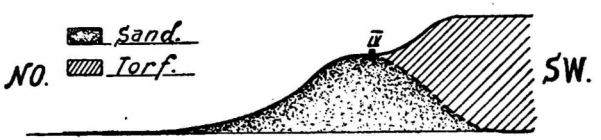


I, III, IV . . . sind Bodenquerschnitte, punktierte Linie Niveau des Hochmoores.

Auffassung spricht auch der Sand nicht, der die Oberfläche des Walles bildet und zuweilen in den estländischen Åsars (Porkuni, Alatskivi) vorkommt.

Ob der Peenar, wie auch einige im Gebiet des postglazialen Virtsjärv-Sees vorkommende niedrige (Höhe 3—4 m), mit feinem

Abb. II. **Querschnitt des Peenars.**



IV . . . Stelle des Bodenschnittes IV.
Massstab: a) horizontaler 1 : 300; b) vertikaler 1 : 100.

Sande bedeckte Drumlins [2]), vom Seewasser überflutet gewesen, das bei seinem höchsten Stand die Höhe des Peenars wohl erreichen können hätte [3]), kann eine detaillierte Untersuchung der Umgebung feststellen.

Der südöstlichste Teil des Grossen Walles liegt in einer Entfernung von 2—7 m von dem oben erwähnten Hochmoor. Gegen

1) v. zur Mühlen. Zur Geologie und Hydrologie des Virtsjärv-Sees. Abhandl. d. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. Heft 83. Berlin. 1919.

2) v. zur Mühlen. Zur Geologie etc. S. 58—60.

3) Das Niveau des Virtsjärv-Sees, das heute 34 m über dem Meer erreicht, war nach v. z. Mühlen in postglazialer Zeit 4 m höher, als jetzt.

NW tritt das Hochmoor an den Wall heran. Weiterhin bemerken wir ein allmähliches Sinken der Höhe des Walles und ein paralleles Steigen der Mooroberfläche bis an den Scheitel des Walles. Zwischen dem Grossen und Kleinen Wall konstatieren wir die Transgression des Moores über den Peenar, der hier unter dem Torf verborgen liegt (Abb. I u. II).

Untersuchen wir nun, wie der Wall bei der Transgression des Moores sich verändert.

Im Gebiet des Walles finden wir einen typischen Naturkomplex, wo die Vegetation, die Böden, das Wasserregime und andere Elemente des Komplexes in einem kausalen Zusammenhang stehen und eine bestimmte geographische Einheit bilden. Das Grundwasserniveau liegt nämlich im Gebiet des typischen Walles, in den Sandablagerungen, tiefer als 1 m. Entsprechend entwickeln sich hier podsolierte Sandböden, die ein Kiefernwald bedeckt und wo *Pinus silvestris* L. 20—30 m Höhe und 25—35 cm im Durchmesser hat[1]) und die Feld- und Bodenschicht durch *Vaccinium Myrtillus* L. und *Hypnum Schreberi* Willd. oder *Calluna vulgaris* Salisb. und verschiedene *Cladonia*-Arten gebildet wird.

Bei der Transgression des Moores entwickeln sich im Gebiet des Walles neue Bedingungen: die Feuchtigkeit der Sandablagerungen nimmt allmählich zu. Dem entsprechend verändern sich hier auch die Böden und die Vegetation.

Wir wollen eine Anzahl von Bodenquerschnitten untersuchen In der Tabelle sind sechs Bodenquerschnitte dargestellt, die ich zwischen dem Grossen und Kleinen Wall entnommen habe.

Der erste Querschnitt liegt auf dem Scheitel des kleinen Walles, am südöstlichen Ende desselben. Andere Querschnitte wurden südöstlich von dem ersten angelegt, wobei der Abstand zwischen den ersten und fünften 54 m und zwischen den fünften und sechsten 91 m beträgt.

Der zweite Querschnitt liegt auf dem Abhang des Kleinen Walles, neben dem ersten Schnitte, ungefär $^1/_2$ m tiefer als dieser, an der Grenze der Sphagnum-Decke des Hochmoors. Die Quer-Schnitte I—V sind entsprechend der Höhenabnahme des Walles angeordnet, wobei der fünfte die niedrigste Lage einnimmt. Da

1) Auf einer Kiefer, in einer Höhe von 12 m von der Erdoberfläche horstet *Aquila chrysaëtos* L. (estnisch kaljukotkas), wobei der Durchmesser des Horstes 180 cm und die Flügelspannung des jungen, eben flügge gewordenen Vogels 195 cm beträgt (6. VII. 1924).

der sechste Querschnitt von dem fünften ziemlich entfernt ist und die Höhen dieser Querschnitte nur wenig von einander abweichen, so muss man — um die Stelle des sechsten Querschnittes in der Schnittreihe festzustellen — die Tiefe des Grundwasserniveaus in Betracht ziehen. Bei Untersuchungen im Felde kann man keine langjährigen periodischen Beobachtungen über die Tiefe des Grundwassers anstellen, aber wenn man das Grundwasserniveau in zwei Querschnitten in einem und demselben Moment beobachtet, so bekommt man die relative Höhe des Grundwassers in diesen Querschnitten.

Das Messen des Grundwasserniveaus in unseren Querschnitten vom 10. bis 17. Juli des Jahres 1924 gab uns die in der Tabelle gegebenen Mittelwerte. Nach diesen Mittelwerten muss man den sechsten Querschnitt zwischen den vierten und fünften einordnen.

Im ersten Schnitt besteht der Boden aus vier Horizonten:

A_0 . . . . 1 cm
A_1 . . . . $^1/_2$—1 cm
A_2 . . . . 10 cm
B . . . . 50 cm

(Die Zahlen bezeichnen die Mächtigkeit der Horizonte.)

Der Podsolhorizont A_2 ist grauweiss, der Horizont B rostbraun. Nach ihrer mechanischen Zusammensetzung stellen die Horizonte A_1, A_2 und B Sande dar. Wir haben so im ersten Schnitt einen podsolierten Sandboden.

Die Horizonte des zweiten Bodenschnittes sind:

A_0 . . . . 1 cm
A_1 . . . . $^1/_2$—1 cm
A_2 . . . . 40 cm fast weiss und sehr mächtig;
B . . . . schwarzbraun.

Der letzte Horizont (B) enthält den Ortstein, den man mit der Schaufel nicht zerstückeln kann.

Der beschriebene Querschnitt stellt eine bekannte Bodenart dar[1]) die wir Podsolmoorboden nennen.

Man hat festgestellt, dass die Podsolmoorböden einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt des Untergrundes erfordern: die Tiefe es Grundwasserniveaus ist nämlich im Gebiet des podsolierten

1) Markus, E. Podzolisto-bolotnye počvy srednej časti Kolskogo poluostrova. Raboty naučnoj Kolskoj ekspedicii Geografičeskogo instituta. Petersburg, 1922.

Sandbodens immer grösser, als im Gebiet des Podsolmoorbodens, wo sie ungefähr 1 m beträgt[1]).

Da das Hochmoor allmählich wächst und seine Oberfläche früher niedriger war als jetzt, so muss man annehmen, dass der Horizont B auch im zweiten Querschnitt früher rostbraun war und infolge der Versumpfung, des Steigens des Grundwasserniveaus eine schwarzbraune Farbe angenommen hat. Wir wollen sagen: der podsolierte Sandboden ist infolge der Versumpfung im zweiten Querschnitt in den Podsolmoorboden übergegangen.

In ähnlicher Weise können wir beweisen, dass unsere sechs Bodenquerschnitte eine Reihe von Bodenarten bilden, in die der podsolierte Sandboden der Reihe nach bei seiner Versumpfung übergehen muss.

Wir sehen folgendes (s. Tabelle):

Tabelle.

Bodenquerschnitte		I	II	III	IV	VI	V
A_2	Farbe	grauweiss	fast weiss	grauweiss + grauer Farbenton	grauweiss + dunkler Farbenton	dunkel-grauweiss	
	Mächtigkeit	10 cm	40 cm	40 cm	**45 cm**	20 cm	10 cm
B		rostbraun	schwarzbraun				Oben kaffeebrn. unten
Ortstein		Spuren	kompakt		**sehr fest**	zerfällt	verschwindet
Torf (Mächtigkeit)		fehlt			Spuren	15 cm	20 cm
Tiefe des Grundwasserniveaus		—	—	—	35 cm	15 cm	5 cm
Humushorizont A_1		von unbedeutender Mächtigkeit					

1. Der Podsolhorizont A_2 ist, wie oben erwähnt, im ersten Querschnitt grauweiss. Bei der Versumpfung des Bodens wird A_2 fast weiss; weiterhin erscheint in ihm ein dunkler Farbenton und in den letzten Querschnitten ist A_2 dunkelgrauweiss.

1) Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores in Alatskivi. (Im Druck.)

Die Mächtigkeit des Podsolhorizonts ist im ersten Querschnitt 10 cm. Niedriger wird A_2 mächtiger und im Querschnitt IV ist er am mächtigsten. In den Querschnitten VI und V nimmt die Mächtigkeit des Podsolhorizonts ab.

2. Der Horizont B ist im ersten Querschnitt rostbraun; dann geht er ins Schwarzbraune über; in ihm bildet sich der schwarzbraune Ortstein. Der Ortstein wird allmählich mächtiger. Er ist sehr fest. Bei andauernder Versumpfung fängt der Ortstein an zu zerfallen. — Diese letztere Erscheinung ist besonders interessant, und in Jätasoo am Peipus gelang es uns sogar eine Reihe von Stadien des Zerfalls und des endgültigen Verschwindens des Ortsteins zu verfolgen.

3. Im ersten Querschnitt ist kein Torf vorhanden; der letztere erscheint erst im vierten Querschnitt. Tiefer nimmt die Mächtigkeit des Torfes allmählich zu.

4. Es ist interessant, das der Podsolhorizont bei der Versumpfung allmählich weisser und mächtiger, d. h. der Podsolierungsprozess intensiver wird; bei der weiteren Versumpfung aber erscheint in A_2 ein dunkler Farbenton, der von den Humus-Verbindungen abhängt, und die Mächtigkeit des Horizonts nimmt ab. Die Versumpfung bringt die Bildung, den Höchststand und das Zerfallen des Ortsteins hervor. (Bekanntlich wird der schwarzbraune Ortstein durch Ansammlung von Humusstoffen in ihm charakterisiert[1]).)

5. Wo der Podsolhorizont am mächtigsten ist, ist auch der Ortstein maximal entwickelt. Eine ähnliche Erscheinung ergiebt sich auch auf dem Halbinsel Kola[2]).

Stellen wir nun die Frage, wie die Vegetation sich bei der Transgression des Moores über den Wall verändert.

Die Veränderungen, die in der Vegetation stattfinden, sind folgende:

1. In dem den Wall einnehmenden gesunden Walde wachsen *Pinus silvestris* L. mit *Vaccinium Myrtillus* L. und *Hypnum Schreberi* Willd. oder mit *Calluna vulgaris* Salisb. und *Cladonia*. Die Pflanzenarten, die zuerst in das Waldgebiet eindringen, sind *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L. und *Carex globularis* L. Diese Arten kann man als Vorboten der Versumpfung bezeichen.

1) Frosterus, B. Versuch einer Einteilung der Böden des finnländischen Moränengebietes. Fennia, 35. Helsinki. 1913—1915. S. 13—16.
Markus, E. Podzolisto-bolotnye počvy etc. S. 37—43.

2. Bei der Verschiebung der Vegetation spielt eine grosse Rolle der Herd, woher die Pflanzen vordringen; die Assoziation nämlich, die in diesem Herd sich entwickelt, wird gewöhnlich die versumpfende Stelle zum Endstadium der Versumpfung besetzen. Die Pflanzenarten, die die genannte Assoziation im Untersuchungsgebiet bilden, gehören zu einer typischen Assoziation des Hochmoors: *Sphagnum fuscum* v. Klinggr., *Eriophorum vaginatum* L., *Oxycoccos palustris* Pers., *Andromeda polifolia* L., *Rubus Chamaemorus* L., *Drosera rotundifolia* L., *Cassandra calycylata* Don.

3. Die Versumpfung wird oft durch eine Reihe von Assoziationen charakterisiert: wenn die Erdoberfläche allmählich steigt oder fällt, wie Z. B. in Selgus [1]), so konstatieren wir eine Reihe von Assoziationen, die die Versumpfung im gegebenen Gebiet darstellen.

In Peenar haben wir schroffe Übergänge des Reliefs, infolgedessen sich hier die Zahl der die Versumpfung charakterisierenden Assoziationen bis zu einem Minimum vermindert.

Die *Sphagnum*-Arten, die den Rand der Sphagnumdecke des Hochmoors einnehmen, der den Wallabhang erreicht, sind *Sphagnum acutifolium* Russ. et Warnst., *Sph. recurvum* Warnst., *Sph. medium* Limpr. Die letztere werden von *Vaccinium uliginosum* L., *Ledum palustre* L. begleitet.

4. Zuerst treten auf den Wall das rote *Sphagnum acutifolium* Russ. et Warnst. und *Sph. rubellum* Wils. auf. Sie bilden auf dem Wallscheitel eine lückenlose Decke und bleiben hier sehr lang stehen. Nur wenn die Torfschicht schon ziemlich mächtig wird, erscheinen unter den roten *Sphagnen* einzelne Exemplare des *Sphagnum fuscum* v. Klinggr. Wie lang das *Sphagnum acutifolium* Russ. et Warnst. und *Sph. rubellum* Wils. in der die Stelle des verschwundenen, unter dem Torf verborgenen Sandwalles einnehmenden Vegetation eine Hauptrolle spielen, gelang mir nicht zu untersuchen.

1) Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores etc.

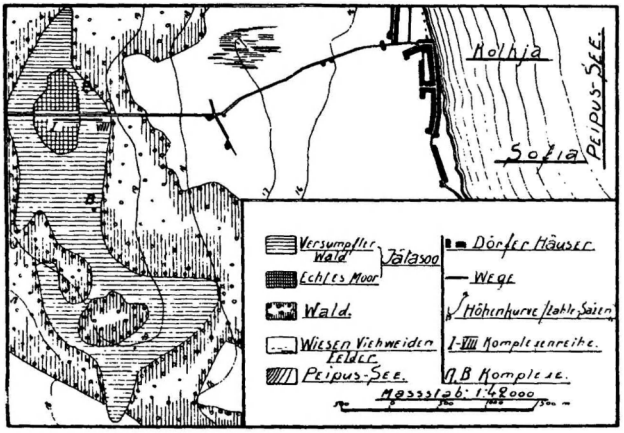
Das Komplexenprofil von Jätasoo.

E. Markus.

Vorgetragen in der Sitzung der Naturforscher-Gesellschaft am 6. März 1925.

I. Einleitung.

Das Moor Jätasoo liegt ungefähr 30 km nach NO von Dorpat oder 3 km nach W vom Dorf Kolkja, in der Nähe des Peipus-Ufers.



Karte von Jätasoo
und seiner Umgebung.
(Nord oben.)
Massstab für Karte vom Jätasoo 1 : 84000.

Wie in meiner die Versumpfung der Alatskivischen Wälder behandelnden Arbeit[1]) gezeigt wurde, geht durch die Dörfer Alatskivi, Koosa und Tähemaa die ehemalige Strandlinie des Peipus. So befindet sich das Moor Jätasoo im Gebiet des früheren Peipusbodens,

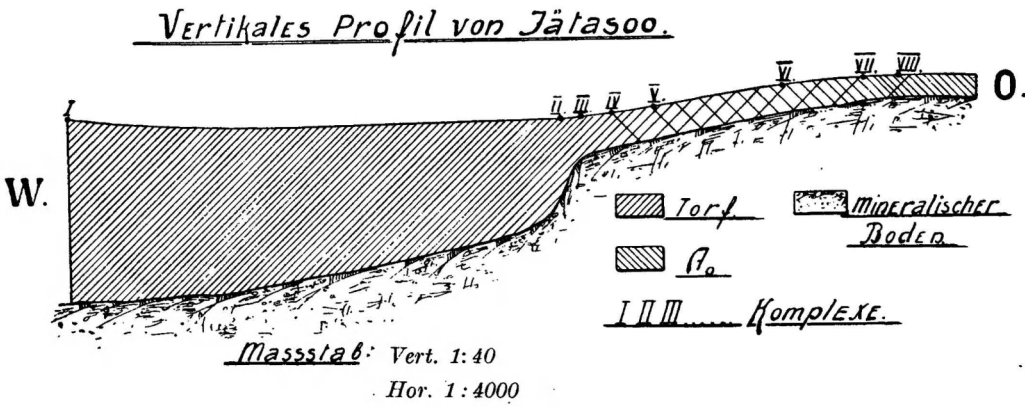
1) Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores in Alatskivi.

wobei der geologische Grund hier aus rostbraunem Lehm und geschichtetem Sand gebildet ist.

In der oben erwähnten Arbeit habe ich die Typen der Naturkomplexe in Alatskivi festgestellt.

In der nachfolgenden Abhandlung will ich eine Reihe von Komplexen des Jätasoo darstellen, die nebeneinander auf derselben schwachgeneigten Linie liegen, und untersuchen, zu welchen Typen diese Komplexe gehören.

Unseren Zielen entsprechende Komplexe finden wir in verschiedenen Teilen von Jätasoo. Aber am besten ausgebildet sind die, die im nordöstlichen Teil des Moores neben der Chaussee in



den Quartalen 254 und 253 [1]) liegen, wo die Erdoberfläche schwach gegen den zentralen Teil des Jätasoo geneigt ist.

Auf dem Grunde des Moores liegt der obengenannte mit einer Sandschicht bedeckte Lehm, dessen Oberfläche konkav ist und eine 1 m tiefe und (längs der Chaussee) 1,1 km breite Einsenkung bildet. (Siehe das Profil von Jätasoo).

Wollen wir zuerst die uns interessierenden Komplexe beschreiben.

II. Beschreibung der Komplexe.

Der erste Komplex liegt im zentralen Teil von Jätasoo, der letzte am Rande desselben. Alle Komplexe bilden eine Reihe und sind fast geradlinig angeordnet (s. Karte und Profil).

1) Alatskivische Forstei.

Komplex I.

Die fast horizontale Oberfläche der Erde ist mit kleinen Bulten bedeckt, die 20—30 cm hoch sind und 30—50 cm im Durchmesser haben. Der Abstand zwischen den Bulten beträgt 30—50 cm.

Man kann in Jätasoo Waldpflanzen und Moorvegetation feststellen, die wir in folgende Gruppen einteilen können: a) die Baumarten, d. h. die die Waldschicht[1]) bildenden Bäume und den in den untersten Schichten vorkommenden jungen Baumwuchs: *Pinus silvestris, Populus tremula* u. a.; b) die fast nur in der Gebüschschicht vorkommenden Waldpflanzen: *Rhamnus frangula* u. a.; c) die gewöhnlich in der Feld- und Bodenschicht vorkommenden Waldpflanzen: *Vacciniuu Myrtillus, Polytrichum commune* u. a.; d) die ein echtes Moor charaktirisierenden Grundmoorpflanzen: *Sphagnum fuscum, Oxycoccos palustris* u. a.; e) die vordringende Moorvegetation, d. h. solche Arten, die bei der Versumpfung des Waldes neben den Waldpflanzen wachsen: *Ledum palustre, Vaccinium Myrtillus* u. a.; f) die gleichgültigen, d. h. solche Arten, die gleichzeitig im Walde und Moore vorkommen können: *Calluna vulgaris* u. a.

Bei der Beschreibung der Vegetation des gegebenen Komplexes stellen wir die Pflanzenarten in eine Reihe nach der Zugehörigkeit zu der bestimmten Pflanzengruppe, der Dichte und der Höhe der Pflanzen: zuerst nennen wir die im Komplexe vorhandenen Baumarten, dann folgen der Reihe nach die Gebüsch- und die Feld- und Bodenschicht bildenden Waldpflanzen, die vordringenden Arten, die Grundmoorvegetation und die gleichgültigen Arten. Alle Sphagnum-Arten vereinigen wir in eine Gruppe und nennen sie an letzter Stelle. Die Arten derselben Gruppe werden nach der Dichte und darauf nach der Höhe der Pflanzen angeordnet.

Im ersten Komplexe sehen wir kränkliche Kiefern *Pinus silvestris.* Höhe[2]) 3—4 m. Diameter[2]) 5—10 cm. Abstand[3]) 8—10 m. Krone[4]) $^1/_2$—$^1/_3$. Ziemlich gross ist die Anzahl der kleinen Kiefern. Ihre Höhe beträgt 80—100 cm.

In der Feld- und Bodenschicht:

Ledum palustre sp. gr. — sol. gr. 40—50 cm[5]), *Vaccinium uliginosum* sol. 10—15 cm;

Eriophorum vaginatum cop_1 40—50 cm, *Oxycoccos palustris* cop_1 2—4 cm, *Andromeda polifolia* sp. 4—6 cm, *Drosera rotundifolia* sol. 10—15 cm;

Calluna vulgaris cop. gr. 20—25 cm

und drei *Sphagnum*-Arten[6]), die eine lückenlose Decke bilden: *Sphag-*

1) Hult, R. Försök till analystik behandling af växtformationerma. Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. VIII. 1881.

2) D. h. die Höhe und der Diameter der Kiefer.

3) D. h. der Abstand zwischen den einzelnen Exemplaren von *Pinus silvestris.*

4) D. h. die Krone der Kiefer nimmt das oberste $^1/_2$—$^1/_3$ des Baumes ein.

5) Die Zahlen bezeichnen die Höhe der Pflanzen und die Mächtigkeit der Bodenhorizonte.

6) Die Bestimmung der Torfmoose (nach: Roth, G. Die Europäischen Torfmoose. Leipzig, 1906) und die Pollenanalyse des Torfes hat Herr P. Thomson gemacht.

num medium, Sph. balticum und *Sph. fuscum.* Höhe der *Sphagnum*-Decke beträgt 10 cm.

Der Boden besteht aus folgenden Horizonten:

1) Schwach verwester *Sphagnum*-Torf; 40 cm.
2) Verwester schwarzer *Sphagnetum-Caricetum*-Torf; 58 cm.
3) Dunkel-kaffeefarbener Sand; 20 cm.
4) In dem obersten Teil des Sandes, unmittelbar unter dem Torf, erscheint eine schmale grauweisse Linie; $^1/_2$—1 cm.
5) In einer Tiefe von 119 cm beginnt bläulicher leichter sandiger Lehm[1]).

Die Tiefe des Bodenquerschnittes 126 cm.

Mit Salzsäure behandelt, brausen die Bodenhorizonte, wie auch in den unten folgenden Schnitten, nicht auf.

Komplex II.

Die schwach nach W sich senkende Erdoberfläche ist mit Bulten bedeckt. Höhe 25—30 cm, Diameter 30—50 cm. Abstand 70—100 cm.

Vegetation:

Kiefer *Pinus silvestris.* Höhe 4—7 m. Durchmesser 10—17 cm. Abstand 4—6 m. Krone $^1/_5$—$^1/_6$.

Ferner:

Vaccinium Myrtillus sol. 10—12 cm, *V. Vitis idaea* sol. 6—10 cm., *Hypnum Schreberi* sol. 3—4 cm, *Dicranum undulatum* sol. 3—4 cm;

Vaccinium uliginosum cop_1 20—25 cm, *Ledum palustre* cop_1 (fast cop_1 — sp.) 30—50 cm;

Eriophorum vaginatum cop_1 20—25 cm, *Oxycoccos palustris* sp. 4—7 cm, *Andromeda polifolia* sol. 6—10 cm;

Calluna vulgaris cop_1 —sp. 20—30 cm, *Melampyrum pratense* sp.—sol. 15—20 cm;

und:

Sphagnum medium
„ *balticum* } soc. 10 cm.
„ *fuscum*

Boden:

1. Schwach verwester *Sphagnum*-Torf; 20 cm.
2. Verwester schwarzer *Sphagnetum-Caricetum*-Torf; 23 cm.
3. Weisslich-dunkler Sand.
4. Bräunlich-dunkler Sand.
5. Kaffeefarbener Sand, der schwarzbraune Fleckchen enthält. In dem letztgenannten Horizont ist der Sand schwach gebunden.
6. Brauner, schwach gelblicher Sand.

Die gesamte Mächtigkeit der Horizonte 3—6 beträgt 30 cm. Die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte stellt eine schwankende Grösse dar.

In der Tiefe von 73 cm liegt bläulicher leichter sandiger Lehm, der dunkelrote Fleckchen enthält.

---

1) Filatov, M. Očerk počv Moskovskoj gubernii. Moskau, 1923.

Die Tiefe des Schnittes 105 cm.

Vom Komplexe II beginnt eine schwache Steigung der Erdoberfläche in der Richtung des Komplexes VIII.

Komplex III.

Die Erdoberfläche ist hier diegleiche, wie im Gebiet des Komplexes II.

Die Vegetation bilden ausser *Pinus silvestris*, dessen Höhe 8—12 m und Durchmesser 10—20 cm beträgt (Abstand 6—8 m; Krone $^1/_4$—$^1/_5$):

Vaccinium Myrtillus sp. 10—15 cm, *V. Vitis idaea* sol. 8—9 cm;

Ledum palustre cop_t 40—50 cm, *Vaccinium uliginosum* cop_1—sp. 20—30 cm, *Carex globularis* cop_1 — sp. 20—25 cm;

Eriophorum vaginatum sp. 20—25 cm, *Andromeda polifolia* sol. 8—11 cm, *Oxycoccos palustris* sol. 2—4 cm;

Calluna vulgaris cop_1 25—30 cm, *Melampyrum pratense* sp. 15—20 cm und:

Sphagnum medium
„ *amblyphylum* } soc. 10 cm

Boden:

1. Schwach verwester *Sphagnum*-Torf; 14--15 cm.
2. Eine dem Bruchwaldtorf ähnliche schwarze Masse; 7 cm.
3. Weisslich-dunkle Flecken, die Podsolmehl enthalten; 0—6 cm.
4. Dunkler Sand, der unten allmählich in dunkelbraunen Sand übergeht; 5 cm.

Der letztere wird tiefer durch

5. schwarzbraunen Sand, 5 cm,
6. und zuletzt durch kaffeegefärbten[1]) Sand ersetzt, wobei in dem letzteren Horizont kleine Ortsteinskörner sich befinden; 13 cm.
7. In einer Tiefe von 60 cm liegt der Ortstein, der unter ziemlich bedeutendem Druck zerfällt. Der kaffeefarbene Ortstein ist fast schwarzbraun.

Die Tiefe des Schnittes ist 65 cm.

Komplex IV.

Bulten: Höhe 20—25 cm; Durchmesser 20—40 cm. Abstand 3—4 cm.

In der Waldschicht finden sich hier ausser der ziemlich stattlichen Kiefer *Pinus silvestris* (Höhe 8—12 m, Diameter 15—20 cm, Abstand 6—8 m, Krone $^1/_4$—$^1/_5$) einzelne ziemlich gesunde Birken *Betula pubescens* (Höhe 7—9 m, Diameter 12—15 cm).

Die Gebüschschicht bilden junge Bäume: kränkliche Fichte *Picea excelsa* 1 m, *Betula pubescens* 1 m.

In der Feld- und Bodenschicht:

Vaccinium Myrtillus sp. 15—20 cm, *V. Vitis idaea* sol. 10—15 cm, *Hypnum Schreberi* sol. gr. 4—5 cm;

Ledum palustre cop_3 40—80 cm, *Carex globularis* cop_1 20—25 cm, *Vaccinium uliginosum* sp—cop_1 30—40 cm;

Eriophorum vaginatum sol. gr. 20—25 cm, *Andromeda polifolia* sol. 10—13 cm, *Oxyccocos palustris* sol. 2—3 cm;

---

1) Kaffeefarben ist gewöhnlich auch der unterste Teil des Ortsteins.

Calluna vulgaris cop_1 — sp. 20—25 cm, *Melampyrum pratense* sp. 15—20 cm und:

Sphagnum acutifolium, „ *medium* } soc. 10—12 cm.

Boden:

1. Halbverwester *Sphagnum*-Torf, der Fleckchen von A_0 enthält; 15 cm.
2. Schwarzer Sand; $^1/_2$—1 cm.
3. Dunkel-grauweisser Sand, von wechselnder Mächtigkeit; 5—15 cm.
4. Tiefer beginnt dunkler Sand, der unten die Farbe von Kaffee annimmt und in einer Tiefe von 50 cm in
5. Schwarzbraunen Ortstein übergeht, den man mit der Schaufel nicht zerstückeln kann.

Komplex V.

Die Erdoberfläche ist im Gebiet der Komplexe V und VI dieselbe, wie in der Umgebung des Komplexes IV.

In der Waldschicht:	Höhe.	Diameter.	Abstand.	Krone
Pinus silvestris	11—16 m	16—22 cm	5—7 m	$^1/_4$—$^1/_5$
Einzelne Birken *Betula pubescens*	9—14 m	9—14 cm		$^1/_5$

In der Gebüschschicht: kranke Fichte *Picea excelsa* 80—150 cm, *Salix aurita* 90—140 cm.

In der Feld- und Bodenschicht:

Vaccinium Myrtillus cop_1 15—25 cm, *Dicranum undulatum* sp. 7—9 cm, *Hypnum Schreberi* sp. gr. 6—7 cm, *H. crista castrensis* sp. gr. 4—5 cm, *Polytrichum commune* sol. gr. 10—13 cm, *Vaccinium Vitis idaea* sol. 6—8 cm;

Ledum palustre cop_1 50—70 cm, *Vaccinium uliginosum* sp. gr. 20—30 cm, *Carex globularis* sp. 15—25 cm;

Calluna vulgaris sp. gr. 20—30 cm, *Melampyrum pratense* sp. 10—15 cm und:

Sphagnum acutifolium, „ *amblyphylum* } soc—cop_3 7—8 cm

Boden:

1. In der obersten Schicht wechseln miteinander A_0 und *Sphagnum*-Torf ab; 10—15 cm.
2. Der Humushorizont wird durch schwarzbraunen Sand gebildet; 1—2 cm.
3. Grauweisser Sand — Podsolhorizont; 10—20 cm.
4. Der folgende Horizont (B_1) ist in seinem oberen Torf braun; unten geht er allmählich ins Schwarzbraune über und in der Tiefe von 50 cm liegt mächtiger und fester Ortstein, den die Schaufel nicht zerstückelt.

Komplex VI.

In der Waldschicht: die Kiefer *Pinus silvestris* (Höhe 15—19 m, Diameter 15—25 cm, Krone $^1/_6$, Abstand 6 m) und drei-vier Birken *Betula pubescens* (Höhe 10—15 m, Diameter 10—15 cm).

In der Gebüschschicht: *Picea excelsa* 2 m.

In der Feld- und Bodenschicht:

Vaccinium Myrtillus cop_1 15—25 cm, *Polytrichum commune* cop_1. 10—12 cm, *Hypnum Schreberi* sp. gr. 4—5 cm, *Vaccinium Vitis idaea* sol. 8—12 cm;

Ledum palustre sp. gr. 30—45 cm, *Carex globularis* sp. 30—40 cm, *Vaccinium uliginosum* sp. gr. 20—25 cm;

Calluna vulgaris sp. 10—20 cm, *Melampyrum patense* sol. 8—10 cm

und:

Sphagnum acutifolium } cop_3
„ *recurvum* } 7—9 cm

Boden:

1. A_0 — eine Ansammlung von Wurzeln und verwesenden Pflanzenteilen — enthält *Sphagnum*-Fleckchen; 15—17 cm.
2. Schwarzer Sand; 1—2 cm.
3. Weisslich-grauer Sand, der dunkle Flecken enthält; 10—15 cm.
4. Schwarzbrauner Sand, der einzelnen gebundenen Stückchen bildet; 15—25 cm.
5. Weisslicher Sand; 5—8 cm.
6. Heller schwerer sandiger Lehm, der kleine rostbraune und bläuliche Flecken enthält.

Die Tiefe des Schnittes 108 cm.

Komplex VII.

Bulten: Höhe 30—60 cm, Diameter 40—80 cm, Abstand 3—4 cm.

In der ersten Waldschicht: die Kiefer *Pinus silvestris*, die hoch (16—20 m) und stattlich ist. Durchmesser 15—28 cm. Krone $^1/_6$—$^1/_7$. Ferner befinden sich hier zwei Birken *Betula pubescens* (Höhe 15—16 m, Diameter 18—23 cm, Krone $^1/_3$). Der Abstand zwischen den Bäumen beträgt 2—4 m.

In der zweiten Waldschicht: gesunde und schöne Fichten *Picea excelsa* (Höhe 8—10 m, Diameter 9—15 cm, Krone $^1/_4$—$^1/_5$).

Die Gebüschschicht bilden: gesunde Fichten 1—3 m, viele Birken *Betula pubescens* 1—3 m, einzelne *Sorbus Aucuparia* 1—2 m; ferner *Populus tremula* 1—3 m und *Rhamnus Frangula* 1 m.

Östlich vom Komplex VII vergrössert sich die Anzahl der Fichten, und es erscheint in der Waldschicht *Populus tremula*. In westlicher Richtung aber verschwindet die Fichte bald, obgleich sie fast immer gesund ist.

In der Feld- und Bodenschicht:

Polytrichum commune cop_3 10—13 cm, *Vaccinium Myrtillus* cop_1 20—25 cm, *Hypnum Schreberi* sp. gr. 5—6 cm, *Vaccinium Vitis idaea* sol. 8—10 cm, *Dicranum undulatum* sol. 5—6 cm, *Hypnum crista castrensis* sol. gr. 3—4 cm;

Carex globularis sp. 15—25 cm, *Ledum palustre* sol. 40—60 cm.

Sphagnum Russowii sp. gr. 5—6 cm.

Vaccinium Myrtillus wächst dicht (soc.) da, wo der Wald undicht ist, und kommt selten vor, wo die Bäume dicht stehen. Im letzteren Fall haben wir in der Bodenschicht eine lückenlose Decke von *Polytrichum commune* (soc.).

Boden:

1. Mächtiger A_0 — verwesende Pflanzenteile, zwischen denen viele Wurzeln von *Polytrichuu commune* L. und kleine *Sphagnum*-Fleckchen sich befinden; 10 cm.

2. Humushorizont; 1—2 cm.

3. Weisslich-grauer Sand, der dunkelgraue Flecken (Durchmesser 1—3 cm) enthält; 25 cm.

4. Brauner Sand, der oben fast schwarzbraun, unten gelblich-braun ist.

Die Tiefe des Schnittes 65 cm.

Komplex VIII.

Bulten: Höhe 40—70 cm, Durchmesser 40—150 cm, Abstand 2—4 m.

In der ersten Waldschicht:	Höhe.	Durchmesser.	Krone.
Pinus silvestris	17—21 m	20—30 cm	$^1/_4$—$^1/_5$
zwei-drei *Populus tremula* . . .	17—21 m	18—22 cm	$^1/_5$
zwei-drei *Betula pubescens* . .	18—20 m	18—22 cm	$^1/_3$

Alle Bäume sind gesund. Der Abstand zwischen ihnen beträgt 3—5 m.

In der zweiten Waldschicht:	Durchmesser.	Höhe.
gesunde Fichten *Picea excelsa*	15—20 cm	10—15 m
und gesunde Birken *Betula pubescens* . . .	10—14 cm	

In der Gebüschschicht:

Populus tremula 1—3 m, *Betula pubescens* 1—3 m, *Picea excelsa* 1—2 m, *Sorbus aucuparia* 1 m, *Rhamnus Frangula* 1 m.

In der Feld- und Bodenschicht:

Polytrichum commnne cop_3 9—11 cm, *Vaccinium Myrtillus* cop_2—cop_1 25—40 cm, *Hypnum Schreberi* sp. gr. 4—6 cm, *Vaccinium Vitis idaea* sol. 20—25 cm, *Lycopodium annotinum* sol. gr. 10—20 cm, *Hypnum crista castrensis* sol. 4—5 cm;

Carex globularis sp. 20—25 cm;

Melampyrum pratense sp. 15—20 cm;

Sphagnum Russowii sp. gr. 4—7 cm.

Boden:

1. A_0 enthält die Wurzeln von *Polytrichum commune* und kaum bemerkbare *Sphagnum*-Fleckchen; 10 cm.

2. Humushorizont; 2—3 cm.

3. Weisslich-grauer Sand mit dunklen Fleckchen; 10—12 cm.

4. Brauner Sand mit Grus und Grand (Durchmesser 10—15 cm).

An seinem oberen Rand ist der Horizont leicht schwarz-braun, im unteren Teil gelblich-braun.

Die Tiefe des Schnittes 60 cm.

Östlich vom Komplex VIII beginnt ein aus *Populus tremula*, *Betula verrucosa* und *Picea excelsa* bestehender echter Wald, wo der Boden tonhaltiger wird, im Walde einzelne Kiefern verteilt sind und die lebende Decke sich bedeutend von der obenbeschriebenen unterscheidet.

Wollen wir die beschriebenen Komplexe in eine Reihe ordnen und ihre Hauptmerkmale, nämlich die Dichte und die Höhe der

charakteristischen [1]) Pflanzen und den Charakter der Bodenhorizonte in den folgenden Tabellen darstellen. (Tab. I und II, S. 24—26).

Welche Schlüsse geben uns diese Tabellen?

III. Die Entstehung des Jätasoo.

Das Moor Jätasoo liegt in einer Einsenkung, auf deren Grund eine aus Lehm bestehende wasserdichte Schicht sich befindet und von deren Form das Profil des Jätasoo uns eine Darstellung gibt.

Die Kombination der konkaven Erdoberfläche, der wasserdichten Schicht und des feuchten Klimas bilden heute Bedingungen, die die gegenwärtige Existenz unseres Moores erklären.

Aber wie ist das Jätasoo entstanden?

Cajander [2]) teilt die Moore der Entstehung nach in drei Gruppen, und zwar durch Verwachsen von Gewässern, durch Versumpfung von Schwemmländern und durch Versumpfung des gewöhnlichen Waldbodens entstandene Moore. Da in Jätasoo keine Seeablagerungen gefunden wurden und auch die Spuren des Überschwemmtwerdens fehlen, der schwache grauweisse und der leicht kaffeefarbene Horizont des in dem zentralen Teil des Moores entnommenen Bodenquerschnittes aber deutliche Reste von Podsolmoorbodens darstellen, so muss man annehmen, dass der Jätasoo durch Versumpfung des Waldes entstanden ist.

Aber warum ist früher in unserer Einsenkung Wald gewesen? Zu dieser Frage wollen wir unten zurückkehren.

IV. Die Richtung der Verschiebung im Jätasoo.

Im Komplex IV hat der Boden vier Haupthorizonte; nämlich, den Torf-, Humus-, Podsol- und schwarzbraunen Horizont. Die drei letzteren Horizonte bilden einen Podsolmoorboden, der hier ein ihm fremdes Glied, den von der Seite des Moores gekommenen Torfhorizont hat. Dem Prinzip der Komplexverschiebung nach muss im Jätasoo eine positive Grenzverschiebung des Waldes und des Moores, das Vordringen des Moores in den Wald, stattfinden: der Podsolmoorboden ist infolge der Versumpfung mit Torf bedeckt.

---

1) Das Alter der Kiefer schwankt in Jätasoo zwischen 60—80 J.

2) Cajander, A. K. Studien über die Moore Finnlands. Fennia, 35. Helsingsfors, 1913—1915.

Tabelle

	Pflanzenarten \ Komplexe	VIII	VII	VI
Waldvegetation	*Pinus silvestris*	17—21 m	16—20 m	15—19 m
	Betula pubescens	18—20 m	15—16 m	10—15 m
	Picea excelsa	10—15 m	8—10 m	im Nachwuchs
	Populus tremula	17—21 m	im Nachwuchs	
	Vaccinium Myrtillus	cop_2-cop_1 25—40 cm	cop_1 20—25 cm	cop_1 15—25 cm
	Polytrichum commune	cop_3 9—11 cm	cop_3 10—13 cm	cop_1 10—12 cm
	Vaccinium Vitis idaea	sol. 20—25 cm	sol. 8—10 cm	sol. 8—12 cm
	Hypnum Schreberi	sp. gr. 4—6 cm	sp. gr. 5—6 cm	sp. gr. 4—5 cm
	Dicranum undulatum	?	sol. 5—6 cm	?
	Hypnum crista castrensis	sol. 4—5 cm	sol. gr. 3—4 cm	?
	Lycopodium annotinum	sol. gr. 10—20 cm		
Moorvegetation	*Ledum palustre*		sol. 40—60 cm	sp. gr. 30—45 cm
	Vaccinium uliginosum		?	sp. gr. 20—25 cm
	Carex globularis	sp. 20—25 cm	sp. 15—25 cm	sp. 30—40 cm
	Sphagnum	sp. gr. 4—7 cm	sp. gr. 5—6 cm	cop_3 7—9 cm
	Eriophorum vaginatum			
	Oxycoccos palustris			
	Andromeda polifolia			
	Drosera rotundifolia			
Boden	Obere Schicht	A_0 + Sphagnum-Fleckchen		
	A_2	weisslich-grau + ein wenig dunkel		
	B_1	braun	braun-schwarzbraun	schwarz
	Ortstein			erscheint

V. Der Ortstein.

Ich habe früher gezeigt[1]), dass bei der Versumpfung des Podsolmoorbodens sich im schwarzbraunen Horizont der Ortstein

1) E. Markus. Die Transgression des Moores über den Sandwall bei Laiva. Sitzungsber. d. N.-F. Ges. zu Dorpat. 1925. Bd. XXXII Heft 1/2.

I.

V	IV	III	II	I
11—16 m 9—14 m im Nachwu	8—12 m 7—9 m chs krank	8—12 m	4—7 m	3—4 m
cop_1 15—25 cm sol. gr. 10—13 cm sol. 6—8 cm sp. gr. 6—7 cm sp. 7—9 cm sp. gr. 4—5 cm	sp. 15—20 cm sol. 10—15 cm sol. gr. 4—5 cm ?	sp. 10—15 cm sol. 8—9 cm ? ?	sol. 10—12 cm sol. 6—10 cm sol. 3—4 cm sol. 3—4 cm	
cop_1 50—70 cm sp. gr. 20—30 cm sp. 15—25 cm	cop_3 40—80 cm sp.-cop_1 30—40 cm cop_1 20—25 cm	cop_1 40—50 cm sp.-cop_1 20—30 cm sp.-cop_1 20—25 cm	cop_1(sp.-cop_1) 30—50 cm cop_1 20—25 cm ?	sp. gr.-sol. gr. 40—50 cm sol. 10—15 cm
cop_3-soc. 7—8 cm	soc. 10—12 cm	soc. 10 cm	soc. 10 cm	soc. 10 cm
	sol. gr. 20—25 cm sol. 2—3 cm sol. 10—13 cm	sp. 20—25 cm sol. 2—4 cm sol. 8—11 cm	cop_1 20—25 cm sp. 4—7 cm sol. 6—10 cm	cop_1 40—50 cm cop_1 2—4 cm sp. 4—6 cm sol. 10—15 cm
A_0 + Torf grauweiss - braun fest	A_0-Fleckchen + Torf dunk.-grauweiss dunkel / schwarzbraun fest	T weisslich-dunkel dunkel / dunkelbraun / schwarzbraun / kaffeefarben zerfällt	o r weisslich-dunkel bräunlich-dunkel / kaffeefarben Spuren	f Spuren dunkel-kaffeefarben

bildet und dass der Ortstein später zerfallen wird. Da in Jätasoo ein Vordringen des Moores in den Wald stattfindet und das ganze Moor durch die Versumpfung des Waldes entstanden ist, so stellt unsere Komplexreihe verschiedene Stadien der Waldversumpfung dar und wir haben hier eine günstige Gelegenheit, die Veränderung des schwarzbraunen Ortsteins bei der Versumpfung zu verfolgen.

Tabelle II.

	Pflanzenarten \ Komplexe	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Wald-vegetation	*Pinus silvestris*	**hoch** (17—21 m)	**v e**	**r k**	**ü r**	**z t**	**s i**	**c h**	verschwindet
	Vaccinium Myrtillus . . .	**cop_1-cop_2**	cop_1	cop_1	cop_1	sp.	sp.	sol.	
	Polytrichum commune . . .	**cop_3**	**cop_3**	cop_1	sol.				
Moorvegetation	*Eriophorum vaginatum* . .					sol.	sp.	cop_1	**cop_1**
	Oxycoccos palustris					sol.	sol.	sp.	**cop_1**
	Andromeda polifolia . . .					sol.	sol.	sol.	**sp.**
	Ledum palustre		sol.	sp.	cop_1	**cop_3**	cop_1	cop_1-sp.	sol.
	Vaccinium uliginosum . . .		sol.(?)	sp.	sp.	sp.-cop_1	sp.-cop_1	cop_1	sol.
	Carex globularis	sp.	sp.	sp.	sp.	cop_1	cop_1-sp.	?	
	Sphagnum	**sp.**	**sp.**	cop_3	**cop_3-soc.**	**soc.**	**soc.**	**soc.**	**soc.**
Boden	A_2	weisslichgrau	wird	weisser	**grau-weiss**	w i r	d u n	k l e r	Spuren
	B_1	b r a u n	**s c h**	**w a r z b r**	**a u n**	Es ersc	heint in	**B** eine du	nkle Farbe
	Ortstein			erscheint	**f e**	**s t**	zerfällt	Spuren	
Stadien der Versumpfung . . .		Anfangsstadium	Mittelstadium a		Mittelstadium b		Endstadium		Echtes Moor

Im Walde ist der Horizont B des podsolierten Sandbodens gewöhnlich rostbraun. Bei der Versumpfung wird er allmählich schwärzer (Komplex VII) und wir bekommen einen schwarzbraunen B_1 (Komplex VI). Später beginnt in B_1 die Ortsteinsbildung (Komplex VI). Der Ortstein wird sehr fest (Komplex V). Weiter fängt der Ortstein zu zerfallen (Komplex III), und endlich verschwinden sogar die Spuren (Komplex II) der früheren Existenz von Ortstein im Boden (Komplex I).

VI. Der Boden.

Ausser dem Ortstein verändern sich bei der Versumpfung ganze Horizonte des Bodens.

Der Horizont A_0 besteht im Walde, d. h. im Gebiet des podsolierten Sandbodens, gewöhnlich aus den Wurzeln und verwesenden Teilen von Pflanzen und enthält kein *Sphagnum*.

Bei der Versumpfung erscheinen in A_0 Nester von *Sphagnum;* die Menge des *Sphagnums* vermehrt sich allmählich, und zuletzt konstatieren wir anstatt des A_0 einen mächtigen Torfhorizont.

Bei der Versumpfung wächst die Mächtigkeit des Podsolhorizonts, obgleich nicht so stark, wie in Laiva; in A_2 erscheint ein dunkler Farbenton. Ferner nimmt die Mächtigkeit des Podsolhorizonts ab und im zentralen Teil des Moores sind nur die Spuren von A_2 vorhanden.

Im Horizont B, der bei der Versumpfung aus Rostbraun ins Schwarzbraune überging, beginnt der schwarze Farbenton zu verschwinden, in B erscheint von oben eine dunkle Farbe und fängt den schwarzbraunen Ton zu verdrängen. Im Komplex I haben wir nur die Spuren des braunen B.

In der topographischen Bodenreihe von Selgus[1]) geht der schwarzbraune Horizont des Podsolmoorbodens im Gebiet des Bruchwaldmoors in einen dunklen Horizont über. Es ist bemerkenswert, dass der schwarzbraune Horizont auch bei der Versumpfung, d. h. bei der Vermehrung des Wassergehalts des Bodens sich in den dunklen Horizont verwandelt, der ein Höhersteigen des Grundwasserniveaus fördert. Ob bei der weiteren Versumpfung auch der dunkle Horizont verschwindet, gelang uns nicht zu untersuchen.

Die Versumpfung wird in unseren Komplexen durch eine sehr wichtige Erscheinung charakterisiert, nämlich durch Erscheinen der

1) Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores etc.

dunklen Farbe in A_2 und B. Die Verwandlung des rostbraunen Horizonts in den schwazbraunen ist mit der Ansammlung von Humusstoffen in B verbunden. Die dunkle Farbe zeigt, dass die Bildung von Humussverbindungen in den Bodenhorizonten bei der Versumpfung eine grosse Rolle spielt.

Weiter ist es interessant, dass im Boden mit schwarzbraunem Ortstein bei der Versumpfung im oberen Teil des B, zwischen A_2 und Ortstein sich ein dunkler Horizont bildet (Komplex IV). Das beweist, dass einige von mir in Kola[1]) beschreibene Böden nicht nur die Verschiebung a) der Böden in Bezug auf das Relief und b) der Vegetation in Bezug auf die Böden, sondern auch c) die positive Verschiebung des Naturkomplexes feststellen lassen: in Lappland wurde ein Bodenprofil untersucht, das aus Torf-, Podsol-, dunklem, Ortsteins- und gelbbraunem Horizont besteht und so das Vordringen des Moores deutlich konstatieren lässt.

Der Humushorizont ist in allen Bodenquerschnitten von Jätasoo von unbedeutender Mächtigkeit.

VII. Die Vegetation.

Die Bäume wachsen am besten im Grenzgebiet von Jätasoo (Komplex VIII) und verschwinden in der Richtung des zentralen Teiles des genannten Moores. Weit ins Moor dringt nur die Kiefer *Pinus silvestris*, die — obgleich von geringer Höhe — sogar in der Mitte des Moores verbreitet ist.

Andere Waldpflanzen: *Vaccinium Myrtillus*, *Hypnum Schreberi*, *Polytrichum commune*, *Vaccinium Vitis idaea* u. s. w. sind auch sehr entwickelt an der Grenze des Jätasoo und verschwinden in der Richtung seines zentralen Teiles.

Die Grundmoorpflanzen herrschen im zentralen Teil von Jätasoo, wobei ihre Anzahl in der Richtung der Moorgrenze allmählich abnimmt so lange bis die genannte Vegetation vollständig verschwindet.

Ledum palustre, *Vaccinium uliginosum*, *Carex globularis* und einige *Sphagnum*-Arten (*Sph. acutifolium*) erreichen ihre maximale Entwicklung ungefähr im Gebiet des festen Ortsteins, und ihre Anzahl nimmt schnell ab sowohl in der Richtung der Grenze als auch des zentralen Teiles von Jätasoo.

1) Markus, E. Podzolisto-bolotnye počvy srednej časti Kolskogo poluostrova. Raboty Kolskoj ekspedicii geografičeskogo instituta. Petersburg, 1922.

VIII. Die Stadien der Versumpfung.

Wir unterscheiden in Jätasoo drei Stadien der Versumpfung, das Anfangs-, das Mittel- und das Endstadium.

Unter dem Endstadium verstehen wir ein solches Versumpfungsstadium des Waldes, wo die Waldpflanzen fast vollständig von der Moorvegetation hinausgedrängt sind. Es herrschen hier (Komplex III) *Eriophorum vaginatum, Oxycoccos palustris, Andromeda polifolia, Sphagnum medium* mit *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum* und *Carex globularis*. Im Horizont B befindet sich zerfallender Ortstein. In der Vegetation konstatieren wir die Reste der verschwindenden Waldpflanzen, im Torf — den verschwindenden A_0 und anstelle des Horizonts A_2 — nur weisslichdunkle Flecken.

Im Anfangsstadium der Versumpfung (Komplex VIII) ist die ganze Waldvegetation vorhanden; es treten die ersten Glieder einer neuen Vegetation auf, die von einem feuchteren Boden herstammen. Unter der herrschenden Waldvegetation (Bäume, *Vaccinium Myrtillus, Hypnum Schreberi* u. s. w.) spielen die vordringenden Arten (*Carex globularis, Ledum palustre, Sphagnum Russowii*) nur eine sehr kleine Rolle. Der Horizont B ist braun. In A_0 finden wir Spuren von Torf.

Im Mittelstadium existieren nebeneinander die Vertreter sowohl der Wald- wie auch der Moorvegetation. Wir sehen hier einerseits *Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, Hypnum Schreberi, Polytrichum commune* u. a. und anderseits *Sphagnum*-Arten, *Ledum palustre, Vaccinium uliginosum* u. a. Der oberste Horizont besteht aus A_0 und Torf.

Das Mittelstadium können wir in zwei Substadien a und b teilen, die aber sich durch keine Pflanzenarten voneinander unterscheiden: nur die Anzahl der Waldpflanzenarten ist in a grösser und die der Moorpflanzenarten kleiner, als in b. Aber b ist durch festen Ortstein und a durch einen schwarzbraunen B_1 mit eben erscheinenden Ortsteinsstückchen charakterisiert.

Im Komplex I haben wir ein echtes Moor, wo die Waldpflanzen fehlen (die Reste der Kiefer und einiger Bodenhorizonte können wir nicht in Betracht ziehen).

IX. Das Podsolmoor.

Wollen wir nun die Frage stellen, welchen Charakter der in dem versumpfenden Gebiet sich befindende Wald vor der Versumpfung gehabt hat.

Das Versumpfungsgebiet hat einen Boden der folgende Horizonte besitzt: A_0, A_1, Podsolhorizont A_2 und den schwarzbraunen B_1. Solch eine Bodenart nennen wir Podsolmoorboden.

Zwischen der vordringenden Moorvegetation konstatieren wir folgende Glieder der Waldvegetation: *Vaccinium Myrtillus, V. Vitis idaea, Hypnum Schreberi, Polytrichum commune* u. a. Die genannten Arten mit Podsolmoorboden sind charakteristische Merkmale des früheren, im Versumpfungsgebiet gewesenen gesunden Waldes, eines Naturkomplexes, den wir das Podsolmoor nennen. So haben wir in den Komplexen II—VIII drei Stadien der Versumpfung des Podsolmoors.

Die Reste des Horizonts B im Komplex I zeigen, dass auch das echte Moor, der ganze Jätasoo, durch Versumpfung des Podsolmoors entstanden ist.

X. Die Zeit der Entstehung des Jätasoo.

Wollen wir nun drei Fragen stellen:

1) Die Einsenkungen mit konkaver Oberfläche und mit einer wasserdichten Schicht auf dem Grunde sind in Eesti in der Jetztzeit von Mooren eingenommen. Warum existierte früher in Jätasoo ein Podsolmoor, das heute gewöhnlich die Ränder der, die konkaven Teile der Erdoberfläche bedeckenden Moore einnimmt?

2) Wann begann die Bildung des Moores in Jätasoo?

3) In Jätasoo sind nicht alle Glieder des Gleywaldes vorhanden. Warum fehlt hier das Bruchwaldmoor?

In der Entwicklung der Moore unterscheiden schwedische Gelehrte folgende Zeiten:

Zeit	Klima		*Quercus, Tilia, Ulmus, Alnus, Corylus*	*Picea, Fagus, Carpinus*	*Pinus*	*Betula*
	Temperatur	Feuchtigkeit				
Sub-atlantische	kühl	feucht	verschwinden	viel erscheinen	viel	schwankt
Sub-boreale	warm maxim.	trocken	nehmen ab		weniger	
Atlantische		feucht	Kulmination	—		
Boreale		trocken	erscheinen	—	viel	
Präboreale	—	—	—	—	—	—

die einzelnen Zeiten werden charakterisiert durch den verschiedenen Charakter des Klimas und durch die entsprechenden Pflanzenarten [1]).

Nach der pollenanalytischen Untersuchungen von P. Tomson [2]) sind die Pollenkurven Estlands im allgemeinen sehr ähnlich denen Süd-Schwedens [3]); nur die Fichte erscheint bei uns früher als in Schweden und verbreitet sich hier sehr in der sub-atlantischen Zeit.

Die Pollenanalyse des in einer Tiefe von 60 cm liegenden verwesten *Sphagnetum-Caricetum*-Torfes des Komplexes I gab uns folgende Resultate:

Pinus 32%, *Picea* 32%, *Betula* 25%, *Alnus* 11%, Eichenmischwald (*Quercus, Ulmus, Tilia*) 10% (*Corylus* 9% des Waldes).

Der grosse Prozentsatz der Fichte, der mittlere des Eichenmischwaldes und die kleine Mächtigkeit des Torfes lassen uns annehmen, dass das Jätasoo ein ziemlich junges Moor ist; nämlich, dass sein *Sphagnetum-Caricetum*-Torf wahrscheinlich in sub-atlantischer Zeit oder wenigstens nicht früher, als der sub-boreale — sub-atlantische Kontakt, gebildet ist und dass so im zentralen Teil des heutigen Jätasoo das Podsolmoor in sub-boreale Zeit existieren konnte.

Das warme und trockene Klima der sub-borealen Zeit erklärt auch das frühere Vorkommen des Podsolmoors in der konkaven Einsenkung.

Bei der Versumpfung des Waldes verschiebt sich das Podsolmoor allmählich in der Richtung des Waldes. Bei der weiteren Versumpfung beginnt die Veränderung der Vegetation und des Bodens des Podsolmoors. Einige Horizonte des Podsolmoors bekommen den Charakter der entsprechenden Horizonte des Bruchwaldmoors, aber ihnen ist es noch nicht gelungen, ihren Charakter vollständig zu verlieren.

XI. Die Bildung des *Sphagnetum-Caricetum*-Torfes.

In einigen Bodenquerschnitten liegt unter dem *Sphagnum*-Torf *Sphagnetum-Caricetum*-Torf. Wie ist der letztere entstanden?

Wollen wir zwei Komplexe beschreiben.

1) Post, v. L. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. Geol. För. Förh. Bd. 46. H. 1—2. Stockholm, 1924.

2) Mitteilung in der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat am 5. März 1925.

3) Post, v. L. Ur de sydsvenska skogarnas u. s. w. S. 87.

Komplex I (B auf der Karte) befindet sich im Quartal 264 am östlichen Rande von Jätasoo in einer flachen muldeförmigen Einsenkung (Tiefe $^1/_4$—$^1/_2$ m, Breite 10—15 m), in der bei Regen sich viel Wasser ansammelt. Die Achse der muldenförmigen Einsenkung hat eine schwache Neigung nach W.

Die Erdoberfläche ist mit Bulten bedeckt, deren Höhe 15—40 cm und deren Durchmesser 40—100 cm beträgt. Der Abstand zwischen den Bulten ist 2—4 m.

In der Waldschicht:

Betula pubescens (Höhe 7—8 m, Durchmesser 15—20 cm) und einzelne Kiefern *Pinus silvestris* (Höhe 7—10 m; Durchmesser 20—25 cm). Der Abstand zwischen den Bäumen 2—6 m; in der Gebüschschicht dieselbe Pflanzen (Höhe $^1/_2$—$1^1/_2$ m).

In der Feld- und Bodenschicht:

Eriophorum vaginatum cop_2 50—70 cm, *Carex filiformis* cop_1—sp. 50—60 cm, *Oxycoccos palustris* sol. 4—5 cm;

Sphagnum recurvum
„ *medium* } soc. 10—15 cm.

Auf den Bulten auch *Polytrichum commune* sp. gr. 15—20 cm.

Der Boden:

1) Halbverwester *Sphagnum*-Torf; 15 cm.
2) Ziemlich stark verwester Torf, der aus *Sphagnum* und Gras besteht; 5—10 cm.
3) Spuren grauweisses Podsolmehls; 1—$1^1/_2$ cm.
4) Bräunlicher Sand; 35—45 cm,
5) der allmählich in hellen Sand übergeht, 25 cm;
6) Bläulicher leichter sandiger Lehm mit rostbraunen Fleckchen.

Die Tiefe des Grundwasserniveaus 55 cm.

Komplex II (A auf der Karte) liegt im Quartal 245, in einer schalenförmigen Vertiefung, deren Durchmesser 50 m und deren Tiefe $^1/_4$—$^1/_2$ m beträgt, und wo die Bulten sich nur an der Basis der Bäume bilden (Höhe 20—25 cm; Durchmesser 30—100 cm).

Die Waldschicht:

In der Mitte der Vertiefung nur die Birke *Betula pubescens* (Höhe 10—15 cm, Durchmesser 13—18 cm). Sie ist gesund und nur leicht krumm. Der Abstand zwischen den Bäumen 4—5 m.

Am nördlichen Rande der Vertiefung, wo der Boden höher ist als in der Mitte, wächst auch *Alnus glutinosa*. In der Umgebung der Einsenkung ist die Kiefer verbreitet.

In der Gebüschschicht: *Betula pubescens* 1—2 m, *Pinus silvestris* 90 cm.

In der Feld- und Bodenschicht:

Carex vulgaris cop_3—cop_2 10—15 cm, *Calamagrostis lanceolata* cop_1—sp. 50—80 cm, *Comarum palustre* sol, 20—35 cm

und:

Sphagnum recurvum
„ *subbicolor* } soc. 15—20 cm

Ausserdem kommen hier einzelne *Phragmites communis* sol. 100—150 cm und *Sphagnum squarrosum* (auf den Bulten) sp. gr. 10—12 cm vor.

Der Boden:

1) *Sphagnum*-Torf, 15 cm
2) Bruchwaldtorf, 15 cm
3) Dunkler Sand, 6 cm
4) Heller Sand, 34—35 cm
5) Bläulicher leichter sandiger Lehm mit rostbraunen Fleckchen.

Die Tiefe des Grundwassers 30 cm.

Im ersten Bodenquerschnitt haben wir einen gegliederten Podsolmoorboden, der bei der Versumpfung mit Torf bedeckt wurde, und in dem der bräunliche Horizont — wie die, neben ihm in der Mitte des Moores gezogene Bodenquerschnitte zeigen, — bei der andauernden Versumpfung zuletzt in den dunklen Horizont übergeht.

Im zweiten Komplex sehen wir einen mit Torf bedeckten Bruchwaldmoorboden, anstatt dessen früher, wie auch im ganzen Jätasoo, ein Podsolmoorboden existierte.

Unsere Beispiele zeigen, dass in den Vertiefungen, in die beim Regen sich viel Wasser sammelt:

a) sich ein ziemlich stark verwester Torf bildet;

b) nebst *Sphagnum* viele Gräser *(Carex, Eriophorum* u. a.) wachsen und einen Gräser enthaltenden Torf, sogar den Bruchwaldtorf bilden;

c) unter den Bäumen die Hauptrolle die charakteristische Baumart des feuchten Bruchwaldmoores *Betula pubescens* spielt.

Weiter können wir sagen:

a) Wenn die Erdoberfläche ziemlich schnell steigt, so dringen die Pflanzenarten des echten Moores unmittelbar in den Wald, ohne das Erscheinen der Arten des Bruchwaldmoors. Solch einen Fall haben wir in den Komplexen II—VII. Weiter, da hier das Podsolmoor sich allmählich in der Richtung des Waldes verschiebt, seine Bodenhorizonte aber sich langsam verändern [1]), so konstatieren wir in unseren Komplexen nur einen — den dunklen Horizont, der für Bruchwaldmoore charakteristisch ist.

Wenn die Erdoberfläche langsam steigt, aber besonders wenn sich untiefe Einsenkungen bilden, so sammelt sich im Gebiet des gegebenen Komplexes genug Wasser an, hier bildet sich ein verwester Torf, die Veränderung des Bodens geht schnell vor sich, wobei sich früh die Horizonte des Bruchwaldmoorbodens bilden; in der Vegetation erscheint *Betula pubescens* und überwiegen Gräser.

1) Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores etc.

Da das Bett von Jätasoo konkav ist, so konnte sich hier zu Beginn der Versumpfung des zentralen Teiles von Jätasoo ziemlich viel Wasser ansammeln und die Bildung des oben beschriebenen *Sphagnetum-Caricetum*-Torfes bedingen.

XII. Die Fichten-Frage.

Es ist bemerkenswert, dass wir in den Versumpfungsgebieten gewöhnlich sehr verkümmerte und kranke Fichten finden, in den Komplexen VIII, VII aber gesunde baumartige *Picea exelsa* wächst, als ob die Fichte in unseren Komplexen ins Moor vordringe.

Wenn wir die Böden der Komplexe VI—IV, in den die Fichte fehlt, untersuchen, so sehen wir, dass sie diejenigen der Umgebung von Selgus entsprechen, auf welchen die Fichte ziemlich gut wachsen kann.

Das Gesagte zeigt, dass in Jätasoo *Picea exelsa* sich in der Richtung des Moores verschiebt.

Aber warum verschiebt sich die Fichte in der einen, die anderen Waldpflanzen aber in der entgegengesetzten Richtung?

Man muss annehmen, dass ein grosses Stück des Waldes im Untersuchungsgebiet ausgeholzt worden ist, dass nach der Ausholzung des Waldes in der Umgebung des Jätasoo zuerst die Kiefer erschien und dass jetzt die Fichte aus dem das Moor umgebenden Wald, wo sie heute in der zweiten Waldschicht steht, sich in der Richtung des zentralen Teiles des Moores bewegt.

XIII. Die Typen der Naturkomplexe von Jätasoo.

Die durch die in Kapiteln II—IX aufgezählten Merkmale charakterisierten Komplexe sind sehr verbreitet in Randgebieten von Jätasoo, wobei sie hier den zentralen Teil des Moores, das echte Moor, umgeben und hier mehr oder minder ausgebildete Komplexenreihen bilden, die die obere Grenze des Podsolmoors mit dem zentralen Teil des Moores verbinden. Diese Komplexe lassen uns, ausser echten Moor, folgende Typen von Naturkomplexen in Jätasoo feststellen[1]):

1) Versumpftes Podsolmoor mit zerstreutem *Sphagnum* (Anfangsstadium der Versumpfung).

1) Da die Komplexe, die den in den Kapitel XI beschriebenen ähnlich sind, nur selten in Jätasoo vorkommen, so lassen wir sie bei der Aufstellung der Typen der Naturkomplexe des Untersuchungsgebietes beiseite.

2) Versumpftes Podsolmoor mit *Eriophorum vaginatum* (Endstadium der Versumpfung).
3) Versumpftes Podsolmoor mit *Vaccinium Myrtillus* und *Sphagnum*
   a) und mit schwarzbraunem B_1 oder
   b) mit Ortstein
   (Mittelstadium der Versumpfung).

Die Züchtung des Sagnitzer Roggens: der erste Versuch zu seiner Selbstbefruchtung und der Ursprung des kultivierten Roggens.

Von

Graf Fr. Berg-Sangaste.

(Vorgetragen in der K. E. Baer's Festsitzung den 19. II. 1925.)

Im Oktober 1922 habe ich hier bereits über meine Roggenzüchtung Mitteilungen gemacht; ich besprach damals namentlich die erhöhte Variabilität durch Inzucht. Ich kann das jetzt noch bestimmter aussprechen, dass die Variabilität beim Roggen durch Inzucht gesteigert wird, sie hat jedenfalls in den Ernten von 1923 und 1924 noch sehr entschieden zugenommen, ich glaube diese gesteigerte Variabilität fast als Inzucht-Schwächung ansehen zu müssen, es haben sich die in der Ernte neu aufgetretenen Formen wenigstens mehrfach als schwächliche Pflanzen entwickelt. Ausser den grünen smaragdfarbenen Pflanzen[1]) die immer zahlreicher in meiner Züchtung auftreten, hat sich bei einer am 28. Juli 1924. ausgeführten Roggenaussaat, mit dem Zweck durch Behäufelung der Herbstpflanzen starke Entwickelung des Wurzelstocks, erhöhte Bestockung und dadurch raschere Vermehrung der Elitesaat zu erreichen, auch eine Roggenpflanze gezeigt wie im Jahre 1922, die wenn auch nicht ganz weisse Blätter, aber doch deutlich weiss und grün gestreifte Blätter aufwies. Diese weisse Farbe hat sich aber im Herbst verloren.

---

1) Vilmorin in Paris hat schon vor längerer Zeit eine Roggenvarietät gebildet, die er „Seigle emeraude Smaragd-Roggen" nannte wegen ihrer lebhaft grünen Farbe.

N. Herbert-Nilsson: Rägförädlingens Metodik och Principer. Sœrtryk af Nordisk Iordbrugsforskning 1919. S. 5, spricht auch von einer Roggensorte, welche keinen wachsartigen Überzug auf den Blättern und dem Halm habe, sondern rein grün aussehe.

Ausserdem sind bei den 1923 gesäten Elite Roggenpflanzen im Sommer 1924 eine ganze Anzahl mehr oder weniger gelber Pflanzen aufgetreten, einige sind sehr intensiv, ganz zitronengelb andere haben gelb und grün gestreifte Blätter, der Halm ist am gelbsten dort wo er aus der Blattscheide tritt: einige Aehren sind ganz gelb, auch die Grannen, andere nur teilweise. Diese Farbe ist aber auch nicht ganz beständig, sie hält sich doch meist bis zur Reife; zunächst der Spindel geht sie in einzelnen Fällen aber auch in kirschrot über. Zuletzt wird die Aehre oft braun, wie ich sie schon früher gesehen habe, aber ohne dass damals das Gelb dem Braun vorherging. Alle diese Pflanzen sind aber schwach entwickelt, klein, viele von ihnen verdorren. Eine der gelben Pflanzen trieb ausser den sich einigermassen normal entwickelten Halmen, eine ganz kleine 5 cm lange Aehre auf nur 6 cm langem Halm, eine zweite Pflanze ebenso und ausserdem ein ganzes Bündel 20 bis 30 cm langer Halme mit rudimentären Aehren. Die erstgenannte dieser Pflanzen hatte Halme, die in den unteren c. 30 cm ganz normal grün waren, mit natürlichem grauem Staube (Wachsüberzug) reichlich bedeckt, dick und überhaupt üppiger als alle übrigen Pflanzen dieses Feldes, auch sehr üppigen breiten Blättern, so dass ich bei ihr hohe Fruchtbarkeit erwartete, die leider nicht eintrat. Im oberen Teil der Pflanze waren alle Blätter, auch die Halme, intensiv gelb, aber schmächtig, nach der Blüte wurde alles grau. Die gelbe Farbe aller dieser Pflanzen war in der Jugend so hübsch, dass ich mir sagte, wenn sie keinen wirtschaftlichen Wert entwickeln, so können sie geradezu einen hübscheren Gartenschmuck bilden, als die weissen Blätter der *Phalaris arundinacea*, dazu erwies sich aber die Farbe als zu unbeständig. Diese neuen Varietäten und manche andere, die es zu umständlich ist hier zu beschreiben, bestätigen jedenfalls in höchst auffallender Weise, dass in meiner Züchtung sich die Variabilität jetzt in höherem Grade gesteigert hat, und als Ursache dazu muss ich an die Inzucht denken, welche beim Fremdbefruchter[1]) Roggen die Pflanzen zum Variieren anzuregen scheint; hoffentlich gelingt es mir schliesslich, neben solchen höchst nutzlosen Formen auch noch mehr nützliche

1) Fremdbefruchter nennt man die Pflanzen, bei denen der Blütenstaub (Pollen) einer anderen (fremden) Pflanze erforderlich ist, um die weiblichen Blütenteile zu befruchten, und Selbstbefruchter nennt man die Pflanzen, bei denen die weiblichen Blütenteile durch den Blütenstaub derselben Pflanze befruchtet werden.

als bisher zu finden, zu entwickeln und zu stabilisieren, letzteres glaube ich erst dann vollkommen erreichen zu können, wenn ich volle Selbstbefruchtung erlangen sollte; da alle anderen Getreidearten im Gewahrsam des Menschen doch von der früher offenbar allgemeinen Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung und hohem Nutzertrag für den Menschen, sich aus der wilden Form haben umbilden lassen, ist es doch mindestens wünschenwert, dass der Roggen dessen Samenkörner auch schon recht schön gross geworden sind, schliesslich auch Selbstbefruchter werde, wodurch die Arbeit des Züchters jedenfalls mehr Stabilität erlangen dürfte, da jetzt die beständige Kreuzung, durch den umherfliegenden Blütenstaub der männlichen Vaterpflanzen, den Stamm, welchen der Züchter rein zu bilden und zu erhalten strebt, doch immer wieder durchkreuzen.

Als Ursache solcher Missbildungen kann ich nicht die Inzucht-Schwächung allein ansehen, es war auch noch ein sehr starker anderer Grund dazu vorhanden. Wegen der seit dem Kriege bei mir besonders stark entwickelten Schädigung durch Insektenfrass im Herbst, namentlich durch den Drahtwurm und viele kleine Würmer, die den Keim zwischen dem Korn und der Erdoberfläche annagen, durchnagen, oder sich ins Innere des Halms hineinfressen, auch Schnecken, die das junge Roggengras abfressen etc. Wegen dieser Schädigungen meiner Elitepflanzen säe ich sie möglichst spät. Die schwierigen Arbeiterverhältnisse in meiner Landwirtschaft, der beständige Regen bei der Ernte im Herbst 1923, auch das genaue Sortieren meiner zahlreichen Zuchtpflanzen, liessen mich befürchten, dass die Aussaat überhaupt verspäten könne. Ich wählte daher aus der reichlich und sehr schön geratenen Ernte des Jahres 1923 gleich zwei Partien Elite-Aehren aus, die annähernd gleichwertig waren, um die eine jedenfalls noch im Herbst 1923 auszusäen, die zweite, im Fall diese verspätete Saat missraten sollte, für den nächsten Herbst 1924 fertig zu haben. Die Bearbeitung des Bodens war auch mangelhaft, weil er zu spät, nur einmal, und zu nass gepflügt werden musste. Die Aussaat der Eliteähren wurde durch Regen und Frost unterbrochen und konnte erst am 15. Oktober beendigt werden. Nur die zuerst gesäten Beete begannen überhaupt noch im Herbst aufzugehen, das meiste keimte erst im Frühjahr 1924 zu sehr verschiedenen Zeiten. Solches brachte sehr grosse Unregelmässigkeit in der Entwickelung, sogar verschiedene Blütezeit, mit sich, die noch durch Stürme und heftigen Regen sehr gestört wurde. Diese Umstände haben jedenfalls die regelrechte

Entwickelung der Pflanzen dieser Aussaat sehr gestört, auch wohl die Bildung ungewöhnlicher Formen gefördert. Im Herbst 1924 konnte ich die zweite Partie Eliteähren des Jahres 1923, die ich dazu vorbereitet und aufbewahrt hatte, aber ungestört rechtzeitig säen, so dass der Fortgang meiner Züchtung in Ordnung blieb. —

Ich stelle hier wieder Proben meines Roggens aus, wie ich ihn zur Vermehrung aussäe, nachdem ich die Eliteähren abgenommen habe. Ich wäre mit dieser Qualität schon recht zufrieden, wenn bei der Vermehrung nicht viel davon wieder verloren ginge, der Roggen ist aber ein so entschiedener Fremdbefruchter, dass die alljährliche Kreuzung, die meiner Selektion folgt und ihr vorherging, beim Anbau im Grossen doch zu viel Macht behält. Wenn vollends die Käufer meiner Saat beim Sortieren nicht sorgfältig sind, oder gar fremder Blütenstaub hinzukommt, geht zu viel von der Qualität verloren. Wie schon Rimpau Schlaustedt es nachwies, ist der Roggen ein entschiedener Fremdbefruchter bis zur Selbststerilität. Ich wiederholte Rimpaus Versuche damals und fand es bestätigt, dass, wenn eine Roggenähre während der Blüte so isoliert gehalten wird, dass kein Blütenstaub benachbarter Pflanzen sie erreicht, sie nicht ein Korn ansetzt. Nun sind aber der Weizen, die Gerste und der Hafer Selbstbefruchter, künstliche oder zufällige Fremdbefruchtung kann gelegentlich auch stattfinden; wie eine solche Kreuzung auf die Nachkommenschaft wirkt, hat Mendel genauer erörtert. Die Mendelsche Theorie ist sehr bestechend durch ihre Logik und die Unanstreitbarkeit der mathematischen Formeln, aber leichtfasslich ist sie nur so lange man es bloss mit zwei oder doch nur mit wenigen Eigenschaften zu tun hat. Ausserdem ist die durchschlagende Kraft der einzelnen Eigenschaften durchaus nicht immer gleich stark, wie die einfache mathematische Formel es zunächst annimmt, in der Praxis hat man es aber mit einer grossen Zahl von Eigenschaften, die alle von verschiedener Stärke sein können, zu tun, da hört diese Theorie ganz auf sichere Resultate zu versprechen, vor Allem hat sie überhaupt nur Geltung bei Selbstbefruchtern mit reinen Linien, dieser notwendige Ausgangspunkt fehlt jedoch bei Fremdbefruchtern. Ich kann hier nicht näher auf Besprechung dieser jedenfalls sehr wertvollen Theorie eingehen, für die Praxis bei Selbstbefruchtern aber merke man sich auf alle Fälle, dass nach einer Kreuzung die Variabilität der Nachkommen erst bei der zweiten Generation auftritt, bei F2. und die Anzahl der Formen von da ab mit jeder Generation sehr stark steigt.

Ferner, dass unter den Formen, welche darauf zahlreich auftreten, am wenigsten Hoffnung ist sicher bleibende Typen zu finden, die seltenen geben mehr Hoffnung, der einzeln auftretende Typus gibt die sicherste Vererbung.

Sehr merkwürdig ist es ferner, dass fast alle wilden Verwandten unserer Kulturpflanzen Fremdbefruchter sind, also die direkten Vorfahren der Kulturpflanzen es wohl auch waren. Die Kulturgewächse scheinen also im Gewahrsam des Menschen von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung übergegangen zu sein. Welche Umstände mögen dabei mitgewirkt haben? Gibt es etwas, das als Übergang von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung angesehen werden kann? Die Kreuzung mit Verwandten, das, was wir Inzucht nennen, kann als ein Übergang von dem fremden zum eigenen Blütenstaub gelten. Ist solches in früheren Zeiten vorgekommen? Gewiss! Die ersten Menschen, welche den Anbau von Pflanzen zu ihrer Ernährung betrieben, taten solches wohl nur auf sehr kleinen Feldern, dieser Zustand dauerte Jahrhunderte lang, dieselbe Saat wurde dabei immer wieder auf sehr beschränkter Fläche angebaut, das ist Inzucht. Vermischung mit der Saat der Nachbarn kam gelegentlich auch vor und vertrat Kreuzung. Ist nun solches nicht sehr analog dem Verfahren des jetzigen Roggenzüchters, er baut seine Elite isoliert auf kleiner Fläche und versucht gelegentlich auch Kreuzungen.

Der Herr Dr Herbert Nilsson-Ehle hat das Prinzip der Isolierung entwickelt, er sagt in einer Mitteilung vom 10. XII. 1918. aus Vibulsholm [1]), man solle trotz der Schwächung der Vitalität bei Inzucht, die Steigerung der gewünschten Eigenschaften fortsetzen, eine Kreuzung stelle darauf die Vitalität wieder rasch her. Es ist selbstverständlich, dass man zur Kreuzung Individuen zu benutzen sucht, die nicht zu nah verwandt, aber doch von gleichem Stamme sind, und beide die gewünschten Eigenschaften möglichst entwickelt besitzen. Nilsson nennt ein solches Züchten: erst auf eine bestimmte Eigenschaft hin, ohne Rücksicht auf Vitalitätsschwächung und dann eine Kreuzung zur Wiederherstellung der Vitalität sehr treffend: „Ein Züchten im zick-zack". Man kann es auch mit dem Lavieren gegen den Wind beim Segeln vergleichen. Dabei kann man viele kleine oder wenige grosse Schläge in beiden Richtungen machen.

1) N. Herbert Nilsson: Rägförädlingens Metodik och Principer Særtryk af Nordisk Iordbrugsforskning 1919.

Ich habe unbewusst schon seit längerer Zeit mit kleinen Schlägen ähnlich gearbeitet. Seit langem schon nehme ich keine Aehren mehr aus dem grossen Felde in meine Zuchtbeete auf, aber ich habe zwei Gruppen, die ich gesondert im Weizenfelde halte, um sie später zu Kreuzungen benutzen zu können, jede Gruppe von 1000 Aehren jährlich. Auf den Beeten halte ich dieselbe Reihenfolge der Aehren ein, dadurch bilden sich Familien, denn die Geschwisterähren bleiben auf dem Beet neben einander stehen, das heisst Aehren, die von derselben Mutterähre abstammen, stehen beisammen, neben ihnen folgen ihre Kusinen, das heisst Aehren, die von derselben Grossmutterähre abstammen, und so weiter, das ist — recht intensive Inzucht. Für den Fall, dass zu nahe Verwandtschaft nicht zur Befruchtung führt, stehen aber zu beiden Seiten dieses Beetes andere Beete, auf denen entferntere Verwandte wachsen, deren Blütenstaub also auch dieses Beet erreicht, das ist Kreuzung innerhalb der Nachkommen von 500, darauf 1000 und schliesslich 2000 Roggenähren, die jährlich im Weizenfelde isoliert stehen. Ich sehe von Jahr zu Jahr wohl steigende Disposition zur Variabilität. Da ich aber niemals zur Weiterzucht geschwächte Individuen nehme, sondern, namentlich mit Hülfe der Wage, immer nur die Aehren zur Weiterzucht auslese, welche den höchsten Kornertrag geben und auch sonst von den kräftigsten Familien und Pflanzen stammen, glaube ich jetzt, dass ich wahrscheinlich nicht immer die Nachkommen der nächsten Verwandten, sondern jedenfalls oft, wenn auch unbewusst, die Nachkommen der entfernteren, so weit solche sich in meinen zwei Züchtungsgruppen, von 1000 Aehren jede Gruppe, finden, zur Zucht benutzt habe. Haben nun die ersten Ackerbauer im Laufe von Jahrhunderten unbewusst den Erfolg erreicht, aus den ursprünglichen Fremdbefruchtern, dem wilden Weizen, Gerste und Hafer, die kultivierten selbstbefruchtenden Feldgetreide zu bilden, da dürfen wir doch auch hoffen, aus dem zuletzt in die Kultur aufgenommenen Fremdbefruchter Roggen, einen Selbstbefruchter entstehen zu sehen. Als ich im Frühjahr 1924 las, dass man jetzt in seltenen Fällen schon Selbstbefruchtung beim Roggen bemerkt habe, fragte ich brieflich bei mehreren Spezialisten an, was in letzter Zeit bei strenger Isolierung des Roggens während der Blüte erreicht worden sei. Alle haben mir geantwortet und Rat erteilt, wofür ich ihnen sehr danke. Es war namentlich die sehr ausführliche Antwort, welche ich im Auftrage des Herrn von Lochow aus Petkus vom Züchtungsleiter, Herrn F.

Dubark erhielt, welche mich veranlasste, gleich eine Anzahl Roggenähren für die Zeit der Blüte zu isolieren, viele dieser Pflanzen sind durch den Sturm, auch aus Neugierde und sonstwie verunglückt;

Tabelle I.

Laufende № 1924/5	Laufende № 1923/4	Anzahl der Aehren.	Einzeln isolierte Aehren	Leere Aehren.	Schwache Körner.	Gute Körner.	Summe aller Körner
		6	Gruppe ursprünglich 4 zeiliger [1]) Aehren.	6			
1	№ 66	1	Gewicht eines einzelnen Korns 0,061 gr. (d. beste Korn).	—	—	1	1
2	№ 960	1	Gewicht: $\frac{0{,}035\text{ gr}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}033\text{ gr}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}09\text{ gr}}{5\text{ Körn.}}$; $\frac{0{,}193\text{ gr}}{5\text{ Körn.}}$; $\frac{0{,}15\text{ gr}}{5\text{ Körn.}}$ Summe 22 Körner = = 0,618 gr.		20	2	22
			Gruppe ursprünglich 6 zeiliger Aehren.				
—	—	15	Aehren	15	—	—	—
—	№ 6	1		—	3	7	10
—	№ 17	1		—	—	5	5
—	№ 19	1		—	—	2	2
—	—	1	In den Garten verpflanzt, isoliert ohne Beutel Gewicht des Korns $\frac{0{,}040\text{ gr}}{1\text{ Korn}}$	—	—	1	1
—	—	1	Im grossen Felde isoliert $\frac{0{,}023\text{ gr}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}019\text{ gr}}{1\text{ Korn}}$	—	2	—	2
—	—	1	Im grossen Felde isoliert in Pergamin Beuteln	—	—	—	—
—	—	29	isolierte Aehren die bis zur Reife erhalten blieben	1	—	—	—
				22	—	—	—
leer	—	—22					
—	—	7	gaben	—	25	18	43

1) Die schwersten Aehren meiner Züchtung hatten oft in jedem Aehrchen, das an der Aehrenspindel sitzt, nicht wie gewöhnlich 2 sondern 3 Körner, dadurch entstehen aus den gewöhnlich 4 zeiligen Aehren 6 zeilige oder rundliche Aehren, also mehr Körner in der Aehre. Die 4 zeiligen enthalten aber schönere Körner. Ich war unschlüssig welcher Aehrenform ich den Vorzug geben sollte und teilte meine Zucht in 2 Gruppen: 1000 Aehren 4 zeilige und 1000 Aehren nur 6 zeiliger Aehren zur Aussaat. Nach 2 Jahren gab ich das Züchten auf 4 zeilige und 6 zeilige Aehren ganz auf,

Blieben also von den einzeln isolierten Aehren bis zur Reife erhalten 29 Aehr. um es leichter zu behalten abgerundet — 30 Aehr.

davon 22 leer		„	20 „
bleiben 7 fruchtbare		„	10 Aehr
Diese 7 Aehren gaben schwache Körner:	25	„	20 Kr.
„ „ „ „ gute Körner:	18	„	20 Kr.
In Summa	43	„	40 Kr.

Von diesen erwuchsen, trotz nicht keimender, und von Insecten den Drahtwürmern etc. während des ungewöhnlich langen und warmen Herbstes vernichteten, bis zum 17. XI. 1924 Roggenpflanzen: **20 Stück.**

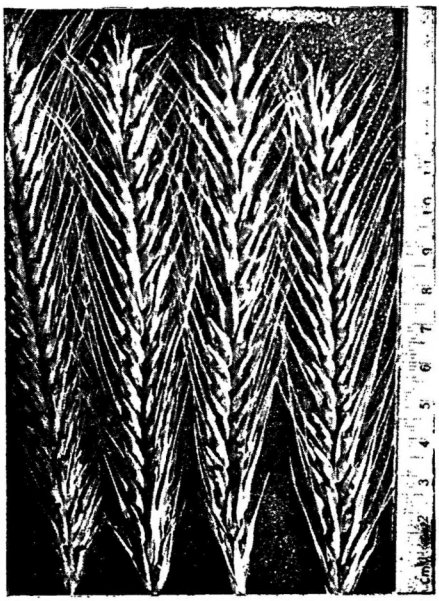


Fig. 1. Vierzeilige normale Aehre, welche meist die schönsten grossen Körner enthalten.

Ausser diesen in Tabelle I angegebenen einzeln isolierten Aehren habe ich um möglichst intensive Inzucht zu erhalten: in Tabelle II je 2 Aehren die aus demselben Korn erwachsen waren, in Tabelle III je 2 Aehren die aus derselben Mutterähre erwachsen waren, also Schwestern, in Tabelle IV je 2 Aehren die aus derselben Grossmutterähre stammten, also Cousinen, zu zweien in Pergamentpapier Beuteln isoliert eingeschlossen. Bei diesen Kreuzungen also stammt der befruchtende Blütenstaub allenfalls von verschiedenen Blüten, aber jedenfalls

---

da ich den Eindruck gewonnen hatte, dass solches wohl erblich werden kann, aber sehr viele Rückschläge vorkämen und die 6 Zeiligkeit sehr von der Kultur des Bodens abhängt, so dass es sich nicht lohne daraufhin speziel zu züchten. Ich behielt aber die Teilung meiner Zucht in 2 Gruppen bei, um später zwei Stämme derselben Rasse zu haben, die ich für Kreuzungen benutzen kann. Daher stammt die Bezeichnung ursprünglich 4 zeilige und 6 zeilige Gruppe.

von derselben Vaterähre. — Ich tue solches, um zu prüfen, ob diese intensive Inzucht selbstbefruchtende Nachkommenschaft geben wird. —

Tabelle II.

Laufende № 1924/5	Laufende № 1923/4	Anzahl der Aehren	Je 2 Aehren zusammen isoliert, die aus demselben Korn (derselben Wurzel) erwachsen sind	Leere Aehren	Schwache Körner	Gute Körner	Summe aller Körner
			Gruppe ursprünglich 4 zeiliger Aehren				
	№ 2	1		—	2	—	2
	№ 2	1		—	2	—	2
	№ 10	1		—	2	—	2
	№ 10	1		1	—	—	—
1151	№ 12	1	$\frac{0{,}014\text{ gr.}}{4\text{ Körner}}$; $\frac{0{,}075\text{ gr.}}{3\text{ Körner}}$ = 7 schwache Körner	—	7	—	15
			$\frac{0{,}048\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}06\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}052\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}055\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}044\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}045\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}032\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$; $\frac{0{,}037\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$ = 8 Körner	—	—	8	
1152	№ 12	1	$\frac{0{,}90\text{ gr.}}{18\text{ Körner}}$	—	—	18	18
		9	leer	9	—	—	—
	№ 36	1	angefressen	—	1	—	1
1153	№ 142	1		—	7	2	9
	№ 142	1		—	3	—	3
	№ 155	1		—	1	—	1
	№ 155	1		1	—	—	—
1155	№ 164	1	$\frac{0{,}022\text{ gr.}}{1\text{ Korn}}$	—	—	1	1
1154	№ 164	1	$\frac{0{,}07\text{ gr.}}{2\text{ Körner}}$	—	—	2	2
	№ 173	1		—	1	—	1
	№ 173	1		1	—	—	—
	№ 202	1		—	—	1	1
	№ 202	1		1	—	—	—
		26		13	26	32	58
		— 13	leer				
		13	Aehren gaben 58 Körner				
1175	№ 25		Gruppe 6 zeiliger Aehren.		4	8	12

Tabelle III.

Laufende № 1924/5	№ 1923/4	Anzahl der Aehren	Je 2 Aehren zusammen isoliert aus derselben Mutteraehre stammend also Schwestern.	Leer	Schwache Körner	Gute Körner	Summe aller Körner
	№ 2	1	Gruppe ursprünglich 4 zeiliger Aehren	8	8	11	19
	№ 2	1		9	2	1	3
	№ 7	1		—	8	4	12
	№ 7	1		—	—	1	1
	№ 14	1		—	4	9	13
	№ 14	1	sehr helles Korn	—	7	25	32
1170	№ 201	1		—	1	15	16
1169	№ 201	1		—	8	15	23
1173	№ 213	1		—	4	7	11
1171	№ 213	1		—	7	14	21
	№ 968	1		—	2	25	27
	№ 12	1	Gruppe ursprünglich 6 zeiliger Aehren	1	—	—	—
	№ 12	1		1	—	—	—
1176	№ 17	1		2	8	12	20
		14	— 2 leere = 12 Aehren gaben 198 Körner		59	139	198

Worauf es für die Selbstbefruchtung ankommt, ist die Tabelle I, danach habe ich also von den 29 einzeln isoliert gewesenen Aehren 43 Roggenkörner geerntet, das ist sehr viel mehr als ich erwartete. Ich erkläre mir solches dadurch, dass ich mit dieser Roggensorte bereits gegen 48 Jahre Inzucht, und auch etwas Kreuzung, wie oben kurz beschrieben, getrieben habe. Nicht alle dieser Körner keimten, Insekten vernichteten auch; aber 20 Roggenpflanzen, von denen einige recht schwach, aber andere auch sehr kräftig wuchsen, standen am 17. November 1924 auf einem Beet, an einem Ort, wo kein fremder Blütenstaub des Roggens sie erreichen kann. Diese sollen also alle durch Sebstbefruchtung entstanden sein. Sollte es wirklich gelingen, einen selbstbefruchtenden inzuchtimmunen Roggen zu züchten, so dürfen wir wohl hoffen, dass die Erfolge, welche die Züchtung dann noch erreicht, ebenso beständig sein werden, wie sie es bis jetzt bei dem selbstbefruchtenden: Weizen, Gerste und Hafer sind. —

Durch Vermittelung des Botanischen Gartens in Dorpat, erhielt ich aus mehreren botanischen Gärten Europas 7 Saatproben, von

Tabelle IV.

Laufende № 1924/5	Laufende № 1923/4	Anzahl der Aehren	Je 2 Aehren zweier Pflanzen derselben Grossmutter-Aehre, also Cousinen	Leere Aehren	Schwache Körner	Gute Körner	Summe aller Körner
			Gruppe ursprünglich 4 zeiliger Aehren				
	№ 39	1		—	7	7	14
1169	№ 40	1		—	10	—	16
1170	№ 40	1		—	2	3	5
	№ 41	1		1	—	—	—
1171	№ 43	1		—	4	10	14
1172	№ 44	1		—	13	21	34
1173	№ 95	1		—	3	1	4
1174	№ 96	1		—	30	—	30
1177	№ 17	1		—	10	10	20
1178	№ 18	1		—	—	4	4
		10		—	79	56	135
		— 1	leer	1			
		9	Aehren gaben schwache Körner 79 + gute Körner 56 = 135 Körner				
1179			von den gelben Pflanzen		15		15
1180			„ „ „ „		18		18

denen einige *Secale montanum*, andere *S. fragile* benannt waren. Die aus England war recht verschieden von den anderen, namentlich grobkörniger. Ich konnte nicht erfahren, ob ich sie als Sommerroggen im Frühjahr, oder als Winterroggen im Herbst säen sollte. Ich säete im Juli, als der Zeit der Roggen Reife. Die englische und noch eine andere überwinterten gut, die übrigen gingen vollständig aus. Die englische wuchs recht kräftig und bildete einen dichten Horst, von zirka 25 cm Durchmesser, die zweite einen kleineren; beide lebten 6 Jahre in meinem Garten in Sagnitz (Estland), wurden dann vom Gärtner vernichtet, sie trieben wohl einzelne schwache Halme, sehr schwache Aehren, aber gaben keine Saat.

Wawilow[1]) sagt, in ganz Süd-West Asien komme Roggen als

1) Wawilow. Der Ursprung des kultivierten Roggens: Труды Бюро по прикладной ботаники. Редакторъ Р. Е. Регель. Berichte des Bureaus angewandter Botanik. Redakteur R. E. Regel. 1917. VII.—X.

Unkraut im Weizen, zum Teil auch in der Gerste vor, diesen Unkraut-Roggen hält er für den Stammvater des kultivierten Roggens und nennt ihn auch Secale cereale L. Ausser als Unkraut, kommt er in vereinzelten Pflanzen auch sonst vor, die aber wegen ihrer Isolierung und Selbststerilität keine Saat tragen, aber perinierend leben. Der Sohn des Sagnitzschen Gemeindeältesten Theodor Rebbane war während seiner Militär-Dienstzeit in Chiva. Er hat dort in der ungepflügten Gras-Steppe den wilden Roggen mehrfach gesehen; er wuchs sowohl vereinzelt im Grase, als auch stellenweise dicht beisammen, fast wie ein Roggenfeld. Ich liess ihm durch den Vater schreiben, er solle mir Saat davon mitbringen. Er verliess Chiva aber bevor der Roggen reifte [1]).



Fig. 2. Abnorme Aehren, welche an Stelle der zwei Körner bei normalen vierzeiligen Aehren oder drei Körnern in der sechszeiligen Aehre, hier vollständige kleine Aehren wie beim Dr. Heinrich Roggen gebildet haben. —

Auch der Unkrautroggen mag nicht an allen Orten ganz gleich sein. Wawilow sagt selbst er kenne auch eine Form mit rötlichen Aehren.

Dass der in Europa kultivierte Roggen vom Unkrautroggen Südwestasiens abstammt, macht Wawilow sehr wahrscheinlich und wird ihm wohl jeder gerne glauben. Wenn er der Vater des Kulturroggens genannt werden soll, liegt es aber nahe den ganz wilden *Secale montanum* für den Grossvater oder Vetter zu halten [2]).

1) C. Fruwirth: Die Pflanzen der Feldwirtschaft, führt an Seite 39: „Von den Gebirgen Südeuropas, Siziliens, Dalmatiens über Griechenland bis nach Zentralasien hinein trifft man wilde Roggenformen mit zerbrechlicher Spindel und auseinanderstrebenden Achsen: *Secale montanum* Guss., *Secale anatolicum* Boiss., *Secale Dalmaticum* Vel., *Secale fragile* M. B.“

2) Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Band XXXVI

Wenn unser Roggen Saat getragen hat, habe ich nicht gehört, dsas er im nächsten Sommer noch weiter lebe. In Südrussland soll man aber häufig, wenn der Roggen durch Dürre ganz miss-

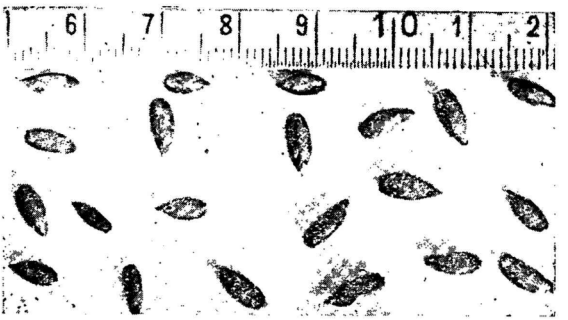


Fig. 3. Jetzt sehr selten im Sagnitzer Roggen noch vorkommende kurze Roggenkörner.

rät, ihn vor der Blüte abmähen, dann wachse er im nächsten Jahr nochmals und trage auch Früchte. Der Roggen in Südrussland ist viel feiner als der in den Ostseeländern und dem übrigen Europa,

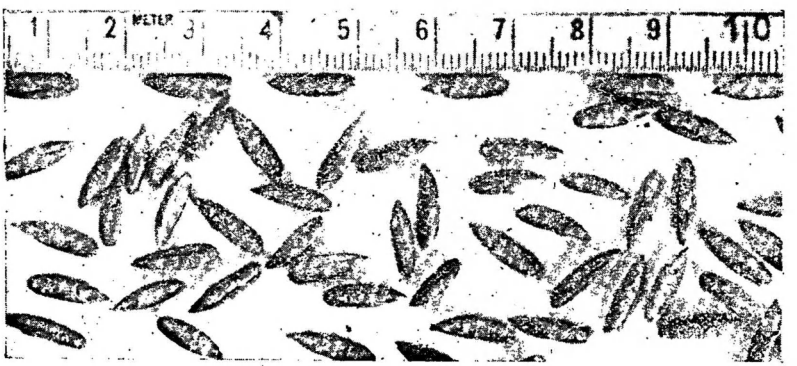


Fig. 4. Normale lange Roggenkörner, die besten des Sagnitzer Roggens.

er mag dem Unkrautroggen Südwestasiens näher stehen. Wawilow zitiert eine Angabe von mir: nach einer Reihe von Proben die mir damals vorlagen, wogen 1000 Körner

---

Berlin 1918. S. 39—47. Schulz, A. Abstammung und Heimat des Roggens: enthält sehr zahlreiche und interessante Angaben über diese Frage.

Secale montanum	6—7 gr.
Der schwächste kultivierte Roggen .	12 gr.
Gebrauchskorn Handelswaare . . .	20—23 gr.
Gutes Saatkorn.	30—36 gr.
Mein Sagnitzer Roggen vom Zuchtbeet	46,7 gr.

Beiliegende Proben meines Sagnitzer Roggens wiegen 40,4 gr. 52,8 gr. 55 gr. 57 gr. Ob der Unkrautroggen mehrjährig bleibt, wenn er Saat getragen hat, oder nur so lange er vegitiert ohne Saat zu tragen, finde ich nicht mit Bestimmtheit gesagt. Es wäre interessant festzustellen, ob unser kultivierter Roggen Europas und der feinkörnige Roggen Südrusslands, wenn man sie vor Fremdbefruchtung geschützt hat, und sie keine Selbstbefruchtung entwickelten, ob sie dann in den darauf folgenden Jahren weiter leben, vielleich auch nach Befruchtung Korn tragen können. Da der Mensch bei der Ernte des Gemisches von Weizen oder Gerste mit dem Unkrautroggen, automatisch, vorherrschend das Korn zur Saat behält, welches am wenigsten geneigt ist durch den Zerfall der Aehrenspindel sich ihm zu entziehen, so mag im Lauf langer Zeiträume und zufälliger Variation, sich eine haltbare Aehrenspindel gebildet haben, und als der Ackerbau sich ausbreitete nach Norden hin oder in höhere Lagen, wo der Weizen eine unsichere Frucht wurde, kam der Übergang zu reinem Roggenbau durch Auswintern des Weizens ganz von selbst zustande. Wawilow geht sogar so weit, dass er die Möglichkeit ausspricht, andere Kulturgewächse könnten auch auf diesem Wege zuerst als Unkraut, dann an die Hülfe, welche sie durch den Menschen erhalten, gewöhnt, sich ihr schliesslich so weit angepasst haben, dass sie die Selbstständigkeit auch ganz einbüssten und nur noch als Unkraut oder als Kulturgewächs weiter existieren [1]).

---

1) Ich halte es für geboten einige Sätze des englischen Referats von Wawilows Arbeit in wörtlicher Übersetzung wiederzugeben:

Über den Ursprung des wilden Roggens.

S. 27. „*Secale montanum* Guss. Der wilde Gebirgsroggen ist charakterisiert durch eine zerbrechliche Aehre, feines Korn und perinierendes Leben".

S. 28. „Den Vorvater des kultivierten Roggens *Secale cereale* L. soll man suchen unter den Formen der Species *Secale cereale* L. die als Unkraut in den Weizenfeldern der Berge von Buchara und Fergana (Turkestan) vorkommen . . . in den Weizen- und Gerstenfeldern von Hamadan, Provinz in Persien, . . . sowohl gelblich als rötlich mitunter in sehr grosser Menge in ganz Süd-West Asien vorkommen. —

Meine Theorie (Graf Fr. Berg), wie das Getreide von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung übergeführt worden sei, wird durch das, was der Botaniker Wawilow im Südwesten Asiens gesehen hat, also stark modifiziert, der Unkrautroggen wenigstens, soll gegen den Willen des Menschen von ihm Jahrhunderte lang als Unkraut gesät und geerntet worden sein, der Roggen hat sich dabei im Ertrage verbessert ohne zur Selbstbefruchtung überzugehen. Wie und wann die anderen Getreidearten domestiziert worden sind, ist noch dunkel; sie sind aber zur Selbstbefruchtung übergegangen. Ob gegen den Willen der Menschen oder nicht ist unwichtig, wenn der Mensch nur die sich ihm bietende Gelegenheit zu seinem Nutzen im glücklichen Moment am Schopf zu fassen bekommt.

Als ich vor 60 Jahren in Schotland auf einer Farm praktische Landwirtschaft lernte, war ein naher Nachbar der Farmer Patric Shieriff, der damals in dortiger Gegend die ersten Versuche von Kreuzungen bei Hafer- und Weizensorten gemacht hatte. Wie er mir selbst sagte, ist der später in der ganzen Welt berühmt gewordene Shieriffs's Squarehead Weizen, garnicht von ihm gezüchtet, sondern war ihm von jemandem, er wusste nicht mehr von wem, als eigentümliche Form des Weizens zugeschickt worden, er hat ihn verbessert und verbreitet. Sein Beispiel hat bei mir das Interesse zur Getreidezüchtung sehr entwickelt. Beim Roggenzüchten folgte ich zunächst Rimpaus Schlanstedt Beispiel, jährlich die besten Aehren zu wählen und getrennt von den anderen zu säen, wobei ich jede Aehre einzeln säte und nummerierte. Der Unterschied meines Verfahrens von dem Rimpaus bestand hauptsächlich darin,

---

In Indien, China oder Egypten wird kein Roggen angebaut. — Markopolo erwähnt des Roggenbaus nicht (13-tes Jahrhundert). — Namen des Roggens. „chu-dar, jou-dar, gandam-dar = Gras im Weizen, Gras in der Gerste. Chou, jou = Gerste, gandam = Weizen".

S. 28. „Dieser Unkraut-Roggen ist ein typisches spezielles Unkraut, analog der Kornblume (*Centaurea cyanus*), *Agrostema, Githago, Lolium temulentum* und dem Unkraut im Flachs: *Cammelina* und *spergula*".

S. 29. „Ausgehend als Unkraut wurde Roggen darauf auch absichtlich gemischt mit Weizen, Gerste und anderen Pflanzen, (leguminosa), weit verbreitet in der Vorzeit und Gegenwart gebaut im Kaukasus, der Krimm, Griechenland, Russland, Frankreich (unter dem Namen méteil). Je mehr der Anbau sich nach Norden ausbreitete, desto mehr dominierte der Roggen. Der nächste Schritt war der getrennte Anbau des Roggens. Daher ist es höchst wahrscheinlich, dass dieser Unkrautroggen der Vorvater des modernen kultivierten Roggens ist". —

dass er die Aehren nach dem Augenschein wählte, ich sie aber immer wog. Der Boden wird bei mir gedüngt und bearbeitet wie das übrige Winterkorn-Feld, in der Weizenlotte werden Beete von 1 Meter Breite hergestellt, zwei Bretter an deren Unterseite Holzzapfen derart angebracht sind, dass ihr Reihenabstand 20 cm und in der Reihe 10 cm beträgt, werden auf das Beet gedruckt und in jedes Loch der Zapfen ein Roggenkorn gesäet. Auf diese Weise werden 5 Reihen à 10 Körner, also 50 Körner von jeder Elite-Aehre auf 1 Quadratmeter Bodenfläche gesäet. Ich ziehe es vor nur 50 Körner einer Aehre zu säen, weil jede Aehre dann genau 1 Quadmeter Bodenfläche erhält, und solches das Beurteilen im Felde nach dem Augenschein, wesentlich erleichtert. Jede Aehre deren Körner auf 1 Quadratmeter ausgesäet sind, erhält eine laufende Nummer dieses Jahres. Die Reihenfolge der Nummern bleibt für alle Jahre unverändert und die Nachkommen jeder Aehre stehen neben einander in derselben Reihenfolge, wie ihre Mütter geordnet waren. Dadurch entstehen dort Familien d. h. zunächst die Kinder einer Mutterähre, neben diesen die Kinder der Grossmutterähre und so weiter, das ist wesentlich für die Inzucht und Familienbildung. Vor der Ernte bestimme ich nach dem Augenschein des Bestandes im Felde von welcher Familie und Einzelnummer ich Elitepflanzen nehmen werde, dann wähle ich die einzelne Pflanze dieser besten Nummern, bezeichne jede Pflanze mit der Nummer ihrer Mutter, reisse sie mit der Wurzel aus, hänge sie an Drähte in der Darriege auf, wo sie bei gelinder Hitze alle gleichmassig und vollständig getrocknet werden, das ist notwendig für ihre Bewertung nach Gewicht. Darauf wiege ich die einzelnen Pflanzen, verwerfe die zu leichten und schneide die 5 besten Aehren, nach Umständen auch mehr oder weniger Aehren, jeder Elite Pflanze ab; wiege die 5 Aehren wieder zusammen und bestimme das durchschnittliche Gewicht einer Aehre. Dieses Gewicht ist der entscheidentste Umstand bei meiner Auswahl, jede Aehre wird dann einzeln entkörnt und in eine kleine Papierschachtel mit ihrer Nummer gelegt. Darauf erfolgt nochmals eine Auswahl nach der Farbe, der Form, der Haut und dem sonstigen Aussehn des Korns. Auf diese Weise wird aus der grossen vom Felde ausgesuchten Menge brackiert, bis 1000 Aehren für jede Gruppe meiner 2 Zuchtfelder zur Aussaat nachbleiben. Diese 2 Gruppen werden getrennt gezogen um später zu Kreuzungen dienen zu können. Über die alljährlichen Ergebnisse führe ich genau Buch und Stammregister.

Die ununterbrochene Selection mit Inzucht neben gelegentlicher Kreuzung innerhalb derselben Gruppe während 48 Jahren bei dieser Roggensorte, hat eine starke Steigerung der Qualität des Korns, aber auch gesteigerte Variabilität zuwege gebracht, letzteres gibt mir einige Hoffnung trotz meines Alters von 80 Jahren doch noch die Selbstbefruchtung beim Roggen durchgeführt zu erleben, sollte es mir aber nicht vergönnt sein es selbst zu sehen, so wird wenigstens die theoretische Frage angeschnitten worden sein. Wenn die Selbstbefruchtung bei strenger Isolierung sich auch schon zeigt, so scheint es mir doch wahrscheinlich, dass noch viel Zeit vergehen kann, bevor sie die Fremdbefruchtung so weit ausschliesst, dass diese wie beim Weizen zur seltenen Ausnahme wird, und das ist nötig.

Wawilow widerspricht ausdrücklich den Botanikern, welche den wilden Roggen *Secale montanum* für den Stammvater des kultivierten Roggens halten.

Ich glaube, wir sind garnicht berechtigt, bei zwei sich nahestehenden Lebewesen mit solcher Sicherheit davon zu sprechen, dass die eine von der anderen abstamme. Nehmen wir als Beispiel die vor Zeiten so umstrittene Frage, ob der Affe der Ahnherr des Menschen sei oder nicht. Denken wir uns in einer Menagerie sitze ein Affe; ein Naturforscher der ihn beobachtet, behauptet doch jedenfalls nicht, dass er von diesem Affen abstamme, sondern allenfalls dass ein entfernter seiner Ahnen, von einem entfernten Ahnen dieses Affen abstamme; bei der Vaterschaft handelt es sich aber doch immer um positive Individuen, der Gattungsname Affe ist dabei nicht gut anwendbar. Verlegen wir den gemeinsamen Stammvater aber unter entfernte Ahnen, so wird die präzise Form des einen Affen dadurch verwischt, dann kann der gemeinsame Stammvater auch so weit anders ausgesehen haben, dass man ihn nicht mehr Affe nennen darf. Ich meine also, dass wenn wir Aehnlichkeiten bei zwei Arten bemerken, wir allenfalls einen gemeinsamen Ahnen vermuten können, aber nicht einen der beiden gleich zum Ahnen des anderen erheben sollen. Die ähnlichen Formen können sich auch in Folge ähnlicher äusserer Einflüsse entwickelt haben, und der gemeinsame Stammvater nur die Disposition besessen haben die ähnliche Form bilden zu können.

Ich habe es eben ausgesprochen, dass bei vorhandener Disposition zu einer neuen Form, gleiche äussere Einflüsse ähnliche Wirkungen haben können. Eine der wichtigsten Regeln beim Züchten

sagt aber, dass der Züchter nicht auf die Wirkung der äusseren Einflüsse rechnen soll, weil sie nicht erblich seien. Um beim Züchten des Roggens die Elitepflanzen zu wählen, vermeide ich selbst nach Möglichkeit die äusseren Einflüsse des üblich landwirtschaftlichen Betriebs zu ändern. Eine stärkere Düngung würde gewiss schwerere Körner und schwerere Aehren ergeben, diese Mehrleistung ist aber für meine Zwecke als nicht erblich anzusehen und soll beim Züchten gemieden werden, da sie nur irre führt. Wenn der Roggen als Unkraut im Weizen aber während sehr langer Perioden in Südwest-Asien angebaut wurde, und auch bis jetzt noch so angebaut wird, da glaube ich klar zu sehen, dass gerade diese äusseren Umstände der Kultur, wenn sie nur während sehr langer Perioden einwirken, es sind, die sehr tiefe und bleibend erbliche Einflüsse auf eine Pflanze ausüben können. Die selbstbefruchtenden Getreidearten, die bisher vorherrschend von den Landwirten und Züchtern bearbeitet wurden, sind wegen der Selbstbefruchtung überhaupt nicht zur Variabilität geneigt, daher müssen die Züchter auch zur künstlichen oder zufälligen Kreuzung ihre Zuflucht nehmen, um Variationen zu haben. Beim Roggen aber darf man mit der strengen Selektion nicht aufhören, da er sich alle Jahr kreuzt, wenn sich seine Anlage zur Selbstbefruchtung wirklich züchterisch entwickeln und sicher erblich machen lässt, kann man wohl staunen, welche Macht der Mensch besitzt, auf die ihn umgebenden Vorgänge in der Natur, in diesem Fall selbst so tief in Gebiete die noch sehr wenig erforscht sind, wie die Selbst- und Fremdbefruchtung einzugreifen, um sie für seine Zwecke dienstbar umzuformen.

Matsalu lahe ja selle ümbruse linnustikust.

M. Härms.

Matsalu laht ning seda ümbritsev maastik on ammust saadik suurt tõmbevõimu kodumaa ornitoloogide peale avaldanud — ja seda täie õigusega. Üheski teises kodumaa nurgas ei leia me olemas kõik tingimused, mis lokkava ja väga mitmekesise linnuelu õitsmist nii harmooniliselt ning õnnelikult ühendaksid kui siin. Iseäranis Kasari jõe delta-ala oma ülevaatamata roostiku- ja kõrkjaväljadega, aga ka selle avarad, avatud, jõeharudest läbilõigatud heinamaad — Kasari luht — pakub rohketele vesi- ja soolindudele üpris meelepärast, külluses toitu ja kaitset lubavat haudeala.

Esimene ornitoloog, kes selle linnuparadiisi quasi üles leidis, oli konservaator V. Russow. Ta külastas 1870. ja 1873. a. kevadekuude jooksul Kasari jõe madalikku ja tutvus selle ornitofaunaga. Oma uurimisteekonna tagajärgedest teatab ta meie Seltsi aruannetes [1]).

Alles 1897. aastal otsiti see maa-ala uuesti ühe teaduslikult töötava ornitoloogi poolt üles. Mainitud aasta kevadekuude jooksul kogus siin, Peterburi Teaduste Akadeemia ülesandel, E. v. Middendorff selle asutuse zooloogiamuuseumi jaoks ornitoloogilist materjali. Noormehena oli minul õnn sellest ekskursioonist osa võtta. Kahjuks ei ilmunud — v. Middendorffi töötamisviiside põhjusel — ühtegi kirjeldust vaatluste kohta.

Kümme aastat hiljemini külastasid Baron Loudon ja S. Buturlin kõnesolevat ala. 1907. aasta maikuul, kui need loodusteadlased Haapsalu lahe rannikut uurisid, viibisid nad mõned päevad Matsalu lahe põhjarannikul ning tutvusid Kiideva all asuvate rannikheinamaade linnustikuga. Teadaanne selle teekonna resultaatide kohta leidub Journal für Ornithologie's [2]).

1) Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat. III Band. 1874; p. 159—158 ja p. 410—417.

2) H. Baron Loudon u. S. A. Buturlin. Eine ornithologische Fahrt an die Matsal-Wiek. Journal f. Ornithol. 1908, p. 61—72.

Kahe aasta tagant otsis Baron Loudon maikuul Kasari jõe madaliku üles ja avaldas tehtud vaatluste kohta ülevaate Ornithologisches Jahrbuch'is [1]).

1924. aasta kevadel tegi tolleaegne Ülikooli zooloogia-instituudi ja -muuseumi juhataja hra dotsent H. Riikoja minule ettepaneku temaga Matsalu lahe äärde, kus ta eeskätt oma planktonoloogilisi uurimisi kavatses jätkata, kaasa sõita, et praegu seal valitsevat ornitoloogilist olukorda uurida ja materjali zooloogiamuuseumi jaoks koguda. Selle austava kutse täitsin seda parema meelega, et minu eriline soov oli selle klassilise maa-ala linnustikuga, kus nii mitmed tuntud ornitoloogid olid teotsenud, põhjalikumalt tutvuda, aga ka seepärast, et minule võimalus avanes võrdlusi Saaremaa linnustikuga, kus ma viimsetel aastatel töötasin, toime panna ning tõsiasju koguda muutuste kohta, mis aja jooksul selle biotoobi linnustiku koosseisus toimunud on.

Kaasa sõitis ka zooloogiamuuseumi preparaator hra M. Leppik.

Minu ning hra Leppiku sealolek kestis 17. maist kuni 14. juunini. Meie öömaja-koht asus lõunaranniku keskosas, otsekohe mere läheduses olevas kenas Kägi talus. Siit kohast välja minnes uuriti kogu lahe lõunarannik läbi, tehti ekskursioone Kasari jõe inundatsiooni-alasse, kusjuures need kuni jõe keskmise peaharuni ulatusid; aga ka lahes asuvad saared vaadati põhjalikult läbi.

Kogutud ornitoloogiline materjal koosneb 119 linnunahast, 54 linnupesast ning 307 linnumunast.

Rõngastati 3 kalakajaka, 1 halli rästa, 4 meriski ning 6 kiivitaja poega. Viimased on sel põhjusel tähtsad, et meil Saaremaal, kus linde rohkemal arvul rõngastatakse, seniajani veel ühtegi kiivitajat märgitud ei ole.

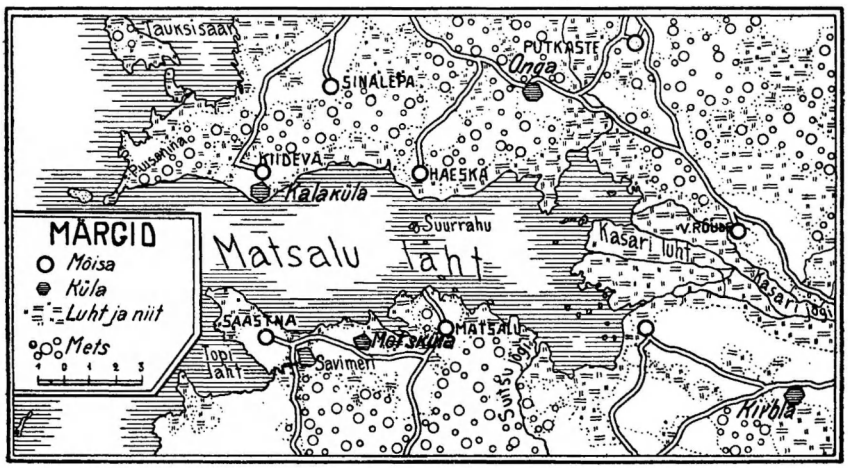
Kasutan siinkohal juhust oma kõige sügavamat tänu hra dotsent H. Riikojale selle uurimisteekonna võimalikuks tegemise, kui ka kõige lahkema vastutulelikkuse eest kõikidele soovidele ütelda. Kus abi ning kaastoetust vaja oli, andis ta seda hea meelega kõige laiemas ulatuses, mis tagajärgede peale edukat mõju avaldas.

Nimetamata ei või ka jääda zooloogiamuuseumi preparaatori hra Leppiku töövõimeline kaasabi.

Matsalu umblaht kujutab läänest idasse Eesti rannikusse sügavalt, sisselõikavat, ligikaudselt nelinurkset, pikergust veekogu,

1) H. Baron Loudon. Meine zweite Fahrt an die Matsalwiek. Ornithol. Jahrbuch. 1910, p. 1—18.

madala sügavuse ning minimaalse soolasusega. Paralleelsuunas läheb üle selle keskkoha 58° 46′ laiussiht. Ta ühenduskoht merega on umbes 4 km lai ning piirdub 23° 30′ pikisihiga, ta lõpp aga 23° 47′ Greenwichist arvates. Põhjaranna pikkus on umbes 22 km, lõunaranna pikiulatus seevastu ainult 16,5 km. Idapoolse lõpu kesk-ala kujutab Kasari jõe delta, missugune siin laia keele kujul, mille pikkus umbes 2,5 km ja laius umbes 3,5 km on, ette tungib. Laht laseb ennast oma kuju järele kahte hästi eraldatud ossa jagada, kusjuures välimisel on tublisti suurem pikkus kui sisemisel. Umbes pikiulatuse kahekolmandikus, Haeska ja Kemo kohal, liginevad vastastikused kaldad teineteisele ligikaudu 3 km peale ja



saadavad ühtlasi terve rea mõlemaid kaldaid ühendavaid saari välja, missugused teataval mõõdul põiki üle lahe barjääri kujutavad. Läänepoolne välisosa ulatub lahe ühenduskohast merega kuni saarteni, on oma külgosades natuke nõgus ning saavutab keskkohas kõige suurema umbes 6,5-kilomeetrilise laiuse. Veesügavus on palju suurem kui sisemises lahes, ühtlasi ei leidu siin ühtegi saart. Rand on lame, vähe sopiline; ainult lõunaranniku distaalses osas tungib kitsas Salme käär umbes ühe kilomeetri ulatuses maale sisse. Randvöös vahelduvad liivased ning savised alad; vähemaid roostikuning kõrkjaväljasid leidub vähesel arvul; üldiselt on rand taimestiku

*) Kaart on autori lahke loaga võetud: H. Riikoja, Matsalu lahe ja selle ümbruse keriliste nimestik ühes uue liigi *Macrochaetus esthonicus* kirjeldusega. T. Ü. juures oleva Loodusuurijate Seltsi aruanded, XXXII, vihik 1—2.

poolest vaene. Lahe selle osa lõppu kujutavad saared on väikesepoolsed, ulatuvad ainult vähe veepinnast kõrgemale ning on kohati rikkalikult roostikuga kaetud. Kõige suurema — Selgrahu peal, kus lokkav linnuelu valitseb, leidub suurem soostunud heinamaa ning seda ümbritseb kohati väga tihe roostikuvöö. Sisemine — idapoolne — laheosa on saarte kohal kitsas; laguneb aga kirde ning kagu suunas ning saavutab lõpposas umbes 9-kilomeetrilise laiuse. Keeletaoliselt ette tungiv jõedelta ulatub kaugele selle osa sisse ning jaotab mõlemad äärmised harud vähemaks põhjapoolseks ning suuremaks lõunapoolseks kääruks. Viimasesse suubub veerikas Suitsu jõgi ning väike Penioja.

Siselahe väga madal veesügavus võimaldab siin äärmiselt lopsaka vesitaimestiku õitsmist. Oma kaldavöös ning lõpposas on see ala ülevaatamata kõrkja- ning roostikuväljadega kaetud, millede keskel suuremad ning vähemad lagendikud, sõna tõsises mõttes, eksiteede labürinti kujutavad. Jõedelta läheduses leidub rohkesti suuremaid ning vähemaid lõikheinadega kaetud saarekesi, missugused aga roostiku- ning kõrkjaväljadest nii põhjalikult maskeeritud on, et nende olemasolemisest ainult sel juhusel teada saad, kui üks neist mõnes roostikulagendikus otsekohe silmi ees nähtavale tuleb. Kõrkjaväljad näitavad selgesti lahte edasitungivat tendentsi; üksikud saaretaolised eelkäijad ulatuvad kuni Kemo kohal asuvate saarteni. Selle sisemise veekogu rannik on kogu ulatuses soostunud, kaldavöös roostikutihnikuga üleni kattunud, mille külge laialdased märjad niidud ning avarad niisked karjamaad liituvad. Suitsu jõest lääne pool asuv laialdane Matsalu lehtpuumets ulatub oma haruga Matsalu mõisa kohal pea kuni lahe kaldani.

Erilist tutvumist väärib Kasari jõe delta-ala, iseäranis sel põhjusel, et nimelt siin linnuelu kõige täielikumale õitsmisele on arenenud.

Pealpool Väike-Riudet jaguneb Kasari jõgi kolme harru, mis, läbi soostunud maastiku voolates, mitme kõrvalharuga üksteisega seotud on, ning seega meie kodumaal hoopis omapärast deltamoodustist kujutavad. Kogu see maa-ala seisab perioodiliste üleujutamiste mõju all, millede ulatus tuule sihist ning kiirusest oleneb. Puhuvad kestvad tugevamad läänetuuled, rõhutakse merevesi lahte, siin tungib ta rohkem ning rohkem sisemistesse osadesse ja paisutub lõpposas, järel käivad voolud viivad ta inundatsioonialasse ning ujutavad selle üle, ühtlasi ei leia jõe suubumisharude vesi äravoolu lahte ning aitab omalt poolt veeuputust laiendada.

Säärased veeuputused mõjuvad, kui nad lindude haudeajal juhtuvad, kõikide maa peal asuvate pesade hävitamisega katastroofselt linnustiku koosseisu peale. Pidevate idatuulte ajal näeme vastupidist pilti, veemassid tõrjutakse lahest välja ning avarad alad vabanevad veest. Selle ala ülemist ning külgosasid iseloomustavad laialised, lõikheintega ning teiste sootaimedega kasvanud soostunud niidud; kaugele lahte ettetungivat tsentrumit, mille keskkohast jõe peaharu läbi voolab, kujutavad läbitungimata roostiku- ning kõrkjaväljad. Neil väljadel on umbkaudu 6-ruutkilomeetriline pindala üksikud harud tungivad väga kaugele lahte ette, mis siin, suuremaid ning vähemaid kõrkjastiku- ning roostiku-saarestikke kujutades sama tähtsa tegurina selle veekogu maastumisel tegevad on, kui jõe- ning merevoolude poolt toodud setteollused. Harilikult kujutavad sood surevat ilma, mis inimese läbi kultuuripinnaks muudetakse. Selle saatuse osaliseks kõnesolev maastik ei saa; siin on meil maa-alaga tegemist, kus soostunud pind oma ulatuses järjekindlalt veepinna kulul kasvab ning oma asendi poolest inimesele selle piiramiseks äravõitmata raskusi sünnitab.

Mainitud soostunud niidud ehk luhad katavad umbes 16-ruutkilomeetrilise pindala ning piirduvad võrdlemisi teravalt roostikuning kõrkjastikuväljadega. Sel laialisel lagendikul leiame mõned vähemad künkad, milledest kõige suuremat kõrgust ning laiemat ulatust näitab keskharust lõuna pool asuv, kabjaraua kujuline moodustis — Neidsaar. Luhal kasvavad kohati vähemad sanglepa- või pajugrupid või üksikud puud; tihti leidub pajupõõsastikke. Üht nende heinamaade omapärasust kujutavad inimese poolt püstitatud vaiaehitused. Et tehtud ning kogutud heina veeuputuse eest kaitsta, on niitude kasutajad tugevad vaiad maa sisse ramminud, viimased umbes 3 jala kõrguses maapinnast vitsadega ühte põiminud ja sel teel vaiaehituse loonud, kuhu nad suure tuluga oma heinad võivad mahutada. Heinte äravedamisel jäetakse enamasti paks kiht heinu palmitud aluspõhja peale, selle otstarve on uuele lõikusele aluseks olla ning heinategijatele kuiva ning mugavat öökorterit pakkuda. Üks säärases öökorteris mööda saadetud öö jääb vist kõigile ekskursioonist osavõtjatele jäädavalt meelde. Hoolimata sellest, et igaüks ennast paksu heinakihiga igast küljest kinni kattis, tungisid külmad, maapinnast tõusvad uduaurud sellest läbi ning panid kõik kondid lõgisema. Mainitud vaiaehitused katavad määratul arvul kogu delta-ala niitusid ning annavad sellele iseäralise ilme; nende varju ehitavad sinikael-pardid hea meelega oma pesa.

Küsime nüüd nende põhjuste järele, mis Matsalu lahe ümbruses, iseäranis pesitsemise ajal, rikkaliku linnustiku õitsmist võimaldavad, nii siis ökoloogiliste faktorite järele, mis seda tingivad?

Lokkava linnuelu esilekutsumiseks on kahe peateguri mõju mõõduandev. Esiteks, maastik peab toitu produtseerima külluses nii vanadele lindudele kui ka järelsoole; teiseks, eluala peab küllalt kaitset pakkuma, iseäranis haudeajal ja poegade üleskasvatamise perioodil. Need kaks alusnõuet leiame siin ideaalsel viisil ühendatud.

Teatavasti on õitsva loomade-elu esiletoomisele lopsaka taimestiku arenemine eeltingimuseks. Et soos aga pea ühtegi ruutmillimeetrit pinda ei leidu, mis mitte taim ei oleks, ja isegi kogu soopõhi taimedest on üles ehitatud, on see iseäranis rikkaliku alama loomafauna elualaks; selle fauna rohkearvuline koosseis ei jäta omakord suurt tõmbevõimu linnustiku esindajate peale avaldamata. Teiselt poolt on lahe madal vesi, iseäranis soostumise alal, lugemata hulga putukate vastsete (larvide) elamiskoht, annab aga ühtlasi määratule arvule ussikestele, limulistele, vähikestele, kalakestele ning teistele loomadele ulualust. Kõik need loomakesed on paljude lindude maiustoit. Kui suur hulk putukaid sellest veekogust ilmsiks tuleb, selgitasid meile pilvesarnased kiilide parved, kes nagu lõunamaade rohutirtsude pilved tihti päikese tumestasid. Rikkalikult kaetud laua leiavad rohked linnud ajuti paljastatud randvöös, paljudele annab lahe avavesi toitu.

Niitude heina lopsakas kasv pakub paljudele liikidele kaitstud eluala, kus nad vaenlaste silmade eest varjatult toitu otsida, oma pesa peidetud kohta ehitada ning pojad üles kasvatada võivad. Seda kaitsefaktorit kasutavad iseäranis need linnud, kellel sotsiaalne instinkt puudub, linnud, kes enam-vähem kaugel üksteisest lahus pesitsevad ning kellel puudub kaugele kõlav hoiatushääl, millega nad vaenlase ilmumist teada saaksid anda, nagu tikutaja *(Capella major)*, täpiline vesivutt *(Porzana porzana)* ja rääk *(Crex crex)*. Kõik mainitud linnud teotsevad peidetult taimestiku varjus. Teised enam avalikku elu elavad liigid ei tarvitse seesuguses ulatuses taimestiku kaitset; oma julgeolekuks on nad kaitseseltsingusse koondunud, mille liikmed vaenlase ilmumist valju signaliseerimisega teada annavad ning sellele ühendatud jõul kallale tungivad. Sääraseid ühinguid moodustavad heinamaal elutsevad kiivitaja *(Vanellus vanellus)*, mustsaba-vigle *(Limosa limosa)*, punajalg-tilder *(Tringa totanus)* ning mõned teised; ainult nende järelkasvavale soole on

kaitsev taimkate tähtsusega. Eri olukorda on niitudel avalikult teotsev tutkas *(Philomachus pugnax)* asunud; hääl puudub tal pea täiesti, aga ta elutseb suuremasse salkkonda ühendatult, mis ka teataval määral on kaitse-abinõu vaenlaste vastu.

Vegetatsioonivaesel rannikul teotsevate liikide julgeolekut kindlustab nende valvsus ning seal elavate liikide ühinemine kaitseseltsingusse. Nii näeme, et abitud ning nõrgad vormid tugevatega haudeajal eluseltsingusse on astunud. Näiteks pesitseb abitu liivarüüt *(Charadrius hiaticula)* enamasti ergu ning tugeva meriski *(Haematopus ostralegus)* naabruses. Üldiselt tuleb tähendada, et meriski kui signalisaator, hoiataja ning haudealasse tungijate vaenlaste väljakihutaja tähtsat osa etendab. Et ta alati valvel on, ümbruskonna liikumist ikka terava silmaga vaatleb, silmab ta kõige varemini ilmuvat vaenlast, lendab sellele kohe valju kisaga vastu, alarmeerib kogu haudeala elanikud, kes nüüd koondatud jõuga rahurikkuja kallale asuvad ning selle haudealast välja kihutavad, kusjuures vaenlase tagaajamine kaugele üle selle piiri ulatub. Ilma selle sotsiaalse instinktita, mida meie veel rohkete teiste lindude juures leiame, oleks järeltuleva soo edukas kasvatamine paljudel liikidel äärmiselt raskendatud või isegi võimatu. Iseäranis mitmete kurvitsaliste *(Limicolae)* ning mõnede teiste munad, mis päevavalgel lahtistes pesades lamavad, võib üksi vaenlase eemalehoidmisega haudealast alal hoida. Tihti rõhutatud munade kohanemine ümbrusele vastab vähe tõsioludele. Klassilise näitena tuuakse ikka ette liivarüüdi *(Charadrius hiaticula)* pesitsemisolusid. Selle kollakashallid munad ning nende täpitus vastavat niivõrt lähemale ümbrusele, et neid üpris raske sellest eraldada olla. Enamasti on see ka nõnda, aga tihti lamavad selle linnu munad säärasel alusel, et nad meile juba kaugelt silma torkavad. Iseäranis silmatorkav oli mõne kurna asumine täiesti mustal pinnal. Tihti leidub meriski *(Haematopus ostralegus)* helekoorelisi mune ka tumedal maapinnal, nii et juttu kohanemisest ei või olla. Kajakate ning tiirude munad eralduvad enamasti tunduvalt ümbrusest, nii et nende värving tõepoolest mingit kaitsefaktorit ei moodusta. Ka tuleb meil lahkuda seisukohast, kõike meie silmade mõõdupuuga seletada katsuda.

Tähtis munade alalhoidmise suhtes ei ole mitte nende ettekujutatud kaitsevärv, vaid teised asjaolud on mõõduandvad. Näiteks pesa peab säärasesse kohta asetatud olema, kus ümbruskond ta hästi ära peidab; või munad kaetakse pesalt lahkumisel materjaliga, mis ümbrusest väga vähe erineb, ning varjatakse

seega vaenlase silmade eest. Lamavad nad aga hauduja lahkumisel päevavalgel, on nende omanik sunnitud ühiselt teiste haudealal samastel tingimustel elutsevate liikidega nende kaitseks tegelikult välja astuma, või nad on niivõrt tugevate lindude omad, et keegi nende kallale ei julge asuda. Et need eeldused — muidugi erandiga — enam-vähem tõele vastavad, selgub mõnede linnurühmituste pesitsemisolude vaatlusel.

Kõik värblinnulised *(Passeres)* ehitavad oma pesa varjatud kohta — okste tihnikusse, kõiksugustesse õõntesse, puujuurte alla, tihedasse võsastikku, tiheda heinatutti sisse j. n. e. Kaunis abitud partlased *(Anatidae)* ning mõned teised vesilinnud katavad pesast lahkumisel oma munad järjekindlalt ebesulgedega või mõne teise materjaliga kinni; peletatakse nad aga äkitselt pesalt eemale, nii et neil munade kinnikatmiseks aega ei ole, piserdavad nad need oma haisvate väljaheidetega üle. Nõrgemad rookanalised *(Rallidae)*, üksteisest kaugel pesitsevad kurvitsalised *(Limicolae)* ning paljud teised peidavad oma pesad taimestiku tihnikusse. Seevastu lamavad päevavalgel vägevate röövlindude — isesugused põhjused sunnivad öökullilisi *(Striges)* urgastes pesitsema — ning teiste võimukate ning suurte lindude (sookurg, toonekurg, hall haigur) munad. Samuti asuvad pesas või lihtsalt maa peal väikeses lohukeses, ümbrusest hästi lahkuminevad koloniidena pesitsevate, ühiselt vaenlasele kallaletungivate kajakaliste *(Lari)* munad. Iseäranis paistavad selle poolest kõik tiirud silma. Aga ka kõik kurvitsalised *(Limicolae)*, kellel vähe varjatud pesa on ning munad päevavalgel lamavad, nagu meriski *(Haematopus ostralegus)*, kiivitaja *(Vanellus vanellus)*, mustsaba-vigle *(Limosa limosa)*, suur koovitaja *(Numenius arquatus)*, tildrid *(Tringa)*, rüüdid *(Charadrius)* ning mõned teised, on enamasti alati haude- ning kaitseseltsingusse koondunud. Siinjuures on tähelepandav, et neis seltsingutes ainult suuremad ning tugevamad liigid tegelikult kaitse teostajad on, kuna vähemad ning abitud, nagu liivarüüt *(Charadrius hiaticula)* või rislad *(Calidris)* aktiivselt seda ei toeta, ennemini nende kaitsealused on.

Matsalu lahe ümbruse linnustiku regionaalse levimise vaatluse aluseks võtame seal asuvad taimkonna-tüübid, ning nendest välja minnes selgitame valitsevat ornitoloogilist olukorda. Taimkonna-tüüpide põhjal võime selle biotoobi liigitada vähematesse elualadesse, missugused üksteisest aga mitte teravalt eraldatud ei ole, vaid üleminekuu-

aladega seotud on. Vähe vorme elutseb haudeajal ainult ühes elualas, mitmeid leidub kahes neist.

Järgmised elualad, taimkonna-tüüpide alusel, võime eraldada:

1. Roostiku ja kõrkjastiku taimkonna eluala.
2. Soostunud niitude taimkonna eluala.
3. Taimestiku poolest kidur lausranniku eluala.
4. Metsa eluala.
5. Kultuurmaa eluala.

Kahest viimasest läheme vaikides mööda, nende elanikkude kohta leiab lugeja andmeid lisas; siin peatume üksikasjalisemalt ainult kolme esimesega haudeajal seotud lindude juures:

Esimest eluala moodustab Kasari jõe delta keskala ning selle külge liituv kõrkjaga *(Scirpus)*, pillirooga *(Phragmites)*, ahtalehise hundinuiaga *(Typha angustifolia)*, kalmusega *(Acorus calamus)* ning teiste vesitaimedega kaetud sisemise lahe osa.

Teist eluala kujundavad inundatsiooni-ala soostunud niidud, aga ka esimese roostiku külge liituvad avarad heinamaad ning karjamaa-alad lõunapoolses ning põhjapoolses suunas. Taimedest paistavad siin iseäranis silma ubaleht *(Menyanthes trifoliatum)*, konnakapsas *(Caltha palustris)*, load *(Juncus)*, tarnad *(Carex)*, jõetakjad *(Sparganium)* ning teised maastumistaimed; puudest silmame siin harva mõnd leppa *(Alnus glutinosa)*, paju ning sagedasti pajupõõsaid. Sellesse elualasse kuuluvad ka roostiku vahel asuvad soostunud saared.

Kolmandat kujutab vegetatsiooni poolest kidur rannikuvöö, mis põhja- ning lõunaranna kaudu mere poole suundub, siia tuleb ka isoleeritud rannikuvöö Kloostri alt umbes kuni Peniojani arvata. Seda eluala iseloomustavad liivased ning savised randalad ning laialised taimestiku poolest vaesed karjamaad.

Igas elualas elutseb mõni ainult sellele omane linnuliik ning seda iseloomustab selle juhtvormi ettetulemine.

Üksnes esimesele elualale on haudelinnuna omased: suur hüüp *(Botaurus stellaris)*, tutt- ning sarvikpütt *(Podiceps cristatus* ja *P. auritus)*, must vesikana *(Fulica atra)*, rästas-roolind *(Acrocephalus arundinaceus)*, hall hani *(Anser anser)*, roo-jänesekull *(Circus aeruginosus)* ja vesitsiitsitaja *(Emberiza schoeniclus)*.

Ka väikese kajaka *(Larus minutus)* ja naerukajaka *(Larus ridibundus)* pesitsemine on enam-vähem selle elualaga seotud.

Teisele litsuvad oma märgi peale mustsaba-vigle *(Limosa limosa)*, täpiline vesivutt *(Porzana porzana)*, suur koovitaja *(Nu-*

menius arquatus), rääk *(Crex crex)*, tikutaja *(Capella gallinago)* ning tutkas *(Philomachus pugnax)*. Selle elualaga on haudeajal enam-vähem ka kalakajakas *(Larus canus)* ning jõetiir *(Sterna hirundo)* köidetud.

Seda ala otsib ka suur hulk suitsupääsukesi *(Hirundo rustica)* üles, et siin jahti pidada suurel määral lendavate putukate peale, kuid ka suuremad salkkonnad sookurgi *(Megalornis grus)*, kelle haudeala Pärnu maakonna laialistes soodes ning rabades, külastavad seda, et selle madalas vees, mis orgaanilistest olevustest kubiseb, rikkalikult kaetud lauda leida. Harva pesitseb siin üksik paar halle vareseid *(Corvus cornix)* mõne lepa või paju otsas; sagedamini ilmuvad nad siia mune otsima või noori linde püüdma. Harilik nähtus on suuremad, toitu otsivad, hallide hanede *(Anser anser)* karjad.

Ühtlasi esimeses ning teises elualas pesitsevad sinikael-part *(Anas platyrhyncha)*, soopart *(Anas acuta)*, rägapart *(Anas querquedula)*, piilpart *(Anas crecca)* ning luitsnokk-part *(Spatula clypeata)*; vartidest hauduvad mõlemates punapugu-vart *(Nyroca ferina)* ja tuttvart *(Nyroca fuligula)*, värblinnulistest kõrkja-roolind *(Acrocephalus schoenobaenus)*.

Kolmandale elualale on haudelinnuna omased meriski *(Haematopus ostralegus)* ja liivarüüt *(Charadrius hiaticula)*. Möödaminevalt külastavad seda ala aga paljud teisedki linnud; iseäranis selle kaldavöös leiavad nad külluses toitu, mis neid iseäranis rändamisajal meelitab siin mõnd aega viibima. Nii võib siin rändamisperioodil pilvesarnaseid mustpugu-risla *(Calidris alpina)* parvi ning suuri punajalg-tildri *(Tringa totanus)* ja vähemaid mudatildri *(Tringa glareola)* salkkondi näha. Kaldavöö läheduses asuval karjamaal peatuvad kevadel pikemat aega suured valgepõsiste laglede *(Branta leucopsis)* ning põhja pool pesitsevate hallide hanede *(Anser anser)* seltskonnad.

Teisele ning kolmandale on haudelinnuna ühised kiivitaja *(Vanellus vanellus)*, punajalg-tilder *(Tringa totanus)* ning mustpugu-risla *(Calidris alpina)*, aga ka mustsaba-vigle *(Limosa limosa)* pesitseb siin vähesel arvul. Värblinnulistest pesitsevad neis põldlõoke *(Alauda arvensis)*, sookiur *(Anthus pratensis)* ja lambahänilane *(Motacilla flava)*.

Lahe ümbruse metsades pesitsevad röövlinnulised, nagu merikotkas *(Haliaeetas albicilla)*, rabapistrik *(Falco peregrinus)* väike pistrik *(Falco subbuteo)* ning mõned teised külastavad järjekindlalt

mainitud alasid; esimene suuremate lindude keskelt oma saagi otsimiseks, viimased vähemate elanikkude peale jahi pidamiseks.

Kvantitatiivselt on mainitud alade linnustik väga rikas indiviidide, vähem vormide arvu poolest. Säärasest levimisest üle eluala selgub, et teatavad liigid siin optimaalsed elamistingimused leiavad, seda kinnitab veel see tõsiasi, et need vormid kuskil meie kodumaal nii suurel indiviidide hulgal ei elutse kui siin. Mõnedele meie soodes või veekogudel elutsevatele vormidele aga ei meeldi sel maa-alal valitsev seisukord; näiteks ei leia meie siin ühtegi *Somateria* või *Oidemia* perekonna esindajat, kes oma toitu suurematest veesügavustest otsivad; samuti puuduvad siin suuremad kajakad, toitu leiaksid nad külluses, aga maastik pole neile meelepärane.

Määratul hulgal teotseb esimeses taimkonna-tüübis sinikaelpart *(Anas platyrhyncha)*, väga sagedasti soopart *(A. acuta)*, punapea-vart *(Nyroca ferina)*, must vesikana *(Fulica atra)* ning rästasroolind *(Acrocephalus arundinaceus)*, vähemal arvul teised sellele elualale omased vormid. Suure tähtsusega on need roostiku- ning kõrkjastikuväljad sulimisajal paljudele partlaste *(Anatidae)* sugukonna esindajatele. Teatavasti kaotavad partlased suvisulimisel kõik hoosuled pea ühe korraga, nii et nad mõni aeg täiesti lennuvõimetud on. Ligineb see saatusline periood, kogunevad Matsalu lahe roostikku mitte üksi siin elutsevad pardid ning haned kokku, vaid siia lendavad ka kaugest ümbrusest hulgad indiviidid, et seda hädaohtlikku aega julges peidupaigas üle elada. Kuidas muidu võib siin nähtavaid pilvesarnaseid, tuhandetest lindudest koosnevaid sinikael- ning teiste partide parvi, mis juunikuu esimesel poolel üle roostiku lendlevad, seletada. Kõik need isased seisavad eelseisva sulimise mõju all, mis isastel algab vara, juba sel ajal, kui pojad munast vaevalt välja on tulnud. Emased sulivad umbes paar kuud hiljemini, kui pojad juba üles on kasvanud, ning nende sulimine toimub palju kiiremalt kui isastel. Isastel hanedel algab sulgede vahetus hiljemini kui partidel, nad võtavad isegi poegade kasvatamisest osa, aga enne viimaste iseseisvaks saamist algab sulimine, nad lahkuvad perekonnast ning taganevad roostikku.

Teises elualas elutseb iseäranis suurel arvul mustsaba-vigle *(Limosa limosa)*, kes oma suurepäraste lennuevolutsioonidega vaatleja tähelepanu köidab ning oma kära ja kisaga kogu eluala täidab. See lind on meie tüübilisem soolindude esindaja; ta imepikad jalad ning pikk nokk predestineerivad teda soodes teotsemiseks. Teine siin määratul arvul elutsev lind on tutkas *(Philomachus*

pugnax). Sagedad on ka suur koovitaja *(Numenius arquatus),* kiivitaja *(Vanellus vanellus),* punajalg-tilder (*Tringa totanus*) ja sookiur *(Anthus pratensis).* Teisi sellele alale omaseid linde leidub vähemal arvul.

Kolmandale on haudelinnuna omased meriski *(Haematopus ostralegus)* ja liivarüüt *(Charadrius hiaticula),* mõlemad on väga harilikud; teised siin elutsevad linnud on eespool mainitud.

Kvalitatiivselt ning zoogeograafilises suhtes on tähtis Matsalu lahe ümbruses paljude sääraste lindude suurejooneline pesitsemine, mida meil mujal haruldase haudelinnuna tuntakse või mida haudeajal säärasel määral, nagu selle lahe ümbruses, ei leidu. Nii elutseb mustsaba-vigle *(Limosa limosa)* siin nii suurel arvul, et teda soostunud niitude karakterlinnuks võib nimetada. Väljaspool seda ala pesitseb see lind tunduval arvul, sellest lahest lõuna pool asuva Nehatu järve ümbruses, peale selle elutsevad mõned paarid mõnes kohas Saaremaal. Võrdlemisi sagedasti pesitseb niitudel ning ranniku karjamaadel mustpugu-risla *(Tringa alpina).* Teised selle linnu haudealad asuvad Haapsalu lahe ümbruses ning Saaremaal. Viimasel pesitseb mustpugu-risla Vilsandil, Kihelkonna lahe saartel, Harilaius, Kuresaare ja Väta lahe rannikul ning Kübarsaarel; igal pool aga võrdlemisi vähesel arvul. Huvitav on punapea-vardi *(Nyroca ferina)* hulgaline pesitsemine. Siin on see vart haudeajal harilik ilme, mujal kodumaal teotseb ta rohkemal arvul ainult Väikese Väina roostikus ning mõned paarid elutsevad Saaremaal Linnulahes. Tähtis on ka väikese kajaka *(Larus minutus)* pesitsemine Matsalu lahe roostikus: Kuigi praegune koosseis mitte väga suur pole ning ta mitte suureulatuslises koloniis ei pesitse, vaid vähemate üksustena roostiku vahel asuvatel saarekestel, moodustab siiski kõikide siin elavate indiviidide kogu kodumaa kõige suuremat haudekoosseisu. Teised selle ilusa kajaka suuremad haudekohad asuvad Nehatu järvel Virtsu rannikul ning Emajõe suubumisalal Peipsi läheduses; vähemad koloniid asuvad Saaremaal Paadla lahes ning Sandla läheduses olevas Poka lahes. Nehatu järvel pesitsevad väikesed kajakad lähevad Matsalu lahes elutsevatest eluviisis selle poolest lahku, et nad oma pesad veepinnale vesirooside ning teiste ujuvate veetaimede peale ehitavad. Üks teine lind, kes meil mujal nii rohkel arvul ei pesitse, on suur hüüp *(Botaurus stellaris).* Piirita roostikus kostab igalt poolt ta omapärane, kaugele kuulduv, kõmisev, möirgamise taoline häälitsemine.

Kvalitatiivselt on ka hallide hanede *(Anser anser)* suurejooneline pesitsemine tähelepandav. Hall hani elutseb haudelinnuna kõige rohkemal arvul kodumaa lääneranniku avarates roostikkudes, teda leidub aga ka selle maa-ala laialistes rabades. Peale selle on ta kaunis tavaline haudelind Saaremaa lõunarannikul meelepärastel aladel. Vähesel arvul Emajõe jõgikonnas pesitsevad haned on rabahani *(Anser fabalis)* esindajad.

Iseäralist ilu annab sellele maastikule imposantse merikotka *(Haliaeetus albicilla)* lennupilt. Oma haudealast, mis Suitsu metsas, mitte kaugel lahest, asub, külastab ta igapäev oma jahiala. Toredal lennul hõljub ta üle roostiku, kõiki seal elutsevaid suuremaid linde, kes ta toiduiha peavad kustutama, ärevusse viies. Kahjuks on ka selle hiigellinnu olemasolemine ähvardatud — olid ju sel aastal külapoisid ta pesa, kus ta paljude aastate jooksul pesitses, põlema süüdanud ning ära põletanud!

Zoogeograafilises suhtes on tähtis, et Matsalu lahe roostikus, parun Hoyningen-Huene järele, hüübike *(Ixobrychus minutus)* järjekindlalt pesitseb, aga ka väikese vesivuti *(Ortygometra parva)* ülesleidmine Russowi poolt Kasari jõe suubumisalal. Nende lindude levimisala asub lõunapoolsemates maades ning Matsalu lahe haudekohad on kõige põhjapoolsemas levimisvöö piirkonnas. Zoogeograafilist huvi äratab siin omal ajal Russowi poolt kindlaks tehtud valgetiivase musta tiiru *(Chlidonias leucopterus)* pesitsemine. Selle tiiru haudeala on Kagu-Euroopa; siit saadab ta ühe haru välja, mis üle Moskva ning Novgorodi kuni Pihkva järveni ulatub; viimasest alast võivad siis mõned Matsalu lahe äärde sattuda.

Kui meie pilku minevikku heidame ning seda olukorda, mis mõnikümmend aastat tagasi selle biotoobi linnustikku iseloomustas, praegu valitsevaga võrdleme, võime kindlaks teha, et, nagu igal pool mujalgi, siin muutust halvema poole näeme. Paljude liikide koosseis on märksa kokku kuivanud; mõned vormid, kes varemini siin hariliku haudelinnuna teotsid, on kadunud või haruldaseks saanud. Russow nägi siin omal ajal musta tiiru *(Chlidonias niger)* suure asunduse; me silmasime ainult üht, kõrgel õhus keerlevat paari. Sama autori järele oli rohukoskel *(Mergus serrator)* väga tavaline haudelind, meie ei näinud mitte ühtegi. Küll oli aga jääkoskel *(Mergus merganser)* võrdlemisi harilik nähtus. Tähelepandav on, et Russowi Matsalu lahe linnustiku nimekirjas jääkoskel puudub; oletada ei või, et nii hea linnutundja need kaks liiki ära on vahetanud; loomulikum on, et rohukoskel sellest alast lahkus

ning jääkoskel asemele asus. Jõetiiru suurepäraseid haudeasundusi me ei silmanud kuskil; üldiselt ei olnud jõetiir *(Sterna hirundo)* ega rannatiir *(St. macrura)* mitte väga sagedad nähtused, ainult Selgrahul leidus kümmekonnast paarist koosnev jõetiiru kolonii. Ka väikese kajaka *(Larus minutus)* koosseis on, nagu eespool mainitud, vähenenud; säherdust haudeasundust, kus pesad nii tihedalt asusid, et ettevaatlikult tuli sammuda, kui ei tahtnud mune ära tallata, ei tuletanud midagi meelde — olid näha üksikud väikesed koloniid.

Need muutused on mitmesugustest oludest tingitud — muutub maastik, muutub ka selle elanikkude koosseis. Säärase, aja jooksul toimunud taimestiku muutustega haudealal tuleb küll ka musta tiiru *(Chlidonias niger)* kadumist seletada, sest Suitsu jõe suubumisala, kus ta varemini suurel määral pesitses, kujutab praegu pesitsemiskohaks kõlbmata, laialist loastiku- ning roostikutihnikut. Tunduvat mõju linnustiku koosseisu peale võivad aga ka mõned teised faktorid avaldada. Kaunis kahjulik on Matsalu lahe roostikus sagedasti pesitseva roo-jänesekulli *(Circus aeruginosus)* tegevus, ta otsib väsimata roostikus ning niitudel elutsevate lindude pesi, et nendes lamavaid mune või poegi hävitada. Huvitav on, et siin üks teine lind, nimelt kalakajakas *(Larus canus)* teiste lindude, iseäranis väikese kajaka *(Larus minutus)*, munade hävitajaks on arenenud. Väikese kajaka koosseisu vähenemist tuleb osalt selle linnu arvesse panna. Kus need kaks lindu teineteise läheduses pesitsevad, seal ei lase kalakajakad pea ühtegi väikese kajaka muna valmida. Kloostri luhal ühisel haudealal oli küll esimese liigi pesades mune, kuna kõik viimase liigi pesad munadest lagedaks olid tehtud. Kui jultunud röövlinnuks kalakajakas siin on arenenud, selgitab järgmine juhtumus. Meie olime Selgrahul mõne tiiru ja kalakajaka pesa ühes munadega kogunud ning kummastki liigist ühe eksemplari maha lasknud ja oma saagi paadi pinkidele asetanud. Siit sõitsime Kemo alla ning tegime väikese ekskursiooni selle rannikul. Saagi jätsime, olgugi et mõned kalakajakad õhus hõljusid, ühtegi paha aimamata, paati. Kui suur oli me üllatus, kui meie, umbes tunni pärast paadi juurde tagasi tulles, pesad munadest tühjad ning mõlemad linnud ära lõhutud leidsime. Meie äraolekut kasutades olid kalakajakad munad ühes koorega alla neelanud ning mahajäetud lindude kallale asunud. Huvitav on siinjuures, et nad isegi omi mune ning omasuguste surnukehasid ei põlga. Need halvad omadused ei kanna küll mitte primaarset iseloomu, vaid on alles hiljemini, toidunappuse põhjusel või sel teel tekkinud, et mõned juhusliselt

selle kergelt kätte saadava toiduga tutvusid, ta meelepärase leidsid ning selle omaduse pärandamise teel edasi andsid. Imelik on, et Lääne-Euroopas kalakajaka röövinstinktist midagi teada pole.

Kaunis kartustäratav — lindude kohanemise mõttes — on ümbruskonna elanikkude tegevus. Viimsel ajal on nad hakanud linnumune maitsva toiduainena hindama ning korjavad neid igal võimalusel. Et säärane tegevus linnustiku loomuliku juurdekasvu — kui me veel arvesse võtame, et inimene kõik põhjalikult teha armastab — täielikult halvata võib, on arusaadav. Niikaua kui selles suhes muutust pole oodata, võib mõnede liikide koosseis kiiresti langeda. Loodusjõu hävituse tagajärgi on juba mainitud.

Hoolimata kõigest hädaohust, mis selle biotoobi linnustikku ümbritseb, on selle koosseis nüüdisajal veel väga rohkearvuline ning seal valitsev linnuelu üle kodumaa kõige mitmekesisem ja ülihuvitav.

Olgu veel tähendatud, et see lühike ülevaade täielikkuse peale ei pretendeeri, sest selle maastiku põhjalikuks uurimiseks, kus iseäraliste raskustega tuleb võidelda, ei jätku ühest kuust, vaid seks kulub aastaid. See ülevaade käsitab ainult Kasari jõe peaharust lõuna pool asuvat madalikku ning lahe lõunapoolset rannikut.

Kahjatseda tuleb, et seda maa-ala vara kevadel ning sügisel ükski ornitoloog ei ole külastanud. Oletada võib, et siin suurepärane läbilend toimub ning mõnda haruldast lindu leidub.

Matsalu lahe ümbruses 1924. a. kevadel vaadeldud lindude nimestik.

Verzeichnis der im Frühjahr 1924 in der Matzal-Wiek beobachteten Vögel.

1. *Podiceps cristatus cristatus* L. Pesitseb kaunis rohkel arvul lahe roostikus. Nistet in bedeutender Anzahl.
2. *Podiceps auritus* L. Haruldane haudelind. Seltener Brutvogel.
3. *Larus fuscus fuscus* L. 18. V. nägin Saastna all merel üht eksemplari. Am 18. V. ein Stück bemerkt.
4. *Larus canus canus* L. Väga harilik haudelind. Selgrahul leidus kaunis rohkesti pesi, suuremal arvul pesitseb Kasari jõe harude vahel asuvatel niitudel. 20. V. — 12. VI. leidus pesades värskeid, kui ka enam-vähem hautud mune. Täielik munakurn koosnes alati kolmest munast. Juunikuu esimesel

poolel nägin tihti hiljuti väljakoorunud poegi. Sehr gewöhnlicher Brutvogel.

5. *Larus ridibundus ridibundus* L. Eelmisest haruldasem. Pesitseb roostiku vahel asuvatel saarekestel mahamurdunud vana roostiku ning loastiku lademete peal. 9. VI. leidsime pesades 1—2 värsket muna. Nistet in grosser Anzahl.
6. *Larus minutus* Pall. Harilik haudelind. Pesitseb samades oludes kui eelmine. 9. VI. oli pesades 1—3 värsket muna. Suuri haudeasundusi ei olnud näha; pesitsesid mõnikümmend paari üksteise läheduses. Häufiger Brutvogel. Am 9. VI. in den Nestern 1—3 frische Eier.
7. *Sterna hirundo hirundo* L. Tavaline haudelind lahe saartel. 12. VI. oli pesades 1—3 värsket muna. Gewöhnlicher Brutvogel.
8. *Sterna macrura Naum.* Vahete-vahel mõned eksemplarid nähtud, kas ta saartel pesitseb, on enam kui küsitav. Hin und wieder gesehen.
9. *Sterna albifrons albifrons* Pall. 26. V. lendleb üks paar rannal Matsalu mõisa all. Ein Paar beobachtet.
10. *Chlidonias niger niger* L. Kasari jõe keskharust lõuna pool oleval alal haruldane haudelind. 8. VI. pöörleb kõrgel õhus üks paar Kloostri mõisa all roostiku kohal. Ein Paar gesehen.
11. *Mergus merganser merganser* L. Kaunis harilik haudelind. Pesitseb õõnsates puudes, kivide all koobastes ning mujal. Üks emane haudus Kägi talu küüni rookatuse sees. Gewöhnlicher Brutvogel.
12. *Nyroca marila marila* L. Selgrahu läheduses merel üht paari 20. V. nähtud. Ein Paar bemerkt.
13. *Nyroca fuligula* L. Pesitseb tunduval arvul roostiku vahel asuvatel saarekestel. Gewöhnlicher Brutvogel.
14. *Nyroca ferina ferina* L. Harilik nähtus roostiku vahel asuvatel veelaugastel. Pesa ehitab heinamaale põõsaste alla ning rohu sisse. 25. V. ning 31. V. leitud pesades oli kummaski 9 muna. 9. V. leidsime kaks pesa, ühes oli 4 ning teises 7 värsket muna. Sehr häufiger Brutvogel.
15. *Spatula clypeata* L. Pesitseb väga rohkel arvul heinamaal. Pesa ehitab rohu sisse või põõsaste varju. Harvemini pesitseb roostikus, kus ta selle vahel asuvate mätaste otsa pesa ehitab. Häufiger Brutvogel.
16. *Anas platyrhyncha platyrhyncha* L. Kõige tavalisem haudelind. Pesitseb heinamaal rohu sees, põõsaste all, kuhjalavade

varjus; üks emane haudus ühe lepa otsas vanas varesepesas. Maikuu lõpu poole olid munad kõvasti hautud. Juunikuu keskpaigu lendlesid pilvesarnased isastest koosnevad parved üle roostiku. Nistet in grosser Masse.

17. *Anas acuta acuta* L. Pesitseb kaunis rohkel arvul. Pesa asub roostiku vahel olevatel mätastel. Gewöhnlicher Brutvogel.
18. *Anas querquedula* L. Rohkearvuline haudelind. Pesitseb heinamaal ning karjamaal mätaste vahel. Väga tihti nähakse, iseäranis õhtuti, üksikuid paare rannikul asuvatel tiigikestel, kus nad kuuldava labinaga toitu sõeluvad. Häufiger Brutvogel.
19. *Anas crecca crecca* L. Haruldane haudelind. Sparsam nistend.
20. *Tadorna tadorna* L. 17. V. üht paari nähtud. Ein Paar gesehen.
21. *Branta leucopsis* Bechst. Valgepõsise lagle parved peatuvad kevadel läbilendamisel pikemat aega lahe ääres asuvatel karjamaadel. 17. V. — 24. V. nägime Kägi ning Kemo vahel oleval laialisel karjamaal suuremaid ning vähemaid salku, ühes oli üle 500 linnu. Peale 24. V. ei olnud enam ühtegi näha. Im Frühjahr halten sich grosse Scharen auf den Strandweiden auf. Zum letzten Mal am 24. V. bemerkt.
22. *Anser anser* L. Pesitseb kaunis rohkel arvul roostikus. Pesa ehitab roostiku veepoolsele servale mahamurdunud vana kõrkja hunnikule. 28. V. leiab hra Leppik ühes pesas 2 paari päeva vanust poega. Mitmes pesas olid ainult munakoored leida. Maikuu keskpaigu ning lõpu poole nähti määratu suuri halli hane parvi Selgrahul. Pärastpoole teotsevad ainult vähemad, kuni 10 indiviidist koosnevad salgad ranniku karjamaadel ning niitudel. Nistet in bedeutender Anzahl im Röhricht. Am 28. V. einige Tage alte Jungen im Nest.
23. *Cygnus cygnus* (L.). 18. V. silmame Savimere kohal hra dotsent H. Riikojaga kaks laululuike, kes imelikul korral kirde poolt edela poole lendavad. Ülesõidul Kalakülast Kägile 5. VI. näeb hra Riikoja lahe kohal 3 lendavat laululuike. Vara kevadel, jää lagunemise ajal, nähakse, nagu kohalikud elanikud jutustavad, väga palju laululuiki jääst vabades veelaugastes. Einige ziehende Stücke am 18. V. und 5. VI. bemerkt.
24. *Haematopus ostralegus ostralegus* L. Väga harilik haudelind enam-vähem liivasel, lahtisel kalda-äärsel rannikul. Pesa ehitab kalda äärde liivasele pinnale kui ka kidura taimestikuga kaetud karjamaale. Maikuu lõpu poole olid munad enam-

vähem hautud. Juulikuu jooksul rõngastas hra H. Riikoja mitu noort meriskit. Häufiger Brutvogel.

25. *Charadrius hiaticula hiaticula* L. Pesitseb väga rohkel arvul samal alal kui eelmine lind. Munad asetab enamasti liiva peale kivikeste vahele. Leidsime aga mune ka teistes oludes; nii oli üks lind oma munad lehma vana sõnniku peale munenud, mille tõttu kontrast aluse ja munade vahel väga silmatorkav oli, mõnede pesad asusid musta kuiva muda peal, kust nad ka väga silma paistsid. Maikuu lõpu poole sisaldasid kõik pesad täielikku neljast munast koosnevat kurna. 17. V. peatus umbes 100 peast koosnev parv Kägi talu all kaldal. Häufiger Brutvogel.
26. *Charadrius apricarius apricarius* L. 18. V. lendas üks vähem salk üle Topinina põhja sihis. Durchziehend am 18. V. bemerkt.
27. *Vanellus vanellus* (L.). Väga harilik haudelind ranniku karjamaadel ja niitudel, iseäranis esimestel pesitseb kiivitaja määratul arvul. Maikuu lõpu poole olid pesades munad enamvähem kõvasti hautud. Juunikuu alul leidsime rohkesti ümberjooksvaid poegi, kelledest mõned rõngastasime. Ausserordentlich häufig nistend.
28. *Philomachus pugnax* (L.) Väga harilik Kasari jõe ümbruse niitude elanik. Isaste võitluspaigad asuvad niitude kuivadel, kõrgematel kohtadel; siin toimuvad kogu päev nende omapärased kakelused. Enamasti nähakse mõnikümmend isast lindu ühes kohas; emaste arv on võrdlemisi väike, neist nähakse ainult mõndi üksikuid võitluspaiga läheduses. Kogu meie sealviibimis-aja võitlesid isased suure hooga. Sehr häufiger Brutvogel.
29. *Calidris alpina alpina* (L.). Harilik haudelind ranniku karjamaadel, vähemal arvul pesitseb ranniku niitudel. Maikuu lõpu poole leidsime hulga pesi värskete munadega. Pesa asetseb enamasti mätta otsas lohukese sees, harva tiheda rohu keskel. Ühel juhul leidsime neljast värskest munast koosneva kurna vana kõlu peal. Selgrahu kaldal nägime 20. V. selle risla pilvesarnast parve, sel ning järgmistel päevadel lendlesid ka Kägi talu all kaldal ning saarekestel suured mustpugu-risla salgad. Kõik need salgad koosnesid läbirändajatest, kuna aga kohalikud paarikaupa elasid ning pesitsemisega tegemist tegid. Vähemaid, ümberlendlevaid must-

pugu-risla salkkondi näeme kuni ärasõiduni. Häufiger Brutvogel. Ende Mai viele Nester mit frischen Eiern gefunden.

30. *Calidris testacea* (Pall.). Hra H. Riikoja näeb Selgrahul 12. VI. ühes vähemas mustpugu-risla salgas mitu kõvernokk-rislat. Einige Stücke am 12. VI. vom Dozenten H. Riikoja gesehen.
31. *Calidris minuta* (Leisl.). 18—20. V. nägime väikesi läbilendavaid salkkondi Selgrahul ja Matsalu mõisa all. Vom 18—20 V. durchziehend.
32. *Tringa glareola* L. Pesitseb mõne paarina Kasari jõe niitudel. 18. V. viibisid mõned läbirändavad mudatildrid Topininal. Seltener Brutvogel.
33. *Tringa totanus totanus* (L.). Väga harilik haudelind ranniku karjamaadel ja niitudel, pesitseb rohkel arvul lahes asuvatel saartel. Maikuu lõpu poole olid pesades kõvasti hautud munad. Sehr häufiger Brutvogel.
34. *Tringa nebularia* (Gunn.). Mõnda läbilendavat suurt tildrit nägime 18. V. Topininal ja 20. V. Selgrahul. Durchziehend am 18. V. und 20. V. in geringer Zahl.
35. *Limosa limosa limosa* (L.). Pesitseb määratul arvul Kasari jõe niitudel; vähemal määral Matsalu luhal, Kemo ranniku karjamaal ning Topininal. Pesa asub enamasti mõne mätta otsas ning kujutab lihtsat lohku selle sees; harva leidub seda tasasel maapinnal. Maikuu lõpu poole oli suuremas osas pesades 4 kõvasti hautud muna. Juunikuu alul leidsime mitu pesa, kus pojad end munast välja koorisid. On pojad munast välja tulnud, asuvad vanemad nendega roostikuvöö kaldale elutsema, kus mättad madalate veeloikudega vahelduvad. Roostiku serval mätaste otsas saadavad nad ka öö mööda. Sehr häufiger Brutvogel. Ende Mai in den Nestern stark bebrütete Eier.
36. *Numenius arquatus arquatus* (L.). Kaunis tavaline haudelind Kasari luhal ning Matsalu niidul. Maikuu lõpu poole olid ainult mõnes pesas kõvasti hautud munad, suuremast osast olid pojad juba lahkunud. Sehr gewöhnlicher Brutvogel.
37. *Numenius phaeopus phaeopus* (L.). 18. V. nägime Topinina kaldal 4 läbilendavat väikest koovitajat. Am 18. V. vier durchziehende Stücke.
38. *Capella media* (Lath.). Kasari luhal 28. V. mõned nähtud. Am 28. V. in der Niederung des Kasargenschen Flusses einige Stücke gesehen.

39. *Capella gallinago gallinago* (L.). Pesitseb kaunis suurel arvul Kasari luhal ning lahe ümbruse niitudel. 24. V. leidis hra Leppik Matsalu luhal pesa 4 äärmiselt hautud munaga. Nistet in recht bemerkbarer Anzahl.
40. *Megalornis grus grus* (L.). Külastab Kasari jõe madalikku vahete-vahel. 8. V. nähti üht sookurge Suitsu jõe poolt sinna lendavat, 25. V. silmab hra Leppik luhal kahte lindu. 8. VI. teotseb Neidsaare läheduses asuvas kaldavöös umbkaudu ligi 100 sookurge, madalast kaldaveest toitu otsides. Grosse Scharen besuchen hin und wieder die Niederung des Kasargenschen Flusses.
41. *Crex crex* (L.). Väga harilik haudelind Kasari luhal, öösiti kuuldub igalt poolt nende häälitsemist. Sehr gewöhnlicher Brutvogel.
42. *Porzana porzana* (L.). Täpiline vesivutt on rohkearvuline haudelind Kasari luhal. Nistet in grosser Anzahl.
43. *Fulica atra atra* L. Must vesikana pesitseb kaunis rohkel arvul lahe roostikus. Recht häufiger Brutvogel.
44. *Botaurus stellaris stellaris* (L.). Suure hüübi omapärane möirgav häälitsemine kajab roostiku tihnikust väga sagedasti vastu. Sarnasel määral, kui Matsalu roostikus, see lind kuskil kodumaal ei pesitse. Häufig nistend.
45. *Columba oenas* L. Pesitseb vähesel arvul Suitsu metsas. Sparsamer Brutvogel.
46. *Lyrurus tetrix tetrix* (L.). Tavaline haudelind Suitsu metsa ümbruses. Maikuu jooksul kuuldub sagedasti isaste kudrutatamist. Gewöhnlicher Brutvogel.
47. *Circus aeruginosus aeruginosus* (L.). Tavaline haudelind lahe laialdastes roostikkudes. Hõljuval lennul lendleb üle roostiku, oma peaasjalikult munadest ning noortest lindudest koosnevat saaki otsides. Häufig im Röhricht nistend.
48. *Haliaeetus albicilla* (L.). Iga päev nähakse merikotkast üle roostikuväljade lendamas. Üks paar pesitses järjekindlalt Suitsu metsas, kus tal tänavu aga pesa ära põletati. Ein nistendes Paar.
49. *Falco peregrinus peregrinus* Tunst. Rabapistrikku nähakse kaunis sagedasti. Oletatavasti peab ta kuskil ümbruskonnas pesitsema. Recht oft bemerkt.
50. *Falco columbarius aesalon* Tunst. Väikest pistrikku nähakse

pea iga päev, oma saaki otsib ta punajalgsete tildrite, rislade ning põldlõokeste seast. Alltägliche Erscheinung.

51. *Cuculus canorus canorus* L. Kägu kukkumist kuuldub kaunis sagedasti. Häufig vorkommend.
52. *Jynx torquilla torquilla* L. Elutseb haudelinnuna Suitsu metsas, Matsalu mõisa pargis ning metsatukkades. Brutvogel.
53. *Dryobates minor minor* (L.). Pesitseb mõne paarina Suitsu metsas. Seltener Brutvogel.
54. *Picus canus canus* Gm. Haudelind eespool-mainitud metsas. Brutvogel.
55. *Apus apus apus* (L.). 30. V. keerles üle Suitsu metsa üksik piirpääsuke. Am 30. V. bemerkt.
56. *Hirundo rustica rustica* L. Pesitseb rohkel arvul asulates. Kasari luhale ilmuvad suurel määral, õhus lendlevaid putukaid püüdma. Sehr häufiger Brutvogel.
57. *Delichon urbica urbica* (L.) Harilik haudelind asulates. Häufig nistend.
58. *Riparia riparia riparia* (L.). 20. V. keerlesid Selgrahu kohal väga rohked läbilendavad kaldapääsukesed. 22. V. nägime Matsalu luhal neid vähemal arvul. Lähemas lahe ümbruses see lind ei pesitse. Am 20. V. und 22. V. auf dem Durchzuge in bedeutender Anzahl.
59. *Muscicapa striata striata* (Pall.) Tavaline haudelind asulate juures, Suitsu metsas ning metsatukkades. Gewöhnlicher Brutvogel.
60. *Muscicapa hypoleuca hypoleuca* (Pall.). Pesitseb Suitsu metsas ning Matsalu mõisa puiestikus. Brutvogel.
61. *Lanius collurio collurio* L. Harilik haudelind metsatukkades Gewöhnlicher Brutvogel.
62. *Corvus corax corax* L. Vahete-vahel nähtud. Einigemal gesehen.
63. *Corvus cornix cornix* L. Sage haudelind. Häufiger Brutvogel.
64. *Corvus frugilegus frugilegus* L. Mõnikord silmatud. Suurem kolonii asuvat Väike-Riude mõisas. In Klein-Ruhte eine Kolonie.
65. *Coloeus monedula monedula* (L.). Pesitses rohkel arvul Matsalu mõisa hoonete katuste all ning pargis õõnsais puudes. Häufig nistend im Hofe Matzal.

66. *Oriolus oriolus oriolus* (L.). Suitsu metsa ning Matsalu mõisa pargi haudelind. Brutvogel in merklicher Anzahl.
67. *Sturnus vulgaris vulgaris* L. Tavaline haudelind asulates. Gewöhnlicher Brutvogel.
68. *Passer domesticus domesticus* (L.). Pesitseb vähesel arvul asulates. Nistet in geringer Anzahl.
69. *Passer montanus montanus* (L.). Pesitseb eelmisest natuke rohkemal arvul. Nistet in merklicher Anzahl.
70. *Fringilla coelebs coelebs* L. Harilik haudelind. Gewöhnlicher Brutvogel.
71. *Chloris chloris chloris* (L.). Pesitseb vähesel arvul metsatukkades ning võsastikus. Sparsamer Brutvogel.
72. *Carduelis cannabina cannabina* (L.). Harilik haudelind. Gewöhnlicher Brutvogel.
73. *Carduelis carduelis carduelis* (L.). Haruldane haudelind aedades ning asulate puiestikkudes. Seltener Brutvogel.
74. *Erythrina erythrina erythrina* (Pall.). Pesitseb Matsalu mõisa pargis ning Suitsu jõe ääres. Nistet in geringer Anzahl.
75. *Emberiza citrinella citrinella* L. Väga harilik haudelind. Sehr zahlreich vorkommender Brutvogel.
76. *Emberiza schoeniclus schoeniclus* L. Pesitseb rohkel arvul Kasari luha roostikus ning mõne paarina Selgrahul. Nistet in bedeutender Anzahl am Röhricht.
77. *Anthus pratensis pratensis* (L.). Väga harilik haudelind. Sehr gewöhnlicher Brutvogel.
78. *Anthus trivialis trivialis* (L.). Harilik haudelind. Zahlreich nistend.
79. *Motacilla alba alba* L. Tavaline haudelind. Gewöhnlicher Brutvogel.
80. *Motacilla flava flava* L. Kasari luhal ning heinamaadel tavaline haudelind. Auf den Wiesen gewöhnlicher Brutvogel.
81. *Motacilla flava thunbergi* Billb. Parila kohal põhja pool Matsalu lahte nägime 17. V. üht täiesti mustapealist rändavat isast. 26. V. viibis 6 peast koosnev salk Kemo karjamaal. Ühel mahalastud linnul oli pea küljes 4 suurt puuki (*Ixodes sp.*). Am 17. V. und 26. V. durchziehend beobachtet.
82. *Alauda arvensis arvensis* L. Väga tavaline haudelind põldudel ning niitudel. Sehr zahlreich nistend.
83. *Parus major major* L. Harilik haudelind Suitsu metsas ning metsatukkades. Gewöhnlicher Brutvogel.

84. *Parus palustris palustris* L. Pesitseb Suitsu metsas. Sparsamer Brutvogel.
85. *Sylvia nisoria nisoria* (Bechst.). Vööt-põõsalind pesitseb tunduval arvul Suitsu metsas ning asulate puiestikkudes. Ühes hra Riikoja poolt Kägi talu aias 10. VI. leitud pesas oli 3 täiesti värsket muna. Recht häufiger Brutvogel.
86. *Sylvia borin* (Bodd.). Aed-põõsalind on kaunis harilik haudelind Suitsu metsas ning asulate juures asuvates puistuis. Häufig nistend.
87. *Sylvia atricapilla atricapilla* (L.). Võrdlemisi haruldane haudelind. Sparsamer Brutvogel.
88. *Sylvia communis communis* (Lath.). Pesitseb igal pool lagendikkudel põõsastes. Gewöhnlicher Brutvogel.
89. *Sylvia curruca curruca* (L.). Harilik haudelind. Zahlreich nistend.
90. *Phylloscopus collybita abietina* (Nilss.). Väga harilik haudelind puistuis. Sehr gewöhnlicher Brutvogel.
91. *Phylloscopus trochilus trochilus* (L.). Sama harilik kui eelminegi. Sehr häufig nistend.
92. *Hippolais icterina* (Vieill.). Esimest lauljat isast kuulsime 29. V. Pesitseb tunduval arvul puistuis. Brütet in merklicher Anzahl.
93. *Acrocephalus arundinaceus arundinaceus* (L.). Pesitseb väga rohkel arvul lahe roostikus. Esimesi laulvaid isaseid kuuldus 28. V. Im Röhricht sehr gewöhnlicher Brutvogel.
94. *Acrocephalus schoenobaenus* (L.). Harilik haudelind Kasari madalikul ning ranniku heinamaadel. Gewöhnlicher Brutvogel.
95. *Locustella fluviatilis* (Wolf.). Ühe isase liristamist kuuldus 30. V. Suitsu metsa ääres põõsastikust. Am 30. V. ein schwirrendes Männchen gehört.
96. *Turdus philomelos philomelos* Brehm. Harilik haudelind puistuis. Gewöhnlich nistend.
97. *Turdus musicus* L. Vainurästas pesitseb rohkel arvul Suitsu metsas ning puistuis. Gewöhnlicher Brutvogel.
98. *Turdus pilaris* L. Tavaline haudelind. Gewöhnlicher Brutvogel.
99. *Oenanthe oenanthe oenanthe* (L.). Kultuurmaal harilik haudelind. Häufig nistend.
100. *Saxicola rubetra rubetra* (L.). Karjamaadel ning kuivematel niitudel harilik haudelind. Häufiger Brutvogel.

101. *Phoenicurus phoenicurus phoenicurus* (L.). Pesitseb kõigis suuremais puistuis. Gewöhnlicher Brutvogel.
102. *Erithacus rubecula rubecula* (L.). Suitsu metsas harilik haudelind. Gewöhnlicher Brutvogel.
103. *Luscinia luscinia* (L.). Ööbik pesitseb rohkel arvul Matsalu lahe ümbruses. Igast enam-vähem suuremast puistust kõlab ta laul. Der Sprosser nistet in recht bedeutender Anzahl in der Matzal-Wiek.

Naturkomplexe.

E. Markus.

Vorgetragen am 22. Okt. 1925.

I. Definition des Naturkomplexes.

Ein Naturkomplex ist die Gesamtheit der Erscheinungen und Dinge, die in einem gewissen Teil der Erdoberfläche lokalisiert und kausal miteinander verbunden sind.

Eine Vorstellung von einem Naturkomplex können folgende Beispiele darbieten.

a. In den Steppen kommen oft flache Einsenkungen vor, die sich durch eine dichte Wiesenvegetation und Podsolböden charakterisieren[1]). Solche grasreichen Einsenkungen sind auch in den, mit spärlicher Vegetation bedeckten Salzsteppen des Omsker Kreises verbreitet, wobei die Podsolböden ihre zentralen Teile einnehmen, auf den Abhängen und in der Umgebung der Einsenkungen aber die Solonez-Böden sich ausbreiten.

Wodurch lässt das Vorhandensein der grasreichen Einsenkungen in den Salzsteppen des Omsker Kreises sich erklären?

Die spärliche Vegetation und die Solonez-Böden in der Umgebung der Einsenkungen zeugen von der Trockenheit der Böden und von einem reichlichen Vorkommen von Salzen in den letzteren. Die die Einsenkungen einnehmenden Podsolböden und dichte Wiesenvegetation weisen auf den ziemlich grossen Feuchtigkeitsgehalt des Untergrundes und auf die Abwesenheit von Salzen in dem Boden.

Kontrollieren wir das Gesagte durch die Untersuchung des Grundwassers.

---

1) Janata, A. A. Flora stepi Melitopolskogo i jugo-zapadnoj časti Dnjeprovskogo ujezdov Tavričeskoj gub. Trudy jest.-istor. muzeja Tavr. gub. zemstva. Bd. II. 1913. S. 85—86 u. 112.

Dimo, N. A. u. Keller, B. A. V oblasti polupustyni. Izdanije Saratovskogo gub. zemstva. 1907. S. 35—45 u. 135.

Die Beobachtungen Nagorskys[1]), der in den grasreichen Einsenkungen eine Reihe von Brunnen und Bohrlöcher angelegt hat, zeigen, dass das Wasser in der Peripherie der Einsenkung viel tiefer liegt, als im zentralen Teil derselben, wobei auch die absolute Höhe des Grundwasserniveaus im zentralen Teil grösser ist, als in der Umgebung[2]). Ferner ist das Wasser der Brunnen im zentralen Teil süss, in der Umgebung aber salzig und nicht trinkbar.

Die Eigenschaften des Grundwassers erklären den Charakter der Böden und der Vegetation der Einsenkungen und ihrer Umgebung.

Wir konstatieren so in den grasreichen Einsenkungen die Gesamtheit einer bestimmten Vegetation, bestimmter Böden und bestimmter hydrologischer Bedingungen.

Wie erklären wir eine solche Erscheinung?

Der Omsker Kreis liegt im Gebiet trockenes Klimas, wo der Schnee im Frühling schnell abtaut. Das bei dem Tauen des Schnees sich bildende Wasser, dem es nicht gelingt in der Peripherie der Einsenkung in die Erde zu dringen, fliesst in die Einsenkung und bildet im zentralen Teil derselben sogar kleine Seen: das Wasser kann nur im Zentrum der Einsenkung in die Erde dringen, nur hier findet die Zunahme von Grundwasser statt, und deswegen liegt das Grundwasserniveau im zentralen Teil der Einsenkung höher, als in der Umgebung.

Die Tertiären Bildungen des Omsker Kreises enthalten eine grosse Menge von Salzen[3]). Durch das in die Erde eindringende Wasser werden die Salze im zentralen Teil der Einsenkung ausgelaugt, und die dortigen Brunnen liefern süsses Wasser.

Ferner müssen wir folgendes annehmen.

Das in die Erde eindringende Wasser kann sich nicht stauen: beim Stauen ruft das trockene Klima ein kapillares Steigen des Grundwassers und eine Ausscheidung von Salzen hervor. Das in die Erde eindringende Wasser muss auseinanderfliessen und es können sich hier unterirdische Ströme von Süsswasser bilden[4]). Die letztere Erscheinung kann nur stattfinden, wenn die Oberfläche der wasserdichten Schicht nicht konkav ist (Abb. 1),

1) Nagorsky, D. W. Verhnie gruntovye vody južnoj časti Omskogo ujezda. Izv. Russk. Geograf. O-va. Bd. L. Heft 3 u. 4. Petersburg, 1914.

2) Die Tiefe der Brunnen und Bohrlöcher betrug gewöhnlich 10 m (in einem Falle erreichte sie 120 m).

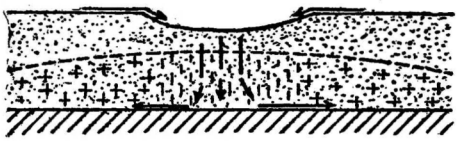
3) Nagorsky, D. V. Verhnie gruntovye vody etc. S. 173.

4) Nagorsky. D. V. Verhnie gruntovye vody etc. S. 179.

Wir können sagen, dass der Charakter der grasreichen Einsenkungen des Omsker Kreises durch ihren geologisch-petrographischen Bau (salzhaltige tertiäre Bildungen), das Klima (Trockenheit des Klimas, Vorhandensein von Schnee im Winter und dessen schnelles Tauen im Frühling) und das Relief bestimmt ist.

Wir sehen so in den grasreichen Einsenkungen die Gesamtheit von Erscheinungen und Dingen, die kausal verbunden sind und infolgedessen einen bestimmten Naturkomplex bilden.

Abb. I.



Wasserdichtes Gestein.
Wasserdurchlässiges Gestein
Salziges Wasser
Süsses Wasser.
Richtung des Wassers.
Grundwasserniveau.

b. Stellen wir uns im Gebiet eines gemässigten und ziemlich feuchten Klimas einen Teil der Erdoberfläche vor, die eine flache konkave Einsenkung bildet und in deren Grunde eine wasserdichte Schicht liegt (Abb. 2).

In solch einer Einsenkung sammelt sich das Wasser, hier bildet sich ein Torfmoorboden und eine charakteristische Vegetation *(Caricetum)*: wir bekommen einen bestimmten Naturkomplex, ein Niedermoor.

Abb. II.



Wasserdichtes Gestein.
Wasserdurchlässiges Gestein
Grundwasserniveau.

c. Zu den Naturkomplexen gehört ferner die Wüste, charakterisiert durch eine geringe Menge von Niederschlägen, ziemlich hohe Temperatur der Luft im Sommer, eine durch die genannten Bedingungen hervorgerufene starke Verdunstung, grosse Amplitude der Temperaturschwankungen, intensive physische Verwitterung des Gesteines, die Bildung von abflusslosen Gebieten mit Anhäufung an Salzen, eine xerophyle Vegetation u. s. w.

Naturkomplexe sind auch die Tundra, das Hochmoor u. a.

Bestimmte, für den gegebenen Komplex[1]) notwendige Er-

1) Komplex = Naturkomplex.

scheinungen und Dinge können wir zu Gruppen vereinigen und diese Gruppen als Elemente des Naturkomplexes bezeichnen. So bildet die Gesamtheit der den bestimmten Naturkomplex charakterisierenden klimatischen Erscheinungen das klimatische Element des Komplexes. Der Naturkomplex kann weiter ein hydrologisches, pedologisches, topographisches u. s. w. Element haben.

Wenn ein gewisses Element den Charakter eines anderen bedingt, so wird das erste das bedingende, das zweite das bedingte genannt.

Bestimmte ein gegebenes Element des Naturkomplexes bildende Erscheinungen und Dinge vereinigen wir in die Gruppen und nennen sie Glieder des Naturkomplexes.

II. Kausalität in dem Naturkomplex.

Untersuchen wir nun, was stellen die den Naturkomplex bildenden Erscheinungen und Dinge dar und worin bestehen die zwischen ihnen vorhandenen kausalen Beziehungen.

Wenn a und m kausal verbunden sind und a dabei von m abhängig ist, so kann a nach Wundt[1]) die Veränderung eines bestimmten Dinges und kein Ding darstellen. Wundt zeigt weiter[2]), dass „durch dauernde Wirkungen und Gegenwirkungen" der Dinge zwischen ihnen „ein gewisser Gleichgewichtszustand herbeigeführt" werden und „der Begriff der kausalen Wechselwirkung" „auf einen ruhenden Zustand der Dinge" übertragen werden kann, „dessen Entstehung oder mögliche Veränderung wir uns vorstellen".

Die Bedingung m kann eine Veränderung eines Dinges oder ein ruhender Körper[3]) sein, dessen blosse Gegenwart für den Eintritt des a nötig ist.

Wir können zwischen a und m den kausalen Zusammenhang und die kausale Abhängigkeit unterscheiden.

Wenn a von m abhängig ist und m dabei einen sich nicht verändernden Körper darstellt, so sagen wir, dass a und m in kausaler Abhängigkeit stehen[4]).

„Wenn ein Körper B in mehreren Fällen eine bestimmte Veränderung β zeigte, nachdem eine Veränderung α eines anderen Körper A in räumlichem und zeitlichem Zusammenhange vorange-

1) Wundt, W. Logik. Bd. I. Stuttgart, 1919. S. 585—586.
2) Wundt, W. Logik. Bd. I. S. 592—593.
3) Sigwart. Chr. Logik. Bd. II. Tübingen, 1921. S. 512—513.
4) Vrgl. Sigwart, Chr. Logik. etc. S. 512—513.

gangen war, dagegen diese Veränderung nicht zeigte, solange dies nicht stattfand, so ist anzunehmen, dass A durch sein Tun α die Veränderung β von B bewirkt hat[1])" und wir sprechen, dass wir in diesem Falle einen kausalen Zusammenhang haben.

Wenn k, l, m, n, o, p, q, r und s die Tatsachen der Beobachtung darstellen, die den Eintritt und Verlauf der Erscheinung a begleiten, so können wir diese Umstände in folgende Gruppen einteilen:

a) gleichgültige Umstände (r, s) oder solche Tatsachen, die für den Eintritt und Verlauf der gegebenen Erscheinung nicht nötig sind;

b) negative Bedingungen (p, q), d. h. solche Umstände, deren Abwesenheit Bedingung des Eintritts von a ist;

c) wesentliche Umstände (k, l, m, n, o) oder Bedingungen der Erscheinung a sind solche Tatsachen, deren aller Zusammenwirken nötig ist, um a hervorzubringen.

Zu den wesentlichen Umständen gehören auch die Ursachen (k, l) des a.

Die Kausalität zwischen a und k, l, m, n, o, p, q kann man folgendermassen ausdrücken: wenn k und l und m und n und o sind und p und q fehlen, dann ist a.

Wenn wir das Gesagte auf den Naturkomplex anwenden, so sehen wir, dass die einen Naturkomplex bildenden Erscheinungen und Dinge die Veränderungen der Dinge und die sich nicht verändernden Körper darstellen, wobei die abhängigen Veränderungen mit den bedingenden in kausalem Zusammenhang und von den sich nicht verändernden Körpern in kausaler Abhängigkeit stehen.

Das Vorhandensein jedes Naturkomplexes ist weiter mit vielen Bedingungen verbunden. Aber welche Bedingungen sind geographisch bemerkenswert?

Wenn wir einen bestimmten Teil der Erdoberfläche (ein Land, einen Erdteil u. s. w.) oder die ganze Erdoberfläche untersuchen, so finden wir eine Gruppe von Bedingungen, die in allen Teilen des Untersuchungsgebietes vorhanden sind (das Vorkommen der Luft, des festen Untergrundes u. a.). Wenn wir aber einen bestimmten Naturkomplex, wie z. B. den in Eesti auftretenden und sich durch einen aus Bruchwaldtorf und aus dunklem, weisslichem, rostbraunem und Gleyhorizont bestehenden Boden und durch eine bestimmte Vegetation (*Alnus glutinosa*, *Prunus Padus*, *Ribes nigrum*, *Filipendula Ulmaria* u. a.), durch bestimmte hydrologische,

1) Sigwart, Chr. Logik etc. S. 497.

topographische, litologische und klimatische Bedingungen charakterisierenden Lodu (Bruchwaldmoor) nehmen, so kommt dieser Naturkomplex nur in den bestimmten Teilen der Erdoberfläche vor: für das Auftreten jedes Naturkomplexes sind ausser den oben erwähnten Bedingungen noch solche Bedingungen nötig, die speziell die geographische Verbreitung des letzteren bedingen. Bei der Untersuchung der Naturkomplexe lassen wir die im ganzen Untersuchungsgebiet vorhandenen Bedingungen gewöhnlich bei Seite und stellen solche Bedingungen fest, die das Vorhandensein einzelner Naturkomplexe in den bestimmten Teilen der Erdoberfläche erklären.

III. Methoden der Untersuchung von Naturkomplexen.

Bei der Untersuchung der Naturkomplexe bedient man sich der Methoden der induktiven Logik und anderer Wissenschaften, die auf der Grundlage der letzteren aufgebaut sind und einzelne Elemente der Naturkomplexe untersuchen, wie Klimatologie, Phytosoziologie, Pedologie, Geomorphologie, Hydrologie u. s. w. Ausserdem entwickelt man spezielle Methoden der Untersuchung von Naturkomplexen.

In der gegebenen Arbeit wollen wir folgende Prinzipien besprechen.

1. Das Prinzip des Sichwiederholens.

Bei der Untersuchung der Naturkomplexe können wir folgende Erscheinung beobachten.

In Alatskivi z. B. existiert ein Naturkomplex, der unter dem Namen Podsolmoor bekannt ist und sich durch einen aus Humus-, Podsol-, schwarzbraunem und rostbraunem Horizont bestehenden Podsolmoorboden[1]), durch eine bestimmte Vegetation (*Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Polytrichum commune*, *Vaccinium Myrtillus*, *Hypnum Schreberi* u. a.), durch bestimmte hydrologische u. a. Bedingungen charakterisiert. Das genannte Podsolmoor kommt in Eesti überall vor, wo die entsprechenden Bedingungen vorhanden sind.

Das Sichwiederholen eines Naturkomplexes ist sehr verbreitet auf der Erdoberfläche und stellt eine wichtige Eigenschaft des Naturkomplexes dar.

---

1) D. h. der Podsolmoorboden mit schwarzbraunem B_1 (Vrgl. Markus, E. Podzolisto-bolotnye počvy srednej časti Kolskogo poluostrova. Raboty naučnoj Kolskoj ekspedicii Geografičeskogo Instituta, Bd. II. Petersburg, 1922.)

Die in dem bestimmten Untersuchungsgebiet vorkommenden Naturkomplexe untersucht man mit Hilfe der vergleichenden Methode[1]), d. h. durch die Verbindung des Ähnlichen und Unterscheidung des Widerstreitenden.

Das Prinzip des Sichwiederholens besteht in der Feststellung der Gruppe von charakteristischen Merkmalen des in dem gewissen Untersuchungsgebiet sich wiederholenden Naturkomplexes.

Das Prinzip des Sichwiederholens ist jedoch nicht immer anwendbar, da es auch sich nicht wiederholende Kombinationen von Bedingungen geben kann, die die Existenz eines vereinzelnt stehenden Naturkomplexes bedingen können.

2. Das Reihenprinzip.

Wenn wir einen gewissen Teil der Erdoberfläche untersuchen, so stellen wir mit Hilfe des Prinzips des Sichwiederholens alle, im Untersuchungsgebiet sich wiederholenden Naturkomplexe fest. Die festgestellten Naturkomplexe werden entsprechend einem bestimmten Element des Komplexes in eine Reihe gestellt: bei der Untersuchung des Zusammenhanges zwischen zwei Elementen des Komplexes können wir sehen, dass das bedingte Element sich gewöhnlich im Zusammenhang mit mehreren bedingenden Elementen befindet; infolgedessen wählen wir solche Komplexe, in denen nur ein einziges bedingendes Element verschieden ist, die übrigen bedingenden Elemente aber in allen Komplexen identisch sind. Hierbei untersuchen wir die Veränderung des gewünschten bedingten Elementes im Zusammenhang mit dem sich verändernden Elemente.

Zur Illustration des Gesagten wollen wir drei Beispiele anführen.

1. Bekanntlich sind die Böden, die Vegetation und das Grundwasser Eestis vom Klima, dem Relief und dem geologisch-petrographischen Bau abhängig. Wenn wir die Bodenarten feststellen wollen, die den bestimmten Typen des Reliefs entsprechen, so wählen wir eine Reihe von Naturkomplexen, in der das topographische Element verschieden, das Klima und der geologisch-petrographische Bau aber in allen Komplexen dieselben sind: in der Gegend, wo das litologische Element überall durch gleichartige Sandablagerungen vertreten ist, beginnen wir unsere Untersuchungen in einer Einsenkung und gehen allmählich auf eine positive Form der Erd-

1) Wundt, W. Logik. Bd. II. Stuttgart, 1920. S. 368—373.

oberfläche über. (Das Klima kann man auf einem kleinen Gebiet für konstant halten). Hierbei untersuchen wir die entsprechende Veränderung des Bodens.

So entwickeln sich in den flachen Einsenkungen von Alatskivi die Torfmoorböden; neben ihnen liegen die Bruchwaldmoorböden; höher folgen die Podsolmoorböden, dann podsolierte Sandböden und zuletzt schwach podsolierte Sandböden.

2. Wenn wir die Bodenarten feststellen wollen, die dem verschiedenen Charakter des litologischen Elements entsprechen, so untersuchen wir die ein bestimmtes Element des Reliefs einnehmenden Naturkomplexe, wenn ihnen Sand, Lehm, Kalkstein u. s. w. untergelagert sind.

3. Wenn wir die Bodenarten, die Pflanzenassoziationen oder Naturkomplexe aufstellen wollen, die den verschiedenen Typen des Klimas entsprechen, so nehmen wir — nach der Untersuchung der ersteren entsprechend dem Relief und den litologischen Bedingungen in einem bestimmten klimatischen Gebiet — die einzelnen von uns in dem genannten Gebiet festgestellten Kombinationen der topographischen und litologischen Bedingungen, und, indem wir jede einzelne Kombination in den verschiedenen klimatischen Gebieten betrachten, untersuchen wir die den neuen klimatischen Verhältnissen entsprechenden Böden, Vegetation oder Naturkomplexe.

Wenn die Naturkomplexe entsprechend dem Relief in eine Reihe angeordnet sind, so bilden sie eine topographische Reihe von Naturkomplexen. Auf die gleiche Weise bilden wir die Begriffe von der topographischen Reihe der Böden, von der

Litologisches Element / Topographisches Element	Sand	Lehm	Ton
Konkave Einsenkung	Sandige Torf	Lehmige moor	Tonige böden
Geneigte muldenförmige Einsenkung	Sandige Bruch	Lehmige waldmo	Tonige orböden
Niedrige Aufwölbungen	Sandige Podso	Lehmige lmoor	Tonige böden

topographischen Reihe der Pflanzenassiziationen, von der litologischen Reihe, von der klimatischen Reihe u. s. w.

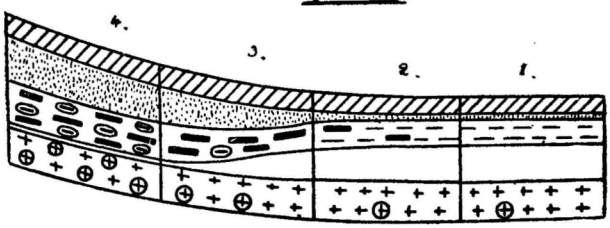
Einzelne Reihen kann man vereinigen und so Reihenkombinationen bekommen. Die in der Umgebung von Alatskivi vorkommenden und tiefere Teile der Erdoberfläche einnehmenden Böden z. B. können entsprechend dem Relief und dem geologisch-petrographischen Bau in die folgende Reihenkombination gestellt werden (Seite 85).

Wenn wir die topographische, die litologische und die klimatische Reihe vereinigen, so bekommen wir eine Kombination von drei Reihen.

3. Das Kontiguitätsprinzip.

Bei dem Aufstellen einer bestimmten, dem gegebenen bedingenden Element entsprechenden Reihe von Naturkomplexen setzen wir solche Komplexe fest, in denen nur das eine bedingende Element verschieden ist, und bestimmen, zwischen welchen zwei Kom-

Abb. III.



Humushorizont.
Podsolhorizont.
Schwarzbrauner Horizont.
Dunkler Horizont.
Weisslicher Horizont.
Rostbrauner Horizont.
Ortstein
1, 2, 3, 4 Bodenquerschnitte
1 . . . Gegliederter Podsol-moorboden
4 . . . Podsolmoorboden mit schwarzbraunem B.

plexen jeder festgestellte Naturkomplex liegen muss. In der Natur ist es jedoch häufig schwer einen solchen Fall zu finden, wo beim Übergang von einem Komplex zu dem anderen sich bloss eines der bedingenden Elemente verändert. Gewöhnlich haben wir es mit gleichzeitigen Veränderungen mehrerer bedingenden Elemente

zu tun. Deswegen sucht man wenigstens zwei solche Komplexe zu finden, die topographisch nebeneinander liegen und sich voneinander nur durch ein bedingendes Element unterscheiden, und verbindet diese Komplexe. Zu ihnen fügt man einen dritten hinzu u s. w. Darin besteht das Kontiguitätsprinzip.

Dieses Prinzip erläutert die Abb. 3, wo die die untereinander begrenzenden Elemente des Reliefs einnehmenden und auf den Sandablagerungen entwickelnden Alatskivischen Böden dargestellt sind: unsere Bodenquerschnitte verbinden den gegliederten Podsolmoorboden (1) mit den Podsolmoorboden mit schwarzbraunem B_1 (4).

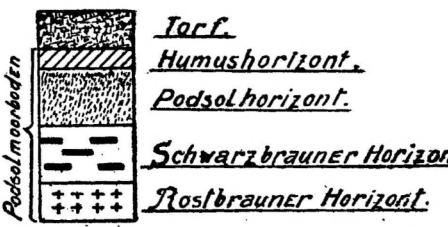
4. Das Prinzip der Verschiebung.

Das Verschiebungsprinzip lautet wie folgt:

Im Naturkomplex kann die Veränderung seiner Glieder stattfinden: es verändern sich in ihm die verschiedenen Bedingungen; die letzteren können die Veränderung entsprechender Glieder des Naturkomplexes hervorbringen[1]). Diese Glieder aber verändern sich nicht alle mit der gleichen Geschwindigkeit. Daher können wir bei der Untersuchung von Naturkomplexen folgende Erscheinung beobachten: vor uns liegt ein uns bekannter Naturkomplex; in ihm befindet sich aber ein ihm nicht eigenes, fremdes Glied.

Das fremde Glied ist Resultat der Verschiebung der Komplexe. Es gibt uns die Möglichkeit das Faktum der Verschiebung zu konstatieren und die Richtung derselben zu bestimmen.

Abb IV.



In Jätasoo[2]) z. B. befindet sich ein Naturkomplex, wo der Podsolmoorboden mit *Sphagnum*-Torf bedeckt (Abb. IV) und wo unter der Vegetation des Podsolmoores *Sphagnum acutifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre* u. a. Moorpflanzen auftreten: das Podsolmoor enthält hier die Glieder, die ihm fremd sind: Torf, *Sphagnum* u. s. w.

1) Markus, E. Die Transgression des Moores über den Sandwall bei Laiva. Sitzungsber. der Naturf.-Ges. bei d. Univ. Dorpat 1925. XXXII, 1—2.

2) Markus, E. Das Komplexenprofil von Jätasoo. Sitzungsber. der Naturf.-Ges. bei d. Univ. Dorpat. 1925. XXXII, 1—2.

Das zeigt: a) dass in Jätasoo eine Verschiebung des Naturkomplexes stattfindet und b) dass das Moor sich in der Richtung des Waldes verschiebt: das neue Glied — Torf — unseres Komplexes stammt aus dem Moore.

Die Baumstämme, die die Torfablagerungen der Tundra enthalten, bezeugen, dass die Tundra in das Waldgebiet vordringt u. s. w.

Die Naturkomplexe werden in normale und anormale eingeteilt. Unter den normalen Komplexen verstehen wir solche Naturkomplexe, wo die Glieder vollkommen einander entsprechen. Anormal heisst ein Komplex, wenn sich in ihm Glieder finden, die anderen nicht entsprechen. Die anormalen Komplexe entstehen als Resultate der Komplexverschiebungen. Ein normaler Komplex z. B. ist das in Alatskivi vorkommende Podsolmoor, das, wie oben erwähnt, sich durch *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Polytrichum commune*, *Vaccinium Myrtillus*, *Hypnum Schreberi*, durch Podsolmoorboden u. a. charakterisiert. Anormal wird dieser Komplex, wenn sein Podsolmoorboden sich mit Torf bedeckt [1]).

Im anormalen Komplex muss man Glieder des eintretenden und des schwindenden Komplexes unterscheiden. Die ersteren kann man die neuen, die letzteren — die alten nennen. Die alten Glieder können sich verändernde (stark verwester Torf unter dem Walde, degradierte Schwarzerde in der Waldsteppe) oder Reliktglieder (Baumstämme in der Tundra; Salzlager, die sich im Gebiet des Wüstenklimas ausserhalb der gegenwärtigen Wüstengrenzen gebildet haben) sein.

Wenn ein Naturkomplex sich in der Richtung des anderen Komplexes verschiebt, der sich mit einem geringeren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens begnügt als der gegebene, so bezeichnen wir solche Verschiebung als positive. Die Verschiebung in der entgegengesetzten Richtung nennen wir negative. Die Versumpfung z. B. ist eine positive, das Vordringen des Waldes in das Moor eine negative Verschiebung des Naturkomplexes. Positiv ist auch das Vordringen das Waldes in die Steppe u. s. w.

5. Das Stationierungsprinzip.

Wenn die Grenzen des gegebenen Komplexes unverändert bleiben, so sagen wir, dass dieser Komplex sich im stationären

1) Markus, E. Soo ja metsa piiri nihkumise sihi määramine. Eesti Mets. 1925. № 8.

Zustande befindet. Die Frage von der Stationärität des Komplexes ist sehr wichtig bei der Aufstellung der normalen Komplexe und ihrer Reihen. Auch die Untersuchung der Komplexverschiebung ist eng mit der Stationärität des Komplexes verbunden: wenn man die Grenzverschiebung zwischen Wald und Tundra untersucht, so muss mann wissen, welche Merkmale der Wald und welche die Tundra hat; erst nach dieser Feststellung werden wir wissen, welchem Komplex die in der Tundra vorgefundenen Baumstämme angehören. Kürzer, die oben erwähnten Prinzipien fordern die Aufstellung des Prinzips des stationären Zustandes des Komplexes.

Es ist uns noch nicht gelungen ein allgemeines Stationierungsprinzip festzustellen und deswegen werden uns in jedem einzelnen Fall der Grundsätze bedienen, die von den verschiedenen Naturwissenschaften aufgestellt sind. Zur Illustration des Gesagten geben wir folgendes Beispiel. Der Podsolboden hat die Horizonte A_1, A_2 und B. Ist dieser Boden normal oder anormal? Die Pedologie zeigt, dass ein solcher Boden normal ist: die Horizonte A_1, A_2 und B des Podsolbodens entstehen ohne Verschiebung des genannten Bodens in horizontaler Richtung.

IV. Klassifikation der Naturkomplexe.

Wir beschäftigten uns bisher mit den sogenannten Land-, d. h. mit solchen Naturkomplexen, die Teile des festen Landes einnehmen und auf die wir alle unsere oben erwähnten Untersuchungsmethoden anwenden können. Ausser den Landkomplexen kann man Wasserkomplexe aufstellen: unter den verschiedenen geographischen Breiten, in den verschiedenen Tiefen des Meeres usw. stellen wir verschiedene Gesamtheiten der biologischen, klimatischen u. a. Erscheinungen fest, die kausal miteinander verbunden sind und so bestimmte Naturkomplexe bilden.

An die Landkomplexen schliessen sich Höhlenkomplexe an, die aus einer bestimmten Tierwelt, der Vegetation, der klimatischen u. a. Erscheinungen bestehen [1]).

Bei der Klassifikation der Naturkomplexe stellen wir konkrete und abstrakte Einheiten auf. Der Zoolog z. B. beginnt die Untersuchung der Tierwelt mit der Untersuchung einzelner konkreten Exemplare, der zoologischen Individuen. Mit Hilfe der Abstraktion

1) Morton, F. u. Gams, H. Pflanzliche Höhlenkunde. Berichte der Bundeshöhlenkommission. II. Jahrgang. H. 4. Wien, 1921. S. 152—185.

und Verallgemeinerung bildet er den Begriff von der abstrakten Einheit, der zoologischen Art. Die Phytosoziologie beginnt ihre Untersuchung der Vegetation mit konkreten Pflanzengruppen, mit Lokalbeständen[1]) und geht von ihnen zu der abstrakten Einheit, zur Pflanzenassotiation über.

Die Naturkomplexe können konkrete und abstrakte, r e a l e und i d e a l e sein. Erstere entsprechen dem zoologischen Individuum und dem phytosoziologischen Lokalbestand, letztere der Art und der Assoziation: die Untersuchung von Naturkomplexen beginnen wir mit realen Komplexen und bilden aus ihnen ideale Komplexe.

Bei der Untersuchung eines bestimmten realen Komplexes stellen wir fest:

a) welche Erscheinungen und Dinge in ihm sind untereinander vollkommen entsprechend und bilden so einen normalen Komplex.

b) welche fremden Glieder besitzt dieser Komplex;

c) welches ist die Geschichte der Bildung dieser Glieder und die Geschichte des ganzen Komplexes. Bei der Untersuchung des gegebenen Hochmoors z. B. untersuchen wir: a) die in ihm vorhandenen und untereinander entsprechenden hydrologischen Bedingungen, die Vegetation, Form der Oberfläche, die litologischen Bedingungen, das Klima u. a.; b) welche Glieder (verschiedene Torfarten mit den Pollen der Bäume u. a.) hat das Moor bei seiner lang dauernden Entwicklung empfangen und c) wie ist die Geschichte dieses Moores.

Ideale Komplexe können sowohl die normalen als auch die anormalen Naturkomplexe darstellen. Bei der Aufstellung der idealen normalen Komplexe stellen wir solche Erscheinungen und Dinge fest, die kausal verbunden sind und so bestimmte normale Einheiten bilden. Bei der Aufstellung der idealen anormalen Komplexe müssen wir zu den obengenannten Eigenschaften des Komplexes alle anderen Merkmale hinzufügen, die für den gegebenen, im gewissen Untersuchungsgebiet sich wiederholenden Naturkomplex charakteristisch sind.

Bei der Klassifikation der Naturkomplexe können wir die Einheiten aufstellen, die deren anderer Naturwissenschaften ähnlich sind. Die erste Klassifikations-Einheit von Naturkomplexen nennen

1) Braun-Blanquet, J. Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. Jahrbuch d. St. Gallischen Naturwiss. Ges. Bd. 57. T. II. 1920 u. 1921. S. 309.

wir Komplexenart. Sie stellt einen idealen Komplex dar, der der Gruppe solcher realen Komplexen entspricht, deren jedes Element gleichartig ist. So sind Komplexenarten das Podsolmoor mit schwarzbraunem B_1 von Alatskivi, der trockene Lodu (Bruchwaldmoor) auf Ton u. s. w. Der Lodu selbst stellt schon eine höhere Einheit dar: der trockene Lodu z. B. hat einen aus dem Bruchwaldtorf-, dunklem, weisslichem, rostbraunem und Gleyhorizont bestehenden Boden, während der weissliche Horizont in dem feuchten Lodu fehlt. Die höheren Einheiten kann man Komplexengattung, Komplexenfamilie u. s. w. nennen, wobei man der Einheiten der Land- und Wasserkomplexe, wenn es nötig erscheint, die sich unterscheidenden Namen geben kann.

V. Naturkomplexe und geographische Landschaften.

Wenn wir nun die Frage stellen, in welchem Verhältnis die Naturkomplexe zu den geographischen Landschaften stehen, so sehen wir folgendes.

Nach Hettner[1]) ist die Geographie „die chorologische Wissenschaft von der Erdoberfläche", wobei sie die „an einer Erdstelle vereinigten Tatsachen der verschiedenen Erscheinungskreise" untersucht. Die Notwendigkeit einer chorologischen Wissenschaft von der Erdoberfläche ergibt sich aus den zwei Umständen, erstens „dass die räumlich nebeneinander liegenden Tatsachen eines und desselben Erscheinungskreises nicht isoliert nebeneinander liegen, sondern aufeinander einwirken" und zweitens, „dass die an einer Erdstelle vereinigten Tatsachen der verschiedenen Erscheinungskreise in ursächlichem Zusammenhang stehen[2])."

Berg[3]) sagt, dass die Geographie die Gruppen der Gegenstände und Erscheinungen untersucht, die sich regelmässig auf der Erdoberfläche wiederholen, und nennt diese Gruppen der Gegenstände und Erscheinungen natürliche Rayons oder Landschaften.

Nach Passarge[4]) ist „eine natürliche Landschaft" „ein Gebiet,

1) Hettner, A. Das Wesen und die Methoden der Geographie. Geographische Zeitschrift. 1905. S. 553 u. 683.

2) Hettner, A. Das Wesen und die Methoden etc. S. 683.

3) Berg. L. Predmet i zadači geografii. Izv. Russk. Geograf O-va. 1915. Bd. IX.

L. Bergs Vorträge über die Landschaftskunde im Petersburger Geographischen Institut im Jahre 1919.

4) Passarge, S. Die Grundlagen der Landschaftskunde. H. 1. Berlin, 1921. S. 6.

dass möglichst nach Klima, Pflanzendecke, Oberflächengestaltung, Bewässerung, geologischem Bau und Boden eine Einheit bildet.“ Die Landschaftskunde ist „die Lehre von der Anordnung und Durchdrängung der Räume und ihrer Verschmelzung zu einheitlichen Bestandteilen der Landschaft[1].“

So besteht das Ziel der Geographie in der Untersuchung solcher Einheiten, die aus der Vegetation, den Böden, den klimatischen Erscheinungen u. s. w. gebildet werden (Passarge), die an einer Erdstelle vereinigte und kausal verbundene Tatsachen der verschiedenen Erscheinungskreise sind (Hettner), die auf der Erdoberfläche sich regelmässig wiederholende Gruppen von Gegenständen und Erscheinungen darstellen (Berg). Solche Einheiten sind Landkomplexe.

Weiter, unterscheidet man geomorphologische, geographische u. a. natürliche Einheiten oder Landschaften. Die geomorphologischen Landschaften bildet man aus den geomorphologischen Formen[2], die klimatischen natürlichen Einheiten aus den klimatischen Erscheinungen u. s. w. Die geographische Einteilung der Erdoberfläche muss sich „auf die Gesamtheit der darzustellenden Verhältnisse“[3] basieren: jede geographische Landschaft muss aus der Vegetation, den Böden, klimatischen u. a. Erscheinungen gebildet werden. Kurz: eine Landschaft ist nur soweit geographisch, als sie einen Naturkomplex darstellt.

Der Begriff „Landschaft“ bildet einen Teil des Begriffes „Naturkomplex:“ ausser den den höheren Einheiten von Landkomplexen entsprechenden Landschaften und Länder nach Hettner[4] gehören zu den Landkomplexen einerseits solche Einheiten wie das oft nur einige Meter im Durchmesser betragende Alatskivische Podsolmoor und anderseits die oft Tausende von Kilometern einnehmende Wüste oder Tundra (Bergs Landschaftszonen[5], Passarges

1) Passarge, S. Vergleichende Landschaftskunde. H. I. Berlin. 1921. S. 4 u. 6. („Ein Raum ist ein Gebiet auf der Erde, in dem bestimmte Gegenstände oder Erscheinungen auftreten.“ S. 4).

2) Passarge, S. Die Grundlagen der Landschaftskunde. Bd. III. Hamburg, 1920. S. 480 u. a.

3) Hettner, A. Das Wesen und die Methoden etc. S. 678.

4) Hettner, A. Das Wesen und die Methoden etc.

Derselbe. Das Verhältnis der Geographie zu den Natur- und Geisteswissenschaften. Geographischer Anzeiger. 1925. H. 9/10. S. 215 u. 216.

5) Berg, L. Versuch einer Gliederung von Sibirien und Turkestan in landschaftliche und geomorphologische Regionen. Festschrift für D. N. Anutschin zu seinem 70-ten Geburtstage. Moskau, 1913..

Landschaftsgürteln[1]). Weiter, die Naturkomplexe können Land-, Meer-, Seenkomplexe u. s. w. sein.

Die Wissenschaft, die sich mit dem Naturkomplex beschäftigt, nenne ich reine Geographie: sie untersucht die Land- und Wasser-, d. h. die Meer-, Seen u. a. Komplexe und betrachtet die Landschaftsgürteln, Landschaften u. a. als bestimmte Einheiten der Naturkomplexe.

1) Passarge, S. Vergleichende Landschaftskunde etc.

Erfahrungen beim Züchten des Sagnitzer Roggens.

Graf Fr. Berg-Sangaste.

Schon zweimal habe ich hier im Tartuer Naturforscherverein über die Resultate meiner Züchtung des Sagnitzer Roggens berichtet. In diesem Sommer habe ich neue Erfahrungen gemacht, die ich wieder hier mitteilen will. Da meine früheren Mitteilungen vielen Herren der heutigen Versammlung nicht bekannt sein dürften, muss ich das Wesentlichste kurz wiederholen.

Der Roggen ist ein Fremdbefruchter, der Weizen, die Gerste und der Hafer sind Selbstbefruchter, das heisst, bei diesen letzteren bewirkt der eigene Blütenstaub die Befruchtung der weiblichen Blütenteile, während beim Roggen der Blütenstaub in Wolken über das Feld fliegt und die Blüten der Nachbarpflanzen befruchtet. Der Roggen gilt allgemein für einen so entschiedenen Fremdbefruchter, dass er für den eigenen Blütenstaub selbststeril ist.

Nun hörte ich im Frühjahr 1924, dass einige Forscher doch glauben, der Roggen habe jetzt in seltenen Fällen auch Selbstbefruchtung gezeigt.

Da alle wilden Verwandten des Weizens, der Gerste und des Hafers, offenbar seitdem diese Pflanzen vom Menschen angebaut wurden, von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung übergegangen sind, kann man vermuten, dass der Roggen, welcher erst seit historischer Zeit in Europa angebaut wird, jetzt vielleicht auch zur Selbstbefruchtung überzugehen beginnt. Ich konnte im Sommer 1924 einige hundert Roggenähren in Pergaminpapier-Beuteln isolieren, die meisten wurden aber durch Sturm und Regen etc. beschädigt, ich erhielt doch einige Körner, die ich für selbstbefruchtet halten konnte. In diesem Jahr isolierte ich über 1000 Aehren, von denen wieder die meisten, vor der Reife des Korns durch Regen und Sturm vernichtet wurden. Von den erhaltenen blieben gegen

20% ganz ohne Kornansatz. Viele gaben nur 1 Korn, andere mehr, eine Aehre gab sogar 86 Körner, im Ganzen erhielt ich von 232 Aehren 4059 Körner = 17,5 Körner pro Aehre im Gesammtgewicht von 150,69 gr. also im Durchschnitt wog ein Korn gegen 37 mgr. das ist schon ein recht befriedigendes Gewicht. Eine so gute und reichliche Ernte an selbstbefruchteten Körner ist mir eine grosse Überraschung, ich kann es mir wie im vorigen Jahr nur dadurch erklären, dass ich jetzt seit 50 Jahren Inzucht getrieben habe und alljährlich aus derselben Roggensorte und Gruppe sorgfältig ausgesuchte Aehren wieder in derselben Reihenfolge nebeneinander im Weizenfelde angebaut habe, sie bestäubten sich also gegenseitig, das ist recht starke Inzucht oder Verwandtenzucht und das kann also vielleicht als ein erster Schritt des Übergangs von der Fremdbefruchtung zur Selbstbefruchtung angesehen werden. Alle Züchter und alle Landwirte treiben ja ebenso mehr oder weniger Inzucht in dieser Weise, da mag denn im Laufe sehr langer Zeiträume sich vielleicht beim Weizen aus der ursprünglichen Fremdbefruchtung durch diese Inzucht schliesslich Selbstbefruchtung gebildet haben.

Wenn die Roggenzüchter das jetzt wissen, können sie nicht vielleicht diesen Übergang für den Roggen beschleunigen etwa durch sehr intensive Inzucht?

Leider wissen wir aber, dass durch zu intensive Inzucht der Roggen schon nach etwa 4 Generationen stark verkümmert, ganz zwerghaft wird und bald überhaupt kein keimfähiges Korn mehr produziert. Das einzige Mittel das man bisher dagegen anzuwenden weiss, ist zwei verschiedene derart durch Inzucht geschwächten Stämme miteinander zu kreuzen, mitunter soll dadurch schon in einer Generation die Lebenskraft wieder hergestellt werden.

Der Herr N. Herbert Nilsson-Ehle in Schweden, nennt solch ein Verfahren ein Züchten im Zick-Zack, dass heisst erst in der einen Richtung mit Hilfe der Inzucht, und wenn es so nicht mehr weiter geht, dann in der anderen Richtung durch Kreuzung. Da ich seit lange gegen 1000 Aehren jährlich, seit 4 Jahren sogar 2000 Aehren jährlich, in 2 Gruppen, jede à 1000 Aehren ziehe, so habe ich gewissermassen schon ähnlich gearbeitet. So viele Aehren nebeneinander können sich, ausser der Inzucht, gelegentlich auch kreuzen. Ich denke jedenfalls bei dieser Art der Züchtung zunächst zu bleiben, damit habe ich ja schon recht befriedigende Erfolge erreicht, z. B. habe

ich in einzelnen Fällen ein Korngewicht von 62 gr pro 1000 Körnern und eine Aehrenlänge von 23 cm erreicht. Was mich aber nicht befriedigt ist, dass so wie man mit der strengen Selektion nachlässt, die erreichte Qualität zurückgeht, der Roggen ist doch immer ein Fremdbefruchter, Kreuzbefruchtung hat also bei jeder Generation stattgefunden, da treten denn die Eigenschaften aller dieser vielen und verschiedenen Ahnen in der Nachzucht mehr oder weniger wieder auf, und wenn der Wind noch etwas Blütenstaub von einem benachbarten Roggenfelde während der Blüte hinzubringt, erntet der Käufer meines Roggens schon Halbblut. Dagegen vererbt jedes einzelne Weizenkorn konstant sich selbst, sofern dieser Weizen ein Selbstbefruchter ist.

Auf die Erblichkeit der Variationen, die durch äussere Einflüsse veranlasst sind, werde ich später noch genauer eingehen, zunächst betone ich nur, dass ich für meinen Roggen beständigere Erblichkeit als bisher wünsche, und zwar etwa so, wie beim selbstbefruchtenden Weizen; der Blütenstaub befruchtet dort die Narben bei geschlossenen Spelzen, also jede Blüte einzeln mit dem Pollen derselben Blüte, erst darauf kommt es vor, dass die Spelzen sich etwas öffnen und der eine oder der andere Staubbeutel heraustritt, wir sehen ihn dann hängen, bei schönem Wetter kann sich sogar ein schwaches Staubwölkchen bilden, die Befruchtung hat aber dann schon vorher stattgefunden. Wollen wir zwei Weizensorten miteinander kreuzen, so müssen wir schon vor der Blütezeit die Spelzen gewaltsam öffnen, die Staubbeutel bei der Mutterähre herauspflücken und den fremden Pollen auf die Narbe bringen, so machen es die Weizenzüchter, wenn sie beim Weizen Variabilität veranlassen wollen, um darauf unter den neuen Formen zu wählen, und das gewählte Korn zu vermehren.

Eine Zeitlang haben sie dann allerdings durch das Abspalten auch mit Variabilität zu kämpfen, aber schliesslich wird ihre neue Weizenform als Selbstbefruchter beständig. Das wünsche ich mir jetzt für meinen Roggen auch. —

Landwirte, im allgemeinen, können nicht so strenge Selektion üben, wie der Züchter es tut, sogar bei mir beim Vermehren meiner Elitesaat, geht schon viel von der hohen Qualität, die ich bei den ausgesuchten 2000 Aehren zu sehen bekomme, wieder verloren. Wie kann ich nun als Züchter darauf hinwirken, um die Disposition zur Selbstbefruchtung soweit ich sie jetzt durch das Einbeuteln der Aehren schon eingeleitet habe, weiter zu

entwickeln und zu stabilisieren? Beim Rogen stellt sich mir dabei noch ein besonderes Hindernis entgegen, auf das ich erst kürzlich verfallen bin. Ich habe selbst bisher und auch noch eben hier, die Körner, welche sich in eingebeutelten Aehren gebildet hatten, selbstbefruchtete Körner genannt, nun habe ich mich aber darauf besonnen, dass ich eigentlich garnicht berechtigt bin, die Roggenkörner, welche ich in den Pergaminpapier-Beuteln geerntet habe, für selbstbefruchtete Körner zu halten. Die Roggenähre, welche ich durch Einbeuteln isolierte, hat ja eine ganze Menge Blüten, wenn sich diese gegenseitig im Beutel bestäuben, bleibt solches doch eine Kreuzung, wenn auch sehr nahe verwandter Blüten. Der Weizen blüht als Selbstbefruchter bei geschlossenen Spelzen, also jedes Blütchen an der Aehre für sich, während der Roggen die Spelzen aller Blüten einer Aehre rasch nacheinander öffnet, und alle diese Blüten sich daher kreuzbefruchten können. Das zu vermeiden scheint mir allerdings sehr schwer, ich müsste dazu nur eine Blüte im Beutel belassen und alle anderen Blüten abpflücken, was eine recht hochgradige Beschädiguug der Aehre ausmachen würde. Oder ich muss bei solchen Aehren, die so stark entwickelte Spelzen haben, dass sie die Roggenkörner ganz bedecken können, diese Spelzen durch Verkleben und Verbinden daran hindern sich während der Blüte zn öffnen, das ist kaum durchführbar. Die Spelzen der Roggenähre sind von denen der Weizenähre recht verschieden gebaut, sie sind viel schwächer, sie umschliessen das Korn meist nur zum Teil, während wir schon vom Weizenkorn, so lange es in der Aehre sitzt, nichts sehen, steht meist das halbe Roggenkorn frei zu Tage, müssten wir nicht dann die ganze Form der Roggenähre, namentlich die Spelzen radikal umformen um nur einen pollendichten Verschluss zu ermöglichen? Jedenfalls aber dürfen wir nicht glauben, dass wir durch das Umschliessen der ganzen Aehre mit einem Beutel, Körner erhalten, bei denen der Blütenstaub und die Narbe derselben einzelnen Blüte angehörten, ist das aber Bedingung für vollständige Selbstbefruchtung, so werden wir uns wohl zunächst dazu bequemen müssen, wenigstens solche Aehren für unsere Züchtung zu wählen, welche so grosse Spelzen haben, dass sie während der Blütezeit mindestens die Staubbeutel und Narben vollständig bedecken können, und solche gibt es allerdings. Ob sich das so oder sonst wie anders durch eine günstige Mutation gestalten wird, ist nicht vorherzusehen. Daher habe ich denn jetzt die 4059 Roggenkörner, die ich in eingebeutelten

Aehren geerntet habe, wenigstens alle nebeneinander, weit vom Felde, im Obstgarten ausgesäet, sie sollen sich gegenseitig kreuzbefruchten, dadurch erhalte ich bei der Nachzucht eine Steigerung der Disposition zu dieser Stufe der Selbstbefruchtung, oder nennen wir es zu diesem allerhöchsten Grade der Verwandschaftszucht. Ausserdem will ich unter den Nachkommen, womöglich jeder dieser Aehren, eine oder auch mehrere Aehren wieder einbeuteln, um mich davon zu überzeugen, ob sich diese Selbstbefruchtung wiederholt und vererbt.

In vielen Fällen können Gärtner bei einem Keimblatt an einem geringen Unterschied der Farbe oder Form schon vorhersehen, welche Farbe die Blüte haben wird etc., mir fehlt aber sehr ein Anzeichen, um zu erkennen, ob ein Roggenkorn, durch Selbstbefruchtung oder Fremdbefruchtung entstanden sei, ich muss das geerntete Korn erst wieder aussäen, während der Blüte isolieren, und wenn es Nachkommen ohne fremden Blütenstaub bekommt darf ich annehmen, dass die Mutter durch Selbstbefruchtung erwachsen war, wenn nicht ungewollt, durch Insekten oder sonst wie, doch fremder Blütenstaub Zutritt gefunden hatte. Jedenfalls verliere ich aber ein ganzes Jahr an Zeit um diese Antwort zu erhalten.

Ich will jetzt noch einige Punkte erwähnen, die ich beim Beobachten der Pflanzen während des Wachstums bemerkt habe, und die ich für den Gang der Selektion für wichtig halte.

Im zeitigen Frühjahr kann man schon recht wesentliche Unterschiede des Habitus der einzelnen Roggenpflanzen erkennen, einige Stauden bilden zum Beispiel Rosetten, bei denen alle Blätter, sogar die beginnenden Halme, nach allen Seiten hin flachausgebreitet auf der Erde liegen, bei anderen steigen die Halme alle, oder doch die mittleren, gleich senkrecht auf; die liegende Rosette kann sich beim Aufrichten der Halme zu einem sehr dichten Bündel entwickeln, wenn dabei alle Halme gleich lang bleiben, auch die Aehren alle gleich und möglichst günstig geformt sind, kann solch eine Staude sehr bestechend aussehen, man sagt sich unwillkürlich: „wie schön und wie ertragreich wäre ein Feld, wenn alle Pflanzen so wie diese wären.“ Sie ist auch wirklich der Beachtung des Züchters sehr wert. Die einzelnen Halme können aber auch in ihrem unteren Teil mehr oder weniger flach liegen bleiben und sich erst beim ersten oder gar erst beim zweiten Halmknoten aufwärts wenden, wodurch eine lockere Staude entsteht, deren Aehren aber oft grösser sind als die der dichten Staude. Während der ersten Entwick-

lung der Staude zeigen sich auch schon sehr bedeutende Unterschiede in der Wuchsform, namentlich in der Farbe, Form und allgemeinen Üppigkeit der Blätter. Ich habe schon die sogenannten smaragd-grünen, zitronen-gelben und einzelne weissblättrige Pflanzen früher genau beschrieben, auch die verschiedenen Nüancen der gewöhnlichen grünen Farbe können recht bedeutende Unterschiede zeigen, bis ins dunkle sogenannte blaugrün oder hellgrau mit viel oder wenig des wachsartigen grauen Überzugs. Sehr mannigfach ist ferner die Breite und die Länge der Blätter. Mich zogen namentlich die breiten Blätter an, ich sagte mir, dass diese Organe das Beschaffen des wichtigen Kohlenstoffs aus der Kohlensäure der Luft, und durch starke Verdünstung das Aufsaugen des Wassers besorgen, also auch mehr von den in dem Erdwasser gelösten Stoffen in die Pflanze hinaufbringen. Ich habe aber auch die Erfahrung gemacht, namentlich bei einem Anbauversuch von Rimpaus-Schlanstetter Roggen, das diese jungen Pflanzen, die wohl doppelt so üppig aussahen, als meine es damals waren, sich im Winter als die allerempfindlichsten erwiesen. So viel ich weiss hat der Schlanstetter-Roggen auch namentlich in Frankreich, das heisst im warmen Klima, die günstigsten Erfolge gehabt. Unter meinen jungen Roggenpflanzen habe ich in diesem Frühjahr 1925 eine bemerkt, die anfangs auch recht kräftig aussah, deren Blätter aber nur 4 mm. an den breitesten Stellen aufwiesen, während die Üppigsten der anderen 13,5 mm. und mehr breit sind. Ich fand noch eine zweite Pflanze, die dieser sehr ähnlich war; die schmalen Blätter hatten meist auch eingerollte Ränder, einige waren fast vollständig zusammengerollt. Solches gilt oft für ein Anzeichen besonderer Winterfestigkeit. Die Entwicklung dieser Pflanzen war wohl recht langsam und schwach, die Halme wurden schliesslich nur halb so lang wie die der Nachbarpflanzen. Ich glaube, dass solches die Wirkung der Inzuchtschwächung sein muss. Hierbei ist ausdrücklich zu erwähnen, dass schmalblättrige Pflanzen feinere Luftspalten, aber in grösserer Anzahl, und viel feinere Gefässbündel auch in grösserer Anzahl, als die breitblättrigen Pflanzen haben, wodurch ihre Leistungsfähigkeit wieder bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden kann, wir daher sehr vorsichtig damit sein müssen, aus dem sehr augenfälligen Unterschied der Blattbreite auch schon auf eine höhere Leistungsfähigkeit zu schliessen. Im Allgemeinen dürfen wir es wohl, es kommt aber schliesslich auf die direkte Leistungsprüfung an.

Ein Umstand, welcher auf die ganz ungewöhnlichen Erscheinungen bei einigen Pflanzen eingewirkt haben mag ist, dass ich die zwei gesondert gehaltenen Gruppen meiner Züchtung, zur Vermehrung der Saat zusammengemischt säe, das gibt also eine allgemeine Kreuzung der bisher getrennt gehaltenen Stämme, und hebt die Inzuchtschwächung auf, so viel oder so wenig sich davon gebildet haben kann. Nach der Mendelschen Theorie soll bei Selbstbefruchtern die Wirkung einer Kreuzung erst bei der zweiten Filial-Generation $F._2$ sichtbar werden. Hier sehe ich schon bei der ersten Generation $F._1$ recht auffallende Variabilität, es kann aber sein, dass solches die Folge früherer Kreuzungen ist.

Ich verdanke Herrn Nenukow (bei der Saatkontrolle in Tallinn) die Zusendung des 13. Jahrgang 1922—1923 der: Труды по Прикладной Ботаники и Селекции основаны Р. Э. Регелем. Zur Zeit des Herrn Regel befanden sich 5 seiner botanischen Versuchsgärten für Gräser, bei mir in Sangaste und ich schrieb wiederholt Mitteilungen in dieser Zeitschrift. In diesem Bande finde ich auf Seite 461 einen sehr interessanten Artikel des Herrn Grossheim, über die zahlreichen verschiedenen Arten und Abarten des wilden Roggens, so weit solche von Botanikern bereits aufgefunden und beschrieben worden sind. Er gibt die unterscheidenden Merkmale sehr ausführlich an, das hat für mich ein besonders hohes Interesse, da ich unter den zahlreichen Variationen, welche jetzt auf meinem Züchtungsfelde auftreten, sehr viele dieser Besonderheiten, der wilden Arten und Abarten, oft in erhöhtem Masse, bei einzelnen meiner Pflanzen sehe.

Ich habe aus den Beschreibungen des Herrn A. A. Grossheim den Eindruck gewonnen, dass das fernere Suchen nach einer wilden Roggenform, welche dem jetzigen kultivierten Roggen noch näher stehe, als die schon aufgefundenen Formen, und deshalb als die Stammform desselben angesehen werden könne, kaum erforderlich sei. Da die Variationen, welche beim kultivierten S. cereale bestehen, oder durch äussere Einflüsse hervorgerufen werden können, wie ich es bei meinem Roggen sehe, oft grösser sind, als die Unterschiede der wilden Arten untereinander. Auch sind wir nicht berechtigt anzunehmen, dass seitdem der kultivierte Roggen sich von der Stammform abgeteilt hat, diese bis heute ihre damalige Form beibehalten habe; es erscheint vielmehr durch die Mannigfaltigkeit der jetzt vorkommenden Formen wahrscheinlicher,

dass der Roggen überhaupt verhältnismässig leicht variirt und jetzt alle Formen anders aussehen als früher. Aus dem was wir schon wissen, darf man vielleicht noch mehr folgern, der wilde Roggen hat sich fast überall auf die Berge zurückgezogen, wie der Lärchenbaum, er scheint die feuchtere Luft dort zu bevorzugen, er mag in der Ebene zwischen den Gebirgen vielleicht auch gelebt haben, als die Luft dort früher feuchter war. Grossheim fasst eine wilde Roggenrace unter dem Namen: „Балкано-Кавказская раса" zusammen; deutet das nicht darauf hin, dass die jetzt sehr dürre südrussische Steppe früher im Stande war, dieser Rasse den Übergang von dem einen Gebirge zum anderen zu vermitteln. Ist das ganze transkaukasische und Mittelmeer-Gebiet nicht früher ein besonders fruchtbares, also auch feuchteres Land als jetzt gewesen: das Gelobte-Land, Mazedonien, Babylonien, Persien. Jetzt verdunstet der Jordan im Toten Meer, das schon viel tiefer liegt als das Mittelmeer, auch die Sahara liegt zum grossen Teil tiefer[1]) und das ganze Kaspische Meer auch; sein Ufer befand sich früher bei Zarizyn, dort mündete die Wolga in einem Delta ins Meer. Der Aralsee trocknet noch jetzt stark ein. Mein Bruder hat die Chiva-Kampagne mitgemacht, die Karten des Generalstabs bezeichneten dort noch See, wo jetzt nicht nur Felder, sondern auch schon Häuser standen; die Perserkönige haben grosse Brücken gebaut, wo jetzt fast immer trockene Flussbetten liegen. Dieses Trockenwerden des grossen Landstrichs: Sahara, Arabien, Kleinasien bis zur Wüste Gobi, hat den Roggen die Berge hinaufgetrieben. So in eng begrenzten Gebieten isoliert, ist er dadurch zu besonderen neuen Formen umgebildet worden, je nach den localen Verhältnissen, während der Mensch dem Roggen, welchem er mit Konsequenz im Kampf um's Dasein beistand, jedenfalls die Eigentümlichkeit angezüchtet hat, in der gemässigten Zone, fast auf dem ganzen Erdball wachsen zu können, und namentlich dort, wo der Weizen den Winter nicht mehr sicher ertragen will, oder die Fruchtbarkeit des Bodens ihm

1) Vergleiche: Die Woche, Heft 24, Juni 13. 1925: Die Stadt im Sande: „Leptis magna": „... Die Menge des nach Rom abgelieferten Öles, das Vorhandensein von $2^1/_2$ Millionen Ölbäume im Hinterlande von Leptis (Tripolis) zur Voraussetzung hatte." – Leptis magna war ein Exporthafen mit riesigen Pracht-, Hafen- und gewölbten Speicherbauten. Ich (Graf Berg) habe in Tripolis noch bewohnte Häuser gesehen, ganz wie in Pompei, aber vollkommen erhalten, mit Wasser in den Zisternen, Kloaken und dem Abtritt oben auf der Mauer.

zu gering wird. Ich glaube also, dass sowohl der kultivierte Roggen, als seine Stammform beide sich verändert haben, entsprechend den Verhältnissen ihrer neuen Gebiete, und daher wohl keine der jetzt bestehenden Formen jener alten Form entspricht, die unter den früheren klimatischen und meteorologischen Verhältnissen, die gemeinsame Stammform der jetzigen Formen gewesen ist.

Was nun die Frage der Erblichkeit solcher Eigenschaften betrifft, die durch sogenannte äussere Umstände entstanden sind, so gilt recht allgemein die Regel, dass sie für Züchtungszwecke als nicht erblich anzusehen seien. Das ist insofern auch richtig, als erstens die Züchter immer rasche Erfolge ihrer Massregeln brauchen und zweitens, die sogenannten äusseren Einflüsse um die es sich gewöhnlich handelt, meist selbst rasch wechselnd sind. Wenn aber zum Beispiel ein klimatischer Wechsel, der Jahrhunderte oder gar Jahrtausende dauert, eintritt, so hat solch ein äusserer Einfluss für das Pflanzen- und Tierreich Änderungen zur Folge, die gewiss bleibend und durchaus erblich genannt werden müssen.

Nehmen wir als Beispiel auch einen rascher wechselnden Fall, etwa den Stickstoffgehalt der Weizenkörner, er ändert sich recht wesentlich alle Jahr, entsprechend dem Wetter. Wir wissen, dass sich die stickstoffhaltigen Bestandteile früher bilden, das heisst im Laufe des Sommers, die Stärke entwickelt sich namentlich erst im Herbst, ist nun der Herbst feucht und lang, so bildet sich viel Stärke, das Korn wird dick und gross, die Gesamternte ergiebig, wo das mehr oder weniger immer der Fall ist, dort bilden sich auch Weizenarten aus, die geneigt sind immer solche Ernten zu geben, zum Beispiel in England.

Ist dagegen das Klima derart, dass nach einem heissen Sommer ein dürrer Herbst folgt, der die Vegetation früh unterbricht, so hat sich im Weizenkorn wohl Protein entwickelt, aber relativ wenig Stärke, die Ernte ist dann gering, aber das Mehl proteinreich, das ist der Fall in Südrussland, dem kaspischen Gebiet und am Red River in Amerika, dort sind alle Weizensorten, die etwa englische Ansiedler nach Amerika mitbrachten, am Red River im Laufe vieler Jahre zu proteinreichen Sorten mit geringem Ernte-Ertrage geworden, und wenn sie so geworden sind und nach England zurückgebracht werden, beginnen sie wohl wieder im Lauf der Jahre stärkereicher zu werden, auch proteinärmer; der englische

Farmer gibt ihren Anbau aber gleich auf, weil ihm ihr Gesamtertrag zu gering ist, und es sich billiger stellt, aus Südrussland sehr proteinreichen Weizen zu kaufen, um das Mehl mit dem englischen Mehl zu mischen. — Mehr Beispiele anzuführen halte ich für überflüssig, glaubte aber diese Frage doch so genau besprechen zu müssen, da sonst sehr allgemein die Eigenschaften die durch äussere Einfüsse erlangt worden sind, kurzweg für nicht erblich erklärt werden. —

Als ich vor 60 Jahren, zunächst in Frankreich und darauf in Schottland, die vielen neuen Rassen des Weizens, der Gerste und des Hafers kennen lernte, während bei uns zu Hause der Roggen ohne viel Sortenunterschiede das Haupt-Brotkorn bildete, sagte ich mir, dass dieses Getreide es doch auch wert sei, ernstlich verbessert zu werden, und nahm mir vor solches zu versuchen. Man sprach damals auch noch so gut wie garnicht von der Fremdbefruchtung oder Selbstbefruchtung, die dass Verbessern des Roggens so erschweren. Ich glaube in dieser meiner letzten Mitteilung diese Schwierigkeit für den Roggen stark hervorgehoben zu haben. Ob der Roggen gleich den anderen Getreidearten sich schliesslich in der Hand des Menschen vom Fremdbefruchter zum Selbstbefruchter wird umbilden lassen, erscheint noch immer fraglich, deshalb wollen wir aber nicht aufhören nach Mitteln zu suchen, die es ermöglichen könnten. Die Variabilität des Roggens ist ja recht gross, es gilt aber den Wert der einzelnen Eigenschaften zu erkennen, die guten zu steigern, zu vereinigen und dauernd haltbar zu machen. —

Sangaste, den 1. November 1925.

3. Andmed Eesti ala järvede uurimiseks.

Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse keriliste nimestik ühes uue liigi *Macrochaetus esthonicus* kirjeldusega.

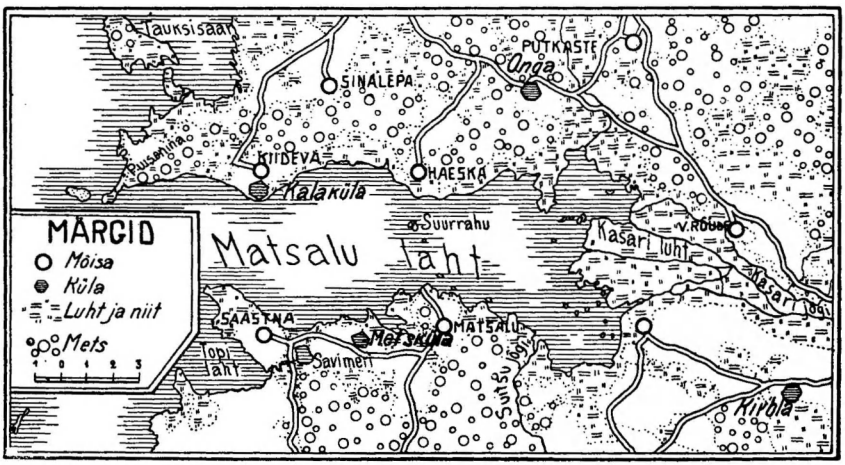
H. Riikoja.

1924. aasta suvel avanes minule võimalus Ülikooli valitsuse ja L.-U. S. juures oleva järvekomisjoni lahkel toetusel — mille eest siinkohal kõige soemat tänu avaldan — korraldada suuremaulatuslisi töid kodumaa loomastiku uurimise sihiga. Uurimisaladeks valiti Matsalu lahe lähem ümbrus ja meie läänepoolsed saared. Saarte fauna uurimist toimetasid zooloogiamuuseumi assistent E. Reinvaldt ja stud. zool. V. Vinkel, kes sealt rikkaliku kogu materjali kaasa tõid ning rea huvitavaid tähelepanekuid tegid. Matsalu lahe ääres toimetati töid kahes sihis. Ornitoloogilistest töödest võtsid peale minu osa zooloogiamuuseumi konservaator härra M. Härms ja sama muuseumi preparaator härra M. Lepik. Esimene neist on juba pikema aruandega tööde saavutuse kohta L.-U. S. is esinenud ning seepärast võin vaikides mööda minna ornitoloogilisist töist.

Ornitoloogiliste tööde kõrval toimetatavate planktoloogiliste tööde sihiks oli minu poolt 1920. a. suvel Matsalu lahest ja Läänemaa rannikult kogutud materjali täiendamine ning mõne küsimuse lahendamine, mis selle materjali osalisel läbitöötamisel Tartus tekkinud. Kuna kõige kogutud — õige rikkaliku — materjali läbitöötamine õppetöö kõrval vähestel vabadel tundidel õige visalt edeneb, seni aga juba nii mõnegi huvitava leiu ja tähelepanekuga tegemist, otsustasin esialgu piirduda vaid Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse keriliste ehk rotatooride käsitlemisega juba läbitöötatud materjali osa põhjal ning esitada esialgne Matsalu lahe ja selle lähema

ümbruse keriliste nimestik. See organismidegrupp, mis silmapaistev oma vormi mitmekesisusega ja läbipaistvusega, on juba pikemat aega minu tähelepanu köitnud. Läinud aastal Matsalu lahe äärde sõites oli minul kavatsus peaasjalikult just selle rühma esindajaile tähelepanu pöörda. Erilise tähtsusega keriliste suhtes olid minule kaks küsimust: 1) Matsalu lahes esinevate *Synchaeta* liikide määramine, mis täpsalt võimalik vaid elusa materjali abil ja 2) täiendavate andmete kogumine minu poolt 1920. a. suvel Matsalu lahe lähedal — Savimeres — leitud uue *Macrochaetus*'e liigi kohta. Läinud suvel ei piirdunud ma nagu 1920. a. mitte ainult planktonis esinevate vormide tundmaõppimisega, vaid asusin ka rannavöö liikide uurimisele.

Enne kui esitada leitud vormide nimestik, pean tarvilikuks tutvustada lugejaid lühidalt materjali kogumise kohaga. Matsalu



1. joon.

laht (vt. 1. joon.) asub umb. 20 km lõuna pool Haapsalu linna ning moodustab lääne-ida sihis Eesti rannikusse umbes 15 km pikkuselt ja 6,5—3 km laiuselt sisselõikava veekogu. Lahe soppi suubub suurepärast — umbes 10 km^2 pindalaga — deltat moodustades Kasari jõgi. Lahe sügavus selle ühenduskohal merega kõigub veeseisu järele 3,5—3 m vahel ning langeb siit aegamööda ida poole. Vee soolsus on õige vähene ja kahaneb samuti kui sügavuski lääne-ida sihis; lahe idapoolses osas, mis läänepoolsest saarekeste ja veealuste rahude vööga eraldatud, tundub vesi päris mage.

Järgmises tabelis on esitatud andmed t^0 ja soolsuse kohta M. Braun'i järele[1]).

Kuupäev Date	Kellaaeg Hour	Koht Locality	Vee temperatuur (°C) Temperature (°C)	Soolsuse % Salinity %
28. VI.	11. 40 am.	$^3/_4$ versta S pool Kalaküla $^3/_4$ verst south of Kalaküla[2])	19. 3	0. 4585
„	12. 32 pm.	$^1/_2$ versta S pool metsa Puise ninal $^1/_2$ verst south of the forest on Puise nina	19. 3	0. 4716
29. VI.	6. 10 am.	Kiideva kohal Near the estate of Kiideva	17. 6	0. 4192
„	7. 0 am.	$1^1/_2$ versta O pool eelmist punkti $1^1/_2$ verst to the east of above mentioned station	19. 6	0. 4323
„	7. 36 am.	1 verst Suurrahust 1 verst from island Suurrahu	20. 8	0. 4061
„	9. 45 am.	Matsalu ja Haeska mõisa vahel Between the estates of Matsalu and Haeska	21. 8	0. 3537
„	10. 15 am.	2 versta O pool Suurrahu 2 versts to the east of the island Suurrahu	22. 4	0. 296
„	1. 0 pm.	$2^1/_2$ versta O pool Suurrahu $2^1/_2$ versts to the east of the island Suurrahu	24. 2	0. 1834
30. VI.	11. 45 am.	Saastna ja Kiideva mõisa vahel Between the estates of Kiideva and Saastna	19. 8	0. 4978

Soola $^0/_0$ on M. Braun'i poolt H. A. Meyer'i tabelite abil vee erikaalu järele arvutatud.

Proovide kogumise kohaks olid mitmesugused Matsalu lahe osad, Kasari jõe delta, Matsalu lahe lõunapoolsesse kääru suubuva Suitsu jõe suude ja Matsalu lahest otsesihis umbes 1 km lõuna poole asuv nn. Savimeri. See on suurem nõgus lohk maapinnas, mis ainult kevadeti lume sulamisest tekkinud veega täidetud ning väikese ojakesega Matsalu lahest lõuna pool oleva nn. Topi lahega ühen-

1) M. Braun. Physikalische u. biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens. Arch. f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands, Serie II, Bd. X, Lief. 1. 1884.

2) 1 km = 0,94 verst.

duses. Suvel aurab vesi ära ja „meri“ on kadunud. Kuid tugevate lääne- ja edelatormide ajal võib ta mainitud oja kaudu uuesti mereveega täituda, mis sügiseti korrapäraselt toimub, mõnel puhul aga ka suvel isegi korduvalt võib ette tulla.

Allpool esitan leitud liikide nimestiku. Piirdun vaid kuiva nimestikuga seetõttu, et, nagu juba tähendasin, kahe suve vältel kogutud materjal alles osaliselt läbi töötatud, teisest küljest aga seetõttu, et minul käsil kodumaa rotatooride faunat käsitav töö, milles täielikumad andmed aset leiavad.

Ordo *Bdelloidea*

Fam. **Philodinidae**

* 1. **Philodina hexodonta** Bergdl. — Savim. *)
2. „ **megalotrocha** Ebg. — Mats. l.
3. „ **roseola** Ebg. — Mats. l., Savim.
* 4. **Rotifer macroceros** Gosse. — Mats. l.
5. „ **tardigradus** Ebg. — Mats. l.
* 6. „ **trisecatus** Weber. — Savim. oja
7. „ **vulgaris** Schrank. — Mats. l.

Ordo *Rhizota*

Fam. **Floscularіidae**

* 8. **Floscularia cyclops** Cubitt. — Savim. oja
9. „ **mutabilis** Hudson. — Mats. l.
* 10. „ **pelagica** Rousselet. — Mats. l.
11. „ **sp.** — Mats. l.

Ordo *Ploima*
Subordo *Illoricata*

Fam. **Asplanchnidae**

12. **Asplanchna priodonta** Gosse. — Kasari j.

Fam. **Synchaetidae**

13. **Synchaeta baltica** Ebg. — Mats. l.
* 14. „ **fennica** Rousselet. — Mats. l.
* 15. „ **littoralis** Rousselet. — Mats. l.
16. „ **stylata** — Wierzejski. — Suitsu j., Kasari j.
17. „ **tremula** Ebg. — Mats. l.
18. **Parasynchaeta monopus** (Plate). — Savim., Mats. l.

*) * tähistatud vormid on Eesti suhtes esimest korda mainitavad.

Fam. **Triarthridae**

19. **Triarthra longiseta** Ebg. — Mats. l.
20. **Polyarthra trigla** (= platyptera) Ebg. — Mats. l., Suitsu j.

Fam. **Notommatidae**

* 21. **Pleurotrocha petromyzon** Ebg. — Mats. l.
22. „ **sordida** (Gosse). — Mats. l.
23. **Proales decipiens** (Ebg). — Mats. l.
* 24. **Notommata copeus** Ebg. (= Copeus labiatus Gosse). — Savim. oja
* 25. **Notommata cyrtopus** Gosse. — Mats. l., Suitsu j.
* 26. **Furcularia marina** Duj. — Mats. l.
* 27. „ **micropus** Gosse — Mats. l.
28. „ **reinhardti** Ebg. — Mats. l.
29. **Diglena catellina** Müll. — Mats. l.
* 30. „ **circinator** Gosse — Mats. l.
31. „ **grandis** Ebg. — Mats. l.
* 32. „ **mustela** Milne — Mats. l.
* 33. „ **sp.** — Mats. l.
* 34. **Eosphora elongata** Ebg. — Mats. l.

Subordo *Loricata*

Fam. **Diaschizidae**

* 35. **Diaschiza eva** (Gosse) — Mats. l.
36. „ **exigua** Gosse — Mats. l., Savim., Suitsu j.
* 37. „ **forficata** (Ebg) (= caeca Dix.-Nut. and Freeman) — Mats. l.
38. „ **gibba** (Ebg) — Mats. l., Suitsu j.
39. „ **gracilis** (Ebg). — Mats. l.
* 40. „ **megalocephala** (Glasscott). — Mats. l., Savim.
41. „ **sp.** — Mats. l.

Fam. **Rattulidae**

* 42. **Diurella brachyura** (Gosse) — Suitsu j.
43. „ **porcellus** (Gosse) — Mats. l., Suitsu j.
* 44. „ **weberi** Jennings — Suitsu j.
45. **Rattulus carinatus** Lamarck — Mats. l., Savim. oja
* 46. „ **curvatus** (Levander) — Mats. l.
47. „ **elongatus** (Gosse). — Mats. l.

Fam. **Pterodinidae**

71. **Pterodina patina** Ebg. — Mats. l., Savim. oja.

48. **Pterodina longiseta** (Schrank). — Mats. l., Suitsu j., Savim. oja.
* 49. „ **macerus** (Gosse). — Mats. l.

Fam. **Dinocharidae**

* 50. **Macrochaetus** (= Polychaetus) **esthonicus** n. sp. — Savim., Savim. oja
51. **Dinocharis pocillum** (Müll). — Mats. l., Suitsu j., Savim. oja
52. „ **tetractis** Ebg. — Savim. oja
53. **Scaridium longicaudum** (Müll). — Suitsu j.

Fam. **Euchlanidae**

* 54. **Euchlanis deflexa** Gosse. — Mats. l.
55. „ **dilatata** Ebg. — Mats. l., Suitsu j., Savim. oja
56. „ **pyriformis** Gosse. — Mats. l., Suitsu j.

Fam. **Lecanidae**

* 57. **Lecane ichthyoura** (And. and Shephard) (=Cathypna appendiculata Lev.) — Mats. l., Savim. oja
58. „ **luna** (Müll). — Mats. l., Savim., Suitsu j.
59. „ **sp.** — Mats. l.
60. **Monostyla bulla** Gosse. — Mats. l.
61. „ **cornuta** (Müll). — Mats. l., Savim. oja
62. „ **lunaris** (Ebg) — Mats. l.

Fam. **Colurellidae**

63. **Colurella adriatica** Ebg. — Mats. l.
64. „ **bicuspidata** (Ebg). — Mats. l., Savim. oja, Suitsu j.
65. „ **colurus** (Ebg). — Mats. l., Suitsu j.
66. „ **deflexa** (Ebg). — Mats. l.
67. **Lepadella patella** (Müll). — Mats. l., Kasari j., Savim. oja.
68. „ **ovalis** (Müll). — Mats. l., Kasari j.
69. „ **triptera** Ebg. — Mats. l., Savim. oja.
70. **Lophocharis salpina** (Ebg). (= Metopidia oxysterna) — Savim. oja.

Fam. **Brachionidae**

72. **Brachionus bakeri** Müll. — Mats. l., Savim. oja.

Fam. **Anuraeidae**

73. **Anuraea aculeata** Ebg. — Mats. l., Suitsu j., Kasari j., Savim., Savim. oja.
74. „ **cochlearis** Gosse — Mats l., Suitsu j., Kasari j., Savim., Savim. oja.
* 75. „ **eichwaldi** Levander. — Mats. l., Savim., Savim. oja.
76. **Notholca acuminata** (Ebg). — Mats. l.
* 77. „ **biremis** (Ebg). — Mats. l.
* 78. „ **foliacea** (Ebg). — Mats. l., Suitsu j., Savim. oja.
79. „ **labis** Gosse — Mats. l., Savim. oja.
80. „ **striata** (Müll). — Mats. l.

Ordo *Scirtopoda.*

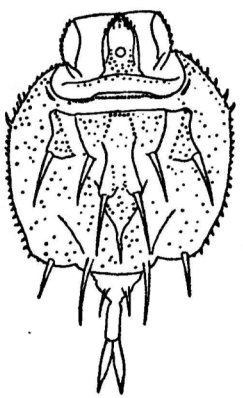
Fam. **Pedalidae.**

* 81. **Pedalia fennica** (Levander). — Mats. l.

Seega koostuks Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse keriliste fauna 81 liigist, milledest minu teada 28 liiki Eesti suhtes esimest korda mainitavad. Nende seas leidub üks uus liik, mille kirjeldus järgneb.

Macrochaetus esthonicus n. sp.

Minu liigil ei puudu suur sarnasus V. G. Thorpe[1]) poolt 1892. a. juulikuul Hiinamaalt leitud ja *Dinocharis serica* nime all kirjeldatud loomaga, kuigi minu loom üldkujus rohkem kettaline on. Nii näeme minu loomal (vt. 2. joon.) kui *Macrochaetus (Dinocharis) serica*'lgi rüü sirgjoonelisel tagumisel serval kummalgi pool keskmisi okkaid sisselõikeid. Silmatorkav on ka minu liigi ja *Macrochaetus serica*'l esinev suur sarnasus varvaste kujus ja eriti suuruses. Mõlemal kõnealusel liigil on nad võrreldes *Macrochaetus collinsii* (Gosse) ja *Macrochaetus subquadratus* Perty'ga palju tugevamad. Sarnasus ei puudu ka rüü serval asuvate hammaste vahel: Thorpe kirjelduses loeme „The lateral edges of the



2. joon.

1) V. G. Thorpe. The Rotifera of China. Journ. of the Royal Microscop. Soc. 1893. Part 2.

lorica are finely serrated, three of the teeth on each side of the shoulders being especially conspicuous". Ühine minu loomil ja *M. serica*'l on nimelt ainsa tugevama ogalaadse hamba puudumine rüü esinurgal; mõlemal liigil esineb siin rida suuremaid hambaid. Vahe on ainult selles, et kuna *Macrochaetus serica*'l nende eriti suurte hammaste arv kummalgi pool kindel, nimelt 3 on, esineb minu loomil eesmise serva hammaste seas muutlik arv teistest tugevamaid hambaid. Kuid mõlema liigi vahel ei puudu ka silmapaistvad lahkuminekud. Kuna *M. serica* jalg ilma kannusteta on, omavad minu loomad kannuseid, mis aga *M. collinsii* ja *M. subquadratus*'e kannustest palju vähemad. Kuna *M. serica*'l ja *M. collinsii*'l rüü seljapoolel 8, *M. subquadratus*'el 12 tugevat oga on, omavad minu loomad neid 10 — eesmise ja tagumise ogade põikirea vahel asuvad nagu *M. subquadratus*'elgi kesk selga ligistikku 2 oga. Neid olulisi lahkuminekuid seni tuntud liikide suhtes silmas pidades arvan, et minul tegemist on uue, seni kirjeldamata liigiga, mida olen otsustanud nimetada *Macrochaetus esthonicus.*

Minu loomade mõõdud on järgmised: ühel eks.: rüü pikkus — 115 μ, rüü laius — 108 μ, varvaste pikkus 28 μ; teisel eks.: üldpikkus — 135 μ, rüü laius — 90 μ, varvaste pikkus 21 μ. Kõnealuseid loomi leidsin ainult vähestes eksemplarides 1920. a. 20. ja 26. juulil Savimerest ja ojast Savimere ja Topi lahe vahelt; 1924. a. suvel jäid kõik minu *Macrochaetus*'e otsimised nii 1920. a. leiukohtadel kui ka mujal ümbruskonnas asjatuks.

Pedalia fennica (Lev.).

Huvitava leiuna olgu mainitud veel *Pedalia fennica* (Lev.). See liik on K. M. Levander'i poolt 1892. a. suvel Löfö saarel (11 km SW pool Helsingit) „in einer unbedeutenden Wasserpfütze" leitud ja samal aastal ka kirjeldatud. Hiljemini on teda Soomes korduvalt leitud, kuid ainult piiratud alal ning alati samades tingimustes, nimelt väikestes steriilseis kaljulombikestes. Minu hiljutise järelepärimise peale kõnealuse liigi levimise kohta Soomes teatas prof. K. M. Levander minule lahkesti järgmist: „*Pedalia fennica* kommt nach unserer Erfahrung in Finnland nur in den Schären vor, in Klippenpfützen. Bisher dürfte die Art nur in der Zone zwischen Helsingfors und Hangö (Tvärminne) beobachtet worden sein." Teiste kõnealuse liigi leiukohtade üle kirjutab I. Väli-

kangas[1]): „So hat Stepanov diese Art in den Slavjanskischen Salzseen angetroffen, und neuerdings wird sie auch von Redeke, de Lint und van Goor aus holländischen brackischen Gewässern angeführt.“ Neile leiukohtadele võiks juurde lisada Saalomoni saari, kus *P. fennica* prof. Levander'i suusõnalise teate järele riisiväljade niisutuskanaleis olevat leitud[2]) ja mageveega Göldjik'i järv Armeenias[3]).

Meie lääneranniku näib *P. fennica* kaunis laialdaselt levinud olevat, sest 1920. a. suvel leidsin teda reast lahtedest nii N kui S pool Matsalu lahte, sageli kaunis arvurikkalt. Leiukohtadeks olid alati vaid riimveega lahed; lahtises meres — ka ranna lähedal — samuti ka päris mageda veega rannajärvedes ei ole teda seni tähele pannud. Oma leidude põhjal ei saa ma küllaldaselt õigustatuks pidada I. Välikangas'e oletust, et *P. fennica* kuulub vormide hulka, kelle magevee-iseloom (Süsswassernatur) on väljaspool kahtlust. Senised leiud näivad kõnelevat selle poolt, et *P. fennica* pigemini riimvee-vormide hulka kuulub, kuid teatud tingimustel ka magedas (või peaaegu magedas?) vees võib elutseda.

A List of the Rotatoria of the Bay of Matsal with the Description of a New Species. (Summary.)

By

H. Riikoja.

The bay of Matsal (see fig. 1, page 2) is situated some 20 km south of the watering-place of Hapsal and is 15 km in length and 3—6,5 km in breadth. Into the eastern part of the bay flows the Kasari river forming a delta which is 10 square km in area. The depth of the bay being at its mouth 3—3,5 m gradually

1) I. Välikangas. Über die Verbreitung von *Pedalion oxyure* Sernov. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie, Bd. XII, Heft 5/6.

2) Vt. ka K. M. Levander. Mat. zur Kenntniss d. Wasserfauna in d. Umgebung v. Helsingfors usw. II. Rotatoria. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. XII, № 3. 1894, lhk. 66.

3) H. Spandl. Hydrobiologisches aus Armenien. Verhandl. der Int. Vereinigung für theoret. u. angew. Limnologie auf der zweiten Mitgliederversammlung. Stuttgart, 1924, lhk. 249.

diminishes towards its inner part: similarly decreases from the mouth to the inner end its salinity which on the whole is rather low. The eastern part of the bay, which is cut off from the western part by a chain of islets and shallows, contains nearly fresh water. In the table on page 3 are given the conditions of salinity and temperature after M. Braun.

The samples were taken from various parts of the bay, from the delta of the Kasari river, from the mouth of the Suitsu river, which flows into the southern corner of the bay and from Savimeri (which in Estonian means clay-sea). This Savimeri is a large shallow depression, connected with the bay of Topi by a rivulet. In summer the water collected from the melted snow evaporates and the Savimeri vanishes. But during south-west storms the depression may be filled with seawater; this occurs as a rule in autumn, but may occasionally happen during the summer.

Of the 81 rotifers named in the list on pages 4—7 the 28 species marked with on asterisc have been found in Estonia for the first time. Especially worth mentioning would be the new species *Macrochaetus esthonicus* and the observations on *Pedalia fennica* (Lev.).

Macrochaetus esthonicus n. sp.

The animal discovered by me bears a great resemblance to the one which was found by V. G. Thorpe in China in a pond at Wuhu in July 1892 and was described by him under the name of *Dinocharis serica*. The lorica of my animal however is somewhat more disk-shaped. Both these animals have kerfs on either side of the inner spines at the rectilinear posterior edge of the lorica. Quite striking is also the resemblance between *Macrochaetus serica* and my species regarding the shape and especially the size of their toes which are, if compared with those of *Macrochaetus collinsii* (Gosse) and *Macrochaetus subquadratus* (Perty) much stronger. There exists also a certain likeness in the teeth at the shoulder sof the lorica. In my animal as well as in *M. serica* a single strong spine-shaped tooth at the shoulders of the lorica is missing; in its place there appears a range of bigger teeth, the number of which, however, in *M. serica* is always 3 on each side, while their number in my animal varies. In addition to this there are still some other more remarkable differences between *M. serica* and my animal. The spurs which are absent on the foot of *M. serica*, are present

at my animal, but they are much smaller than those of the two other known species. Further, while *M. serica* and *M. collinsii* possess 8 dorsal spines, *M. subquadratus* — 12, my animal has 10 of them: between the fore and the hind transversal ranges, consisting each of four spines, there is a pair of them rising from the central point of the lorica and standing close together.

Above have been given the more important characteristics of this peculiar animal, which differs in several marked features from the three previously described representatives of the genus and to which I have resolved to give the name of *Macrochaetus esthonicus*. The most notable of its peculiarities are: the nearly disk-shaped lorica, the small spurs, the rather strong toes and the 10 dorsal spines.

Pedalia fennica (Lev.).

This species was found by K. M. Levander in the summer of 1892 in an insignificant pool on the island Löfö situated 11 km south-west from Helsingfors and was described in the same year. In later years this species has been found in Finland several times, but only in a limited district, and always under the same conditions, namely in steril pools among cliffs („sterile Klippenpfützen"). On my inquiries concerning the distribution of this species in Finland Dr. Levander has kindly sent me the following information: „*Pedalia fennica* kommt nach unserer Erfahrung in Finnland nur in den Schären vor, in Klippenpfützen. Bisher dürfte diese Art nur in der Zone zwischen Helsingfors und Hangö (Tvärminne) beobachtet worden sein."

According to M. I. Välikangas *P. fennica* has been found also in saline lakes at Slavjansk and in the Dutch brakish waters. In addition to these habitats there may be named, according to an oral information of K. M. Levander, the Salomon islands where this species has been found in canals for watering, and the fresh-water lake of Göldjik in Armenia.

On the westcoast of Estonia *P. fennica* seems to be widely distributed, for in the summer of 1920 I found this species in a number of brakish-water bays north and south of the bay of Matsal, and often in fairly large numbers. It is remarkable that *P. fennica* has only been found in brakish water with rather low salinity. I have till now not succeeded in finding this remarkable form neither

in the open sea, even near the shore, nor in coast-lakes with fresh water. Basing on this it seems hard to agree with the conjecture of I. Välikangas that *P. fennica* is undoubtedly a specially fresh-water form („Die Süsswassernatur dieser Art ist jedoch zweifellos"). This animal seems to belong rather to brakish-water forms with low optimum of salinity, which may, however, on some conditions exist also in fresh (or nearly fresh?) water.

1926. XXXIII.

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1926.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.

K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Sisu.

Loodusuurijate Seltsi 1925. aasta aruanne 3
Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1925 7
HENDRIK BEKKER. In memoriam 11
J. KARK: H. BEKKER'i tööd Eesti geoloogias 13
A. LUHA: Prof. H. BEKKER õpetajana 16
A. AUDOVA: HENDRIK BEKKER'i elust 21
N. WEIDERPASS ja P. KOGERMAN: Über die Anwendbarkeit der Brennschieferöl-Phenolate zur Holzkonservierung 28
A. ÖPIK: Über den estländischen Blauen Ton 39
K. JAANSON-ORVIKU: Randpangaseid Eestis 48
Über die Glazialschollen in Eesti (Referat) 55
A. DAMPF: Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna (IV. Beitrag) 57
J. J. KIEFER: Weitere Beiträge zur Chironomidenfauna Estlands 59
GEORG ULMER: Trichopteren 70
O. RINGDAHL: Musciden und Anthomyiiden von estländischen Hochmooren und Nachtrag zu den Tachiniden 85
W. STICHEL: Hemiptera-Heteroptera (Wanzen) 92
H. P. SOLOVSKY: Vorläufige Mitteilung über das Aufrichten der Stengel bei Salvia Jurišićii Koš., nov. pec., zu Zeiten des Blühens . 99

1926. XXXIII (1).

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1926.
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Loodusuurijate Seltsi 1925 aasta aruanne.

Tartu Ülikooli juures oleval Loodusuurijate Seltsil oli 1. jaanuaril 1926 a. 8 auliiget, 255 tegevliiget ja 12 kirjavahetajat liiget. Surma läbi on lahkunud 4 liiget, neist 1 auliige ja 3 tegevliiget. Uusi liikmeid on vastu võetud 20.

Eestseisus.

Esimees — prof. J. Piiper (valitud 16. X. 24). Tartu, Lai 34.
Abiesimees — prof. P. Kogerman (valitud 30. X. 24). Tartu, Tööstuse 1[3].
Sekretär — prof. H. Bekker (valitud 8. V. 24). † 22. VI. 25.
Sekretär — ass. T. Lippmaa (valitud 8. X. 25). Tartu, Lossi 15[8].
Laekahoidja — ass. E. Neugard (valitud 29. XI. 23). Tartu, Veski 40.
Abisekretär *ex officio* — K. Jaansoon (valitud 8. V. 24). Tartu, Tolstoi 22[3].
Kogudehoidjad: Dots. E. Spohr — botaanilised kogud (valitud 22. 1. 20). Tartu, Botaanika Instituut.
Ass. E. Reinvaldt — zooloogilised kogud (valitud 10. III. 21). Tartu, Tiigi 24.
Ass. A. Luha — geoloogilised kogud (valitud 26. IV. 23). Tartu, Tiigi 84[9].
Toimetaja — dots. H. Perlitz (valitud 27. IX. 23). Tartu, Kastani 95[2].
Raamatukoguhoidja — ass. E. Reinvaldt (valitud 26. X. 22).
Asjaajaja — M. Neppert (1. XI. 25. peale).

Aasta jooksul on peetud 7 eestseisuse-koosolekut ja 11 üldkoosolekut, nende hulgas 19. 11. K. E. Baer'i 133 a. sünnipäeva mälestuskoosolek, 23. IV. avalik kõnekoosolek järve komisjoni korraldusel ja 8. X. prof. H. Bekker'i mälestuskoosolek.

Ettekandeid on pidanud aasta jooksul: 5. II. kons. M. Härms — „Matsalu lahe linnustikust". 19. II. prof. A. Lipschütz — „Die innere Secretion des Ovariums". F. Berg — „Die Züchtigung des Sagnitzer Roggens, über die ersten Versuche seiner

Selbstbefruchtung". 5. III. õpetaja P. Thomson — „Eesti metsade ja soode postglatsiaalsest arenemisest", „Teadaanne *Myriophyllum alterniflorum* ja *Poa turfosa* kohta". Koolinõunik E. Markus — „Soostumise mõju ortsteini peale". 19. III. J. Maide — „Muhumaa postglatsiaalsest arenemisest". 2. IV. ass. T. Lippmaa — „Rodoksantiini omadused, tekkimistingimused ja funktsioon taimeorganismis". 23. IV. dots. H. Riikoja — „Matsalu lahe lähema ümbruse keriliste fauna ühes uue liigi *Macrochaetus esthonicus* kirjeldusega". 8. X. A. Audova — „Prof. H. Bekker'i elulugu". Ins. A. Kark — „Prof. H. Bekker'i teadusline töö". Ass. A. Luha — „Prof. H. Bekker ülikooli õpetajana". 22. X. koolinõunik E. Markus — „Loodusline kompleks". 5. XI. A. Öpik — „Pakri saarte geoloogia". Dots. J. Letzmann — „Viimaste aastate tuulelohedest". 19. XI. Fr. Berg — „Uued andmed Sangaste rukki üle". 2. XII. ass. L. Poska-Teiss — „Eesti paljastigudest". Koolinõunik E. Markus — „Selguse mäed minevikus inimese levimisalana".

2. IV. peetud koosolekul tehakse Seltsi põhikirjas mõnesuguseid parandusi, mis Ülikooli Valitsusele kinnitamiseks saadetud.

Trükist on ilmunud Seltsi kirjatööde XXIV köide: Th. Lippmaa — „Das Rhodoxanthin" ja Seltsi aruanded XXXI, 3, 4 ja XXXII, 1, 2.

Selts oli kirjandusvahetuses 262 sise- ning välismaa seltsi ja asutusega. Raamatukogu on suurenenud 696 perioodilise väljaande võrra ning kingitustena on saadud 35 autorilt 45 tööd. Aasta jooksul on kõidetud 57 raamatut. Raamatukogu on tarvitanud 21 liiget, raamatuid on välja antud 260.

Seltsilt said toetust suvisteks uurimistöödeks neli liiget: ass. E. Reinvaldt, ass. Poska-Teiss, stud. A. Öpik ja ass. Mieler.

Seltsi zooloogilised kogud (imetajad ja linnud) on paigutatud ühte Zooloogia Muuseumi objektidega kuid varustatult Seltsi etikettidega. Nende eest kannab hoolt Zooloogia Muuseum. Ümberpaigutamisel vabanenud kapid on ajutiselt Zooloogia Muuseumi tarvitada.

Ornitoloogia osakonna tegevus 1925 a.

Juhatus: esimees — prof. J. Piiper, abiesimees — kons. M. Härms, kirjatoimetaja — J. Raamot. Osakond on pidanud kaks juhatuse koosolekut. A. Thom'i ja kons. M. Härms'i poolt on rõngastatud üle 500 linnu.

Järvekomisjoni tegevus 1925 a.

Juhatus: esimees — dots. H. Riikoja, abiesimees — J. Rumma, kirjatoimetaja H. Männik, ametita liige — dots. E. Spohr. On peetud üks üld-, üks juhatuse- ja üks kõnekoosolek. Üldkoosolekul esines ettekandega prof. Spitšakov: „Osjernoe hosjaistvo“ ja kõnekoosolekul dots. H. Riikoja: „Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse kerilisist“. Komisjoni liikmeist on dots. H. Riikojal käsil Saadjärve uurimine. Järvekomisjoni tööde seerias on ilmunud dots. H. Riikoja töö — „Matsalu lahe ja selle lähema ümbruse keriliste nimestik ühes uue liigi *Macrochaetus esthonicus*'e kirjeldusega“.

Eesti looduskaitse, taime- ja loomageograafia osakonna tegevus 1925 a.

Juhatus: esimees — prof. A. Mathiesen, kirjatoimetaja — dots. E. Spohr, liikmeid 12. On peetud üks üldkoosolek. Teostatud otsustest olgu nimetatud maa-alade eraldamine looduskaitse jaoks Kastre-Peravalla õppemetskonnas: a) Kalli ja Leego järve ümbrus, mille keskpaigas umbjärv asub. b) Orava-Pära, Pikk-Timp-, Koorma ning Reinusaar. Dots. E. Spohr'i ja üliõpilaste poolt on uuritud Tallinna ümbruse paekalda haruldaste taimede ning Saareja Hiiumaal jugapuu (Taxus baccata) olukorda.

Kassa aruanne — Kassenbestand 1925.

Tulud — Einnahmen.

Saldo 1. I. 1925	13,863.62
Liikmemaksudest — Mitgliedsbeiträge	10,900.—
Trükitööde müügist — Verkauf v. Schriften	21,212.—
Abiraha Ülikooli poolt — Unterstützung seitens der Universität	213,000.—
%% hoiulolevast summast — %% von Depositen . .	872.—
kokku mk.	259,847.62

Kulud — Ausgaben.

Asjaajaja ja teenija palk — Besoldung d. Geschäftsführerin u. Dieners	18,840.—
Raamatukogu — Bücherei	14,215.—
Teadusliste kogude korrashoid — Sammlungen . . .	4,000.—
Uurimistöödeks — Unterstützungssummen	17,000.—

Trükitööd — Druckkosten	117,446.—
Järvekomisjonile — Seenkommission	10,000.—
Ornitoloogia osakonnale — Ornitologische Sektion	10,000.—
Looduskaitse osakonnale — S. f. Naturdenkmalschutz	10,000.—
Asjaajaja korter ja puud — Wohnung u. Beheizung d. Geschäftsführerin	20,400.—
Majanduslised kulud — Haushaltungsausgaben	21,741.—
Ettenägemata kulud — Unvorhergesehene Ausgaben	5,100.—
Saldo 1. I. 1926 a.	11,105.62
Kokku mk.	259,847.62

Ornitoloogia osakond — Ornithologische Sektion.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	10,000 mk.
Kokku	10,000 mk.

Kulud — Ausgaben.

Postikulud	160 mk.
Raamatud	7,760 „
Kapt. Toomile	1,568 „
Lindude toitmine	512 „
Kokku	10,000 mk.

Järvekomisjon — Seenkommision.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	10,000 mk.
Kokku	10,000 mk.

Kulud — Ausgaben.

Kantselei-kulud.	135 mk.
Kaartide eest	2,415 „
1 raamat.	1,700 „
Saadjärve uurimiste toetus H. Riikojale	5,750 „
Kokku	10,000 mk.

Looduskaitse osakond — Sektion f. Naturschutz.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	10,000 mk.
Kokku	10,000 mk.

Kulud — Ausgaben.

Posti ja kantselei kulud	430 mk.
Turba puur	3,000 „
Raamatud	6,570 „
Kokku	10,000 mk.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1925.

Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu bestand am 1. Januar 1925 aus 8 Ehrenmitgliedern, 12 korrespondierenden und 255 wirklichen Mitgliedern. 20 wirkliche Mitglieder wurden im Laufe des Jahres aufgenommen. Verstorben sind 4 Mitglieder.

Der Bestand des Direktoriums im Laufe des Jahres 1925.

Präses — Prof. J. Piiper, Tartu, Lai 34.
Vize-Präses — Prof. P. Kogerman, Tartu, Tööstuse 1^3.
Sekretär — Prof. H. Bekker († 22. Juni 1925).
Sekretär — Ass. Th. Lippmaa, Tartu, Lossi 15^8.
Schatzmeister — Ass. E. Neugard, Tartu, Veski 40.
Schriftführer *ex officio* — K. Jaanson, Tartu, Tolstoi 22^3.
Als Redakteur war tätig — Doz. H. Perlitz, Tartu, Kastani 95^2.
Bibliothekar — Ass. E. Reinwaldt, Tartu, Tiigi 24.
Als Konservatoren waren tätig: Doz. E. Spohr — der botanischen Sammlungen, Ass. E. Reinwaldt — der zoologischen Sammlungen und Ass. A. Luha — der geologischen Sammlungen.
Geschäftsführerin der Gesellschaft — M. Neppert.

Es wurden 7 Direktoriumssitzungen und 11 allgemeine Sitzungen abgehalten, darunter die Festsitzung zur Feier des 133 Geburtstages von K. E. Baer (19. II), eine öffentliche Sitzung, veranstaltet von der Seenkommission (23. IV) und eine dem Andenken des verstorbenen Prof. H. Bekker gewidmete Sitzung.

Im Laufe des Jahres wurden folgende Vorträge gehalten: 5. II. Kons. M. Härms: „Über die Vogelfauna der Matsal-Bucht". 19. II. Prof. A. Lipschütz: „Die innere Secretion des Ovariums". F. Berg: „Die Züchtung des Sagnitzer Roggens; über die ersten Versuche seiner Selbstbefruchtung". 5. III. Oberl. P. Thomson: „Entwicklungsgeschichte der estländischen Wälder und Moore während der Postglazialzeit". „Mitteilung über *Myriophyllum alterniflorum* und *Poa turfosa*". Schulrat E. Markus: „Über die Einwirkung der Versumpfung auf Ortstein". 19. III. J. Maide: „Über die postglazialen Bildungen der Insel Mohn". 2. IV. Ass. Th. Lippmaa: „Das Rhodoxanthin, seine Eigenschaften, Bildungsbedingungen und seine Funktion in der Pflanze". 23. IV. Doz. H. Riikoja: „Die Rotatoren-Fauna der nächsten Umgebung der Matsal-Bucht nebst Beschreibung einer neuen Art *Macrochaetus esthonicus*". 8. X. A. Audova: „Prof. H. Bekker's Lebenslauf". Ing. A. Kark: „Prof. H. Bekker's" wissenschaftliche Tätigkeit". Ass. A. Luha: „H. Bekker als Lehrkraft der Universität". 22. X. Schulrat E. Markus: „Naturkomplexe". 5. XI. A. Öpik: „Zur Geologie der Rogö-Inseln". J. Letzmann: „Über Trombenbildungen der letzten 3 Jahre". 19. XI. Fr. Berg: „Neue Beobachtungen bei Züchtung des Sagnitzer Roggens". 3. XII. Ass. L. Poska-Teiss: „Über die Nacktschnecken Eestis". Schulrat E. Markus: „Die Selgus'schen Höhen als Verbreitungsareal des Menschen in der Vergangenheit".

Im Druck sind erschienen: Schriften herausgegeben von der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu Vol. XXIV.: Th. Lippmaa: „Das Rhodoxanthin, seine Eigenschaften, Bildungsbedingungen und seine Funktion in der Pflanze". Ausserdem Bd. XXXI, 3, 4 und XXXII, 1, 2 der „Sitzungsberichte".

Die Gesellschaft stand im Berichtsjahr mit 262 (251) ausländischen und inländischen Gesellschaften und Instituten in Schriftenaustausch. Der Zuwachs der Bibliothek betrug 696 Periodica. Als Einzelschriften (Autorenspenden) sind 45 Exemplare eingelaufen. Die Bibliothek und das Lesezimmer wurden von 21 Mitgliedern benutzt. Ausgeliehen wurden im Laufe des Jahres 260 Bände. Unterstützungssummen für Exkursionen wurden an 4 Mitglieder ausgeliehen: Ass. E. Reinwaldt, Ass. Poska-Teiss, Stud. A. Öpik und Ass. Mieler.

Die Zoologischen Sammlungen der Gesellschaft (Säugetiere und Vögel) sind in das Zoologische Museum der Universität übergeführt

und dort zusammen mit den Objekten des Museums untergebracht worden. Ihre Erhaltung übernimmt das Museum. Durch entsprechende Etiketten sind die Exemplare der Gesellschaft kenntlich gemacht.

Die Sectionen.

Der Vorsitzende der Ornithologischen Sektion war Prof. J. Piiper, sein Stellvertreter Kons. M. Härms; Schriftführer und Schatzmeister J. Raamot. Es wurden zwei Vorstandssitzungen abgehalten. Seitens der Herren Härms und Thom sind im Sommer 500 Vögel beringt worden.

Das Präsidium der Seenkommission bestand aus dem Vorsitzenden Doz. H. Riikoja, seinem Stellvertreter J. Rumma, dem Schriftführer H. Männik und Doz. E. Spohr. Es wurden abgehalten: eine Vorstands- und zwei allgemeine Sitzungen; auf den letzten referierte Doz. H. Riikoja („Die Rotaforen-Fauna der nächsten Umgebung der Matsal-Bucht") und Prof. Spitšakov („Osjernoe hosjaistvo").

Von den Mitgliedern der Kommission arbeitete Doz. H. Riikoja an der Erforschung des Sees Saadjärv. In den „Materialien zur Erforschung der Seen Eestis" ist von H. Riikoja veröffentlicht: „A List of the Rotatoria of the Bay of Matsal with the Description of a New Species".

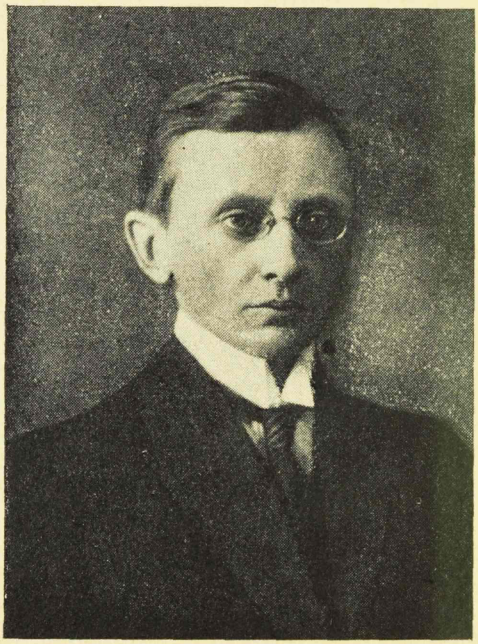
Der Vorstand der Sektion für Naturdenkmalschutz sowie die Pflanzen- und Tiergeographie Eestis bestand aus den Vorsitzenden Prof. A. Mathiesen und Schriftführer Doz. E. Spohr. Die Anzahl der Mitglieder betrug 12. Die Sektion hat 1 Sitzung abgehalten. Als wichtigstes Ergebnis sei genannt die Reservierung von Naturschutzgebieten im Schulforst von Kastre Peravalla: a) Umgebung der Seen Kalli und Leego und b) die Inseln Orava-Pära, Pikk-Timp-, Koorma und Reinusaar. Von Doz. E. Spohr und einigen Studierenden ist die Lage und der Zustand seltener Pflanzen (in der Umgebung von Tallinn) und der Eibe (auf der Insel Hiiumaa) festgestellt worden.

1925 a. vastu võetud liikmed.
1925 aufgenommene Mtiglieder.

Ainson, J.	22. X.	stud. agr.	Filosofi 11[2].
Anwelt, A.	19. III.	õp. agr.	Tallinna, Väike-Pärnu mnt. 11.
Desen, P.	23. IV.	stud. chem.	Piiri 18.

Eckbaum, E.	19. XI.	stud. rer. nat.	Tiigi 59 [1].
Kaschan, M.	3. XII.	„ „ „	Piiri 6 [4].
Korro, H.	5. XI.	Mag. chem., ass.	Peterburi 105 [4].
Krahn, E.	19. XI.	Dr. phil.	Aia 41.
Masing, H.	2. IV.	peen-meh.	Jaani
Mets, J.	19. XI.	cand. agr.	Sordiparanduse jaam, Jõgeva kaudu.
Mielberg, J.	5. III.	õpetaja	
Murd-Murrut, B.	5. XI.	stud. rer. nat.	Vene 28 [5].
Mühlberg, H.	5. XI.	stud. zool.	Lootuse 17 [2].
Parts, A.	5. XI.	stud. geogr.	
Puusepp, L.	5. XI.	Dr. med., prof.	Küütri 2.
Raup, E.	5. III.	stud. chem.	Rüütli 19 [2].
Saar, L.	5. XI.	stud. rer. nat.	Riia 99.
Simberg, P.	5. III.	agr.	Peetri 54.
Tamverk, H.	10. XI.	stud. rer. nat.	Tiigi 59 [1].
Vaht, A.	3. XII.	„ „ „	Erne 57 [3].
Verchoustinsky, A.	5. III.	stud. chem.	Näituse 10.

Hendrik Bekker
in memoriam



Hendrik Bekker.

* 29. dets. 1891 † 22. juun. 1925.

Geoloogia kor. professor

LUS sekretär

Ph. D., (London)

In memoriam.

H. Bekkeri tööd Eesti geoloogias.

J. Kark.

Peale Tartu ülikooli lõpetamise on kadunud H. Bekkeri sulest järgmised tööd ilmunud:

1919. „Sirvilauad" 1919. Paeseinast ja Kukruse põlevast kivist. (Ka eratrükina „Odamehe" väljaandel.)
1919. (1923). (Ühinetöö Dr. A. Audovaga.) Andmed Pühajärve uurimisest IV 1918 — III 1919. Geofüüsika ja botaanika.
1919. Pühajärve ümbruse taimeühingud.
1919. Otepää künklise moräänmaastiku geomorfoloogiline kirjeldus ja järvede tekkimine selles maastikus („Rahvaülikooli" väljaanne).
1919. New Bryozoa from the Kuckers Stage in Estonia. Ann. & Mag. of Nat. Hist. Ser. 9, vol. 4.
1921. The Kuckers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia. (Tartu Ülikooli toimetused A II.)
1922. A new Brachiopod (Leptestia) from the Kuckers Stage in Estonia. (Geological Magazine, Vol. 1. IX., August 1922.)
1922. Ülevaade Eesti ordoviitsiumi ja siluuri kohta käivatest uurimistest („Loodus" No. No. 3, 4).
1923. Ajaloolise geoloogia õpperaamat („Looduse" väljaanne).
1924. Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. (Tartu Ülikooli toimetused A VI ja eratrükis Geoloogia instituudi toimetustena.)
1924. Devon Irboska ümbruses. Stratigraafia, fauna ja paleogeograafia (Eesti Loodusteaduse Arhiiv ja eratrükis Geoloogia instituudi toimetustena).
1924. Kukruse lademe tekkimise tingimustest („Loodus" No. 7).
1925. Lühike ülevaade Eesti geoloogiast. („Eesti Loodus", Haridusministeeriumi väljaanne.)

Peaasjalikult on need teosed, mis kadunud H. Bekkeri

nime suuremaile hulkadele praegu ja ka tulevikus teatavaks teevad. Mis nendes eriti tähelepanu väärilist leidub, niisugust, mis jälge jätab meie kodumaa geoloogiasse, sellest tahaks paari sõnaga austatud koosolijatele pilti anda. — Võib olla, on ehk minul, kui väljaspool Loodusuurijate seltsi seisval isikul, kergem sarnast ülevaadet teha, kui seltsi tegelastel, kelledega kadunu omas töös nii lähidalt seotud oli.

Kadunu oli mitmekülgne loodusuurija. Tema varasemad tööd käsitavad ühes geoloogiaga ka geomorfoloogilisi küsimusi ja botaanikat. Aga juba oma doktoritöös ilmutub tema otsus: eriti oma jõudu geoloogiale pühendada, eelistades palaeontoloogiat. Ja nendel aladel on kadunud Bekker omal, kahjuks lühikesel, tegevusajal palju uut andnud.

Juhitud põhimõttest, mis tema ajaloolise geoloogia õpperaamatu eessõnas järgmiselt väljendatud: „ei või kahesugust arvamist olla selle kohta, et me peame seda maad ja ta ehitust tundma, mis meie kõige lähemas ümbruses, oma kodumaad“ — võis Hendrik Bekker oma töödes eduga näidata, et meie kodumaa geoloogia kaugeltki ei ole nii läbiuuritud, nagu seda tihti väidetakse.

Ka tegi ta ilmseks, et vaatamata monotoonsele ja vähe rikutud geoloogilisele ehitusele, mis harilikult geolooge vähe meelitab uurimisele, sisaldab meie kodumaa geoloogia mitte vähe huvitavaid ja veetlevaid probleeme paleontoloogia, stratigraafia ja paleogeograafia alal.

Tema eelkäijad Tartu ülikooli geoloogia õppetoolil — Loevinson-Lessing, Andrussov, Mihhailovski — tuntud nimed — teotsesid Kaukasis ja Lõuna-Venemaal ja ei suutnud midagi uut tuua Eesti geoloogiasse.

Tema peateosed on ühenduses meie p õ l e v k i v i g a. Võib ütelda, et meie põlevkivi arenemine kasvas ühes Bekkeriga: tema objektiivse uurimise viljaks oli väärvaadete kõrvaldamine, millede mõjul põlevkivitööstuses eksisamme võis juhtuda.

Kukruse lademe üksikasjaline kirjeldus, tema alumise ja pealmise piiri kindlaksmääramine ja jaotus palaeontoloogilistesse vöödesse — on kõik Bekkeri töö. Ühtlasi on ta kirjeldanud lademe kivistisi, äramärkides palju uusi vorme,*) iseäranis *Bryozoa*'de

*) A. Tammekann („Looduses“ 1923 No. 3) on vaevaks võtnud arvestada, et leitud on 28 sootu uut liiki ja peale selle 39, mis ennem Kukruse lades mitte polnud leitud.

ja *Brachiopoda*'de alal. Mõned viimastest on Bekkerile eriteosteks aluseks olnud (New. *Bryozoa; Leptestia musculosa*).

Üldse on H. Bekker oma teostes kirjeldanud 32 uut liiki, 3 uut perekonda ja 3 uut varieteeti. Varem meie lademeis mitte leituid on ta kirjeldanud 42.

Ühena Hendrik Bekkeri teenena võiks nimetada, et ta aitas kaasa modsamate vaadete levitamisele meie lademete rühmitamise suhtes. Nii aktseptis ta kembriumi ülemise piiri obolus-liivakivi alumisel pinnal ja esimesena tõi Eesti kirjandusse ordoviitsiumi ladestu nimetuse endise alam-siluuri ladestiku asemel. Ühes P. Raymondiga viis ta läbi uue lademete nomenklatuuri, mis põhjeneb üldisemalt tarvitusel oleval kohanimede põhimõttel".

Ei või nimetamata jätta ka Bekkeri kindlat seisukohavõtmist Inglise geoloogi Cunnigham Craig'i mitmel pool avaldatud eksiarvamise vastu, mis puutub kukersiidi koosseisusse ja tema sündimisloosse. Toetades oma uurimiste peale kaitseb ka tema ju 1916 aastal prof. Zalessky poolt avaldatud arvamist, et kukersiit peaasjalikult vetikatest (*Gloeocapsmorpha prisca*) on sündinud, igatahes ühes teiste setteainetega. Ja see vaade on nüüd omaks võetud ka paljude Ameerika õlikivide koosseisu kohta.

Järgmiseks suuremaks Bekkeri tööks peab arvama tema devoni uurimist Irboska ümbruses. Täpsete mõõtmiste ja kardistamise põhjal on tema poolt ka siin läbiviidud jagamine vöödeks, palaeontoloogisel alusel, milleks temale abiks olid rikkalikud isiklikult ehk tema juhatusel korjatud kivististe kogud. Ks siin juhib tema esimesena tähelepanu konglomeraadi kordadele, mis endiste uurijate poolt tähelepanemata jäetud, kuid milledel suur tähendus devoni aja füüsikalis-geograafiliste olude mõistmiseks. Niisama on Bekker ka siin uusi liike ja koguni perekondi *(Irboskites)* leidnud.

Et kuulajaid mitte väsitada, ei puuduta ma Bekkeri teisi, vähemaid töid. Kahjuks, ei lubanud varajane surm kadunul mitte lõpulikult korraldada oma vaatlusi ja kogusi Saaremaalt, kus ta viimasel ajal töötas. Loodetavasti võtavad tema abilised nende tööde korraldamise oma peale, nii et ka see töö kaduma ei lähe.

Ei või nimetamata jätta suurt tööd, mida kadunud Bekker ka ära teinud Eestikeelsete oskussõnade loomisel geoloogia alal. Olgugi, et ajajooksul vahest ehk mõni tema poolt ettepandud sõnadest mõne uue, paremaga asetatud võib saada, jääb ikkagi suur hulk neist püsima, hõlbustades märksa tuleva Eestikeelse geoloogiat käsitava kirjanduse rohkenemist.

Lõpuks ei taha nimetamata jätta, — ja loodan, minul kui Ülikooli ringkondest kaugel seisval isikul õigus on ka seda ära tähendada, — et kadunud Bekkeri andumus puht-teaduslistele huvidele ühenduses tema isikliku taktiga, temale käsitamiseks avas nõnda ütelda kõikide südamed, eraisikute puursüdamedki. Ja et seesugune südamlik vahekord olema peab kõikide vahel, kes geoloogia alal töötavad — see on töö õigete lõputulemuste peatingimine; sunnitud koostöö on siin võimata. Kadunud Bekkeril oli see ka selge, mispärast ta ka ei tunginud peale, et käik saaks antud tema poolt esitatud — samuti võrsunud soovist, kodumaa geoloogia uurimist edendada ja kindlustada — kavale, et peale muu sunduslise koostöö nõuete mäeseadusse ülesvõetaks kohustus, et ka eraisikud oma geoloogiliste uurimiste andmed ülikoolile teadusliseks uurimiseks annaks.

Bekkeri kaotasime. Kuid ärme laseme leinas päid norgu, vaid võtame eeskuju tema energiast ja tööhimust. Võrsugu varsti Eesti loodusuurijate seast Bekkeri töö edasitegijad, kes niisama oma kodumaad tuliselt armastavad.

Prof. H. Bekker õpetajana.

A. Luha.

H. Bekker jõudis Tartu Ülikooli õppejõuna tegev olla vaevalt kolm ja pool aastat. See aeg ei ole pikk, kuid on olnud sisurikas.

Väärib märkimist, et H. Bekker juba Vene ajal, 1918 a. alul, ülikooli lõpetamisest kandidaadina kuni 30. V. 18, mil ülikool Saksa võimudelt suleti, täitis noorema assistendi kohuseid geoloogia kabinetis.

1918 a. sügisel on ta Põltsamaa gümnaasiumi õpetaja ja asub seal õhinaga tööle, nagu näha võis tema sealt kirjutatud kirjadest. Näib, nagu oleks saatus tahtnud teda sellestki tegevusjärgust kiirelt üle aidata: veel enne kui selgus enamlaste pealetung lahkub ta sealt ühes mõne teise kaasõpetajaga protestides mingi intsidendi puhul.

Sellega ei piirdunud aga H. Bekkeri kokkupuutumine kooli ja õpetajaskonnaga. Ka pärastki esines ta kõnedega paaril õpetajate kongressil ja suvikursustel ja veel käesoleva aasta kevadel võttis ta elavalt osa Tartu Õpetajate Seltsi juures olewa loodusloo ja maateaduse õpetamise toimkonna töödest eeloleva kongressi ettevalmistuseks, eriti huvi tundes õpetajate ekskursioonijaama korralduse vastu. Toilas, mille üldjuhatajaks tema oli valitud.

1918 a. lõpul saab ta vaevalt asuda Geoloogia Kabineti korralduse juure, kui enamlaste sissetung tema sundis põgenema. Tartu vabastamise järele võis ta varsti Geoloogia Kabineti volinikuna asuda selle valitsemisele. Seda tegevust jätkas ta kuni oma ärasõiduni Londoni.

Päris tegevus geoloogia õpetajana algas Hendrik Bekkeril aga alles 1922. a. algusest, mil ta esialgul ajutise abijõuna, siis aga, 3. IV. 22, dotsendi kohuste täitjana ametisse määrati. Sest ajast saadik on ta ülikooli õppejõu mõlemil tegevusalal, nii õppe- kui uurimistöös väsimatult, tegev.

Loomulik on, et esimese eestlasest Tartu Ülikooli geoloogia õpetaja peamiseks mureks osutus kodumaa geoloogia asetamine väärilisele kohale nii õppe- kui ka uurimistöös. Esimest korda peale Grevingki surma, s. o. 35 aasta järele, oli Tartu ülikoolil geoloogia õpetaja, kes liikus ja uuris selle ülikoooli juure kuuluval alal Esimeseks tööks peale esiloengu, mille sisuks juba kohe oli kodumaine aines — ülevaade eesti ordoviitsiumi ja siluuri kohta käivatest uurimistest — oli kodumaiste kogude korraldamine ja kursus eesti geoloogia üle I p. a. 1922.

Selle kõrval tuli korraldada muuseumi ja siin jällegi nägi H. Bekker esimeses joones kohustusi kodumaa vastu. Ei olnud ju senni kusagil võimalik täielikumat ülevaadet saada kodumaa kivimitest, kivististest ja muist geoloogilistest andmeist. H. Bekker seadis endale sihiks välja arendada siin esimeses joones kodumaa geoloogilise osakonna võimaliku täielikkuseni ja ülevaatlikkuseni. Senni, vene ajal ja ka pärast, ei olnud kogud ju avalikkusele üldse olnud kättesaadavad.

Nüüd olid kohased ruumid ja oli vähe aega enne saadud omandada geoloog A. Wahl'ilt suurem kogu meie kodumaalt kogutud materjale. Neist tuli valida, kontrollida, tihti uuesti määrata ja see töö võttis H. Bekkerilt pea terve suve 1922. aastal, vast mõnenädalise vaheajaga ekskursiooneks.

Sügiseks oli muuseumi korraldamine nii kaugel, et 24. okt. võidi ta vaatajatele avada. Eesti osakonnale on kõigi H. Bekkeri tegevusaastate kestes lisa tulnud tema enda leidudest, annetustest ja vähesel mõõdul ka ostudest.

Näinud olles välismail eeskujulikke muuseume ja varustatud silmapaistva esteetilise meelega püüdis H. Bekker väljapanekud muuseumis nii esitada, et nad igaüks üksikult hästi reljeefselt silma paistaks ja ka meeldiva kogumulje annaks. Seda saavutas ta sen-

niste tumedate karbikeste kõrvaldamisega ja väljapanekutele ühtlase valge tagapõhja andmisega. Üheks juhtmõtteks muuseumi korral, dusel oli välja arendada teda mitte ainult esemete suure arvu mõttes, vaid ka kasutatavaks teha seletuste, jooniste, tabelite, profiilega jne. Teostamata jäi süstemaatilise kogu ülesseadmine, mille peale H. Bekker sagedasti mõtles.

Peale muuseumikogu korralduse oli esimese tegevusaasta üheks suuremaks tööks paleontoloogilise õppekogu kokkuseadmine, milline niisugusena senni oli puudunud.

1922. a. sügissemestrist alates nõudis otsekohene õppetöö suurema osa H. Bekkeri ajast ja tähelepanust endale.

Kohe alguses tuli lugeda kaks üldist kursust korraga — üldgeoloogia ja paleontoloogia.

Kõigi H. Bekker ettevalmistuse järele ei võinud teisiti ollagi, kui et ta pidi oma teoreetilised loengud siduma võimaluse piires näitlikkusega, harjutuste ja ekskursioonega. Algusest peale tehti praktilised harjutused kõigile kuulajaile sunduslikuks, mis hulka tööd juure tõi. Järgmised semestrid vaheldusid need üldised loengud stratigraafiliste ja paleontoloogiliste eriloengutega ja harjutustega. Ka kui korduvalt tuli sama teemi käsitada loengutes, töötas H. Bekker ta igakord uuesti välja, ja vaadates tema märkusi esimesteks ja pärastisteks loenguteks, võib märkida silmapaistvat täienemist.

Kui arvesse võtta, et loengute ning praktiliste harjutuste tundide arv kõikus 7—9 vahel, siis on selge, et see mitte vähe tööd ei nõudnud. H. Bekkeri algatusel viidi läbi uuendused geoloogia õppekavades, mille mõte oli otstarbekohane spetsialisatsioon ja võimalikult järjekindel juhtimine teaduslikule tööle. Nii omandasid praktilised harjutused suurema tähenduse, seati sisse geoloogilised seminarharjutused, võeti ette eriteadlaste geoloogidega paar pikemat õppereisi uurimismeetode tegelikuks harjutamiseks väljas looduses.

Ka ühenduses üldgeoloogia loengutega korraldas H. Bekker iga kord õppereise, millest eriti esimene 1923 a. kevadel sai rohke osavõtu osaliseks ja viidi edukalt läbi. Ja veel mõned nädalad enne surma oli kõik valmistud, et minna suurema rühma üliõpilastega mõnepäevasele rännakule, millest aga haigus tõmmas kriipsu läbi.

Tartus endas ja lähemas ümbruses võis näha iga üldgeoloogia kursusega ühenduses H. Bekkerit mitmel korral rühma üliõpilaste eesotsas, et siinsamas teha tähelepanekuid — nähtus, mis Tartus

geoloogia õpetuse alal vähemasti vene ajal ja sest saadik ennenägematu.

H. Bekkeri isik on veel kõigil elavalt meeles ja ei tarvitse vast eriti rõhutada, et ta oma sõbralikkuse ja vastutulelikkusega läbikäimises üliõpilastega kõigi poolehoiu võitis.

Isegi veel haigevoodis olles ei keeldunud ta üliõpilaste eksamitöid läbivaatamast ja muid formaalseid küsimusi lahendamast. Tema ettekannete ja loengute veetlevaks küljeks ei olnud vast mitte kaasakiskuv kõnevõime, vaid asjalikkus ja täielik andumus ainele.

Peale õppetöö seisid H. Bekkeri ees suured ülesanded kodumaa geoloogilise uurimise alal ühest küljest ja sellele uurimisele tunnustuse hankimise suhtes teisest küljest.

Meie kodumaa geoloogia tundmine on arenenud kaunis kaugele, kuid regionaalselt detailset tööd on veel määratumal arvul ja nagu näitavad kogemused võivad selle kestes esile tulla üllatusedki.

Selles veenduses oli üheks H. Bekkeri juhtmõtteks koondada detailset materjali kodumaa geoloogia alal, täita võimalust mööda neid ülesandeid, mis kultuurriikes on riiklisil geoloogilisil asutusil, komisjonel jne., milliste asutamiseks meil esialgul on veel vähe geolooge ja võib olla ka ainelisi võimalusi.

Selle asemel seisis H. Bekkeri ees veetlev pilt organiseeritud koostööst kõigi Eestis geoloogia alal teotsevate asutustega nagu mäeasjanduse jaoskond, põlevkivi kaevandused, eraettevõtjad puurijad jne. ja tema isiku kaudu oli see koostöö juba teatava määrani teostunud. Tema kätte tulid kokku neist asutusist palju geoloogiliselt tähtsaid andmeid profiilide, puursüdamete ja paleontoloogilise materjali näol ja viimase aasta kestes oli H. Bekker virgalt tegevuses just nende andmete läbitöötamisel. Üllataval kombel ei leidnud aga teistes asjaosalistes vastukaja H. Bekkeri ettepanek reguleerida see koostöö sündivas mäeseaduses, sest teistele tundus seaduse määrus sundusena, kuna nad muidu sama asja parema meelega tegevat. — H. Bekker sai aga ka aru, et koondada vaid ühelt ehk teiselt poolt saavutatud andmed ei võimaldaks kuigi süstemaatilisi edusamme kodumaa geoloogia uurimisel.

Praktilise geoloogia ja väljageoloogide kodumaal ettevalmistuse saanud, ei olnud H. Bekkeril mingit kahtlust, et tuleb temal endalgi, geoloogihaamer ja paun seljas, rännata uurimise otstarbel väljas looduses.

Nii näemegi teda 1923. a. suvel rändamas Irboska ümbruses, 1924. a. Saaremaal, et lahendada rida selgusettusi ja küsimusi, mis seotud nende geoloogiliselt huvitavate aladega.

Üks originaalne joon, mis valgust heidab H. Bekkeri kui õpetaja peale on see, et ta ei kahelnud juhtida otsekohe vastutavale uurimistööle väljas omi õpilasi-geolooge juba võrdlemisi varastel semestritel. Energiliste sammudega oskas ta nende uuringute jaoks saada tarvilised krediidid ja võis igatahes ära näha, et see meie praegustest oludest nõutud optimism ja usaldus õpilastesse kandis ja kannab vilja. Nii on H. Bekkeri isiklise ja õpilaste uurimistööga juba väike, kuid märgatav alus pandud kodumaa detailse geoloogilise pildi maalimiseks.

Mitte ainult koostöö kodumaal ei veetlenud H. Bekkerit. Selgelt nägi ta ka tarvidust astuda kontakti välismaade geoloogiliste asutuste ja geoloogidega, et ühest küljest tunnustust leida endale ja kodumaale, kui ka püsida teadusliste edusammude tasapinnal. Ja peab ütlema, et see temale lühikese tegevusaja peale vaatamata küllaldasel määral korda läks. H. Bekker oli kirjavahetuses Inglise, Ameerika, Rootsi, Norra, Soome ja Vene geoloogidega ja suutis sisse seada väljaannete vahetuse nende ja terve rea teiste maade geoloogiliste asutustega sel teel, et saavutas võimaluse Instituudi Toimetuste seeria väljaandmiseks, mille kaks esimest nummert täitusid tema enda töödega.

Oma lühikese tegevusaja kestes jõudis H. Bekker teha ka ühe reisi väljamaale — Rootsi — et kontakti astuda sealsete geoloogidega ja oma silmaga näha meiegi geoloogia seisukohalt tähtsaid kohti. Tema hoolas tegevus leidis tunnustust meie ülikooli poolt, mis väljendus H. Bekkeri erakorraliseks geoloogia professoriks valimises 23. 5. 24.

See tegevuse ülevaade ei oleks täielik, kui ei nimetaks veel, et paar suuremat tööd, mis juba kaunis kaugele olid arenenud, jäid H. Bekkeril pooleli.

Oleks nimetada kõigepealt monograafiline töö käsijalgsete seltsi *Strophomenidiae* üle, milleks materjalid enam-vähem olid korraldatud ja mille kirjutamiseks H. Bekker tahtis ära oodata Inglise geoloogi Jones'i asjasse puutuvat teost.

Samuti olid Saaremaal kogutud materjalid pea läbitöötatud ja oli kavatsus neid 1925. aasta jooksul trükivalmis toimetada. Mõnel mõõdul oli edenenud uute puuraukude läbitöötamine, mis pidi võimaluse andma kõikide meie sügavpuurimiste uuele käsitamisele.

Terve see hulk tööd ei olnud mitte kerge, sellega võis valmis saada ainult väsimatu ja kindla tahtejõuga iseloom. Mõlemad need omadused ei puudunud H. Bekkeril. Puhkust kõnesoleva aja

kestes on ta enesele ainult mõned päevad lubanud. Temas oli nagu mingi kärsitus, mis ajas ikka edasi ühest tööst teise, ühelt ülesandelt teise juure. — Nüüd on temal puhkus ja rahu.

Hinnates üldiselt H. Bekkeri tegevust õppejõuna, võib ütelda et ta T. Ü. geoloogia õppetoolil oli uus ja värskendav isik, kes oli omandanud teistsuguse kooli, kui senni siin tegutsenud õppejõud ja seega võis sellelt toolilt jagatud vaimusse liita mõned uued jooned. Ja meile on ta jäänud elava näitena, kuidas teadushimu ja kodumaaarmastus ühes ja samas isikus teineteist võivad viljakalt mõjutada.

Seesuguseid eeskujusid on meile tarvis ja seesugusena jäägu ta meil mälestuses püsima.

Hendrik Bekkeri elust.

A. Audova.

Lahkuvad elusate seast agarad ja silmapaistvad isikud, siis ei saa kaost mööduda pilku heitmata lahkunu tegevusele ja elule. Tahtmatult kerkib silmade ette see suurus ja tublidus, mis avaldus lahkunu elus ja tegevuses. Hendrik Bekker oli üks neist jõurikkaist isikuist, kes suutis vaatamata lühikesele elule jätta selgesti märgatavad jäljed Eesti teaduslikku ellu.

Laskem tema mälestuseks mööduda silmade eest tema elulugu ja tegevus.

Hendrik Bekker sündis 29 detsembril 1891 a. Pühajärve ääres asetsevas võõrastemajas ja kasvas seal varemas lapsepõlves. Algõpetus oli osalt kodune, osalt valla- ja linnakoolis (Valgas). Pärast kõrtsi mahapõlemist asusid vanemad 1902 a. Valka ja 1903. a. Tartu. 1904 a. algab H. Bekker oma õppimist Tartu Aleksandri gümnaasiumis. Ainelise kitsikuse pärast tuleb tal alguses vähesel mõõdul ka tunde anda, ent 1909 aastast saadik teenib ta ENS asjaajaja kohal. Gümnaasiumi keskmiste klasside õpilasena veetis H. Bekker kaks suve Soomes, elades seal looduselähedat elu. Keskkooli lõpetas H. Bekker 1912 a. kevadel. Juba keskkooli lõppklassis oli märgata temas kalduvust kunstialadele, mis avaldus teotsemises maalimisega. Pärast keskkooli lõpetamist tahab H. Bekker arhitektuuri alal edasi õppima hakata, ent on sunnitud jääma Tartu, olles alguses ülikoolis matemaatika osakonna üliõpilane. Kavatsuse teostamiseks täiendutakse joonistamises kunstnik Kr. Raua juures. 1913 a. septembril käib tema eksamil Peterburi kunstiakadeemia kõrgema kunstikooli arhitektuuri jaoskonnas, milline joonistamises

ei õnnestunud. Nüüd algab edasiõppimine Tartu ülikoolis loodusteaduse alal, mis teda oli huvitanud juba kooli põlves. Eesti Üliõpilaste Seltsi liikmena hakkab tema elavalt osa võtma sealse loodusteaduse osakonna (LO) tegevusest, olles juhatuse liikmeks. Aastaid vältavad LO taimenimede ja botaanika oskussõnade väljatöötamise koosolekud — harilikult 2 korda nädalas — olid kohaks, kus algas nende ridade kirjutaja ligem tutvus kadunud H. Bekkeriga. Väike ringkond loodusteaduse ühes üksikute agronoomia ja arstiteaduse üliõpilastega kujunes armsaks koguks, kus ühiselt sõbralikult tööd tehti. H. Bekkeri kalduvus rännata avaldab siin oma mõju. Juba varemini oli tema üksikult rea lühemaid ja pikemaid rännakuid kodumaal teostanud (näit. Jõesuust Võsuni). Korraldatakse rida LO liigetevahelisi ekskursioone (Haaslavale, Saadjärvele, Muugale, Pühajärvele, Taevaskojale ja Tartu lähemasse ümbrusse). Ekskursioonel tutvutakse taimestikuga, loomastikuga ja lademetega. H. Bekker ei jäta ekskursioonel kasutamata oma joonistusoskust. Nii oli temas juba üliõpilaspõlves selgesti märgata suurt huvi kodumaa looduse vastu, huvi rännakute vastu kodumaa kaunimate kohtade tundmaõppimiseks.

1915 a. suvel viibib H. Bekker prof. Saint-Hilaire juhatusel ekskursioonil Valgel merel Kovda bioloogilises mereuurimise jaamas, kus tema muu seas teotses meretähtede joonistamisega. Eesti Üliõpilaste Seltsis esines H. Bekker mitmel korral kõnega (Psüühilise elu arenemise käigust, I. I. Metšnikovist ja 1917 a. novembris Läänemeremaade geoloogilisest kujunemisest). 1916 ja 1917 aastal töötas H. Bekker prof. Bogoljubovi juhatusel geoloogia kabinetis Eestimaalt kogutud *Bryozoa*'de kogu määrates. Sealt tekkis elavam huvi geoloogia vastu. 1917 aastal suvel viibib H. Bekker koduõpetajana Toilas, Kruusimäe talus. Seal on tema juba agaralt tegev kivististe korjamisega, tehes selleks ekskursioone Kukruse ja Järva põlevkivi kaevanduste ja prooviaukude juurde. Tutvutakse ligemalt paeseinaga, mille kohta ilmub hiljemini (1919) teos: „Paeseina profiil Martsal." 1918 a. alul on H. Bekker väga intensiivselt tegev ülikooli lõpetamisega. Ühenduses Ülikooli Venemaale äraviimisega tuleb tööga erakordselt kiirustada. Kandidaadi töö juures on H. Bekker üliagaralt tööl, võttes 3 nädala jooksul uneajast tööajale rohkesti jätku. Töö tehti eelmise aasta suvel korjatud materjali põhjal, pealkirjaga: „Esialgsed andmed *Bryozoa*'de fauna kohta Kukruse horitsondis Eestimaal." Pärast ülikooli kandidaadi astmega lõpetamist (aprilli keskel), määrati H. Bekker geoloogia kabinetti noorema assistendi kohuste täitjaks.

1918 a. suvel, saksa okupatsiooni ajal, on H. Bekker Pühajärve uurimas. Tema oli tööks tarvilikkude riistade ja ülespidamiseks tarviliku toetusraha eest hoolt kannud. Juba varakult kevadel käis H. Bekker planktoni proove võtmas. Viimaks rändasime üheskoos juuni esimesil päevil Tartust jala Pühajärvele. Seal oli mul võimalus ligemalt näha, kuidas H. Bekker töötab. Paljuks jätkus tal aega ja palju võttis ta ette. Järve uurimisega ja kirjeldusega oli kaunis rohkesti tööd. Järve sügavuse mõõtmine, põhja ehitus ehk koosseis, kallaste-ääre iseloom, kinnikasvamise nähtused, kaldaäärne taimestik, saared — nende kõrgus, kallaste iseloom ja kõrgus, planktoni proovide võtmine jne. — see võttis kaunis rohkesti aega, ent H. Bekker võttis ette määrata ja kirjeldada ka lähema ümbruskonna taimestikku. Nii kees töö vahetpidamata, ilma „dolce far niente", kord järvel, kord jälle ümbruskonnas käies ja sealse taimestikuga tutvudes. Ka Mülke soo käpaliste värves maalimiseks jätkus H. Bekkeril aega. Tehti ekskursioon eemalolevatest järvedest planktoni võtmiseks ja kirjeldamiseks (Kirgjärv, Käärikjärv). Ning H. Bekker suutis palju teha. Tema töötas kiiresti. Isegi tema käik oli kiire ning söömiselgi ei viidetud aega. Töö edenes jõudsasti. Üksnes pärast nädalast tööd oli H. Bekkeril pühapäev ikka puhkusepäevaks, millal jäeti harilik töö seisma.

1918 a. sügisel viibib H. Bekker Põltsamaal õpetajana, kus tööd nii palju, „et õieti aega hingamiseks ei jää". Pole ju algajal naljaasi anda alguses 38 ja hiljemini 34 tundi nädalas; peale eriala — kodumaa tundmist ja füüsikat. Detsembri alul lahkub H. Bekker Põltsamaalt, nagu erakirjas kirjutab, protestiks dir. Saueri vene tšinovniku laadilise tegevuse pärast. Detsembris võttis H. Bekker geoloogia ja mineraloogia kabineti saksa valitsuselt üle. „Kalevlaste Maleva" tekkimisel on H. Bekker seal ja teeb õppuse läbi. Sealt vabastatakse teda kopsukatarri pärast, mis teda õige nukraks tegi. Visalt puigelnud tema vastu salgast lahkumisele, olles aetud kohusetundest vaenlasele vastu minna. 1919 a. jaanuaris saab H. Bekker mineraloogia ja geoloogia kabinettide ajutiseks juhatajaks, kus jätkus *Bryozoa*'de kogu kallal töötamine. Sama aasta alul on H. Bekker õpetajaks ühendatud Treffneri ja Aleksandri gümnaasiumis. Ent juba 1919 a. mai keskel sõidab tema Inglismaale, lõpetades enne seda Pühajärve andmete kokkuvõtte. Seal töötab ta esialgu suuremalt jaolt Briti Muuseumi geoloogia jaoskonnas, mille tulemusena ilmus artikkel „New bryozoa from Kuckers stage in Esthonia." (The Annals and Magazine of Nature History

etc. № 23, lhk. 327, 1919.) Töö keeb nagu ikka suure hooga. Tööpäev vältab sageli üle 10 tunni. Septembri keskel sõitis H. Bekker Londonist tagasi täielikuma materjali kogumiseks, milleks ekskurseeriti Põhja-Eestis, eriti Kohtla kaevanduses. 1919 a. sügisel soovib H. Bekker Ameerikasse sõita *Bryozoa*'de eriteadlase Bassler'i juurde töötama, ent see ei võimaldu. 1920 a. alul võib H. Bekker sõita Inglismaale tagasi, kus algab töö väitekirja ja eksamite vastu valmistamiseks. Töö jätkub oma kogutud materjali põhjal Imperial College'i geoloogia osakonnas uurija üliõpilasena (research student) prof. A. Davies'i juhatusel. Stipendium lubab napilt elada, nii et „ei saa Londoni elu õieti näha." Kordub palve ülalpidamist suurendada perekonna ülalpidaja määrani (ema, vend), ent tagajärjeta. Mõneks eriliseks otstarveks õnnestub vähemaid summe saada. Omaksete tarvitada jääb honoraar vaheajul kirjutatud populaarteaduslikkude tööde eest. Aprillis viibib H. Bekker ligi 3 nädalat ekskursiooneil. Cardiff'is, Geological Association'i ekskursioonil tutvutakse eriti põhjalikult kivisöe ajastu lademetega. Barry saarel vaadatakse põhikonglomeraati ja meretransgressiooni. „Lõpmata palju sai huvitavat näha." Järgneb ekskursioon Gloucester'i ühes Imperial College'i üliõpilastega prof. Davies'i juhatusel, kus tutvutakse siluri lademetega. Pärast seda sõidab H. Bekker Shropshire'i Cressage'i jaama, kus prof. Watts Imperial College'i viimase kursuse üliõpilasile geoloogilise kaardi joonistamises juhatust andis ja viibib seal üle nädala. „Mis selle lühikese ajaga nägi ja õppis on tõesti midagi väärt" — see oli tema otsus ekskursioonide kohta. Järgneb Londoni saatkonnas põlevkivi killustamine kivististe otsimise otstarbel. Et *Bryozoa*'de suhtes esinesid mitmed lahendamata küsimused (näit. kas asetada mitmed Monticulipora perekonnad korallide või *Bryozoa*'de hulka), sellepärast otsustab H. Bekker tundma õppida retsentseid *Bryozoa*'si Plymouthi bioloogilises mereuurimise jaamas, kus viibitakse suvel. Et ülikooli valitsus väljamaa stipendiumi ei pikendanud, siis jõuab H. Bekker sama 1920 a. augustil Eesti ja käib Tallinnas, Paldiskis, Rakveres, Arknas, Järvas-Kohtlas kivistisi kogumas, leides 12 uut *Bryozoa* liiki. Samal poolaastal joonistatakse Eesti geoloogiline kaart. Vastava palve peale antakse jälle abiraha Inglismaale sõiduks, kuhu ta saabub 1921 a. 1921 a. esimesel poolaastal kuulab H. Bekker Londonis rea spetsiaalkursusi geoloogia alalt. Suur osa ajast kulus paleontoloogia (selgroota loomade) eksami valmistamiseks, milleks töötati läbi kõik loomaklassid Imperial College'i paleontoloogilise kogu ja vastava kirjanduse abil. Roh-

kesti töötati raamatukogudes. Vististi sellest ajast on pärit arvurikkad väljakirjutused ja ärakirjad teaduslikest ingliskeelseist töist, millised leida H. Bekkeri kirjutuste seas. Suvel kavatseti 2 kuu vältusel tundma õppida Põhja Eesti ja saarte kihte, ent haigus (pimesoole põletik) ei lasknud kuigi palju kavatsusist teostada. 1921 a. novembris teeb H. Bekker Londonis eksamid ja kaitseb väitekirja (29. XI), misjärele teda tunnistab ülikooli senat 14 dets. Doctor of Philosophy in the Faculty of Science vääriliseks.

Pärast seda algas elav tegevus Tartus, esmalt muuseumi korraldustööl assistendi palgaga. 22 veebruaril 1922 a. oli habilitatsioon. Järgneb ülesanne lugeda 2 tundi geoloogiat. 31 märtsil kinnitatakse H. Bekker ülikooli nõukogu poolt geoloogia dotsendiks 1 juulist algades. Jälle ajuti „töös üle pea". Sama aasta suvel on H. Bekker jälle kodumaa geoloogilist ehitust tundma õppimas, rännates Põhja-Eestis, Saaremaal, Võru- ja Petserimaal. Sügisel algab õppetegevus ja ka kogutud materjalide läbitöötamine. Nii jätkub järjest õppetöö ja uurimistöö, ikka suure hooga ja tagajärjerikkalt. Suveti on H. Bekker ikka reisidel, teaduslikul otstarbel, milleks agaralt nõutakse toetusraha. 1923 a. suvel viibitakse Rootsis ja Petserimaal, 1924 a. suvel ($1\,^1/_2$ kuud) ühes A. Luha'ga Saaremaad geoloogiliselt uurimas. Ja talvel leiab H. Bekker õppetöö kõrval ikka jälle aega suvel kogutud materjale töötada ja andmeid trükis avaldada. 23 mail 1924 a. kinnitab Ülikooli nõukogu H. Bekkeri erakorraliseks professoriks geoloogia ja paleontoloogia alal. Need oleksid tähtsamad eluloolised faktid.

Tuleb tähendada, et H. Bekker oli haruldase tööjõuga. Ikka oli ta tööl ja töö edenes. Peale õppimis- ja õppetöö suutis ta toimetada rea uurimisi, korraldada muuseumi, kirjutada rea populaarteaduslisi töid, geoloogia õpperaamatu, avaldada rea teaduslikka töid ühes arvurikaste jooniste, diagrammidega ning töötada Loodusuurijate Seltsi sekretärina.

Peale kõige töö suutis tema tutvuda uuema Eesti ilukirjandusega, leides selleks võimalusi töö vaheaegadel. Töövaba aega täitis kunsti nautimine. Teaater, muusika, maalikunst ja ilukirjandus pakkusid tema kunstniku hingele suurt mõnu. Võimalusi head kunsti näha-kuulda ei lasknud tema mööduda. Tema mõistis lugu pidada loodusegi ilust ja oskas seda leida. Kruusimäel kirjutab H. Bekker (A. Luha'le): „Aga meri kohab, ja seda kuulata võib tundide kaupa." Värvide effektid äiksesel ilmal merel äratasid sedavõrd tema tähelepanu, et ta kirjutab: „Seda maksab vaadata kuigi,

kas või kontideni märjaks saab.“ Pühajärvel peatas ta tormiajal pikemat aega lainetaval kaldal.

Polnud midagi labast tema hinges. Kuigi sõnakehv, ent siiski armastas H. Bekker oma sõprade ja tuttavate seas viibida. EÜS oli tal teiseks koduks, kus ta ikka käia armastas vilistlasenagi. Ikka sõbralikult vastutulelikuna ja lahkena nägin mina teda. Ei olnud tema suust kuulda asjata lubamisi või plaane, vaid teod, töö oli ikka esiplaanil. Ei armastanud tema tööst rääkida, vaid armastas tööd teha. Ja tööd tegi H. Bekker visadusega. Mis ette võeti, see viidi läbi. Ei armastanud tema edasi lükata, paremaid aegu oodata, vaid otse teha, kuigi tarvis oli võtta uneajast tööajale jätku. Kindla tahtega sammus ta ikka iseseisvalt. Pineva töö pärast pole imeks panna, et mõnikord märkus kuuldus, et öösel ei saavat hästi magada, kuigi tema üldse ei armastanud kaevata ega kurta.

Ise ikka aus, ilma kavaluseta, oli tema nähtavasti arvamises, et teisedki on samasugused. Sellest siis tema otsekohesus ja kergesti uskuma hakkamine, mida on naiivsuseks nimetatud.

H. Bekker, kui kitsais oludes üleskasvanu, elas hiljeminigi kokkuhoidlikult. Sellepärast jätkus tal raha omaksete avitamiseks ja oma koolitusaegsete võlgade (Bergmani abiraha) tasumiseks.

Elava tegevuse kõrval jäi H. Bekkeril võrdlemisi vähe aega kehalise arenemise eest hoolitsemiseks. Ent seegi ala ei olnud hoopis sööti jäetud, vaid tema spòrtiski ajuti kaunis heade tagajärgedega. Nii näiteks oli tema hea ujuja ja osav uisutaja. Viimasel aastal võttis tema osa isegi iluuisutamise kursusest.

Nii täis elujõudu, suure tööjõuga, keset suuri tegevusvõimalusi kodumaa geoloogia tundmaõppimisel tabas H. Bekkerit järsku ootamatu haigus. 18 aprillil 1925 a. on ülikooli usaldusarst teda terveks ja töövõimeliseks tunnustanud. Ent mai kuul on H. Bekker sunnitud loobuma kavatsetud ekskursiooneist üliõpilastega. Tema on sunnitud haigevoodile heitma. Alguses pole veel diagnoos teada, arvatakse olevat vähekardetav haigus, ent on märgata, et H. Bekker kardab midagi tõsist. Ning kartus tõestub. Raske haigus (*Carcinoma pancreatis*, kõhunäärme vähk) hakkab kohutava kiirusega oma hävitustööd tegema organismi kallal. Vististi juba kaua varemini oli varjatud haigus ühes pingutava tööga tinginud kõhnuse ja tõsise ning osalt rahutu meele. Haigus aga rusub nüüd meeleolul raske kivina. Kannatused kasvavad suureks. Suur elujõud, suur elada tahtmine on ägedalt võitlemas valurikka haigusega. Kiiresti edeneb haigus, ja vaevalt pooleteise kuu pärast on organism lõpli-

kult kurnatud, ning H. Bekker lahkub 22 juunil 1925 a. raskete kannatustega elusate seast. Väsimata töötaja varises kiiresti hauda, jättes leinama omaksed ja sõbrad. H. Bekkeri kaotus oli raskeks kaotuseks tema lähimaile ja ka Eesti teaduslise ilmale.

H. Bekkeri matusel kuuldus, et ülekohtusena tundub tema kaotus. Midagi ei aita säärane nurisemine. Tuleks juba ühiskondlikult hoolt kanda tubliduse ja tervise (pärilikugi) eest, ning see kahandaks vara surmale suikuvate arvu. Nüüd pole muud, kui seisatada kurvastusega ühe tublima elusate seast lahkumise fakti ees ning lahkunut tagant järele austavalt meelde tuletada.

Über die Anwendbarkeit der Brennschieferöl-Phenolate zur Holzkonservierung

von

N. Weiderpass und P. Kogerman.

I. Allgemeiner Teil: Holzkonservierungsmittel.

Holzklötze oder Balken (wie Bahnschwellen, Telegraphenpfosten u. andere), welche ungeschützt vor Luft und Regen stehen, vermodern langsam; jedoch viel schneller werden sie durch die besonderen „Holzpilzchen" und Insekten zerstört. Schon lange hat man versucht das Holz vor diesen zerstörenden Faktoren zu schützen. Zu diesem Zweck wird entweder die Oberfläche des Holzes mit konservierenden Substanzen gedeckt, oder man durchtränkt es derart, dass auch die inneren Gewebe geschützt werden.

Das Verzeichnis der Konservierungs-Substanzen ist recht umfangreich, daselbst finden sich ebensogut anorganische, wie auch organische Verbindungen. Zu grossem Bedauern gehen die Meinungen der Spezialisten betreffs der einzelnen Tränkungsmittel sehr auseinander. Damit man sich in dieser Frage leichter orientieren könnte, bringen wir die wichtigsten Anforderungen, nach Bub-Bodmar und Tilger[1]), denen das Imprägnierungsmittel entsprechen muss.

Das Konservierungsmittel muss sein:

1. Giftig für Pilze und Insekten (fungizid und insektizid).

   Das zur Imprägnierung gebrauchte Mittel muss verderbend auf die Holzpilze und Insekten wirken. Nicht jedes Pilze tötende Mittel ist aber noch ein Gift für Insekten.
2. Unschädlich für Menschen und höhere Tiere.
3. Nicht „ätzend" und schmierig.

---

1) Bub-Bodmar und Tilger: Die Konservierung d. Holzes in Theorie und Praxis, Berlin, 1922, Seite 321—324.

4. Schwer entzündbar.
5. Schwer auslaugbar bei gewöhnlicher Temperatur.
6. Darf weder freie Säuren noch Basen enthalten.
   Die konservierende Substanz darf nur in geringen Mengen freie Säuren und Alkalien enthalten, da die genannten Substanzen die Wiederstandskraft des Holzes beeinträchtigen. Ebenfalls dringen sie in die Wände des Imprägnierungskessels ein.
7. Nicht flüchtig.
8. Leicht ins Holz eindringend;
   Das Imprägnierungsmittel soll im Wasser löslich sein; bei Ölen aber nicht dickflüssig (schwere Teerfraktionen), sondern weniger viskose Fraktionen (ca. 200°—300° C) und
9. Billig.

Wenn wir diese Bedingungen näher betrachten, sehen wir, dass es im allgemeinen ein ideales, allen Anforderungen entsprechendes Konservierungsmittel nicht gibt. Daher müssen wir jedes, sich im Gebrauch befindliche Mittel bedingt anerkennen, indem wir mit dessen speziellem Zweck und seiner Marktkonjunktur rechnen.

Im allgemeinen sieht man jedoch, dass die grösseren Konsumenten der Imprägnierungsmittel, wie die Bahn- und Telegraphen-Verwaltungen, in letzterer Zeit den Öl- oder Teerprodukten den Vorzug geben, es sei denn, dass verschiedenen Salzen oder Mischungen (wie Basilit) ihre Sondervorzüge nicht fehlen (leichte Handhabung, Geruchlosigkeit u. s. w.). Als Imprägnierungs-Öl braucht man hauptsächlich Steinkohle-, Braunkohle- und Holzteere oder Fraktionen dieser Teere (gewöhnlich mit einem Siedepunkt von 200°—300° C).

Ein derartiges Öl setzt sich aus verschiedenen chemischen Verbindungen zusammen, welche man in zwei Hauptgruppen zerlegen kann: saure und neutrale Öle. Leider findet man in der Literatur betreffs Anwendbarkeit dieser Gruppen, bei der Holzkonservierung, dennoch auseinandergehende Meinungen. Während einige Autore [1]) recht skeptisch sauren Stoffen, respektiv der Wichtigkeit der Karbolsäure gegenüberstehen, verteidigen andere [2]) den Standpunkt, dass gerade die höheren Phenole desinfizierend und konservierend wirken.

Die Gegner der Phenole begründen ihre Meinung damit, dass bei lange an der Bahnlinie lagernden Schwellen, nach dem Extrahie-

1) Siehe: Troschel: Handbuch der Holzkonservierung, Berlin, 1916, S. 296—297.

2) Bub-Bodmar S. 757—758.

ren mit Cloroform, im Extrakte nur neutrale Öle zu finden seien, woraus sie dann schliessen, dass die Phenole leicht „auslaugbar" seien. Dieses Faktum bestätigt durchaus nicht das Verschwinden der Phenole, da das Phenol vom Holzgewebe fixiert wird [1]).

Die Eisenbahnverwaltung der Estnischen Republik hat die Wahlfrage des Imprägnierungsmittels für Schwellen reiflich erwogen. Man berief in Tallinn eine Kommission von Spezialisten (Vertreter der Universität Tartu, des Tallinner Technikums, der Kohtlaschen Ölfabrik, der Eisenbahnverwaltung nebst dem Leiter des Walkschen Imprängnierungswerkes) und suchte nach Möglichkeiten manches einheimische Produkt zu Imprägnierungszwecken zu verwerten. Als derartiges bot sich uns das Brennschieferöl, speziell sein phenolhaltiger Teil [2]).

II. Experimentaler Teil.

Die Resultate der, laut Aufgabe der Staatsbahnverwaltung gemachten Versuche seien hier in Kürze gebracht.

Die bakteriologischen Versuche wurden im Laufe zweier Jahre wiederholt ausgeführt.

Zu den Versuchen benutzte man sogenanntes rohes Kohtlasches Brennschieferöl, ein daraus gewonnenes Destillat, aus letzterem ausgeschiedene rohe Phenole und aus ihnen erhaltene Phenolate, sie mit Steinkohlenteer und „Basilit" vergleichend, deren Bestand weiter folgt.

Wie überhaupt bei bakteriologischen Versuchen, so wirken auch hier auf das Wachstum der Pilze ein, die physischen und chemischen Eigenschaften des Nährbodens, die Symbiose einiger Pilzarten und die Temperatur. Damit rechnend, wurde bei allen Versuchen besondere Sauberkeit beobachtet. Alle Versuche wurden bei gleicher Temperatur und mit gleichalten Pilzkulturen vollführt. Zur Pilzentwicklung benutzte man einen Nährboden aus folgenden Bestandteilen (welchen ein gewisser Prozentsatz der konservierenden Substanz zugefügt wurde) 1000,0 g Holzextrakt fügte man 50,0 g Agar-Agar und 100,0 g Malzextrakt hinzu und sterilisierte wiederholt wäh-

1) Mausin, *Journ. Pharm. Chem.* **16,** 1902, S. 60.

2) Versuche sind früher mit gereinigtem Kresol gemacht worden. Siehe: Über den antiseptischen Einfluss der aus estnischem Brennschiefer- (Kukersit)-Öle gewonnenen Phenole," *Eesti arst* („Estnischer Arzt") Nr. 10, 1923, S. 277, und über die Kresole: N. Weiderpass, „*Pharmacia*" 1924, Beiblatt.

rend dreier Tage. Dem auf diese Weise erhaltenen Nährboden wurde eine Emulsion des Konservierungsmittels beigefügt, welche folgendermassen hergestellt war: 10,0 g konservierende Substanz (Öl), 2,0 g Fett, 20,0 g Natronlauge und 68,0 g Wasser. Dann vermischte man 90,0 g der Pilznährsubstanz mit 10,0 g der erhaltenen Emulsion. Von der erhaltenen Mischung nahm man 40,0 g in ein heisses, steriles Probierröhrchen, welches schnell gekühlt wurde. Von der nachgebliebenen Mischung wurden 50,0 g entnommen, ebensoviel frische Pilznahrungssubstanz hinzugefügt und ebenso verfahren, wie beim ersten Mal. Man erhielt vier Probierröhrchen in welchen, der dem Nährboden hinzugefügte Prozentsatz des Konservierungsmittels folgender war: 1 %, 0,5 %, 0,25 % und 0,125 %. Basilit und Phenolat wurden dem Nährboden als wässrige Lösung hinzugetan. Das Wachstum der Pilze ging bei 20° C vor sich und wurde mit „+“ vermerkt, die vollkommene Sterilisation mit einem „—“. Zu den Versuchen benutzte man folgende Pilzkulturen: Polyporus vaporarius, Lenzites abietina und Coniophora cerebella. Die Kontrolle des Pilznachwuchs wurde unterm Mikroskop ausgeführt.

Die erhaltenen Resultate sind in nachfolgenden Tabellen zusammengefasst:

Erste Versuchsreihe.

Pilznachwuchs (+), vollkommene Sterilisation (—).

	Lösungs-Konzentration.	Bezeichnung der Pilzarten.		
		Lenzites abiet.	Polyporus vap.	Coniophora cerebella.
I. Destillat aus Kohtlaschem Rohöl.	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	(Den 3-ten Tag) +	+	(Schwacher Zuwachs)
	1 : 800	(Den 2-ten Tag) +	+	+
II. Kohtlasches Rohöl.	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	(Den 3-ten Tag) +	+	(Schwacher Zuwachs)
	1 : 800	(Den 2-ten Tag) +	+	+ +

	Lösungs-Konzentration.	Bezeichnung der Pilzarten.		
		Lenzites abiet.	Polyporus vap.	Coniophora cerebella.
III. Kohtlasches Rohöl vom Walkschen Imprägnierungswerk erhalten.	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	(Den 3-ten Tag) +	+	(Schwacher Zuwachs)
	1 : 800	(Den 2-ten Tag) +	+	+ +
IV. Rohe Phenole (aus Kohtlaschem Brennschieferöl).	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	—	—	—
	1 : 800	—	—	—
V. Phenolat hergestellt aus Phenolen des Kohtlaschen Öles. (R-ONa).	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	—	—	—
	1 : 800	—	+	—
VI. Steinkohlen-Teer.	1 : 100	—	+	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	Am 5. Tage war ein Wachsen zu bemerken, während am 15. Tage das Wachsen stehen blieb u. nicht weiter fortgesetzt wurde.	Desgleichen.	Am 5. Tage war ein Wachsen zu bemerken, doch war es schwach und die Pilze verloren ihre Wachstendenz am 12. Tage.
	1 : 800	(Den 4. Tag) +	+	(Den 3. Tag) +
VII. Basilit: (89 % NaF + 11 % $C_6H_5NH_2$ + $C_6H_3(OH)(NO_3)_2$.	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	—	—	—
	1 : 800	(Den 4. Tag bemerkte man ein schwaches Wachsen) +	Desgleichen +	Desgleichen +

Zusammenfassung der Resultate der ersten Versuchsreihe.[1])

VIII.

Bezeichnung der Pilzarten.	Bezeichnung der antiseptischen Substanzen und Konzentrationen der Lösungen, welche vollkommen zerstörend auf die vegetativen Formen der Pilze einwirken.						
	Kohtlasches Öl Destillat.	Kohtlasches Rohöl.	Kohtlasches Öl vom Walkschen Imprägnierungswerk erhalten.	Rohe Phenole aus Kohtlaschem Brennschieferöl	Phenolat hergestellt aus Phenolen des Kohtlaschen Öles.	Steinkohle Teer.	Basilit: (89% NaF 11% $C_6H_5NH_2$+ +$C_6H_3(OH)NO_3)_2$
Lenzites abiet.	1:200	1:200	1:200	1:800	1:800	1:400	1:400
Polyporus vap.	1:200	1:200	1:200	1:800	1:800	1:400	1:400
Coniophora cerebella.	1:200	1:200	1:200	1:800	1:800	1:400	1:400

Nach der Zusammenfassung der erhlatenen Resultate können wir behaupten, dass das aus estnischem Brennschiefer destillierte Öl als 0,5 %-ige Lösung (Emulsion) seine antiseptische Wirkung ausübt, während die, aus ihm ausgeschiedenen Phenole schon als 0,125%-ige Lösung verderbend auf die vegetativen Formen der Pilze einwirken. Was den Steinkohlenteer und Basilit[2]) betrifft, so wirken sie auf die vegetativen Formen der Pilze als 0,25%-ige Lösung zerstörend. Wie ersichtlich, ist die antiseptische Wirkung des Kohtlaschen Brennschieferöles ein wenig schwächer als die von Steinkohlenteer und Basilit, während aber aus Kohtlaschem Öl ausgeschiedene Phenole und Phenolate eine grössere antiseptische Wirkung besitzen.

Zweite Versuchsreihe.

Die Kohtlasche Ölfabrik, wie das Mayersche Werk in Tallinn begannen aus Kohtlaschem Rohöl Phenolate (Kresolate) herzustellen

1) Eine Zusammenfassung dieser Versuche ist schon früher in estnischer Sprache erschienen, vergl. *„Pharmacia“*, Nr. 5 (20) „Estnisches Brennschieferöl als Holzkonservierungs-Mittel“, 1924.

2) Zwecks Basilit siehe näheres: *„Zeitschrift für angewandte Chemie,“* 1923, T. **36**, Nr. 54, S. 369—371.

(das Mayersche Werk auch zum Teil aus Wanamõisaschem Öle), mit denen die folgenden Versuche ausgeführt wurden, während die vorhergehenden Versuche mit aus Öl-Destillaten gewonnenen Phenolaten ausgeführt wurden.

In seinen Hauptzügen besteht das anfängliche Ölprodukt aus Phenolen, Neutralölen und Asphaltsubstanzen [1]). Einige Teile der Produkte zersetzen sich bei der Destillation unter gewöhnlichem Drucke, so dass das erhaltene Destillat die Komponenten des Ausgangöles bis zu einer gewissen Grenze verändert enthält. Letztere Sachlage in Betracht ziehend, entstand die Notwendigkeit die erhaltenen Phenolate betreffs ihrer antiseptischen Wirkung miteinander zu vergleichen. Zum Vergleich benutzte man zu diesen Versuchen aus Kohtla erhaltenes Rohöl und aus dem Destillat hergestellte Phenolate. Die Versuche wurden unter gleichen Bedingungen und mit denselben holzschädigenden Pilzen, wie bei vorhergehenden Versuchen beschrieben, ausgeführt.

Die erhaltenen Resultate sind in beifolgenden Tabellen aufgeführt:

	Lösungs-Konzentration.	Bezeichnung der Pilzarten.		
		Lenzites abiet.	Polyporus vap.	Coniophora cerebella.
IX. Phenolat, hergestellt aus Kohtlaschem Brennschiefer-Rohöl, (R-ONa).	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	—	—	—
	1 : 800	+	+	+
X. Phenolat hergestellt aus Kohtlaschem Brennschieferöl-Destillat (R-ONa).	1 : 100	—	—	—
	1 : 200	—	—	—
	1 : 400	—	—	—
	1 : 800	—	—	—

Wie aus den erhaltenen Angaben hervorgeht, wirkt das aus Rohöl hergestellte Phenolat als 0,25 %-ige Lösung antiseptisch auf die das Holz zerstörenden Pilze; während das aus dem Destillat

1) Betreffs der Eigenschaften und der Zusammensetzung des rohen Öles siehe:

1) P. Kogerman: „*Loodus*“ Nr. 7, 1924 (Brennschiefer-Nummer).

2) P. N. Kogerman: „The present Status of Oil Shale Industry in Estonia,“ *Journ. Inst. Petroleum Technologists, Vol.* 11, Nr. 56, *June* 1925.

hergestellte Phenolat als 0,125 %-ige Lösung antiseptisch wirkt; woraus folgt, dass das aus Rohöl hergestellte Phenolat, eine etwas schwächere antiseptische Wirkung besitzt.

Dritte Versuchsreihe.

Ferner erwuchs die Notwendigkeit festzustellen, ob die mit Phenolat (resp. Kresolat) imprägnierten Schwellen, welche eine bestimmte Zeit verschiedenartigen Bedingungen und äusseren Einflüssen ausgesetzt waren, sich verändert hatten, oder ob die Tränkungsubstanz (das Phenolat) sich selbst verändert hatte. Zu diesem Zweck wurden die oberen Schichten einiger Schwellenstücke, die am 28. IX. 1925 vom Walkschen Imprägnierungswerk erhalten worden waren, mikroskopisch und mikrochemisch untersucht. Diese Resultate bekam man mit in folgender Tabelle angegebenen Schwellenstücken.

Nr.	Konzentration des Phenolates.	Wann imprägniert.	Wo untergebracht.
1.	10%	14. IV. 24.	Bis zum 13. VI. 25, draussen gewesen, nachher in einen Keller untergebracht.
2.	5%	2. V. 24.	Die ganze Zeit über auf der Bahnlinie verblieben.
3.	3,5%	6. VI. 25.	Bis zum 22. IX. 25, draussen gewesen, darauf in einen Keller untergebracht.
4.	2%	6. V. 24.	Die ganze Zeit über auf der Bahnlinie verblieben.

Da die Schwellenmasse von der Impägnierungssubstanz (Phenolat) durchtränkt war und diese die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung der Holz-Struktur behinderte, so extrahierte man die zu untersuchenden Schwellenstücke zwecks Beseitigung der genannten Substanz in einer Glycerin-Alkoholmischung. Nachdem das Phenolat beseitigt war, zeigte die mikroskopische und mikrochemische Analyse, dass die Struktur der Schwelle durch äussere Faktore, wie auch vom Imprägnierungsmittel vollkommen unberührt geblieben war. Um die chemische Veränderung des Imprägnierungsproduktes festzustellen, wurden die imprägnierten Schwellenstückchen im Soxhlet-Apparate in einer Mischung, welche aus 2 Teilen Aether und 1 Teil Alkohol bestand, extrahiert. Die Alkohol-Aether-Mischung wurde durch Destillation entfernt und zu der nachgeblie-

benen Substanz fügte man Acetylchlorid- und Dimethylsulfat bei, um die Hydroxyl-Gruppe zu finden: die Folgen waren positive. Die Zusammenfassung der Versuchsresultate ergibt, dass durch das

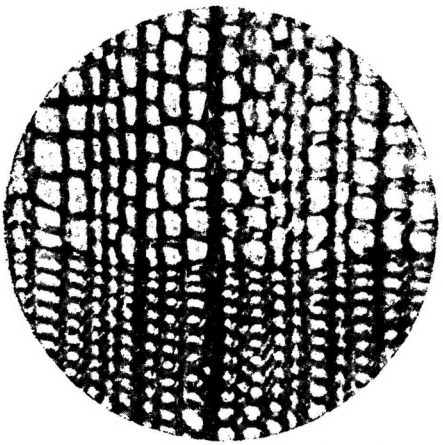


Fig. 1. Unimprägniert, und gefärbt mit Anilinsulfat.

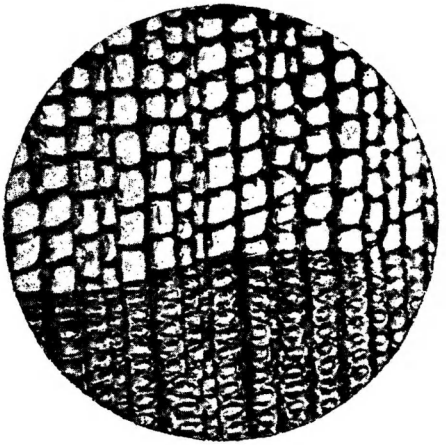


Fig. 2. Imprägniert mit 2% Phenolat, und gefärbt mit Anilinsulfat.

Phenolat imprägnierte und äusseren Einflüssen ausgesetzte Schwellen vollkommen unverändert blieben, desgleichen ist auch die Imprägnierungssubstanz — das Phenolat — qualitativ unverändert geblieben.

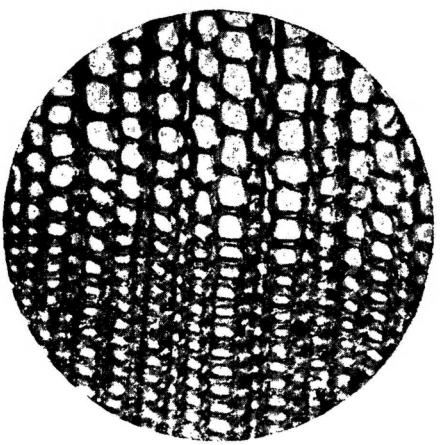


Fig. 3. Imprägniert mit 10% Phenolat, und gefärbt mit Anilinsulfat.

Vierte Versuchsreihe.

Um feststellen zu können, ob die Widerstandskraft des Holzes, nach dem Imprägnieren, vielleicht unter Einwirkung äusserer Faktore beim Lagern im Keller und auf der Linie u. s. w. nicht nachgelassen habe, unternahm man mit 2 %, 3,5 % und 10 %-igem Phenolat durchtränkten Schwellen Druckversuche zwecks Feststellung ihrer Widerstandsfähigkeit (Brechbarkeit). Die Ergebnisse enthält die folgende Tabelle:

1) Der Druckwiderstand unimprägnierter Schwellen ist 177 kg/cm².

Konzentration des Phenolates.	Wann imprägniert.	Mittlerer Feuchtigkeitsgehalt.	Druck Kg/1 cm^2 Mittelwerte aus drei Versuchen.	Welchen äusseren Einflüssen ausgesetzt.
2%	6. V. 24.	7,43%	332	Die ganze Zeit, bis z. 28. IX. 25. auf der Linie gewesen.
3,5%	6. VI. 25.	8,31%	409	Bis z. 22. IX. 25. draussen gewesen, nachher im Keller untergebracht.
10%	14. IV. 24.	7,92%	1024 wobei es nicht brach.	Bis z. 15. VI. 25. draussen verblieben, danach im Keller untergebracht.

Bei Betrachtung der erhaltenen Resultate sehen wir, dass gleichzeitig mit der Konzentration des Phenolates auch die Widerstandsfähigkeit der Schwelle steigt.

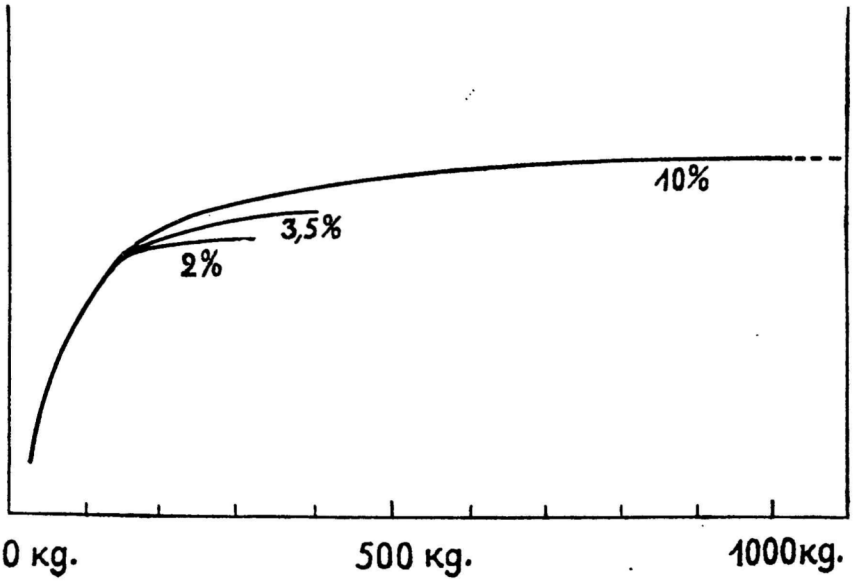


Fig. 4. Druckdiagramm.

Versuche betreffs der Auslaugbarkeit wurden in der Kohtlaschen Olfabrik mit Basilit und Ölschiefer-Phenolaten gemacht. Die Ergebnisse dieser Versuche bestätigten den verhältnismässig grossen Widerstand der Brennschieferölphenolate gegen Ausspülen in fliessendem Wasser.

Zusammenfassung.

Den im allgemeinen Teil aufgezählten Bedingungen (ausschliesslich 5 und teilweise 3) den ein Imprägnierungsmittel mehr oder weniger zu entsprechen hat, erfüllt das aus unserem Brennschiefer-Rohöl hergestellte „Imprägnierungsöl" oder „Phenolat". (Die Gegenwart von Neutralölen würde hier voraussichtlich nichts schaden.)

Betreffs des aus Steinkohlenteer hergestellten „Imprägnierungsöles" setzt man voraus, dass es auf zwei Arten wirkt: als antiseptisches und Wasser abhaltendes Mittel und daher soll es nützlicher als die verschiedenen löslichen Salze sein. Infolge seines hohen Preises kann das Imprägnierungsöl, in den neuen Baltischen Republiken, wo eine grössere Steinkohlenindustrie fehlt, nicht mit den Phenolaten des Brennschiefer-Öles konkurieren. Mit dem Basilit, das leichter erschwinglich, können, auf Grund der anfänglichen praktischen Erfahrungen, die Brennschieferphenolate durchaus konkurrieren.

Es ist selbstverständlich, dass man über die praktische Anwendbarkeit der Ölschieferphenolate für die Schwellen-Imprägnierung erst nach Verlauf von 15—20 Jahren wird urteilen können; die Laboratoriums-Versuche, wie die seit kurzer Zeit gemachten Beobachtungen, erlauben uns dennoch die Produkte des Ölschiefers (zum Imprägnieren von Holz) in Gebrauch zu nehmen. Es ist möglich, dass man in Zukunft das Verhältnis der einzelnen Komponenten ein wenig verändern, oder die Konzentration [1]) etwas heben muss; darüber zu urteilen wäre eben noch verfrüht.

Durch die Anwendung der Produkte des Brennschieferöles zur Imprägnierung von Schwellen und Holzmaterialien haben wir volkswirtschaftlich viel zu gewinnen.

Am Schluss der Arbeit sagen wir dem Leiter des Imprägnierungswerkes des estnischen Verkehrsministeriums Herrn Ing. A. Tomingas für die Schwellen-Proben und dem Leiter der Waldausnutzungsabteilung der Tartuer Universität Herrn K. Werberg für seine Mithilfe beim Probieren der mechanischen Eigenschaften der Bahnschwellen, unseren herzlichsten Dank.

Laboratorium für Brennschiefer-Forschung
der Universität Tartu.

1) C. Schantz's Artikel: Wirtschaftlich notwendige Erfahrungen bei der Holzkonservierung *(Brennstoff-Chemie* Bd. 7, Nr. 1, *Januar* 1926) bietet uns interessante Angaben über die Berechnung der notwendigen Mengen des Imprägnierungsöles.

Über den estländischen Blauen Ton.

Von

A. Öpik.

Von den drei untersten Gliedern der ostbaltischen kambrosilurischen Tafel (Petrefaktenleerer oder Fukoiden-, Eophyton-Sandstein und Blauer Ton), sind bis jetzt nur für den Eophyton (= *Olenellus*, = *Mickwitzia*-) Sandstein unverkennbare gleichzeitige Bildungen in Schweden und Norwegen gefunden worden, welche ähnliche Faunen in fast gleicher Reihenfolge führen.

Der ostbaltische, resp. estländische, *Olenellus* (=Eophyton)-Sandstein wird in zwei Zonen gegliedert (5): die untere *Volborthella*-Zone, mit *Volborthella tenuis* Fr. Schmidt und *Olenellus mickwitzi*; (2). die obere, *Scenella*-Zone mit *Mickwitzia monilifera* Linn. und *Scenella discinoides* Fr. Schmidt. Der „Petrefaktenleere" Sandstein und der liegende Blaue Ton, die als fossilfrei gelten, konnten keiner näheren Behandlung unterliegen: der Vergleich mit den fennoskandischen Sedimenten war daher nur ziemlich annähernd. In dem nordbaltischen Geschiebe aber wurde eine besondere Fauna entdeckt, die „*Discinella holsti*"-Fauna, welche bei Mjösen anstehend gefunden wurde und ihre Stellung unmittelbar unter den *Volborthella tenuis*-Schichten hat. Auch auf Gotland wurde *Discinella holsti* bei Visby erbohrt.

Aus diesen Funden schien es auch für Estland möglich zu sein, unterhalb der *Volborthella*-Zone, welche mit den zum Teil geröllführenden glaukonithaltigen *Olenellus*-Schichten beginnt, eine der skandinavischen *Discinella*-Zone äquivalente Fauna zu vermuten. Eine starke Stütze dafür bot der von A. Mickwitz gemachte *Hyolithus*-Fund in der Tongrube der Zementfabrik Kunda. (1)

Aufschlüsse des Blauen Tons.

Im westlichen Estland reicht der Blaue Ton nicht über den Meeresspiegel hinauf; höchstens die unterste Schicht der *Volborthella*-Zone, — die Sandsteine und Tone mit *Olenellus* sind sichtbar.

Einige künstliche Aufschlüsse ermöglichen jedoch den Einblick in diese tieferen Lagen des Blauen Tones, nämlich die Grube der A-G „Luther" auf der Halbinsel Teliskopli (Ziegelskoppel) in Tallinn (Reval) und der neugebaute Fischerhafen in derselben Stadt. Auf beiden Stellen konnte das Vorhandensein von *Platysolenites antiquissimus* festgestellt werden, doch die Tiefe dieser Funde gegenüber der *Volborthella*-Zone blieb unsicher. Der Fischerhafen ist jetzt wieder für die Forschungen unzugänglich geworden, gleichwie die von Mickwitz untersuchten Aufschlüsse (Ausnahme: Ziegelskoppel).

Circa 25 km östlich von Tallinn und ungefähr 100 m östlich von der Landungsbrücke der A-G „Eesti Wosworiit" liegt am Strande Ülgase ein (früher unbekannter) ziemlich zugänglicher Aufschluss des Blauen Tones. Es sind das grüne, glaukonithaltige Tone mit untergeordneten, glaukonitführenden Sandsteinlagen. Von Einschlüssen konnte ausser vereinzelten kleinen Phosphoritkonkretionen und *Platysolenites*-Spuren nichts festgestellt werden. Die Mächtigkeit der aufgeschlossenen Schichten beträgt drei Meter und die Sohle des Aufschlusses befindet sich annähernd 12 m tief unter den *Olenellus*-Schichten. Ein Kilometer südlicher (landeinwärts) liegt die nur wenige Meter hohe Terrasse des *Eophyton*-Sandsteines, die von der Schmalspurbahn der Phosphoritgesellschaft durchschnitten wird. Hier konnte ich die *Volborthella*-Zone nachweisen. Aus der Lage der *Olenellus*-Schicht (ca 8 m über dem Meere), und dem südlichen Einfallen, ergab sich der genannte angenäherte Wert von 12 m Tiefe des aufgeschlossenen Blauen Tones in dieser Gegend.

Im Driftmaterial der Bändertone von Loksa fanden sich verschiedene Sandsteingerölle, die zum Teil dem *Eophyton*-Sandstein (*Volborthella*-Zone) angehören könnten, und solche, die auch tieferen Schichten zuzuschreiben wären. Besonderes hervorzuheben sind gräulich-grüne grobkörnige Sandsteine mit Phosphoritkonkretionen. Fossilien sind in diesen Sandsteinen nicht nachgewiesen worden.

Bei Kunda sind gut zugänglich die beiden Zonen des *Eophyton*-Sandsteines, welche am Steilufer des Flusses anstehen. Der unter dem *Eophyton*-Sandstein liegende Blaue Ton ist in der Tongrube bis 15 m Tiefe unterhalb der *Volborthella*-Zone und *Olenellus*-Schichten sichtbar. Diese Schichten bestehen nicht nur aus Ton: auch untergeordnete Sandsteinbänke sind anzutreffen, welche nicht selten an ihrer unteren Fläche die als problematische Pflanzen beschriebenen Reliefe tragen.

Die unteren, 2—2,5 m mächtigen Tonschichten der Grube sind abwechselnd gräulich-grün und rotbraun gefärbt, und enthalten reichliche Reste von *Laminarites antiquissimus* Eichw. In diesen Schichten, 1,5—1,8 m über dem Boden der Tongrube, gelang es mir, zusammen mit Herrn K. Jaanson, die weiter beschriebene kleine, aber eigenartige Fauna neu zu entdecken, von welcher der *Hyolithus* schon von A. Mickwitz gefunden war.

Fossilien aus dem Blauen Ton.

Tongrube der Zementfabrik Kunda; 1,5—1,8 m über dem Boden der Grube, und ca 10—15 m unterhalb der letzten Schicht mit *Olenellus*.

Pleurotomaria ? kunda sp. n.
Hyolithus mickwitzi sp. n.
Platysolenites antiquissimus Eichw.
Platysolenites lontowa sp. nov.
Laminarites ? antiquissimus Eichw.
Hyolithus sp. indet.
Lingulella ? sp.

Ausserdem wurden einige „*Problematica*“ gefunden, deren organischer Ursprung keinem Zweifel unterliegt, die aber ihrer mangelhaften Erhaltung wegen vorläufig nicht näher beschrieben werden können.

Bemerkenswert ist, dass *Platysolenites antiquissimus* äusserst selten zusammen mit *Volborthella* gefunden wird. Meist liegt er tiefer, im Gegensatz zu Mjösen, wo diese beiden Fossilien zusammen, oberhalb der *Discinella*-Schichten eingebettet sind (4).

Östlich von Kunda wurden bei Woka (Chudleigh) *Volborthella tenuis* und Spuren von *Platysolenites* gefunden, doch ihre gegenseitige Lage im Profil konnte nicht bestimmt werden. Ausserdem konnte in demselben Abschnitte des Glintes (Aseri-Utria) bis jetzt die *Scenella*-Zone mit dem *Mickwitzia*-Konglomerate nicht festgestellt werden, so dass der Eindruck der Abwesenheit dieser Schichten entstand. Dieser wird dadurch verstärkt, dass die glaukonithaltigen Sandsteinschichten, die offenbar der *Volborthella*-Zone entsprechen [ein Fund der *Volb.* aus diesen Schichten liegt aus Woka (Chudleigh) vor] unter Transversalschichtung in den weissen, Petrefaktenleeren Sandstein sozusagen hineingreifen, eine verschwommene, aber doch erkennbare Grenze bildend.

Die Abb. 1 zeigt einen Aufschluss der *Volborthella*-Zone und des Petrefaktenleeren Sandsteines am Strande Utria (Udrias), 20 km westlich von Narva. Der Glint ist in zwei Terrassen zerfallen, von denen die untere vom Petrefaktenleeren Sandstein und den Schichten der *Volborthella*-Zone zusammengesetzt wird. Der Petrefaktenleere Sandstein bildet den oberen, steilen Teil des Aufschlusses. Das Profil hat folgende Zusammensetzung: 1) Bodenkrume. 2) Weisser, trockener, lockerer Sandstein mit wenigen,



Abb. 1.

hellgelben, dünnen Tonschichten — 4 m; dies ist der untere Teil des Petrefaktenleeren Sandsteins. 3) Der Übergang zwischen dem Petrefaktenleeren Sandstein und den folgenden Schichten ist weisser, transversal geschichteter Sandstein, durch feine Glaukonitführende Schichten gebändert — 1 m. 4) Glaukonitreiche, feuchte tonige Sandsteine und Tone; der Glaukonitgehalt nimmt mit der Tiefe zu; über 6,5 m (offenbar die Schichten der *Volborth.*-Z.). — Strandterrasse.

Ein solcher, oder noch engerer Verband zwischen dem Petrefaktenleeren Sandstein und dem E.-Sandstein ist im westlichen Gebiet (Kunda-Kakumägi) wahrnehmbar, ja es ist überhaupt keine Möglichkeit gegeben, diese Bildungen petrographisch scharf von-

einander zu trennen. Charakteristisch für die *Scenella*-Zone ist die Wechsellagerung von weissem Sandstein mit weniger mächtigen Tonlagen, und diese Ausbildung ist stellenweise im ganzen Petrefaktenleeren Sandstein zu verfolgen. (Bspl.: Pakerort.)

Schlussfolgerungen.

Für das estländische (ostbaltische) Unterkambrium, das Raymond als „Esthonia formation" bezeichnet, kann folgende Tabelle zusammengestellt werden:

<table>
<tr><td colspan="5">Hangendes: Transgredierendes Unterordovicium. (Obolensandstein.)</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Kambrium</td><td colspan="4">Hiatus: Olenus-, Paradoxides- und obere Olenellus-Schichten fehlen.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Untere Olenellus-Schichten (Esthonia formation, im Sinne Raymonds)</td><td colspan="3">Petrefaktenleerer Sandstein (Fukoidensandstein) 8—10 m.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Eophyton Sandstein mit Mickwitzia monilifera und Olenellus mickwitzi in beiden Zonen.</td><td rowspan="2">Scenella-Zone 3—5 m. Scenella discinoides und M. monilifera.</td><td>Schichten mit vorwiegenden Scenellen (Scenellenton, im Sinne Mickwitz's.)</td></tr>
<tr><td>Mickwitzia-Konglomerat und Sandstein.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Volborthella-Zone. 8—9 m. Volb. tenuis, Mickw. monil. und Olenellus mickw.</td><td>Schichten mit problematischen Algen, sonst fossilarm.</td></tr>
<tr><td>Schichten mit Volb. tenuis (Konglomerate, Abtragungsflächen usw.)</td></tr>
<tr><td>Schichten mit häufigen Olenellus-Resten (10—50 cm)</td></tr>
<tr><td>Blauer Ton.</td><td>Hyolitus-Zone. 10—15? m.</td><td>Platysolenites- und Hyolithus-Schichten von Kunda.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Blauer Ton, untere Sandsteine und Konglomerate 100—140 m.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Urgebirge.</td></tr>
</table>

Bemerkung: die Kolumnen links geben die allgemeinere, rechts — die eingehendere Gliederung derselben Formation an.

In Schonen und bei Mjösen entspricht dem Petrefaktenleeren Sandstein höchstens die *Holmia*-Zone; der *Scenella*- und *Volborthella*-

Zonen zusammen, die ja beide den *Olenellus mickwitzi* führen, wird wohl in Schonen die *Olenellus (Schmidtiellus)*-Zone gleich sein. Bei Mjösen aber finden wir nur eine Zone, mit *Volborthella* und *Platysolenites*, die offenbar den beiden Zonen des estländischen *Eophyton*-Sandsteines entsprechen muss.

Der *Discinella*-Zone von Mjösen aber entsprechen der Lage nach in Estland die Schichten mit *Platysolenites antiquissimus* und *Pleurotomaria* (?) *kunda*, und bei Torneträsk in Lappmarken annähernd der Schiefer mit *Platysolenites*. Eine exakte Gleichstellung der Zonen ist wohl nicht möglich, denn wenn es sich in Estland um sublitorale und litorale Bildungen (gleichwie in Wästergötland) handelt, sind die Schichten von Mjösen und wahrscheinlich auch Gotland schon rein marin, so dass mit diesen Faciesunterschieden gerechnet werden muss. Als ein fast vollständig dunkles Problem stehen uns gegenüber die in Estland unter dem *Platysolenites*-Ton liegenden, über 100 m mächtigen Sedimente. Es ist schon mancherlei darüber geäussert worden. Diese Schichten könnten unterkambrisch sein (Fortsetzung der *Platysolenites* = *Discinella*-Schichten); vorkambrisch, aber postjotnisch; ein Teil von diesen Schichten kann vielleicht dem Sparagmitsystem gegenübergestellt werden. Alle diese Möglichkeiten können nur als Annahmen gelten, bis es gelingt, ein vollständiges Profil von der gesamten „Esthonia formation" zu erhalten [1]).

Ein anderes Problem des ostbaltischen Kambriums ist die Lücke zwischen dem Petrefaktenleeren Sandstein und dem Ordovicium. Rüger (3) meint nämlich, dass diese Lücke durch Abtragung der *Paradoxides*- und *Olenus*-Schichten entstand, und stützt sich auf den Fund vereinzelter Trilobiten-*(Olenus ?)*-Stacheln in Konkretionen des Obolensandsteins. Ich habe sehr viele von diesen Konkretionen zerschlagen, kein mal aber das Glück gehabt, einen Stachel oder ein Bruchstück vom Trilobiten zu finden. Dabei erhielt ich gleichzeitig den Eindruck, dass alle diese Einschlüsse entweder aus dem Petrefaktenleeren Sandstein stammen, oder es sind echte Konkretionen, den „Orsten" ähnlich (Schmidt, Mickwitz), welche mit dem Sediment gleichzeitig entstanden sind und die nach Schmidt und Mickwitz die Trilobitenreste enthalten. Die Besitzer der von Schmidt und Mickwitz gefundenen Stacheln konnten demnach im Obolenmeer gelebt

1) Nach den Beobachtungen von B. Frosterus finden sich auf der Karelischen Landenge dem estländischen E.-Sandstein und Blauton ähnliche Bildungen (Bull. de la Comm. Géol. de Finlande № 75, 1925).

haben; sind doch in Schweden Trilobitenfunde aus diesem Niveau bekannt, und ebenfalls in Estland (Ontika) gelang es, im, den Obolensandstein unmittelbar überlagernden, Dictyonemaschiefer unverkennbare Trilobitenreste zu finden. Ausserdem konnte ich feststellen, dass nicht immer der Obolensandstein vom Liegenden durch eine Abtragungsfläche getrennt ist, — viel häufiger fehlt die Möglichkeit, eine scharfe Grenze zu ziehen. Dieses sporadische Auftreten des Transgressionskonglomerates an der Basis des Obolensandsteins könnte dafür zeugen, dass diese Lücke eine Sedimentationslücke ist. Sie könnte durch eine Hebung während der *Olenellus*-Zeit entstanden sein; aber das Land blieb der Abtragungsbasis so nahe, dass es überhaupt nicht zu einer merklichen Erosion kam. Es fehlte auch an Zufuhr neuen Materials, wie es gelegentlich schon im Eophyton-Sandstein zu beobachten ist (5. pag. 12). Die Lücke entspricht demnach einer Abwesenheit sowohl der Sedimentation wie der Abtragung. Der Petrefaktenleere Sandstein könnte ja auch teilweise mit Wasser bedeckt gewesen sein (regelmässige Tonschichten; Wellenfurchen; neben Transversalschichtung nicht selten auch Parallelschichtung), aber die organischen Reste wurden zerstört, ehe sie vom spärlichen Sediment bedeckt und geschützt werden konnten. Erst das Ordovicium brachte mit sich, gleichzeitig mit der Vertiefung des Beckens, einen erneuten Erosionszyklus in der Nachbarschaft, welcher den Obolensand, den Dictyonemaschiefer und zum Teil den Glaukonitsand lieferte, und noch im sandigen Vaginatenkalk [Kalksandsteinfacies des Vaginatenkalks auf der Halbinsel Baltiski (Baltischport)] bemerkbar ist.

Beschreibung der Fossilien aus dem Blauen Ton bei Kunda.

Pleurotomaria? kunda sp. nov.

Diese Schnecke ist nur 3 mm breit und etwas über 1 mm hoch. Die Windungen sind flach, die innere Spirale lässt eine Kante erkennen, die Spitze erhebt sich etwas über die erste Windung, wo auch kleine Eindrücke, Spuren innerer Organe, wahrnehmbar sind. Die Öffnung ist längselliptisch. Die Oberfläche ist vollkommen glatt.

Die Schnecke wurde nur in einem Exemplar (Steinkern ?) in der Tongrube von Kunda im Blauen Ton gefunden und ist demnach eine der ältesten bekannten Schnecken überhaupt.

Die Zugehörigkeit dieser Schnecke zur Gattung *Pleurotomaria* ist zweifelhaft.

Hyolithus (Orthotheca) mickwitzi sp. nov.

Die Länge des abgebildeten Exemplars beträgt 1,4 mm; aber es kommen auch solche bis 3 cm und noch grössere vor. Am nächsten steht unsere Art wohl zum *Hyolithus hermelini* Holm, unterscheidet sich aber durch seine weitere Quer- und Längsstreifung.

Zusammen mit dem vorigen Fossil kommt *H. mickwitzi* im Blauen Ton bei Kunda vor, und ist in gewissen Schichten ziemlich zahlreich. Die Erhaltung ist sehr schlecht: entweder sind die Hyolithen plattgedrückt und durch Pyrit, resp. Brauneisen ersetzt,

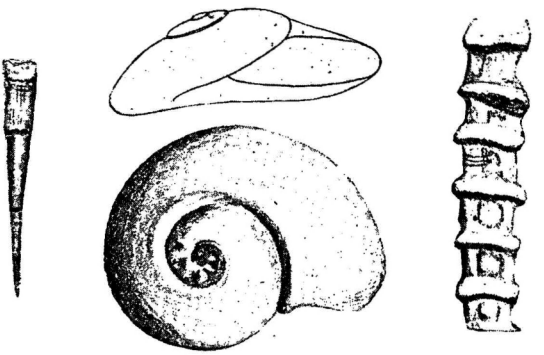


Abb. 2. *Pleurotomaria kunda*, × 12 (in der Mitte); *Hyolithus mickwitzi*, × 2 (links); *Platysolenites lontowa*, × 12 (rechts).

oder von ihnen sind mit schwarzer (bräunlicher) Rinde versehene Steinkerne vorhanden. Bruchstücke mit erkennbarer Oberflächenskulptur sind selten.

Platysolenites lontowa sp. nov.

Das abgebildete Fragment ist etwas über 3 mm lang und fast 1 mm breit. Unterscheidet sich von *Platysolenites antiquissimus* durch seine ringförmigen Anschwellungen. Vorkommen: Zusammen mit den bespr. Fossilien in der Tongrube von Kunda.

Literaturhinweis.

1) Fr. Schmidt. Exkursion durch Estland, pag. 12. (Bericht über das von Mickwitz gefundene Hyolithenartige Fossil aus dem Blauen Ton bei Kunda). — Guide des Exkurs. du VII congrès Geol. 1897.

2) Moberg I. Chr. Bidrag till kännedomen on de kambriska lagren vid Torneträsk. Sv. Geol. Und. Årsbok 1908.

3) L. Rüger. Paläogeographische Untersuchungen im baltischen Kambrium unter Berücksichtigung Schwedens. Centralblatt f. Min. etc. 1923.

4) Thorolf Vogt. The relation between the Sparagmitian System and the marin Lower Cambrian at Lake Mjösen. Norsk Geol. Tidsskrift. Kristiania 1924.

5) A. Öpik. Beitrag zur Stratigraphie und Fauna des estnischen Unterkambriums (Eophyton-Sandstein). Publications of the Geol. Institution of Tartu (= Dorpat) Nr. 3, 1925. —

Tartu, 22. III. 1926.

Rändpangaseid Eestis.

K. Jaansoon-Orviku.

Rändpangaseks nimetab G. Petersen[1]) omas 1924. a. ilmunud töös Põhja-Saksamaa põhimoreenis esinevaid vähemaid ehk suuremaid kivimu ösi, mis jääajal Põhja-Euroopat katnud manner-jää edasiliikumisel takistusena esinevast aluspõhjast lahti kiskus ja enese ees ehk sees edasi kandis. Kuna pangased peamiselt liivadest ja savist koosnevad, siis on nende edasikandmise kaugus piiratud ning nende leiukohad on nende lahtikiskumis-kohtade läheduses. Pangased koosnevad enamikult kriidi ja tertsiääri ajastu setetest, kuid ka jäätus-vaheaegsetest setetest koosnevad pangased pole haruldased. Pangaste suurus on vahelduv. Suurim seni tähelepanduist on Põhja-Saksamaal, Steinitten'i juures; ta koosneb tertsiäärsetest setetest ning tema maht arvatakse olevat 50—80 miljoni m^3. Pangaste tekkimispõhjuseks peab Petersen viimasel jäätus-vahel P.-Saksamaal tekkinud murranguid, mis, põhjustades reljeefi muutust, lõid soodsa pinna jää künnele. Autor on omad järeldused teinud Põhja-Saksamaa rikkaliku ainese põhjal, kuid ka naabermaade aines on leidnud käsituse. Eesti kohta puuduvad tal andmed täielikult.

See on ka arusaadav, kui lehitseda Eesti glatsiaalmoodustisi käsitavat kirjandust. Vanemais töis nimetab ainult C. Grewingk[2]) (lk. 70), et „$^1/_2$ km pangast lõunasse Mereküla ja Mummasaare vahel, 1 miili pikkuselt esineb glaukoniit-lubjakivi 60° kallakuga lõunasse; rike on tekkinud kas glaukoniitliiva ja dictyonema-kildkivi ärauhtumise tagajärjel või jäärõhust".

1924 a. ja 1925 a. suvel Põhja-Virus matkates oli mul võimalus tähele panna mitmet rändpangast.

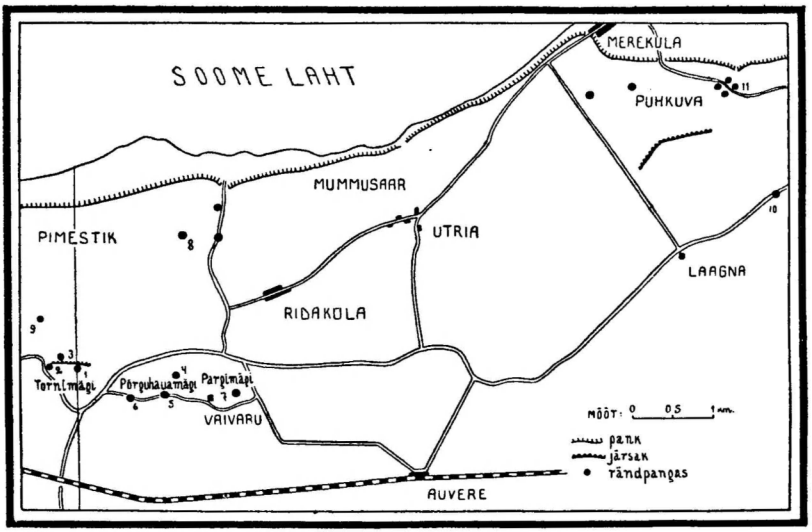
---

1) Petersen G. — Die Schollen der norddeutschen Moränen in ihrer Bedeutung für die diluvialen Krustenbewegungen. Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Heft 9. 1924.

2) Grewingk C. — Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Est- und Kurlands. 1879.

Vaivaru ja Auvere jaama vahel, raudteest põhjapool, asub rahvasuus Vaivaru Sinimägede nime all tuntud kolm teine-teisega ühenduses seisvat kõrgendikku (1. joon.): läänepoolsem neist kutsutakse Tornimäeks ning tõuseb 69.9 m üle merepinna, keskmine 76.9 m abs. kõrgusega on tuntud Põrguhauamäena ja idamine, küünides 80 m ümber merepinnast hüütakse Pargimäeks. Kujult on nad korratud seljakud, mille põhjanõlv järsk, kohati järsakut moodustades, lõunanõlv on aga laug.

Tornimäe põhjanõlval esinev lubjakivi-järsak (1. joon., 1) on põhjustanud arvamusi, nagu kujutaksid Vaivaru seljakud endast



1. joon. Rändpangaste levimine Vaivaru-Puhkuva ümbruses.
Fig. 1. Die Verbreitung der Glazialschollen zwischen Vaivaru und Puhkva.

lubjakivi-tuumalisi, põhimoreeniga kaetud kõrgendikke, millede teke sarnane panga tekkele. Teatud ühtlusjooni on ju olemas: nii pank kui seljakud on kannatanud pealejääaegse mere hävitustöö all. Kuid kui panga esmalist teket võib näha kas murrangus ehk laintemurrutuses, siis seljakute teke ei seletu kummagi teguriga. Samuti on olemas panga ja seljakute tekkimisajas vahe: pank on kindlasti eeljääaegne, seljakud aga, nagu selgub, jääaegsed.

Nimetatud järsakul esineb umbes 200 m pikkuselt järgmine läbilõige:

ehituslubjakivi-vöö (Tallinna l. alumine osa) — 7.00+m.
ehhinosferiit-vöö (Aseri l. ülemine osa) — 2.66.+m.

Mag. A. Tammekannu'u[1]) poolt tehtud nivellimise järele on ehhinosferiit-vöö lamavit moodustava lohkpinna absoluutne kõrgus nimetatud läbilõikes 45.25 m, siit otsejoones pangal aga 31.6 m. Arvestades ümbruses valitsevat kallakut (Sõtke — 23′ 42″ S 15° W-ti) peaks lohkvöö absoluutne kõrgus Tornimäel olema 24 m, kuid on 21.25 m suurem. (2. joon.). See näitab selgesti, et Tornimäe järsakut moodustavaid lubjakive ei saa lugeda aluspõhjaga seotuks, vaid tegu on jääst nihutatud pangasega. Sama pangase osa paljandub ka Tornimäe läänenõlval (1. joon., 2.), kus rõhtsaisse lääts-vöö (Aseri l. alumine osa) lubjakivi kihtidesse on raiutud kaevikud.[2]) Arvates Tornimäe pangase pikkuseks 200 m, laiuseks 20 m ja kõrguseks 10 m, siis võrdub tema maht 40000 m³.

Tornimäest põhjasse jääval tasemel (1. joon., 3) on kaevikud raiutud Paldiski lademe keskmistesse kihtidesse, mille absoluutne kõrgus 33 m; eelmise paljandi juures tarvitatud nivellimis- ja kallaku-andmete põhjal samade kihtide abs. kõrgus peaks olema 14 m — ka siin on rändpangas, olgugi väike.

Põrguhauamäe idanõlval (1. joon., 4) võis näha 1924 a. suvel 4 m kõrgust kambriumi kuuluvat räniliivakivi paljandit, milles rikutud kihitus ja abs. kõrgus rändpangase iseloomu. 1925 a. suvel sama kohta külastades leidsin paljandi suuremalt osalt kinnivarisenult.

Põrguhauamäe lõunanõlva idamises osas (1. joon., 5) on kõnnitee ehituse tõttu paljandunud 5 × 2 m² alal põhimoreenist kaetud Aseri lademe lubjakivi, mille kihtide 70° kallak S 40° O-ti kivimi ümberpaigutusest räägib.

Sama seljaku edela osas (1. joon., 6) leiduvad kaevikud on kuni 2. m sügavuselt lubjakivisse raiutud. Esineb järgmine läbilõige:

ehituslubjakivi-vöö . . .	2.50 + m.
ehhinosferiit-vöö	3.00 m.
lääts-vöö	2.55 m.
Kunda lade	4.00 m.
Paldiski lade	3.70 m.

Kõigi kihtide kallak on 65° SSW-ti — pangase iseloom on selge. Tema suurust võib arvata 900 m³ peale (20 × 15 × 3 m³).

Näitlikuim rändpangas asub Pargimäel (1. joon., 7), mille põhjanõlvas esinevad blindaažid on raiutud ehhinosferiit-lubjakivisse.

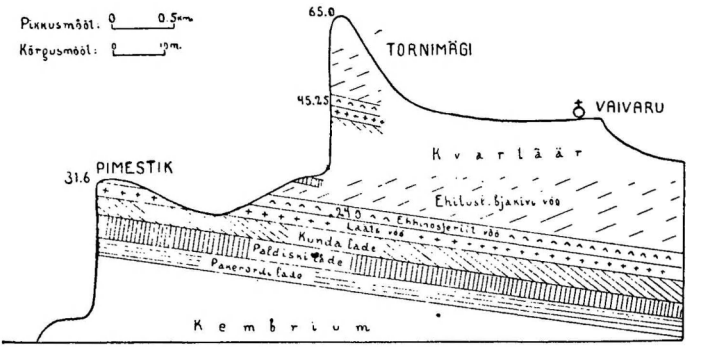
1) Suusõnaline teade.

2) Siin ja edaspidi nimetatud kaevikud on ilmasõjaajal venelaste ehitatud.

Kihtide kallak on 20° SSO-ti. Pangase suurust võib arvata 5000 m³ peale (50 × 20 × 5 m³).

Esitatud andmed näitavad, et Vaivaru seljakute lubjakivituumad pole ühenduses aluspõhjaga, vaid et seljakud koosnevad põhimoreenist, milles rändpangased etendavad mahuliselt suurt osa (pangaste maht on siin esitatud mahust kindlasti suurem).

Vaivaru asundusest randa viiva tee ääres (1. joon., 8.) esinevaid vähemaid kõrgendikke tuleb pidada teel paljandunud suure langusega lubjakivi-kihtide põhjal rändpangaselisteks. Suurim siin olevaist pangastest on teest läände jääva kõrgendiku loodeosas, kus kaevikud on raiutud mõnekümne meetri ulatusel Paldiski lademe



2. joon. Läbilõige Pimestikust Vaivaru kirikuni.
Fig. 2. Das Profil von Pimestik bis zur Kirche von Waiwaru.

ülemisse ja Kunda lademe alumisse ossa. Kuigi kihid on rõhtsad, siiski asub nimetatud lademete normaalnivoo madalamal.

Tornimäelt algaval 1704 a. kindlustusjoonel, 0.5 km Tornimäest põhjapoole (1. joon., 9) on kaevik raiutud normaal-nivoost kõrgemal olevasse Kunda lademesse — see pangas on võrdlemisi väike.

Järgmine rändpangas asub Laagna asundusest kirdesse (1. joon., 10.), kus maanteel paljandub ehituslubjakivi-vöö 10° kallakuga loodesse.

Puhkuva ümbruses esinevaid väikseid kõrgendikke tuleb samuti pidada rändpangasteks. Neist asuvad neli Puhkuva külast idasse jääva oja ääres (1. joon., 10) ning maantee ehituse tõttu on kahel kihid paljandunud. Eriti kena läbilõige esineb oja paremal veerul leiduval kõrgendikul (3. joon.): on näha järgmiseid kihte 60° kallakuga loodesse:

lääts-vöö . . . . . 1.00 + m.
Kunda lade . . . . 4.40 m.
Paldiski lade . . . 2.00 + m.

Pangase mahtu võib arvata 2000 m³ peale (100 × 10 × 2 m.)

Mustajõel, 0.7 km maanteest põhjapoole moodustuvad oja säng ja veerud Paldiski ja Kunda lademe lubjakividest, millel 10° kallak lõunasse ja mis umbes 4 m madalamal normaalnivoost. Siin on selge mannerjää vagumine, kuid küsitavaks jääb lubjakivide edasinihutus, sest pangas asub panga välisel serval.

Näiteist selgub, et siin on tegu samasuguste jäämoodustustega,



3. joon. Puhkva oja paremal kaldal asuva pangase läbilõige; kihtide langus 60° loodesse.
Fig. 3. Die Glazialscholle am linken Ufer des Puhkwa-Baches.

kui Põhja-Saksamaal. Siiski ei puudu lahkuminek. Peterseni rändpangase määritlus kõlab järgmiselt: „rändpangaseks nimetatakse harilikult kobedast, liivasest ehk savikas-plastilisest ainesest koosnevat suuremat setekivimi kogu, mis ei kuulu harilikku põhimoreeni moodustavasse ainesesse ja mille sünnikoht leiukoha lähiduses". Jäädes selle määritluse juurde, näib nagu ei saaks ülal esitatud moodustisi siia mahutada, sest nad koosnevad tihedast lubjakivist, mis Peterseni järele rändkive võib anda. Lubjakivi ei ole annud kaugele kantud suuremaid rändkive, küll on aga tuntud rikkaliku lubjakivisisaldisega põhimoreeni leiukohad — lubjakivi ei kannata suuremat edasikandmist, seega, olgugi vastupidavam olles,

sarnastatav tertsiäärsete liivakividega ja saviga, mis Põhja-Saksamaa pangaste aineseks. Mis puutub liivakivist koosnevaisse pangastesse, milliseid Eestis ainult üks tähele pandud (Põrguhauamäe ida nõlval), siis on tõenäolik, et liivakivi aluspõhjast lahtikiskumise puhul ja edasikandmise juures külmanud olekus oli. Petersen on jätnud vabaks pangase suuruse, mis arusaadav, kui pangase peamiseks iseloomu jooneks võtta kivimi vastupidavus edasikandmise juures murendavalt toimivaile tegureile. Kuid harilikult on pangas rändkivist suurem. Muudan Peterseni pangase määritluse järgmiseks: rändpangaseks nimetatakse mannerjääst nihutatud, harilikku põhimoreeni mittekuuluvat, väikese edasikande-vastupidavusega setekivimikogu, mille sünnikoht leiukoha läheduses.

Rändpangaste esinemise jälgimine glatsiaalaineses on Eestis raskendud paljandite puudulikkuse tõttu. Kui P.-Saksamaal rikkalikkude puuraukute ja soodsate paljandite põhjal on selgunud, et rändpangased esinevad nii glatsiaalaineses (moreenis) kui jäävee setetes, siis ülalkirjeldud pangaste juures ainult Vaivaru seljakutel esinevail on kattena jälgitav põhimoreen. Ühegi pangase juures pole võimalik olnud kätte saada lamamit. Arvestes aga sellega, et Vaivaru-Puhkuva ümbrus enesest põhimoreenset ala kujutab, siis on tõenäolik, et sääl esinevad pangased on asetud põhimoreeni, mis aga päälejääaegsest meretegevusest pangaste päält ära uhtud (välja arvatud Vaivaru pangased), kuid kaevamisel või puurimisel pangaste lamamis nähtuks.

Kivimi põhjal võib Vaivaru-Puhkuva pangaste sünnikohta arvata praegusest leiukohast 4—5 km põhjasse ehk loodesse (jää liikumise sihis tagasi). Kuna jää suuremaid aluspõhja osi ainult siis kaasa võib haarata, kui aluspõhi talle edasiliikumise takistusena esineb, siis on pangased üheks tõenduseks panga eeljääaegsele vanadusele.

Aluspõhja osade eraldamine sünnib K. Keilhack'i[1]) järele järgmiselt: „Läänemere rannal võib talvel näha suuri rändpangaseid, mis oma mandripoolse osaga sügavale vähese vastupidavusega liiva luidetesse on tunginud ning mõnikord sedavõrd kaugele, et jää pangase serv luite mandripoolsel osal nähtub; selle tagajärjel jää pääl asuv luite osa on eraldatud luite alumisest osast. Samuti võis ka mannerjää alumine osa liikumisel esinevasse takistusse kiiluna tungida, kuna mannerjää ülemised osad üle takistuse edasi liikusid.

1) Petersen, G. Die Schollen etc. lk. 25.

Edaspidises käigus võib jälgida kahte juhtu: 1) Aluspõhjasse tunginud jää jatkab oma edasitungimist kuni jää rõhumine tasakaalustub aluspõhja vastupanuga. Mannerjää taganemise puhul sulab aluspõhjasse tunginud jää jättes maha sisemoreeni, millele seltsida võib veel väljast juureuhutud aines. 2) Aluspõhjasse tunginud jää tungib edasi ning ühineb lõpuks aluspõhja pääl liikuva jääga, mille juures teatud aluspõhja osa jäässe sulutakse ning edasi kantakse". Viimane juhus oleks rändpangase tekkimiskäik. Sarnaselt jäässe haaratud ja selles edasi kantud võisid saada ka Vaivaru-Puhkuva pangased.

Seniste andmete põhjal[1]) esinevad rändpangased Eestis ainult Vaivaru-Puhkuva ümbruses. Nende rikkalikku esinemist siin võib seleta ainult oletustega. Kuna lubjakivi väikese edasikande vastupidavusega, siis laguneb mannerjäast kaasahaaratud aluspõhja osa kaugema edasikande juures ning annab lubjakivirikka põhimoreeni. Juhtumusel aga, kui sama aluspõhja osa sünnikoha läheduses jäast maha jäetakse, siis ei ole edasikanne jõudnud hävitada lubjakivi tervikulist iseloomu — tegemist on rändpangasega. Viimane võimalus avaneb, kui edasitungiva jääkeele ots või taganeva mannerjää serv pangase sünnikoha lähiduses. Vaivaru-Puhkuva pangaste tekkimise põhjuseks võib lugeda mannerjää serva taganemist, kuid ka edasitungiv jääkeel võis siin aset leidnud olla. Viimasel juhtumusel oleks tegu otsmoreen-moodustistega[2]). Mannerjää taganemine ja üksikute jääkeelte edasitungimine võis miski panga lähedal olevates kohtades sündida. Kuid nähtavasti ei moodustanud pank mujal soodsaid künnetingimusi. Samuti on tõenäolik, et meil pangalähidastel aladel esinevad pangased senini tähelepanemata jäänud ning edaspidistel uurimistel nende pääle satutakse. Nii on mõni aasta tagasi väljaspoole Eesti piire ulataval ordoviitsiumi alal Peeterburi kubermangus, Popovka jõe ümbruses M. Janiševski[3]) ja A. Switalski[4]) kambriumi sinisavist ja alam-ordoviitsiumi lubjakivist koosnevaid pangaseid leidnud.

1) Ass. A. Luha suusõnalise teate põhjal leidub rändpangaseid ka Saaremaal, Maasi asunduse ja Pöide vahelisel alal.

2) Granö J. G. — Eesti maastikulised üksused. Loodus 1922, 2, lk. 119. — Vaivaru seljakud on nimetud otsmoreen-moodustistena.

3) Янишевский, М. Э. проф. — Река Поповка, как ключ к изучению геологического строения окрестностей Петрограда. Экскурсионное дело 1921, 1. lk. 42—60.

4) Свитальский, Н. О., проф. — Залегание горных пород в районе гор. Павловска и нарушения в нем. Экск. дело 1921, 1, lk. 60—68.

Über die Glazialschollen in Eesti.

(Referat).

Die Glazialschollen in Eesti sind sehr wenig erforscht. In der älteren Literatur findet man nur bei C. Grewingk[1]) eine Bemerkung darüber, dass in Wierland, zwischen Mereküla und Mummasaar, gestörte Schichten vorkommen.

Während meiner Arbeiten in Nord-Wierland, im Sommer 1924 und 1925 konnte ich einige neue Glazialschollen untersuchen, welche zwischen Waiwaru und Puhkuwa zerstreut liegen. Sie bestehen alle aus den Kalksteinen des Unter-Ordoviciums, nur eine aus Kambrischem Fukoidensandstein.

Die Fundorte der Schollen sind:

1. Das nördliche Gehänge des westlichen Waiwaru-Rückens (Tornimägi) (Fig 1, 1 und 2).
2. Die Ebene nördlich von Tornimägi (Fig. 1,3).
3. Das östliche Gehänge des mittleren Waiwaru-Rückens (Põrguhauamägi) (Fig. 1, 4).
4. Das südliche Gehänge des Põrguhauamägi (Fig. 1, 5).
5. Das süd-westliche Gehänge des Põrguhauamägi (Fig. 1, 6).
6. Das nördliche Gehänge des östlichen Waiwaru-Rückens (Pargimägi) (Fig. 1, 7).
7. Die kleinen Erhöhungen in der Nähe des vom Gute Waiwaru zum Strande führenden Weges. (Fig. 1, 8).
8. Die Festungsanlage vom Jahre 1704, 0,5 km nördlich vom Tornimägi (Fig. 1, 9).
9. Die Tallinna-Narvasche Poststrasse etwas süd-östlich vom Laagna. (Fig. 1, 10).
10. Die in der Umgebung von Puhkuwa vorhandenen Erhöhungen (Fig. 1, 11).
11. Mustajõe-Bach, 0.7 km nördlich von der Tallinna-Narvaschen Poststrasse.

Zusammenfassend kann man sagen, dass man zwischen Waiwaru und Puhkuva es mit denselben Glazialbildungen zu tun hat, wie in Nord-Deutschland; doch gibt es auch Unterschiede. Bleibt man bei der Definition der Schollen, wie sie von Petersen[2]) gege-

1) Grewingk, C. — Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Est- und Kurlands. 1879.

2) Petersen, G. — Die Schollen der norddeutschen Moränen in ihrer Bedeutung für die diluvialen Krustenbewegungen. Fortschritte der Geologie und Paläontologie, Heft. 9. 1924.

ben ist, so könnte man sagen, dass die oben angeführten Schollen gar nicht unter die gegebene Definition fallen, weil sie aus Kalkstein zusammengesetzt sind, welcher von Petersen als Material der erratischen Blöcke angesehen wird. Die Kalksteine vertragen nicht grösseren Eistransport und sind in dieser Beziehung ähnlich den in Nord-Deutschland vorkommenden tertiären Tonen und Sandsteinen, welche dort das Schollen-Material bilden. Petersen hat die Grösse der Schollen nicht näher angegeben, was auch verständlich ist, wenn als Hauptcharakter der Scholle die Transportfähigkeit des Gesteins angesehen wird. Nach dem Gesagten wäre die Definition der Scholle: Als Glazialscholle wird angesehen die vom Inlandeis transportierte, zu der gewöhnlichen Grundmoräne nicht gehörende Sedimentgesteinsmasse, die wenig Transportfähigkeit besitzt und deren Entstehungsort daher in der Nähe des Fundortes zu suchen ist.

Da die Kalksteine von geringer Transportfähigkeit sind, so werden sie durch längeren Transport im Inlandeise zerstört und es entsteht die geschiebereiche Grundmoräne. Wenn aber derselbe Teil des Untergrundes in der Nähe seiner Abrisstelle vom Eise befreit wird, dann hat der Transport noch nicht Zeit gehabt den Kalksteinblock zu zerstören und es entsteht eine Glazialscholle. Der letztgenannte Fall findet statt, wenn der Rand des sich zurückziehenden Inlandeises oder eine vorgedrungene Zunge desselben in der Nähe der Entstehungsstelle der Scholle steht.

Die Entstehung der Waiwaru-Puhkuva Schollen kann man auf beide Möglichkeiten zurückführen. Wenn der zweite Fall bevorzugt wird, so muss man die Waiwaruschen Rücken als Endmoränen ansehen.

Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna.

(IV. Beitrag.)

Bearbeitet von Prof. Dr. J. J. Kieffer †, Bitsch; Dr. Georg Ulmer, Hamburg; O. Ringdahl, Hälsingborg (Schweden); Dr. W. Stichel, Berlin.

Herausgegeben von Alfons Dämpf, Mexiko.

Inhalt:

Einleitung.
24. Weitere Beiträge zur Chironomidenfauna Estlands. Von J. J. Kieffer †.
25. Trichopteren von estländischen Mooren nebst Aufzählung der aus Estland bekannten Arten. Von G. Ulmer.
26. Musciden und Anthomyiiden von estländischen Hochmooren nebst Nachtrag zu den Tachiniden. Von O. Ringdahl.
27. Hemiptera Heteroptera. Bestimmt von W. Stichel.
28. Nachtrag zu den Dipteren (Tipuliden, Sepsiden und Phoriden).

Der IV. Beitrag[1]) setzt die Reihe der Bearbeitungen des im Jahre 1922 während einer Studienreise durch Estland gesammelten Materials fort und bringt einen weiteren Teil der Dipteren, die Trichopteren und die Hemiptera Heteroptera, denen in einem 5. Teil der Rest der Tiergruppen folgen soll. Wiederum habe ich meinen Fachkollegen für liebenswürdige Mitarbeit und Hilfe zu danken, sowohl Herrn O. Ringdahl, wie Herrn G. Ulmer und Herrn W. Stichel, die trotz Überhäufung mit Arbeit bereitwilligst die Bestimmung der Sammlungen übernahmen. Der Dank erreicht einen Mitarbeiter nicht mehr: „Am 30. Dezember 1925 ist Prof. Dr. Jean Jaques Kieffer verschieden[2]), mitten aus emsigem wissenschaftlichen Schaffen abberufen, nach einer beispiellos reichen entomologischen Forscherarbeit, die ihn zur unbeschränk-

---

1) Der I. Beitrag erschien in den „Beiträgen zur Naturkunde Estlands", Bd. X, H. 2, S. 33—49, Mai 1924; der II. in den Sitzungsberichten d. Naturforscher-Ges. b. d. Univ. Dorpat, Bd. 31, H. 1/2, S. 17—71, 1924; der III. in den „Beiträgen zur Kunde Estlands", Bd. X, H. 4, S. 127—176, 1924.

2) Inzwischen ist ein warm empfundener Nachruf, eine kurze Biographie und eine wissensschaftliche Würdigung der Arbeiten Prof. Dr. J. J. Kieffers in dem Bulletin de l'Oeuvre de Reconstruction du College du Bitche (Metz 1926, 49 S., mit Porträt) erschienen.

ten Autorität auf zahlreichen Gebieten machte. Die Fülle und der Umfang seiner Publikationen ist schier unübersehbar. In Gehnkirchen in Lothringen am 17. Februar 1857 geboren, fand Kieffer seine Lebensstellung als Oberlehrer am Bischöflichen Gymnasium im kleinen Vogesenstädtchen Bitsch und begann hier als 27-jähriger nach gründlicher botanischer und zoologischer Erforschung seiner Heimat mit der Veröffentlichung seiner Funde, die in der ersten Zeit vorwiegend das überaus interessante Gebiet der Pflanzengallen betrafen, aber sich dabei auch auf alle Teile der Biologie erstreckten. Die Flechten und Pilze, die Neuropteren, die Hymenopteren, die Vögel, die Collembolen der Umgegend von Bitsch kamen an die Reihe, bis Kieffer mehr und mehr durch die Gallenerzeuger selbst gefangen genommen wurde und bald zum meisterhaften Beherrscher ihrer Systematik heranwuchs. Er förderte die Kenntnis der schwierigen Familien der Gallmücken (Cecidomyiden) und der Gallwespen (Cynipiden) nicht nur durch zahllose Einzelarbeiten, sondern auch durch zusammenfassende Monographien, und dehnte den Kreis seiner Studien bald auch auf andere Hymenopterenfamilien aus. Allbekannt ist seine „Monographie des Cynipides d'Europe et d'Algerie" (Bd. I, 1897, 688 S., 27. Taf., Bd. II, 1905, 748 S., 21. Taf.), der die Zusammenstellung der Cynipiden der Erde in dem von der preussischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen Sammelwerk „Das Tierreich" folgte (926 S., 442 Abbild.) — gemeinsam mit Dalla Torre. Im „Tierreich" sind von Kieffer ausserdem noch folgende Hymenopterenfamilien bearbeitet worden:

Evaniidae (450 S., 76 Abbild.), Bethylidae (620 S., 205 Abb.),
Serphidae u. Calliceratidae (271 S., 103 Abbild.),
Diapridae (657 S., 165 Abbild.),
Scelionidae (921 S., 340 Abbild.).

Es folgte die „Monographie des Proctotrypides d'Europe et d'Algerie (Bd. I, 1906, 552 S., 21 Taf., Bd. II, 1911, 900 S., 36 Taf.), — z. T. gemeinsam mit Marchal, die „Monographie des Cecidomyies d'Europe et d'Algerie", deren erster Teil mit 30 Tafeln schon 1901 erschien, und es folgten in schneller Reihenfolge in den von Wytsman herausgegebenen „Genera Insectorum" die Zusammenfassungen unserer Kenntnisse der Evaniiden, Cynipiden, Dryiniden, Stephaniden, Bethyliden, Ceraphroniden, Serphiden, Belytiden, Scelioniden, sowie der Cecidomyiden und Chironomiden. Immer mehr wandte sich Kieffers Interesse dieser letzteren Fami-

lie zu, deren Larven fischereiwirtschaftlich als wichtige Fischnahrung eine grosse Rolle spielen und ausserdem in der hygienischen Wasserbeurteilung wegen ihrer Reaktion auf die Sauerstoffverhältnisse besondere Bedeutung gewonnen haben und deren Imagines in der Subfamilie der Ceratopogoniae schlimme Blutsauger und Plagegeister des Menschen stellen. Seine Arbeiten enthüllten einen ungeahnten Artenreichtum in dieser bisher vernachlässigten Mückengruppe und zeigten, dass wir erst in den allerersten Anfängen einer befriedigenden Kenntnis ihrer Biologie und Systematik stehn. In Deutschland haben dann A. Thienemann und seine Schüler auf breiter Basis das Studium der Chironomidenlarven und Puppen in Angriff genommen und besonders die hydriobiologische Bedeutung dieser Insektenfamilie klargelegt, die wegen ihrer Artenfülle wohl dereinst in der Zoogeographie eine grosse Rolle spielen wird. Die Bearbeitung des geringen und nur gelegentlich gesammelten Chironomidenmaterials von estländischen Hochmooren durch Kieffer ergab schon im letzten Beitrag 18 neue Arten, zu denen sich im nachstehenden Beitrag, einem der letzten aus seiner nimmermüden Feder, weitere 13 gesellen, nebst zwei neuen Varietäten.

Der Meister ist nicht mehr . . . Wer wird sein Erbe übernehmen?“

Mexiko D. F., den 1. Mai 1926.

---

24. Weitere Beiträge zur Chironomidenfauna Estlands.

Von Prof. Dr. J. J. Kieffer †, Bitsch (Lothringen).

1. Ceratopogoninae.

Gattung ***Kempia*** Kieff.

(1) 1. *Kempia sphagnalis* n. sp. — 1 ♀ vom Jööpre-Moor bei Pernau, als Weide benutzte Torfwiese beim Lavasaarhügel, 4.9. 1922, E. B. 48[1]).

Die Beschreibung erschien in: Archives de l'Institut Pasteur d'Algerie, Vol. 3, 1925, pg. 408 (Nouveaux genres et nouvelles espèces de Chironomides piqueurs, p. 405—430) und lautet folgendermassen:

1) Ausführlichere Fundortschilderungen finden sich in Beitrag II. (diese Zeitschrift), S. 28—34.

♀. Noir brillant, balanciers blanc sale, pattes jaune roussâtre, abdomen brun roux. Yeux séparés en haut, leurs poils pas plus longs que les facettes. Dents des mandibules triangulaires. Palpes courts, deuxième article le plus long, subcylindrique, deux fois aussi long que gros. Antennes brunes, cinq derniers articles cylindriques, plus de deux fois aussi longs que gros, ensemble de moitié plus longs que 2—9 réunis, dixième plus de deux fois le neuvième. 3—9 globuleux, quatorzième le plus long, avec un stylet terminal. Aile à soies microscopiques, cinq ou six soies plus longues le long du bord antérieur entre Cu et la pointe claire, nervures antérieures jaunes, Cu atteignant le dernier tiers, deux fois R, deuxième cellule radiale deux-trois fois la première, toutes deux très étroites, bifurcation de P à peine distale de T. Empodium atteignant l'extrémité des crochets, métatarses égalant les quatre articles suivants réunis, troisième et cinquième un peu plus long que gros, quatrième pas plus long que gros. L. 1,8 mm. —

Gattung ***Dasyhelea*** Kieff.

(2) 1. *Dasyhelea estonica* n. sp. — ♂, Kertell auf Dagö, am Kertellbachufer von Gras und Seggen unter Bäumen gekeschert, E. B. 19, 23.8. 1922. Beschrieben in Arch. Inst. Pasteur Algerie, Vol. 3, 1925, pg. 409.

♂. Noir, brillant, balanciers bruns, pattes jaune brunâtre, tarses blanchâtres, abdomen brun noir. Yeux densément pubescents. Antennes et panache brun noir, articles 3—10 globuleux ou ovoïdaux, striés dans la moitié basale 11—14 longs, le onzième presque trois fois le dixième, à base striée et grossie comme les deux suivants, 11—13 graduellement raccourcis, quatorzième à peine plus long que le douzième, mais plus court que le onzième, non strié, peu aminci distalement. Aile blanchâtre, finement pointillée, les deux-tiers distaux à longs poils appliqués, Cu et R soudées, sans former une cellule, leur extrémité un peu grossie en carré, nervures antérieures brunes, bifurcation de P distale de l'extrémité de Cu, celle-ci n'atteint pas le milieu de l'aile. L. 1 mm. — Voisin de *D. obscura* Winn., mais chez ce dernier, les articles antennaires 12 et 13 sont égaux, binoduleux, chaque noeud strié et avec verticille, le onzième conformé comme le douzième et le treizième, mais aussi long que le quatorzième, avec un verticille étalé au noeud distal et des poils du panache au noeud proximal, quatorzième un peu plus long que le treizième, graduellement aminci en pointe.

(3) 2. *Dasyhelea obscura* Winn. (♂, zusammen mit voriger Art in der gleichen Biocönose) E. B. 19, Kertellbachufer, Dagö, 23. 8. 1922; E. B. 53, 5. 9. 22, Jööpre b. Pernau, Randzone auf Calluna.

Gattung ***Culicoides*** Latr.

(4) 1. *C. cordiformis* n. sp. — ♀. Dunkelbraun. Endglied der Palpen etwas länger als das 3., dieses schmäler, doppelt so lang wie dick, 2. kaum kürzer als die 2 letzten zusammen, in der basalen Hälfte verdickt und mit einem kreisrunden Sinnesorgan, 1. so lang wie das 3., aber dicker, Palpenträger kuglig, scheinbar ein 1. Palpenglied darstellend. Antenne gelb, 10.—14. Glied zusammen etwas länger als 2.—9. miteinander, 3.—9. allmählich dünner, zuerst $1^1/_2$ mal, dann 2 mal so lang wie dick, distale Hälfte allmählich schmäler, 10. dem 9. etwa gleich an Gestalt und Länge, mit Wirtel und zerstreuten weniger langen Haaren. Flügel glashell, ein brauner Längsfleck auf der 2. Rz und dem Distalende der 1. Rz, sein Distalende grenzt an einen kleinen weissen Fleck und sein Proximalende an einen weissen Querfleck; die beiden Rz gleichlang, die 2. breiter, Gabelung der P gegenüber der Mitte der 1. Rz, Fläche mit dichten mikroskopischen und zerstreuten längeren Borsten. Beine (Farbe ?); 4. Tarsenglied so dick wie lang, herzförmig, wie bei *C. cordatus* Kieff., bei dem aber die Flügel rauchig sind, mit schwarzen, braunen und weissen Flecken; Empodium fast die Mitte der Krallen erreichend. L. 1 mm. — Estland: auf Hochmooren. 1922.

(5) 2. *C. pulicaris* L. — Estland: E. B. 11, Mävli-Moor (Dagö), 20. 8. 22, am Moorgraben schwärmend; E. B. 19, Kertel auf Dagö, 23. 8. 22, Kertelbachufer, auf Gras und Seggen, 1 ♂; E. B. 48, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, feuchte Torfwiese als Weide dienend; E. B. 52, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, Zwischenmoor, Ledum.

Gattung ***Forcipomyia*** Megerle.

Die in Beitrag III. (S. 149) genannte *Forcipomyia sphagnorum* Kieff. ist auf dem Jööpre-Moor bei Pernau nicht nur wie angegeben, im Zwischenmoor (E. B. 33),

sondern auch auf der Hochfläche (E. B. 54, 5. 9. 22) anzutreffen. Weitere Fundorte dieser Art: Päsküla-Moor bei Nõmme, E. B. 1, 13. 8. 22, im Zwischenmoor — E. B. 22, 28. 8. 22, in der Randzone desselben Moores.

2. Chironominae.

A. Orthocladiariae.

Gattung ***Corynomeura*** Winn.

(6) 1. *Corynomeura brevinervis* n. sp. — Kiefernheidewald am Mävlimoorrand, Dagö, 23. 8. 1922, 18 ♂♂ in der Abendsonne tanzend. Die Art wurde nach deutschen und estländischen Stücken beschrieben in: Ann. Soc. Sc. Bruxelles, 44 ann., 4. fasc., 29. XII. 1925, p. 364 (Deux genres nouveaux y plusieurs espèces nouvelles du groupe des Orthocladiariae.): „Le ♂ brun noir, tête jaunâtre, pattes et balanciers blanchâtres, palpes de *crassipes*, antennes à panache long, 2-e article égalant la demi-longeur de 2—10 réunis, Cu ne dépassant pas le quart basal, fémur non grossi. La ♀ colorée comme *langistylus*, Cu atteignant presque le milieu, palpes du ♂. L. 0,8—1 mm. — Allemagne, Esthonie."

Gattung ***Brillia*** Kieff.

(7) 1. *Brillia haesitans* Kieff. — ♂, E. B. 61, 13. 9. 22, Zwischenmoorwald bei Uchten bei Wesenberg.

Gattung ***Metriocnemus*** v. d. Wulp.

(8) 1. *Metriocnemus bitensis* Kieff. — ♀, Augen um ihre Länge getrennt. E. B. 53, Jööpre-Moor bei Pernau, auf Calluna in der Randzone der Hochfläche, 5. 9. 1922.

Gattung ***Cricotopus*** v. d. Wulp.

(9) 1. *C. silvestris* Fabr. — Estland: E. B. 28, Päsküla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, auf Carex-Wiese; E. B. 56, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, Torfwiese am Ulilabach.

(10) 2. *C. saxicola* Kieff. — Estland: E. B. 1, Päsküla-Moor bei Nömme, 13. 8. 22, Zwischenmoor am linken Ufer des Päsküllabaches, 9 ♂♂.

(11) 3. *C. fuscithorax* Kieff. var. — ♀. Von der Type verschie-

den durch das 4. Tarsenglied, dieses etwas länger als das 5., am Mitteltarsus aber etwas kürzer als das 5.; Körper schwarzbraun, Antenne gelb, 1. und 6. Glied schwarzbraun, nur 4. und 5. Glied distal halsartig verengt, distale Hälfte des 6. mit langen Haaren. Mesonotum bräunlich-gelb, mit 3 verkürzten schwarzen Binden, Halteren weiss, Cerci weisslich. L. 1 mm. — Estland: E. B. 47, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, auf dem Lavasaarhügel, am Fusse Torfwiesen und Hochmoorflächen.

Gattung ***Camptocladius*** V. d. Wulp.

(12) 1. *C. Dampfi* n. sp. — ♀. Gelb; 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum fahlgelb, Antenne, Beine und Tergite gelblich, Halteren braun. Augen eirund, kahl, um mehr als ihre Länge getrennt. Palpen mässig gross, 2. und 3. Glied kaum 2 mal so lang wie dick, 4. etwas länger als das vorige. Antenne 6 (?) gliedrig, 2. Glied ohne Einschnürung, $1^1/_2$ mal das 3., 3. und 4. ellipsoidal, 2 mal so lang wie dick, Tastborsten kurz, 6. Glied fast 2 mal das 5., mit basalem Wirtel und einem langen distalen Haar. Flügel glashell, mikroskopisch fein beborstet, R und distale Hälfte von Cu mit längeren Borsten, Cu ziemlich weit überragt, der Flügelspitze so nahe wie P^1, Gabelung der P sehr distal, P^2 nicht geschwungen, nur bogig. Vordertibia doppelt so lang wie der Metatarsus, 4. Glied aller Tarsen kürzer als das 5., Empodium die Krallenspitze erreichend, Krallen mit 3 Borsten, proximale Borste am Grunde zahnartig verdickt. L. 1,2 mm. — E. B. 71. Estonia 14. 8. 1922. Ellamaa-Moor, Hochfläche.

(13) 2. *C. bipilus* n. sp. — ♂. Braun, Halteren weiss, Antenne und Federbusch dunkelbraun, Beine bräunlichgelb, Thorax schwarzbraun, glänzend. Augen um ihre Länge getrennt. Palpen lang, 2. Glied etwas länger als das 3., 4. das längste. Endglied der Antenne wenig mehr als halb so lang wie 2.—13. zusammen, 3. quer, 4.—13. länglich. Flügel weisslich, fein punktiert, Adern glashell, ohne deutlichen Lappen, Cu um die Länge der schrägen T überragt, Gabelung der P sehr distal, um 3—4 mal T, P^2 in der distalen Hälfte geschwungen. Vordertibia doppelt so

lang wie der Metatarsus, 4. Glied am Vordertarsus dem 5. gleich, an den 4 hinteren kürzer als das 5., Empodium die Krallenspitze erreichend, proximale Borste der Krallen am Grunde zahnartig verdickt. Basalglieder der Zange über der Mitte zahnartig vorspringend, dieser Vorsprung dreieckig, schmal, länglich; Endglieder gerade, fast walzenrund, länger behaart als gewöhnlich, am Ende mit 2 schwarzen Griffeln, einer derselben bogig. L. 1,8 mm.

♀. Bräunlichgelb, 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum braun. Antenne 6 gliedrig, 2.—5. Glied eirund bis ellipsoidal, Tastborsten kurz, 6. Glied fast 2 mal das 5., mit basalem Wirtel und 2 langen distalen Borsten. Flügel mikroskopisch fein beborstet. L. 1 mm. — Estonia, E. B. 1, 13. VIII. 22, Päsküllа-Moor bei Nömme, Zwischenmoor am Päsküllabach, 2 ♂; E. B. 12, 22. VIII. 22. Mävli-Moor, Dagö, Hochfläche, 3 ♂, 2 ♀.

(14) 3. *C. dentatipalpis* n. sp. — ♂ ♀. Bräunlichgelb, glänzend, mit weisslichen Halteren (♀) oder Thorax schwarz, glänzend, Abdomen schwarzbraun, Halteren bräunlich (♂). Augen eirund oder kaum ausgeschnitten, kahl, um $^3/_4$ ihrer Länge getrennt. Palpen lang, 1. Glied wenig länger als dick, 2. 4 mal das 1., am Distalende auf der Lateralseite mit einem schwarzen, zugespitzten Vorsprung (♂ ♀), etwas länger als das 3., dieses dem 4. gleich. Antenne des ♂ braun, mit braunem Federbusch, 14. Glied um die Hälfte länger als 2.—13. zusammen, 3.—13. stark quer, 2 mal so dick wie lang; Antenne des ♀ 7 gliedrig, gelb, Scapus schwarz, 2. Glied kaum kürzer als das 3., 2 $^1/_2$ mal so lang wie dick, mit Haarwirtel, ohne Tastborsten; 3.—6. distal allmählich verschmälert, das 6. etwas kürzer, Tastborsten über der Wurzel gegabelt, sehr lang, die Mitte des folgenden Gliedes erreichend, dicker als die 4 oder 5 langen Wirtelhaare, 7. Glied 1 $^1/_2$ mal das 5., basal schwach verdickt, ohne Wirtel, aber mit 2 langen, gegabelten Tastborsten und, mehr distal, mit etwa 5 kürzeren, einfachen Tastborsten. Flügel mikroskopisch fein beborstet, scheinbar nur punktiert, Cu lang überragt, Gabelung der P distal um 2 mal die Länge der T, P^2 in der distalen

Hälfte geschwungen. Beine bräunlich, Vordertibia um die Hälfte länger als der Metatarsus, 4. Glied länger als das 5. am Vordertarsus, kaum länger als das 5. an den 4 hinteren; Empodium die Mitte der Krallen wenig überragend. Basalglieder mit einem schmalen Vorsprung in ihrer Mitte, dieser kahl, wenig mehr als 2 mal so lang wie breit, schwach gebogen; Endglieder stark gebogen, in der Mitte am dicksten, kahl, nur in der proximalen Hälfte der Lateralseite sehr schwach pubesziert, Griffel schwarz, die Richtung des Gliedes fortsetzend. L. ♂ 3 mm, ♀ 2,3 mm. Estonia: E. B. 62, Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 22. Niedermoorwiese, 1 ♂, 3 ♀♀; E. B. 68, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, auf Erlengebüsch am Bahndamm Reval-Hapsal, 1 ♀; E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, Kiefernrandzone, 7 ♀♀, 1 ♂.

(15) 4. *C. filipalpis* n. sp. — ♂. Schwarzbraun, Beine bräunlichgelb. Augen kahl. Palpen lang, sehr dünn, 2. Glied 4 mal so lang wie dick, kürzer als das 3., 4. das längste. Flagellum und Tarsen abgebrochen. Flügel weisslich, undeutlich punktiert, Cu nicht überragt, 2 mal R, von der Flügelspitze viel weiter entfernt als P^1, um $^3/_4$ ihrer Länge, T sehr schräg, Gabelung der P sehr distal, P^2 in der distalen Hälfte geschwungen. Zange von besonderer Gestalt: aus der Mitte der Basalglieder ragt ein fussartiger, dicht behaarter Anhang hervor, vor dem Distalende des Basalgliedes tritt ein schwarzer, fast stachelartiger Zahn hervor; Endglieder kurz, schmal, allmählich dünner, zuletzt fast fadenförmig und eingekrümmt, kahl, Medialrand lang bewimpert, Griffel senkrecht zur Längsaxe, glashell, dick, 3 mal so lang wie die Dicke des Gliedes an dieser Stelle. L. 2 mm. — Estonia, E. B. 56., 11. IX. 22, Ulila Moor bei Dorpat, Torfwiese am Ulilabach.

(16) 5. *C. distylus* Kieff. — Estland: E. B. 1, Päsküla-Moor bei Nömme, 13. 8. 22, Zwischenmoor am Päsküllabach; E. B. 12, Mävli-Moor bei Dagö, 22. 8. 22, Hochfläche, 3 ♂♂, 2 ♀♀; E. B. 61, Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 22, Zwischenmoor.

Die im Beitrag III (S. 158/159) bereits genannte *C. pentatomus* Kieff. ist auch auf dem Ulila-Moor bei Dorpat, E. B. 56, 11. 9. 22, auf einer Niedermoorwiese am Ulilabach von Dr. A. Dampf aufgefunden worden.

Gattung ***Phaenocladius*** Kieff.

(17) 1. *P. flexinervis* Kieff. — E. B. 46, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, Hochfläche Eriophorum, 4 ♂♂.

(18) 2. *P. foliatus* Kieff. — E. B. 49, Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 22, Torfwiese; E. B. 54, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22 Hochfläche; E. B. 56, Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 22, Niedermoorwiese am Ulilabach; E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, Randzone.

Für die in Beitrag III (S. 159) erwähnte *P. bacilliger* Kieff. ist ein weiterer Fundort zu nennen: Jööpre-Moor bei Pernau, E. B. 54, 5. 9. 22, Hochfläche.

Gattung ***Psectrocladius*** Kieff.

(19) 1. *P. foliaceus* Kieff. — ♂. Wie die Type, aber Cu nicht überragt. Pasküllа-Moor bei Nömme, Reval, E. B. 1, Zwischenmoor am linken Ufer des Päsküllabaches, 13. 8. 22.

(20) 2. *P. Skwarrai*[1]) n. sp. — ♂. Schwarz, schimmernd. Palpen lang. Antenne und Federbusch schwarzbraun, 14. Glied doppelt so lang wie 2.—13. zusammen, 3.—13. quer. Halteren und Flügel weisslich, Cu mässig überragt, Gabelung der P gegenüber T, P^2 nicht geschwungen, Fläche nicht deutlich punktiert. Beine bräunlich, Vordertarsus abgebrochen, 4. Glied am Mitteltarsus dem 5. gleich, am Hintertarsus länger als das 5., Pulvillen breit, die 6 zähnige Krallenspitze erreichend. Abdomen schwarzbraun. Endglieder der Zange fast gerade, keulenförmig, am Ende abgestutzt, Griffel schwarz, senkrecht zur Längsaxe, vor ihm ein kleiner, stumpfer, medialer Zahn; Basalglieder über dem Grunde mit einem angerundeten kurzen Lappen; Lamelle allmählich in eine mässig lange Spitze auslaufend. L. 3 mm. — E. B. 22. Päsküllа-Moor bei Nömme — Zwischenmoor, Randzone, 28. 8. 22. Viel Betula nana.

(21) 3. *P. sphagnorum* n. sp. ♂ Schwarzbraun. Endglied der Antenne etwas länger als 2.—13. zusammen, 3.—13. stark quer, 3—4 mal so breit wie lang, allmählich dünner Thorax schwarz, glänzend. Halteren? Flügel weisslich, sehr fein punktiert, Cu wenig überragt, Gabelung der P

1) Benannt zu Ehren von Studienrat Dr. Elisabeth Skwarra in Königsberg i. Pr., der wir viele schöne Entdeckungen auf dem Gebiete der Hochmoorchiromomiden verdanken.

gegenüber der langen, schrägen T, vordere Adern gelblich. Beine bräunlich. Vordertarsus lang bebartet, Vordertibia um $^1/_3$ länger als der Metatarsus, 4. Glied an allen Tarsen etwas länger als das 5., Pulvillen gross, netzartig behaart, fast die 6 zähnige Krallenspitze erreichend. Abdomen schlank. Endglieder der Zange gekeult, Griffel kurz, schwarz, senkrecht zur Längsaxe; Basalglieder mit sehr kleinem Vorsprung über dem Grunde; Lamelle hinten dreieckig. L. 5, 5 mm. — Estonia: E. B. 22, 28. 8. 22. Päsküllamoor bei Nömme, Zwischenmoor, Randzone.

(22) 4. *P. sphagnicola* Kieff. var. brachytoma n. var. — ♂. Schwarzbraun. Palpen lang, 2. und 3. Glied gleich, 4. wenig länger. Antenne und Federbusch schwarzbraun, 14. Glied etwas mehr als 2 mal 2.—13. zusammen, 3.—13. stark quer. Thorax schwarz, glänzend. Halteren weiss. Flügel ziemlich grob punktiert, vordere Adern braun, die andern glashell, Cu um die Länge der T überragt, Gabelung der P wenig distal. Beine schwarzbraun, Vordertibia um die Hälfte länger als der Metatarsus, 4. Glied etwas länger als das 5., an den 4 hinteren Tarsen dem 5. gleich, Pulvillen gross und breit. Abdomen matt; 2.—7. Tergit länglich; Endglieder der Zange vor dem Griffel ausgeschnitten. L. 3,5—4,5 mm. — Estland: Päsküla-Moor bei Nömme, E. B. 1, Zwischenmoor, 13. 8. 22; Päsküla-Moor, Randzone, von Eriophorum, 28. 8. 22.

Die typische Form von *P. sphagnicola* Kieff., die in Beitrag III. (S. 160/161) beschrieben ist, wurde von Dr. A. Dampf für Estland noch an einem zweiten Fundort festgestellt: Päsküla-Moor bei Nömme, E. B. 27, Randgebiet des Hochmoores, 28. 8. 22.

(23) 5. *P. foliiformis* Kieff. — Estland: Päsküla-Moor bei Nömme, Zwischenmoor am Päsküllabach, 13. 8. 22, 1 ♂.

(24) 6. *P. hirtimanus* Kieff. — Estland: Pernau, Jööpre-Moor, E. B. 54, Hochfläche, 5. 9. 22. (7 ♂♂, einige ♀♀).

Gattung ***Cryptochironomus*** Kieff.

(25) 1. *C. bicornutus* n. sp. — ♂: Grün, Stirnzapfen walzenrund, ziemlich lang. Antenne abgebrochen. Flügel glashell, Adern bräunlich, T. schwarz. Beine blassgrün, die 3 letzten Glieder des Vordertarsus gebräunt, die 4 hinteren Tar-

sen fehlend, Vordertarsus lang bebartet, die Haare 5—6 mal so lang wie die Dicke der Glieder. Tergite nur wenig länger als breit. Zange wenig lang, Distalende der Endglieder und untere Anhänge gebräunt; Gestalt etwa wie bei C. defectus, jedoch Endglieder distal nicht schräg abgestutzt, am Ende mit einer kräftigen steifen Borste, der warzenförmige obere Anhang fehlt, unterer Anhang das Basalglied etwas überragend. L. 4 mm. — Estonia: Kertell, Dagö, Fichte der Strandzone, 25/8. 22 (A. Dampf); Ostpr.: Schwendlund b. Cranz, 15/6. 22. 1 ♂ (Skwarra).

(26) 2. *C. cryptotomus* Kieff. var. *turficola* n. var. — ♂: Grün, 3 verkürzte Binden des Mesonotum, Metanotum und Mesosternum gelb, Beine gelblich, die 3 letzten Glieder des Mitteltarsus braun, die anderen Tarsen abgebrochen. Augen oben stark verschmälert, um 3 mal ihre Endbreite getrennt. Palpen lang, 2. Glied 2 mal das 1., 2.—4. allmählich länger. Antenne braun, mit gelbem Scapus, Federbusch weisslichgrau, 12. Glied $3^1/_2$ mal so lang wie 2.—11. zusammen, 3.—11. doppelt so dick wie lang. Flügel glashell, alle Adern blass. Abdomen lang und schlank, Zange weisslich, in der distalen Hälfte der Endglieder gebräunt, lang, mehr als doppelt so lang wie das Analsegment; Endglieder um die Hälfte länger als die Basalglieder, bogig, fast gleichdick; obere Anhänge stäbchenförmig, wenig vor dem Distalende der Basalglieder entspringend und diese weit überragend, gerade, kahl, am Hinterende herzförmig erweitert und mit 2 ziemlich langen Haaren; untere Anhänge durch einen schmalen, pubeszierten Streifen am Medialrand der Basalglieder ersetzt, dieser in der Mitte entspringend, den Grund des oberen Anhangs erreichend, aber wenig sichtbar. L. 5 mm. — Kertell (Dagö), Fichten der Strandzone, 25. 8. 22.

Gattung ***Lenzia*** Kieff.

(27) 1. *L. flavipes* Meig. (*leucolabis* Kieff.) — Estland: E. B. 37, Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 22, Kiefernmoorwald.

3. Tanypodinae.

Gattung ***Prosisoplastus*** n. g.

Der australischen Gattung *Isoplastus* Skuse nahe stehend, bei welcher aber T^2 in P mündet, dicht proximal von der Gabe-

lung und auch R^2 und R^3 durch Spuren angedeutet, während hier T^2 in P^1 mündet, also distal von der Gabelung, und R einfach ist.

(28). 1. *P. sphagnicola* Kieff. — ♂♀. E. B. 52, Jöõpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, Zwischenmoor, Ledum; E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, Kiefernrandzone, 1 ♂, 1 ♀;

Von dieser Art habe ich folgende kurze Diagnose (sub *Isoplastus sphagnicola* n. sp.) in Bull. soc. ent. France, 1925, p. 16 (Description de deux Chironomides remarquables d'Esthonie, p. 15/16) gegeben:

♂♀. Brun noir, balanciers blanc brunâtre, pattes jaunes et longues, tarses tous brisés. Yeux glabres, fortement arqués, séparés des trois quarts de leur longeur (♀). Palpes longs, de 4 articles. Antennes et panache du ♂ brun noir, 14-e article un peu plus long que 2.—13. réunis, 15-e court, ovoïdal, terminé par un stylet. Articles antennaires 2.—5. de la ♀ cylindriques et longs, le reste brisé. Ailes hyalines, poilues longument, R simple, 2-e longitudinale nulle, Cu arqué, longuement dépassé par C, qui atteint presque l'extrémité alaire, les 2 T se touchant, T^1 oblique, bien plus long que T^2, qui est perpendiculaire sur la base de P^1. Articles terminaux de la pince simple, moitié basale pubescente et à poils très longs, moitié distale faisant angle droit avec la basale, glabre extrémité largement tronquée, échancrée au milieu; extrémité des articles basaux munie d'un long prolongement dorsal, arqué, pointu. — L. ♂ 4,5 mm, ♀ 3 mm.

Gattung ***Stenotanypus*** n. g.

Wie *Protanypus* Kieff. (Type: *morio*), aber Augen oben verschmälert und genähert (bei *Protanypus* entfernt und oben nicht verschmälert), Flügel mikroskopisch fein beborstet, Hintertibia mit Kamm, Gestalt des 5. Tarsengliedes und der Zange anders, Endglieder der Zange zweilappig.

(29) 1. *S. turfaceus* Kieff. — ♂. Estland: E. B. 54, Jöõpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, Hochfläche, 1 ♂; E. B. 70, Ellamaa-Moor, 16. 9. 22, Kiefernrandzone.

Die Beschreibung erschien in: Bull. soc. ent. France 1925, p. 15, unter dem Namen: *Protanypus turfaceus* n. sp. und lautet folgendermassen:

♂. Brun noir, balanciers blanchâtres, extrémité de la massue sombre, pattes roussâtres. Yeux glabres, arqués, amincis en haut et rapprochés. Antennes et panache brun noir, 14-e article égalant

2.—13. réunis, 15-e court, presque en ellipse. Thorax brillant. Ailes hyalines, à soies microscopiques, Sc, R et Cu à poils alignés, R simple, 2-e longitudinale nulle, Cu longuement dépassé par C, qui atteint la pointe alaire, T^1 oblique et plus long que T^2, qui est perpendiculaire sur P^1, proche de la bifurcation de P. Pattes grêles, 4-e article tarsal cylindrique, 5-e à peine plus court que le 4-e, sa base proéminente en bosse ventralement; crochets longs, simples, empodium peu long. Abdomen fluet, segments tous longs; pince caractéristique; articles terminaux courts et bilobés, lobe externe hérissé de poils très longs, lobe interne un peu plus long et plus mince, appliqué à l'article basal et seulement pubescent; extrémité des articles basaux prolongée dorsalement en un lobe allongé et obtus. — L. 3,5 mm.

Gattung ***Tanypus*** Meig.

(30) 1. *T. monilis L.* — Estland: E. B. 23, Päsküla-Moor bei Nömme, 28. 8. 22, in der Lichtung eines Moorgrabens; E. B. 52, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, Zwischenmoor, Ledum; E. B. 54, Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9. 22, Hochfläche.

Gattung ***Trichotanypus*** Kieff.

(31) 1. *Trichotanypus aterrimus* K. var. — Estland: E. B. 1, Päsküla-Moor bei Nömme, 13. 8. 22, Zwischenmoor.

25. Trichopteren.

Von Dr. Georg Ulmer, Hamburg.

Das von Dr. A. Dampf in estländischen Hochmooren gesammelte Trichopterenmaterial enthält folgende Arten:

Fam. Polycentropidae.

1. *Holocentropus dubius* Steph. — E. B. 45 (2) [1]).

Fam. Hydrospychidae.

2. *Hydropsyche angustipennis* Curt. — E. B. 36 (1).

1) Die im folgenden gebrauchte Abkürzung „E. B." bezieht sich auf die Liste der Fundorte und ihre biologischen Charakteristika, wie sie in den Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Univ. Dorpat, 31., H. 1—2, 1924, p. 28 ff. zusammengestellt sind. — Die hinter den Fundorten eingeklammerten Ziffern geben die Zahl der Exemplare. — Eine kurze Angabe der Fundorte findet sich in der zweiten Liste (w. u.).

Fam. Phryganeidae.

3. *Phryganea obsoleta* Hag. — E. B. 43 (1).

Fam. Leptoceridae.

4. *Leptocerus sp.* ♀ — Kertell auf Dagö, 18. 8. 22 (1).
5. *Oecetis ochracea* Curt. — E. B. 21 (1).

Fam. Limnophilidae.

6. *Grammotaulius atomarius* Fabr. — Kertell, 18. 8. 22, am Licht (1); Nömme, 28. 8. 22 (1).
7. *Limnophilus rhombicus* L. — Kertell, 18. 8. 22, am Licht (1).
8. — *flavicornis* Fabr. — Nömme, 28. 8. 22 (1).
9. — *subcentralis* Brau. — E. B. 44 (1).
10. — *decipiens* Kol. — E. B. 72 (21).
11. — *stigma* Curt. — E. B. 18 (1).
12. — *lunatus* Curt. — E. B. 1 (6); E. B. 23 (1); E. B. 26 (3); Nömme, 28. 8. 22 (16).
13. — *germanus* McL. — E. B. 23 (1); E. B. 72 (4); Uchten, 29. 9. 22 (1).
14. — *fuscinervis* Zett. — E. B. 72 (2).
15. — *ignavus* Zett. — E. B. 24 (1); E. B. 26 (1); Ellamaa-Moor, 16. 9. 22 (1).
16. — *nigriceps* Zett. — E. B. 43 (4); E. B. 72 (30).
17. — *vittatus* Fabr. — E. B. 51 (1); E. B. 65 (1).
18. — *griseus* L. — E. B. 4 (1); E. B. 6 (1); E. B. 14 (1); E. B. 26 (1); E. B. 34 (2); E. B. 41 (1); E. B. 44 (1); E. B. 55 (4); E. B. 57 (1); E. B. 59 (1); E. B. 60 (1); Kertell, 18. 8. 22, am Licht (1); Nömme, 28. 8. 22 (1).
19. — *miser* McL. — E. B. 9 (1).
20. *Anabolia sororcula* McL. — E. B. 36 (5); E. B. 39 (16); E. B. 43 (3); E. B. 45 (1); E. B. 72 (5); Lavasaarbach, im Walde, 3. 9. 22 (7).
21. *Phacopteryx brevipennis* Curt. — E. B. 43 (1).
22. *Asynarchus coenosus* Curt. — E. B. 42 (1); E. B. 51 (1); E. B. 55 (5); E. B. 71 (1); Jööpre-Moor, 5. 9. 22 (1).
23. *Halesus interpunctatus* Zett. — E. B. 39 (1); Jööpre-Moor, 2. 9. 22 (1); Nömme Moor, 28. 8. 22 (1).

Alle diese Funde stammen von Ende August bis Mitte September 1922; es fehlen also alle Frühlingstiere, manche Sommertiere und gewiss auch einige aus dem Spätherbst. Trotz des

grossen Eifers, den Dr. A. Dampf auf die Einsammlung des Materials verwandte, kann die Liste also unmöglich erschöpfend sein. Um eine etwas breitere Basis für eine Besprechung zu gewinnen, möchte ich eine andere Sammlung heranziehen, nämlich die von Dr. Kurt Frh. von Rosen, welcher im Juni, Juli und August 1918 in Estland sammelte und mir freundlichst seine Ausbeute zur Bestimmung übergab. Baron von Rosen teilte mir mit, dass sich in nächster Nähe seiner Fundorte Charlottenhof, Lechts, Mehntack ausgedehnte Moore befinden, weniger ausgedehnte bei Nõmme und Wierns, während bei Toila, Sillamäggi und Strandhof wohl feuchte Wälder, aber keine eigentlichen Moore anzutreffen sind. Immerhin ist also doch die Mehrzahl der Funde von Rosen doch zur Moorfauna gehörig. Zur Vervollständigung der Liste füge ich ferner noch die Angaben von Dr. P. Lackschewitz, Libau, soweit sie sich auf Estland beziehen, ein (vrgl. Lackschewitz, Die Neuropteren und Trichopteren des ostbaltischen Gebietes, Dorpat 1922, p. 30—63). Auch diese Mitteilungen bringen fast nur solche (estländische) Arten, die entweder dort oder anderswo schon auf Mooren gefunden sind. Die folgende Liste gibt demnach alles, was bisher aus Estland bekannt geworden ist, und enthält zugleich in der Hauptsache auf Mooren vorkommende Arten. P. Lackschewitz nennt für das gesamte Ostbaltikum (Livland, Estland, Kurland) 146 Trichopteren, aber von Estland nur 18 Arten. Durch Hinzufügung der von Dampf gefundenen Arten steigt die Zahl auf 37, und von Rosens Sammlung lässt die estländische Fauna auf 52 Arten ansteigen. Natürlich ist auch diese Zahl noch viel zu gering; es muss mindestens das Doppelte an Arten in Estland vorkommen (vgl. Ostpreussen mit 112 Arten, Ostbaltikum mit 146, Gouvernement St. Petersburg nach Martynow 1910 mit 93 Arten). Die in der folgenden Liste hinter den Artnamen angegebenen Monate geben nur die Zeit an, in welcher das estländische Material gesammelt wurde, beziehen sich aber nicht auf andre Lokalitäten.

Trichopteren aus Estland

nach der Zusammenfassung von P. Lackschewitz und den Sammlungen von A. Dampf und K. von Rosen.)

Fam. Polycentropidae Ulm.

1. *Plectrocnemia conspersa* Curt. (Juli) — v. Rosen: Wiems, 9. 7. 18 (1).

2. *Polycentropus flavomaculatus* Pict. (Juni, Aug.) — v. Rosen: Toila, 5. 6. 18 (1); Lechts, 12. 8. 18 (1); 13. 8. 18 (1).

3. *Holocentropus dubius* Steph. (Juni, Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Fauna der Blänken. v. Rosen: Charlottenhof, 18. 6. 18 (1); 19. 6. 18 (1).

Fam. Hydropsychidae Curt.

4. *Hydropsyche angustipennis* Curt. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau.

Fam. Phryganeidae Burm.

5. *Neuronia reticulata* L. (Juni) — v. Rosen: Mehntack, 1. 6. 18 (1).

6. *Neuronia clathrata* Kol. (Juni) — Lackschewitz: Reval, Hapsal; v. Rosen: Mehntack, 1. 6. 18 (3).

7. *Neuronia phalaenoides* L. (Juli) — Lackschewitz: Wittenpöwel.

8. *Phryganea striata* L. (Juni, Juli) — Lackschewitz: Hapsal, Narowa-Mündung.

9. *Phryganea grandis* L. (Juni, Juli) — Lackschewitz: an stehenden und langsam fliessenden Gewässern allgemein verbreitet. v. Rosen: Charlottenhof, 2. 6. 18 (1); 23. 6. 18 (1).

10. *Phryganea minor* Curt. (Juni) — v. Rosen: Lechts, 8. 6. 18 (2); Mehntack, 31. 5. 18 (1).

11. *Phryganea obsoleta* Hag. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau.

12. *Agrypnia pagetana* Curt. (Ende Mai-Juni, Aug.-Sept.) — Lackschewitz: wahrscheinlich Schwarzen.

13. *Agrypnetes crassicornis* McL. — Lackschewitz: Reval, Katharinental (Silfvenius).

Fam. Leptoceridae Leach.

14. *Leptocerus nigronervosus* Retz. (Juli) — Lackschewitz: Limala. v. Rosen: Toila, 18. 7. 18 (2); Toila, Meeresstrand, 18. 7. 18 (1).

15. *Leptocerus cinereus* Curt. (Juli, Aug.) — Lackschewitz: Merreküll. v. Rosen: Toila, 18. 7. 18 (3); Toila, Meeresstrand, 18. 7. 18 (1); Lechts, 8. 8. 18 (1); 9. 8. 18 (1); 10. 8. 18 (1); Strandhof, 24. 8. 18 (1).

16. *Mystacides nigra* L. (Juli, Aug.) — v. Rosen: Sillamägi, 18. 7. 18 (1); Lechts, 14. 8. 18 (1).

17. *Oecetis ochracea* Curt. (Aug.) — Dampf: Kertell auf Dagö, Lackschewitz: Merreküll. v. Rosen: Strandhof, 22. 8. 18 (1).

Fam. Molannidae Wallgr.

18. *Molannodes Zelleri* McL. (Juni) — v. Rosen: Charlottenhof, 23. 6. 18 (1).

Fam. Limnophilidae Kol.

19. *Glyphotaelius pellucidus* Retz. (Juni-Juli u. Aug.) — Lackschewitz: Merreküll.

20. *Grammotaulius atomarius* Fbr. (Juni, Aug.) — Dampf: Kertell auf Dagö, Nömme. v. Rosen: Mehntack, 1. 6. 18 (1); Nömme, 30. 6. 18 (1).

21. *Limnophilus rhombicus* L. (Juli) — Dampf: Kertell. v. Rosen: Wiems, 8. 7. 18 (1).

22. *Limnophilus flavicornis* Fbr. (Juni, Aug.) — Dampf: Nömme. v. Rosen: Charlottenhof, 22. 6. 18 (1).

23. *Limnophilus subcentralis* Brau. (Sept.) — Lackschewitz: Schwarzen (?). Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau.

24. *Limnophilus decipiens* Kol. (Sept.) — Dampf: Uchten bei Wesenberg.

25. *Limnophilus stigma* Curt. (Aug.) — Dampf: Mävli-Moor auf Dagö.

26. *Limnophilus xanthodes* McL. (Juni) — Lackschewitz: Hapsal.

27. *Limnophilus lunatus* Curt. (Aug.) — Dampf: Päsküla-Moor bei Nömme. v. Rosen: Toila, 18. 8. 18 (1); Nömme b. Reval, 18. 8. 18 (1).

28. *Limnophilus germanus* McL. (Ende Aug., Sept.) — Dampf: Päsküla-Moor bei Nömme, Uchten b. Wesenberg.

29. *Limnophilus elegans* Curt. (Juni) — Lackschewitz: Merreküll. v. Rosen: Mehntack, 1. 6. 18 (2); Lechts, 7. 6. 18 (1).

30. *Limnophilus fuscinervis* Zett. (Juli, Sept.) — Dampf: Uchten b. Wesenberg, Bachufer. v. Rosen: Sillamägi, 19. 7. 18 (2).

31. *Limnophilus ignavus* Hag. (Aug., Sept.) — Dampf: Pääsküla-Moor b. Nömme, Ellamaa-Moor an der Bahn Reval-Hapsal. v. Rosen: Wiems, 29. 8. 18 (1); 31. 8. 18 (1).

32. *Limnophilus nigriceps* Zett. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Uchten bei Wesenberg.

33. *Limnophilus vittatus* Fabr. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Warudi-Moor bei Portkunda.

34. *Limnophilus auricula* Curt. (Aug.) — v. Rosen: Wiems, 26. 8. 18 (1).

35. *Limnophilus griseus* L. (Mai bis Sept.) — Dampf: Alatu-Moor auf Dagö, Mävli-Moor auf Dagö, Päsküla-Moor bei Nömme, Jööpre-Moor bei Pernau, Ulila-Moor bei Dorpat, Kertell auf Dagö. Lackschewitz: allgemein verbreitet. v. Rosen: Mehntack, 31. 5. 18 (1); Lechts, 7. 6. 18 (1); Charlottenhof, 20. 6. 18 (1); Sillamägi, 20. 7. 18 (1); Toila, 21. 7. 18 (1); Nömme bei Reval, 30. 6. 18, 18. 8. 18 (4).

36. *Limnophilus despectus* Walk. (Juli) — v. Rosen: Sillamägi, 20. 7. 18 (1).

37. *Limnophilus sparsus* Curt. (Juni, Juli) — Lackschewitz: Hapsal, Merreküll. v. Rosen: Lechts, 14. 6. 18 (1); 18. 6. 18 (1); 8. 7.—27. 7. 18 (6); Toila, 4. 6. 18, 17. 7. 18, 27. 7. 18 (3).

38. *Limnophilus fuscicornis* Ramb. (Mai-Juni, Aug.-Sept.) — Lackschewitz: wahrscheinlich Schwarzen.

39. *Limnophilus miser* McL. (Aug.) — Dampf: Mävli-Moor auf Dagö.

40. *Limnophilus dispar* McL. (Juni) — v. Rosen: Lechts, 10. 6. 18, 12. 6. 18, 14. 6. 18 (3).

41. *Anabolia sororcula* McL. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Uchten b. Wesenberg.

42. *Phacopteryx brevipennis* Curt. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Lavasaarsee.

43. *Asynarchus coenosus* Curt. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Ellamaa-Moor (Reval-Hapsal).

44. *Asynarchus bicornis* Wallgr. (Juni) — Lackschewitz: Hapsal.

45. *Stenophylax alpestris* Kol. (Mai, Juni) — v. Rosen: Nömme b. Reval, 30. 6. 18 (1); Charlottenhof, 28. 5. 18 (1); 17. 6. 18 (1).

46. *Micropterna sequax* McL. (Aug.) — v. Rosen: Wiems, 3. 8. 18, 24. 8. 18, 26. 8. 18 (3).

47. *Micropterna lateralis* Steph. (Juni, Juli) — v. Rosen: Charlottenhof, 18. 6. 18 (1); Lechts, 28. 7. 18 (1).

48. *Halesus interpunctatus* Zett. (Sept.) — Dampf: Jööpre-Moor bei Pernau, Nömme-Moor.

49. *Chilostigma Sieboldi* McL. (April) — v. Rosen: Nömme bei Reval, 7. 4. 18 (1).

Fam. Sericostomatidae McL.

50. *Lepidostoma hirtum* Fbr. (Juni, Juli) — Lackschewitz: Merreküll. v. Rosen: Charlottenhof, 20. 6. 18 (2); Toila, 15. 7. 18 (1).

51. *Micrasema nigrum* Brau. (Juni) — v. Rosen: Toila, 4. 6. 18 (5).

52. *Notidobia ciliaris* L. (Juni) — v. Rosen: Toila, 3. 6. 18 (1).

Wenn ich den Plan und die Absicht von Dr. A. Dampf richtig verstanden habe, so handelt es sich bei seinen Mooruntersuchungen nicht zum wenigsten auch um die Frage: Welche Arten irgend einer Tiergruppe sind denn eigentlich charakteristisch für die Hochmoor-Fauna, und welche Arten sind nur „zufällig" mit aufgefunden worden, nicht aber an das Moormilieu gebunden? Oder anders ausgedrückt: kann man unter den im Hochmoor gefangenen Arten echte Moortiere unterscheiden (die nirgends sonst anzutreffen sind) von solchen, die ausser im Moor auch an anderen Orten vorkommen? Sicher ist ja, dass Trichopteren manchmal recht weit fliegen; ein Moorforscher kann also sehr wohl auch Tiere erbeuten, die garnicht ihre Entwicklung im Moore durchgemacht haben, sondern aus Gewässern der näheren oder weiteren Umgebung stammen, etwa aus einem unweit befindlichen Teich, See oder Fluss u. s. w. Eigentlich dürfte man also als echte Moortiere nur solche bezeichnen, die ihre Entwicklung in den Gewässern des Moores durchgemacht haben und auch nur dort durchzumachen pflegen; eine gewisse Sicherheit bieten allerdings auch solche Funde von Arten, die in zahlreichen Exemplaren angetroffen werden und auch in moorigen Distrikten anderer Länder immer wieder erscheinen. Nun hat Dr. A. Dampf leider keine Larven und Puppen, abgesehen von einigen leeren Gehäusen der *Phryganea obsoleta* (E. B. 45), — Fauna der Inselblänke, Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 22, — aus den baltischen Mooren mitgebracht, es entfällt also die Möglichkeit, nach solchen die Arten mehr oder weniger echter Moortiere festzustellen. Da bleibt also nur die zweite Möglichkeit, nämlich Vergleich mit anderen Moordistrikten. In der Literatur finden sich Angaben über im Moor gefundene Trichopteren nur ganz vereinzelt, so besonders bei F. Ris, bei G. Enderlein,

O. Kleiber, W. Döhler, O. Harnisch (s. w. u.), früher schon bei M. Levander, R. McLachlan, K. J. Morton u. a. Es sei mir deshalb gestattet, zum Vergleich einmal die Trichopterenfauna eines norddeutschen Moores heranzuziehen, die des Eppendorfer Moores bei Hamburg. Dieses ist nahe der Stadtgrenze Hamburgs gelegen, ist allerdings ein Tiefmoor, kein Hochmoor wie die untersuchten Estlands. Aber es handelt sich hier ja auch nur um einen Vergleich, nicht um eine Gleichsetzung. Die hier zusammengestellten Arten des Eppendorfer Moores sind dort vor etwa 15—20 Jahren aufgefunden worden, in den Jahren des Krieges ist das Moor zum Teil in Kleingartenland umgewandelt worden, z. T. ist seit der Entfernung des Schiessplatzes dort eine stärkere Entwässerung eingetreten, so dass jetzt das eigentliche Moorgebiet stark reduziert ist. Aber noch vor einigen Jahren war die Mehrzahl der aufgeführten Arten im Gebiete zu finden. Da eine grössere Anzahl der Arten auch im Larven- und Puppenzustande auf dem Eppendorfer Moore beobachtet wurde und da diese Entwicklungsstadien meist auch im Aquarium aufgezogen wurden [1]), so geben diese Funde ein ziemlich sicheres Bild von der Fauna dieses Moores. — In der folgenden Tabelle erscheinen die Trichopteren des Eppendorfer Moores [2]) in der ersten Spalte, die der estländischen Hochmoore in der zweiten.

	Eppendorfer Moor	Estl. Hochmoor
(Hydroptilidae)		
Agraylea multipunctata Curt. . . .	+	
Oxyethira costalis Curt.	+	
(Polycentropidae)		
Holocentropus dubius Steph. . . .	+	+
„ *picicornis* Steph. . . .	+	
(Hydropsychidae)		
Hydropsyche lepida Pict.	+	
„ *angustipennis* Curt. . .		+

1) Ich möchte dies betonen im Hinblick auf die Angaben von O. Kleiber, der im Moorgebiet von Jungholz im südlichen Schwarzwald u. a. auch Larven von *Stenophylax*, *Sericostoma* (in stagnierenden Moortümpeln!) und *Odontocerum* (in einem Weiher!) feststellte; augenscheinlich ist die Bestimmung unrichtig.

2) Die Liste ist gegen meine frühere (Verh. Naturw. Verein, Hamburg, 1903, Bd. 11, p. 13 ff) erweitert.

	Eppendorfer Moor	Estl. Hochmoor
(Phryganeidae)		
Phryganea obsoleta Hag.		+
„ *varia* Fabr.	+	
„ *striata* L.	+	
„ *grandis* L.		?
„ *minor* Curt.		?
Neuronia ruficrus Scop.	+	
„ *reticulata* L.		?
„ *clathrata* Kol.		?
Agrypnia pagetana Curt.	+	
(Leptoceridae)		
Leptocerus aterrimus Steph.	+	
„ *alboguttatus* Hag.	+	
„ *albifrons* L.	+	
„ *cinereus* Curt.		?
Triaenodes bicolor Curt.	+	
Erotesis baltica McL.	+	
Oecetis ochracea Curt.		+
(Beraeidae)		
Beraea pullata Curt.	+	
Beraeodes minuta L.	+	
(Molannidae)		
Molannodes Zelleri McL.		?
(Limnophilidae)		
Colpotaulius incisus Curt.	+	
Grammotaulius atomarius Fabr.	+	+
Glyphotaelius pellucidus Retz.	+	
Limnophilus rhombicus L.		+
„ *flavicornis* Fabr.	+	+
„ *subcentralis* Brau.		+
„ *decipiens* Kol.	+	+
„ *marmoratus* Curt.	+	
„ *stigma* Curt.	+	+
„ *xanthodes* McL.	+	
„ *lunatus* Curt.	+	+
„ *germanus* McL.		+
„ *elegans* Curt.	+	?
„ *politus* McL.	+	

	Eppendorfer Moor	Estl. Hochmoor
Limnophilus fuscinervis Zett. . . .		+
„ *ignavus* Hag.	+	+
„ *nigriceps* Zett.	+	+
„ *vittatus* Fabr.	+	+
„ *griseus* L.	+	+
„ *affinis* Curt.	+	
„ *auricula* Curt.	+	?
„ *extricatus* McL.	+	
„ *sparsus* Curt.	+	+
„ *miser* McL.		+
„ *dispar* McL.		?
Anabolia nervosa Leach.	+	
„ *sororcula* McL.		+
Phacopteryx brevipennis Curt. . . .	+	+
Asynarchus coenocus Curt.		+
Stenophylax alpestris Kol.		?
Micropterna sequax McL.		?
„ *lateralis* Steph.		?
Chilostigma Sieboldi McL.		?
Halesus interpunctatus Zett. . . .	+	+
Enoicyla pusilla Burm.	+	
(Sericostomatidae)		
Lepidostoma hirtum Fbr.		?
	39	23—37

Die Zahl der in den estländischen Mooren und im Eppendorfer Moor gefunden Arten ist also fast gleich (wenn ich die mit einem ? versehenen estländischen Arten auch als sicher von den Mooren Estlands stammend annehme), resp. im Eppendorfer Moor beträchtlich grösser (39 gegen nur 23, wenn ich die etwas zweifelhaften auslasse). Jedoch ist anzunehmen, dass diese letzteren 14 wirklich in den estländischen Mooren angetroffen werden. Auch so schon ist die Zahl der estländischen Trichopteren gering, das Eppendorfer Moor ist eben viel häufiger besucht worden als die Estländischen Moore, und ich bin überzeugt, dass sich bei weiterer Durchforschung dieser noch zahlreiche weitere Arten finden werden. Wenigstens glaube ich nicht, dass ein verhältnismässig so winziges Gebiet wie das Eppendorfer Moor (etwa 20 ha) mehr Trichopteren-

Arten enthalten sollte als die weiten Gebiete der Estländischen Moore. Wahrscheinlich werden es meist dieselben Arten sein, die noch aufzufinden wären. Unter den 37 estländischen Trichopteren (soweit diese bisher bekannt!) sind 20 Arten vorhanden, die sich im Eppendorfer Moor nicht finden, und wiederum sind unter den 39 Eppendorfer Trichopteren 24 Arten noch nicht in Estland gemeldet worden. Gleich sind den beiden Gebieten 15 Arten. Der Unterschied beider Faunengebiete scheint also recht beträchtlich zu sein. Doch ist dieser grosse Unterschied nicht begründet in wirklicher Verschiedenheit der Faunen, sondern nur in dem Umstand, dass manche Art eben noch nicht in Estland konstatiert ist. Es ist doch nicht anzunehmen, dass Arten in Estland fehlen sollten, wenn sie in Livland, Kurland und im Gouvernement Petersburg ebenso wie auch in Ostpreussen aufgefunden wurden. Solche Arten des Eppendorfer Moores, die bisher noch in Estland fehlen, aber in den genannten Nachbargebieten vorhanden sind, sind folgende: *Agraylea multipunctata*, *Oxyethira costalis*, *Holocentropus picicornis*, *Hydropsyche lepida*, *Phryganea varia*, *Phr. striata*, *Neuronia ruficrus*, *Agrypnia pagetana*, *Leptocerus aterrimus*, *Lept. alboguttatus*, *L. albifrons*, *Triaenotus bicolor*, *Erotesis baltica*, *Beraea pullata*, *Beraeodes minuta*, *Colpotaulius incisus*, *Glyphotaelius pellucidus*, *Limnophilus marmoratus*, *L. xanthodes*, *L. politus*, *L. affinis*, *L. extricatus*, d. h. also alle mit Ausnahme von *Anabolia nervosa* und *Enoicyla pusilla*. Mit Ausnahme dieser beiden sind also die andern 22 auch in estländischen Mooren noch zu erwarten, so dass die Fauna des Eppendorfer Moores derjenigen der estländischen Moore sehr ähnlich wird: 37 gleiche Arten! Dass die beiden Arten *An. nervosa* und *En. pusilla* den estländischen Mooren fehlen, ist nicht auffallend, da sie dem Osten überhaupt mangeln. *A. nervosa* wird östlich von Pommern durch *A. sororcula* McL. ersetzt, und die Gattung *Enoicyla* überschreitet Deutschland ostwärts garnicht. Damit komme ich nun schon auf diejenigen Arten zu sprechen, welche in estländischen Mooren mehr vorhanden sind als im Eppendorfer Moor. Die Tatsache, dass in den ersteren ein Plus von Arten vorliegt, bietet eigentlich nichts Besonderes, da ja die Estländischen Moore viel ausgedehnter und an Bodenformation, Bewachsung usw. viel mannigfaltiger sind; schliesslich könnten auch im Eppendorfer Moor noch einiges übersehen sein. So könnten dort sehr wohl noch *Phryganea grandis* und *minor*, *Neuronia reticulata* und *clathrata*, *Leptocerus cinereus*, *Limnophilus rhom-*

bicus und *Stenophylax alpestris* vorhanden sein, die alle nicht weit davon (ein paar hundert Meter nur!) aufgefunden wurden. Wenn man dann noch berücksichtigt, dass gewisse Arten der estländischen Moore sicher nicht in Torfstichen, Moortümpeln und stagnierenden Moorgräben sich entwickelt haben, sondern in fliessendem Wasser, (vielleicht in einem Bächlein oder Flusse), nämlich *Hydropsyche angustipennis*, *Molannodes Zelleri*, *Micropterna sequax*, *Micr. lateralis*, *Lepidostoma hirtum*, dann bleiben nur ganz wenige Arten übrig, die als estländische echte Moorbewohner unserem Moore fehlen: *Phryganea obsoleta*, *Oecetis ochracea*, *Limnophilus subcentralis*, *Li. germanus*, *Li. fuscinervis*, *Li. miser*, *Li. dispar*, *Anabolia sororcula*, *Chilostigma Sieboldi*. Von diesen könnte man die *Oecetis*-Art noch streichen, da sie augenscheinlich nur in stehenden Gewässern mit grösserer freier Wasserfläche von gewisser Tiefe vorkommt — und solche Gewässer fehlen dem kleinen Eppendorfer Moor. Es bleiben also nur noch 8 Arten übrig, durch welche sich die estländischen Moore von dem Eppendorfer Moore prinzipiell unterscheiden. Zählt man die weiter oben herausgestellten 2 Arten *Anabolia nervosa* und *Enoicyla pusilla* dazu, dann sind es 10 Arten. Welches ist nun die Ursache dieser Verschiedenheit? Sind es geographische oder topographische Gründe? Anders ausgedrückt: Beruht die Verschiedenheit darauf, dass Estland zu den östlichen resp. nordöstlichen Ländern Europas gehört, oder darauf, dass die dortigen Moore Hochmoore sind, das Eppendorfer Moor aber ein Tiefmoor? Ich glaube die erstgenannte Ursache ist bei weitem die wichtigere. Soviel ich sehe, kommt *Phryganea obsoleta* in der norddeutschen Tiefebene überhaupt nicht vor, findet sich aber südwärts im Mittelgebirge, dann im Osten zuerst in Ostpreussen, im Norden schon in Dänemark u. s. w.; *Limnophilus subcentralis* hat ähnliche Verbreitung, findet sich aber schon von Pommern an ostwärts, fehlt im Norden Dänemark. *Limnophilus germanus*, auf deutschen Gebiet bisher nur in Bayern gefunden, ist in Dänemark anzutreffen und taucht im Osten zuerst in Kurland und Livland wieder auf. *Li. fuscinervis* findet sich nur im östlichen Deutschland (von Pommern und Berlin an) und gehört zu den nordöstlichen Arten (Skandinavien, Ostseeländer, Sibirien); *Limn. miser* ist eine hochnordische Art (Island, Haparanda, Kola, Finnland, Sibirien, auch Nordamerika), deren Verbreitungsgebiet durch den Fund von A. Dampf nun mehr sich nach Süden ausdehnt. *Limn. dispar*, einmal in Hamburg gefunden, hat

in Deutschland nur östliche Verbreitung (Posen, Schlesien) und zeigt sich dann in Livland, Estland, Littauen und Nord-Finnland, wie in Nord-Russland. *Anabolia sororcula* ist, wie schon erwähnt, der östliche Vertreter von *A. nervosa*. *Chilostigma Sieboldi* ist in Deutschland bisher nur aus der Umgebung von Danzig gemeldet und findet sich sonst nur noch im Norden (Schweden, Finnland, Lapland u. s. w.). (*Enoicyla pusilla* mit ihrer begrenzten Verbreitung wurde schon vorher genannt.) Man kann also mit Recht behaupten, dass die 8 estländischen Arten, welche den prinzipiellen Unterschied zwischen den beiden behandelten Moorgebieten ausmachen, hier bei uns nicht vorkommen, weil sie eben östliche resp. nordische Formen sind, von denen einige (*Phryganea obsoleta*, *Limnophilus subcentralis*, *Limn. germanus*) auch in den Gebirgen Mitteleuropas zu Hause sind. Ob dabei auch ein topographischer Unterschied in den Fundplätzen mitspielt, ob also diese Arten stets auf Hochmooren, nie auf Tiefmooren gefunden werden, weiss ich nicht. Angaben darüber fehlen. Die Frage also, ob die 8 genannten Arten typisch sind als Bewohner der Hochmoore — im Gegensatz zu Tiefmoortieren — ist vorläufig nicht zu entscheiden; möglich wäre das wenigstens für die 3 Arten, welche eine weitere Verbreitung haben (*Phr. obsoleta*, *Limn. subcentralis*, *Limn. germanus*).

Hier sei eine Bemerkung über die zusammenfassende Moorarbeit von O. Harnisch (Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 51. 1925. p. 1—166) eingeschaltet. O. Harnisch gibt auf p. 75—76 auch eine Übersicht über die Trichopteren der von ihm untersuchten „Seefelder" in Schlesien. Er zählt neun Arten auf: *Stenophylax alpestris*, *Limnophilus griseus*, *Anabolia nervosa*, *Drusus discolor*, *Phryganea striata*, *Phr. varia*, *Neuronia ruficrus*, *N. clathrata*, *Brachycentrus montanus*. Von diesen bezeichnet er *N. clathrata*, *Phr. striata* und *Phr. varia* als nur gelegentliche Moorvorkommen, *Stenophylax alpestris* und *Neuronia ruficrus* als typisch, und den Rest als aus dem Weistritztal u. s. w. verflogen. Seine Beobachtungen bestätigen also den Charakter der *Neuronia ruficrus* als eines echten Moortrichopteron und fügen *Stenophylax alpestris* hinzu; letztere Art findet sich auch zahlreich in dem Material A. Dampfs vom Zehlaubruch, und ich zweifle nicht daran, dass diese Art in dieselbe Gruppe gehört, wie die genannte *Neuronia* (siehe auch meine Trichopteren-Arbeit in P. Schulzes Biologie der Tiere Deutsch-

lands, Teil 36, 1925, p. 105); nebenbei sei noch bemerkt, dass die Larven von *St. alpestris* noch nicht bekannt sind und auch Harnisch nur als wahrscheinlich annimmt, dass zahlreiche, in den Blänken (aus Schwingpolster und am Hang) aufgefundene Larven und Gehäuse (er bildet ein Gehäuse ab, Fig. H) zu dieser Art gehören, von welcher er Imagines auf den „Seefeldern" massenhaft sammelte. Dr. O. Harnisch war so freundlich, mir brieflich mitzuteilen, dass seine Angabe (l. c. p. 76), *Sericostoma personatum* habe er in der Ebene aus fast, ja ganz stagnierendem Wasser kennen gelernt, ein Irrtum sei.

Weiter oben habe ich ausgeführt, wie schwierig es ist, die wirklich für Moore typischen Trichopteren festzustellen. Ich beschränke mich deshalb hier auf folgende Bemerkungen, die zur Charakteristik der Moorfauna (Trichopteren) beitragen können, sich aber der Hauptsache nach nur auf unsere norddeutschen und die baltischen Gebiete beziehen:

1. Es fehlen sämtliche torrenticolen Arten, besonders die *Rhyacophilidae* und *Philopotamidae* völlig, da ihnen das zu ihrem Gedeihen notwendige schnellfliessende Wasser (Gebirgsbäche mit Steingrund) nicht zur Verfügung steht. Aus gleicher Ursache fehlen auch alle übrigen in schneller bewegtem Wasser anzutreffenden Arten der andern Familien, bes. gewisse Vertreter der *Hydroptilidae, Polycentropidae, Hydropsychidae, Odontoceridae* u. s. w.

2. Arten dieser letzteren Familien kommen zwar in Mooren vor, aber nur als nicht typische Formen, und werden viel häufiger in fliessenden Gewässern ausserhalb der Moore gefunden, wie z. B. die *Hydropsyche*-Arten, Arten der Gattung *Micropterna* und *Halesus*, wie auch *Lepidostoma*.

3. Dagegen können alle Arten, die ihre Entwicklung in stehenden oder ganz langsam fliessenden Wassern durchmachen, auch in Mooren angetroffen werden, natürlich nur, soweit sie Bürger der betreffenden Fauna sind. Dahin gehören vor allem die 2 *Hydroptilidae*, die 2 *Holocentropus*-Arten, die *Phryganeidae*, die *Leptoceridae*, die *Beraeidae* und *Limnophilidae* unserer Moorliste (S. 77—79). Von der letzteren Familie fehlen also die Arten der *Stenophylax*-Gruppe fast ganz und die der *Drusus*-Gruppe ebenfalls, also Arten, welche im Larvenstadium wenigkiemig sind (im Gegensatz zu den mehrkiemigen der *Limnophilus*-Gruppe, welche gut vertreten ist).

4. Je mannigfaltiger die Gewässer eines Moores sind, desto mannigfaltiger wird auch die Fauna sein; Moore, in denen Torf-

stiche, Moortümpel und moorige Gräben vorhanden sind, weisen eine arme Fauna auf, zu welcher am ersten wohl *Neuronia ruficrus*, *Leptocerus aterrimus*, *Erotesis baltica*, *Grammotaulius atomarius*, *Limn. flavicornis*, *Limn. lunatus*, *Limn. vittatus*, *Limn. griseus*, *Limn. sparsus* gehören. In manchen Gegenden tritt *Asynarchus coenosus* hinzu (nicht in der norddeutschen Tiefebene). Wenn sich in einem Moore Teiche mit offener Wasserfläche bilden, in denen schwimmende oder untergetauchte Wasserpflanzen gedeihen, und deren Ufer vielleicht mit Schilf und Binsen bestanden ist, dann kommt manches hinzu, was sich sonst auch ausserhalb der Moore in gleichen Gewässern zeigt (siehe Liste). Fliessende Gräben, kleine Zu- und Abflüsse sind wiederum dann der geeignete Aufenthaltsort für einige *Hydropsychidae*, *Micropterna-* und *Halesus*-Arten, wie für *Lepidostoma*, vielleicht auch *Stenophylax alpestris* (Entwicklung, wie schon bemerkt, unbekannt).

5. Unter den Trichopteren gibt es wohl keine einzige Art, die ganz ausschliesslich auf Mooren gefunden wird; alle Arten, die man als typische Moortiere bezeichnen könnte, kommen auch ausserhalb der Moore an geeigneten stehenden Gewässern vor. Immerhin sind gewisse Trichopteren in Mooren so häufig und regelmässig anzutreffen, dass sie als „Moorfreunde“ charakterisiert werden können. Zu diesen gehören u. a.: *Holocentropus dubius* u. *H. picicornis*, *Phryganea obsoleta* u. *P. varia*, *Neuronia ruficrus* (vielleicht auch *N. reticulata*, *N. clathrata* und im Osten und Norden *N. phalaenoides*), *Agrypnia pagetana*, *Erotesis baltica*, *Grammotaulius atomarius*, *Limnophilus subcentralis*, *L. xanthodes*, *L. germanus*, *L. elegans*, *L. fuscinervis*, *L. ignavus*, *L. vittatus*, *L. griseus*, *L. sparsus*, *L. hirsutus*, *Asynarchus coenosus*, *Chilostigma Sieboldi*. Besonders typisch scheinen zu sein: *Neuronia ruficrus*, *Erotesis baltica*, *Limnophilus sparsus* und *Asynarchus coenosus*, ferner *Limnophilus elegans* und *Stenophylax alpestris*.

6. Es ist nicht genügend klargestellt, ob die eigentümlichen Verhältnisse mancher Moorgewässer (im Sommer sehr starke Erwärmung und oft Austrocknung, im Winter Ausfrieren bis auf den Grund, ferner Sauerstoffarmut, Kargheit der Nahrung, Reichtum an Humussäure) ausser auf Auslese der Arten etwa noch auf die Lebensweise und Körperbeschaffenheit (Grösse, Färbung) von Einfluss sind. Durch die Untersuchungen von Levander und Silfvenius in Finnland ist es wahrscheinlich gemacht, dass gewisse Larven (bes. *Limnophilus griseus* und *vittatus*) völlige Trockenheit

ihrer Wohngewässer monatelang ertragen und dass sie das Ausfrieren im Winter überstehen, indem sie (abweichend von der normalen Entwicklungszeit) erst im Februar aus den Eiern entschlüpfen, also nicht als Larven, sondern als Eier, die der Kälte besser trotzen können, überwintern. Über geringere Grösse und dunklere Färbung einiger Moortrichopteren ist gelegentlich berichtet worden, doch treten diese Abweichungen von dem Normalen nicht so häufig auf, dass sie als regelmässig gelten könnten. Ob man in diesem Sinne von „Moorformen" sprechen kann wie etwa von Kälteformen (Martynow), ist noch nicht erwiesen. Unter dem mir vorliegenden Material der estländischen Moore ist nur ein einziges Exemplar durch seine dunklere Färbung auffällig, es ist das von Dampf im Nömme-Moor am 29. 8. 1922 gefundene Weibchen von *Grammotaulius atomarius*. Die Vorderflügel dieses Tieres sind fast ganz schwarzbraun, nur der Costalraum und der Subcostalraum sind ungefärbt (in ersterem auch die Basis wieder dunkel), und ferner finden sich hyaline, sehr deutliche Makeln rings um die vordere Anastomose, am Thyridium, als schmaler Fensterfleck etwa in der Flügelmitte, weniger deutlich am Arculus und endlich einzelne zerstreute hyaline Punkte in den Apikalzellen und in den Basalzellen. Das zweite Exemplar (1 ♂) ist zwar auch deutlich, aber ganz normal gezeichnet.

7. Die lange Liste der auf Mooren gefundenen Trichopteren könnte den Eindruck erwecken, als ob die Moorfauna an diesen Tieren reich sei. Das ist bei typischen Hochmooren sicher nicht der Fall; im Gegenteil sind solche, jedes für sich betrachtet, artenarm. Zwar kommen immer wieder einige der „eigentlichen" Moortrichopteren (siehe unter Punkt 5 die zuletzt aufgeführten 6 Arten) in den Moorgebieten vor, aber die sonst noch auftretenden Formen sind in jedem einzelnen Gebiete wechselnd und spärlich.

---

26. Musciden und Anthomyiiden von estländischen Hochmooren und Nachtrag zu den Tachiniden.

Bearbeitet von O. Ringdahl, Hälsingborg (Schweden).

Fam. Muscidae.

1. *Pseudopyrellia caesarion* Meig. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 1922, Heiderücken am Rande, auf blühender Calluna, E. B. 4

(3)[1]; auf Myrica Gale an den Senkenrändern ebenda, E. B. 6 (2). (Aus Beitrag II, S. 55, Nr. 155 übernommen).

2. *Musca corvina* Fabr. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Hochfläche, E. B. 13 (2); ebenda, Randstreifen, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (2); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Randzone, E. B. 22 (1); ebenda, auf blüh. Calluna des Heidehöhenzuges am Moorrande, E. B. 28 (2); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Zwischenmoor, E. B. 33 (1); ebenda, Randgelände mit verlandenden Torfstichen, E. B. 35 (1); ebenda, 3. 9, Zwischenmoorwald am Lavasaarbach, E. B. 39 (3); ebenda, Lavasaarsee im Moor, auf den Blättern der Uferbäume, E. B. 44 (1). (Aus Beitrag II, S. 55 Nr. 154 übernommen).

3. *Stomoxys calcitrans* L. — Mävli auf Dagö, 22. 8, im Zimmer (1).

4. *Haematobia stimulans* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, Hochfläche, E. B. 12 (1) und E. B. 13 (1); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, feuchter Randstreifen, E. B. 27 (1); ebenda, sandiger Heidehügel am Rande, E. B. 32 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Zwischenmoor, E. B. 33 (2); Ulila-Moor b. Dorpat, 11. 9, Hochfläche, E. B. 50 (1); Warudi-Moor b. Port Kunda, 14. 9, bultige Randzone, E. B. 63 (1). (Z. T. aus Beitrag II, S. 55, Nr. 153 entnommen.

Fam. Anthomyiidae.

1. *Lasiops hirsutulus* Zett. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Randstreifen des Hochmoors, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (3).

2. *Trichopticus decolor* Fall. — Päsküla-Moor b. Nömme (Reval), 28. 8, Randzone, E. B. 22 (2).

3. *Hebecnema umbratica* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Randstreifen des Hochmoores, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (1).

4. *Helina annosa* Zett. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Hochfläche, E. B. 13 (1).

5. *Helina obscurata* Meig. — Kertell auf Dagö, 25. 8, Fichtenwaldrand der Strandzone auf Kalkgeröll, E. B. 21 (1).

6. *Helina impuncta* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1).

7. *Helina quadrum* Fabr. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, feuchte Heuschlagwiese, E. B. 16 (1).

1) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der erbeuteten xemplare.

8. *Helina duplaris* Zett. — Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Wachholder der Strandzone zwischen Kalkgeröll und Tangstreifen, E. B. 20 (1).

9. *Helina fratercula* Zett. — Päsküla-Moor b. Nömme (Reval), 28. 8, Hochmoor mit regressivem Zwischenmoorcharakter, E. B. 23 (3).

10. *Helina ciliatocosta* Zett. — Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, trockne Heide am Moorrande, E. B. 2 (2).

11. *Hydrotaea dentipes* Fabr. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Hochfläche, E. B. 13 (1).

12. *Hydrotaea irritans* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (1); ebenda, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (2); ebenda, am Abend über dem Moorgraben fliegend, E. B. 11 (1); ebenda, 22. 8, Hochfläche, E. B. 12 (1), E. B. 13 (2); ebenda, Randstreifen in Verheidung, E. B. 17 (3); ebenda, Zwischenmoor, 23. 8, E. B. 18 (1); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Hochfläche, E. B. 26 (2); ebenda, 30. 8, Seggen-Niedermoor, E. B. 30 (1).

13. *Hydrotaea meteorica* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, in Verheidung begriffener Randstreifen, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (3); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Schwingrasenufer des Päsküllabaches, E. B. 24 (1).

14 *Fannia* (*Homalomyia*) *sp.* — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Hochfläche, E. B. 13 (1 W); ebenda, 23. 8, Zwischenmoorzone, E. B. 18 (1 W); Jööpre-Moor bei Pernau, am Lavasaarsee, auf den Blättern der Uferbäume, E. B. 44 (1 W).

15. *Fannia sp.* — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, in Verheidung begriffener Randstreifen, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (2 W).

16. *Azelia sp.* — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, in Verheidung begriffenes Hochmoor, E. B. 9 (1 W); Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Fichten der Strandzone, E. B. 21 (1 W); Jööpre-Moor b. Pernau, 2. 9, Bachrand im Zwischenmoorgebiet, E. B. 36 (1 W); ebenda, Lavasaarseeufer, von Bäumen, 3. 9, E. B. 44 (3 W).

17. *Limnophora conctractifrons* Zett. (?). — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Randheiderücken, blüh. Calluna, E. B. 4 (3); ebenda, über Myrica Gale in den Randsenken, E. B. 6 (3); N-W Zipfel des Mävli-Moors auf Dagö, 19. 8, E. B. 7 (1); ebenda, 22. 8, Randstreifen auf blüh. Calluna, E. B. 17 (1); Jööpre-Moor b. Pernau, 2. 9, Kiefernzwischenmoorwald am Lavasaarbach, E. B.

37 (1); ebenda, Lavasaarseeufer, an Blättern der Uferbäume, 3. 9, E. B. 44 (1).

18. *Limnophora nigripes* R.-D. — Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Randzone am Bach, E. B. 36 (1).

19. *Limnophora sp.* — Wie Nr. 18, (1 W).

20. *Limnophora sp.* — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Rand des Hochmoores, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (1 W).

21. *Lispa pygmaea* Fall. — Päsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Randzone auf Betula nana, E. B. 22 (1).

22. *Lispocephala alma* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1); ebenda, Hochfläche, 22. 8, E. B. 14 (1); ebenda, Zwischenmoor, 23. 8, E. B. 18 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9, Lavasaarsee, von den Uferbäumen gekeschert, E. B. 44 (1).

23. *Lispocephala erythrocera* R.-D. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, randlicher Heiderücken, auf blüh. Calluna, E. B. 4 (3); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (1); Pääsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Hochfläche, E. B. 26 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Randzone, verlandende Torfstiche, E. B. 35 (1); ebenda, am Bache, E. B. 36 (3); ebenda, Schwingmoorwiese am Ausfluss des Lavasaarbaches, 3. 9, E. B. 45 (5); ebenda, Hochfläche, 5. 9, E. B. 54 (1); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9, Niedermoorwiese am Ulilabach, E. B. 56 (1); Ellamaa-Moor, Bahnlinie Hapsal-Reval, 16. 9, Krüppelkieferzone, E. B. 67 (1); ebenda, Erlengebüsch am Bahndamm im Moor, E. B. 68 (1); ebenda, Hochfläche, E. B. 69 (1); ausserdem 3 Ex. ohne näheren Fundort.

24. *Lispocephala verna* Fabr. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1); ebenda, 22. 8, baumlose Hochfläche, E. B. 12 (1); ebenda, feuchte kurzrasige Wiese am Rande, E. B. 16 (1); Päsküllа-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Schwingrasenufer des Päsküllabaches, E. B. 24 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9, nasse kurzrasige Torfwiese am Rande, E. B. 40 (1); ebenda, 4. 9, Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, E. B. 48 (1); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9, Niedermoorwiese, E. B. 62 (2).

25. *Macrorchis meditata* Fall. — Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Fichten der Strandzone auf Kalkgeröll, E. B. 21 (1).

26. *Coenosia sexnotata* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (2); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9,

feuchte Torfwiese, E. B. 49 (1); ebenda, gleiches Gelände, von jungen Birken abgestreift, E. B. 50 (1).

27. *Coenosia trilineella* Zett. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (1); ebenda, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (2); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Randzone mit verlandenden Torfstichen, E. B. 35 (1); ebenda, am Bachrande, E. B. 36 (4).

28. *Coenosia intermedia* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1).

29. *Coenosia tigrina* Fabr. — Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Wachholder in der Strandzone, E. B. 20 (8).

30. *Coenosia mollicula* Fall. — Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, trockne Heide am Moorrande, E. B. 2 (1); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1); ebenda, 22. 8, Randstreifen, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (1); Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Fichten der Strandzone, Kalksteingeröll, E. B. 21 (4).

31. *Coenosia pumila* Fall. — Zahlreiche Exemplare von folgenden Fundorten: Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrande, E. B. 3 (4), E. B. 4 (5), E. B. 5 (8); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (32); ebenda, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (37); ebenda, 22. 8, Hochfläche, E. B. 12 (4), E. B. 13 (14), E. B. 14 (11); ebenda, feuchte kurzrasige Randwiese, E. B. 16 (2); ebenda, Randstreifen in Verheidung, E. B. 17 (4); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, trockne Heide am Rande, E. B. 2 (4); ebenda, 28. 3, Moorgraben auf regressivem Hochmoor, E. B. 23 (1); ebenda, auf dem Schwingrasenufer des Päsküllabaches, E. B. 24 (1); ebenda, Hochfläche, E. B. 26 (3); ebenda, 30. 8, sandiger Heidehügel am Moor, E. B. 32 (2); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Bachrand der Randzone, E. B. 36 (7); ebenda, 3. 9, Schwingmoorwiese am Ausfluss des Lavasaarbaches, E. B. 45 (4); ebenda, 4. 9, feuchte Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, E. B. 48 (7), E. B. 49 (1); ebenda Hochfläche, E. B. 51 (2); Ulila-Moor bei Dorpat, Niedermoorwiese am Ulilabach, 11. 9, E. B. 56 (3).

32. *Coenosia geniculata* Fall. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrande, E. B. 3 (4), E. B. 5 (18); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9, NO-Hang des Lavasaarhügels, Schafweide mit Zwergpflanzen, E. B. 47 (9). Die zahlreichen Weibchen von *Coenosia geniculata* und *C. pumila* konnten nicht getrennt werden. Es liegen Stücke ausser von den unter Nr. 31 und Nr. 32 aufge-

führten Biocönosen E. B. 2 (14); E. B. 3 (20); E. B. 4 (19); E. B. 5 (33); E. B. 8 (7); E. B. 9 (47); E. B. 12 (8); E. B. 13 (22); E. B. 14 (26); E. B. 16 (2); E. B. 17 (7); E. B. 23 (12); E. B. 24 (4); E. B. 26 (2); E. B. 32 (5); E. B. 36 (48); E. B. 45 (1); E. B. 47 (9); E. B. 49 (5); E. B. 51 (21), E. B. 56 (8), noch von folgenden weiteren Fundorten und Biocönosen vor: Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, auf Myrica Gale am Moorrande, E. B. 6 (2), Mävli-Moor auf Dagö, NW-Zipfel, 20. 8, Zwischenmoor bis Hochmoor, E. B. 7 (9); Kertell auf Dagö, Wachholder der Strandzone, 25. 8, E. B. 20 (10); ebenda, weiter landeinwärts am Rande der Fichtenzone, E. B. 21 (3); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, Zwischenmoor, E. B. 1 (1); ebenda, 28. 8, Randzone, E. B. 22 (6), ebenda, dürrer Heidehöhenzug, mit blühender Calluna, E. B. 28 (3); ebenda, 30. 8, Seggen-Niedermoor, E. B. 30 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, nasse kurzrasige Torfwiese, E. B. 40 (1); ebenda, 3. 9, Randzone des Moores mit dichtstehenden Jungkiefern, E. B. 41 (2); ebenda, 4. 9, Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, E. B. 48 (21); ebenda, 5. 9, Randzone der Hochfläche auf Calluna, E. B. 53 (2); ebenda, Hochfläche, E. B. 54 (8); ebenda, Velga-Soon, Hochmoorfläche, E. B. 55 (3); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9, Hochfläche (2); Warudi-Moor bei Port Kunda, Niedermoorwiese, 14. 9, E. B. 62 (2).

33. *Coenosia tricolor* Zett. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Randstreifen des Hochmoores, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (8); ebenda, 23. 8, Zwischenmoor, E. B. 18 (1); Kertell auf Dagö, 25. 8, auf Wachholder in der Strandzone, E. B. 20 (10); ebenda, auf Fichten der Strandzone, E. B. 21 (1); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Randzone auf Betula nana, E. B. 22 (1).

34. *Schoenomyza litorella* Fall. — Jööpre-Moor bei Pernau, 5. 9, Hochfläche, E. B. 54 (1); ebenda, Hochfläche am Velga-Soon, E. B. 55 (1). Ausserdem drei Ex. ohne näheren Fundort.

35. *Pegomyia rufipes* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 23. 8, Zwischenmoor, E. B. 18 (3); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9, feuchte Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, E. B. 48 (1).

36. *Pegomyia Winthemi* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Randstreifen des Hochmoores mit blüh. Calluna, E. B. 17 (1); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Hochfläche, E. B. 26 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Kieferzwischenmoorwald, E. B. 37 (1); ebenda, 4. 9, von Jungbirken auf feuchtem Niedermoorgelände am Fusse des Lavasaarhügels, E. B. 50 (1).

37. *Hylemyia nuda* Strobl. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 8 (1); ebenda, Hochmoor in Verheidung, E. B. 9 (1); ebenda, 22. 8, feuchte, kurzrasige Wiese am Moorrande, E. B. 16 (1).

38. *Hylemyia varaiata* Fall. — Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9, feuchte Torfwiese beim Lavasaarhügel, E. B. 49 (2); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9, im Zwischenmoorgebiet, E. B. 63 (1).

39. *Chortophila cilicrura* Rond. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, abends über einen Moorgraben fliegend, E. B. 11 (1).

40. *Chortophila trichodactyla* Rond. — Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, Zwischenmoor, E. B. 1 (1); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, abends über einen Moorgraben fliegend, E. B. 11 (2).

41. *Chortophila aestiva* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Übergang zum Hochmoor, E. B. 7 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Bachrand, E. B. 36 (1); ebenda, 4. 9, NO-Hang des Lavasaarhügels, trockne Schafweide, E. B. 47 (1); ebenda, feuchte Torfwiese am Fusse des Hügels, E. B. 48 (3); ebenda, Hochfläche, E. B. 51 (1).

42. *Chortophila pratensis* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, kurzrasige Wiese am Moorrande, E. B. 16 (1).

43. *Chortophila dissecta* Meig. — Mävli-Moor auf Dagö, 23. 8, Zwischenmoor, E. B. 18 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9, Lavasaarsee, von Uferbäumen gekeschert, E. B. 44 (1); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9, Hochfläche, E. B. 59 (5); ebenda, auf Schwingmoos einer Schlenke, E. B. 60 (1).

44. *Chortophila sp.* — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrande, E. B. 3 (1), E. B. 5 (2); ebenda, auf Myrica Gale, E. B. 6 (2); Mävli-Moor auf Dagö, Hochmoor in Verheidung, 20. 8, E. B. 9 (2); ebenda, 22. 8, kurzrasige Torfwiese am Moorrande, E. B. 16 (1); ebenda, Randstreifen des Hochmoores, blüh. Calluna, E. B. 17 (4); Kertell auf Dagö, 25. 8, Wachholder der Strandzone, E. B. 20 (2); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, trockne Heide, E. B. 2 (1); ebenda, 28. 8, Übergang von Niedermoor zum Hochmoor, E. B. 27 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Zwischenmoor, E. B. 33 (1); ebenda, 4. 9, NO-Hang des Lavasaarhügels, trockne Schafweide, E. B. 47 (4); ebenda, von Jungbirken auf einer Torfwiese gekeschert, E. B. 50 (3); ebenda, Hochfläche, E. B. 51 (1); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9, Krüppelkieferzone, E. B. 64 (1); Ellamaa-Moor, 16. 9, auf Erlengebüsch am Bahndamm im Moor, E. B. 68 (1).

Fam. Tachinidae (Nachtrag zu Beitrag II, S. 55, Nr. 156—160).

1. *Echinomyia fera* L. — Ulila-Moor bei Dorpat, Hochfläche, 11. 9 (1).

2. *Phryxe vulgaris* Fall. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrand, E. B. 4 (1).

3. *Bucentes cristata* Fabr. — Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 13. 8, Zwischenmoor, E. B. 1 (1); Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrande, E. B. 3 (1); Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Hochfläche, E. B. 14 (2); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9, Hochfläche, E. B. 59 (1).

4. *Actia pilipennis* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8, Zwischenmoor, E. B. 9 (1); ebenda, 22. 8, Rand des Hochmoores, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (2); Päsküla-Moor bei Nömme (Reval), 28. 8, Heidehügelzug am Moorrande, E. B. 28 (1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9, Zwischenmoor, von Kiefern gekeschert, E. B. 34 (1).

5. *Miltogramma punctata* Meig. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8, Heiderücken am Moorrande, E. B. 4 (1); Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Rand des Hochmoores, blüh. Calluna, E. B. 17 (2), ebenda, Sanddüne im Moor, (2).

6. *Myiocera carinifrons* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Rand des Hochmoores, blüh. Calluna, E. B. 17 (1).

7. *Sarcophaga sp.* — Jööpre-Moor bei Pernau, Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels, 4. 9, E. B. 48 (1).

8. *Onesia sp.* — Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9, von Jungbirken auf Torfgelände gekeschert, E. B. 50 (1 W).

9. *Pollenia vespillo* F. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8, Rand des Hochmoores, auf blüh. Calluna, E. B. 17 (2). (S. auch Beitrag II, Nr. 156, S. 55).

27. Hemiptera-Heteroptera (Wanzen),

bestimmt von Dr. W. Stichel, Berlin.

Fam. Pentatomidae.

1. *Dolycoris baccarum* L. — Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 1922, Niedermoorwiese am Moorrande, 1 Ex. (E. B. 62).

2. *Elasmucha grisea* L. — Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 1922, Zwischenmoorwald, 1 Ex. (E. B. 61).

3. *Picromerus bidens* L. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoor, 1 Ex. (E. B. 57).

Fam. Coreidae.

4. *Rhopalus maculatus* Fieb. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoor, 1 Ex. (E. B. 57).

5. *Rhopalus parumpunctatus* Schill. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald mit Chamaedaphne, 1 Ex. (E. B. 58).

6. *Stictopleurus abutilon* Rossi. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, auf Heide und Scirpus caespitosus (E. B. 7); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Zwischenmoor mit Kiefernjungwald und einzelnen Birken (E. B. 33); ebenda, 3. 9. 1922, Randzone des Moores unter Jungkiefern (E. B. 41); ebenda, Hochfläche (E. B. 42); ebenda, 4. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 51); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald (E. B. 58); ebenda, Hochfläche(E. B. 59); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 1922, Randzone mit Zwischenmoorcharakter (E. B. 63); ebenda, Krüppelkieferzone (E. B. 65); ebenda, Hochfläche (E. B. 66); Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 1922, Zwischenmoorwald (E. B. 61); Ellamaamoor an der Bahnlinie Reval-Hapsal, 16. 9. 1922, Hochmoor (E. B. 67); ebenda, Hochfläche (E. B. 69); ebenda, Hochfläche (E. B. 71).

7. *Myrmus miriformis* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 8); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 1922, feuchte Torfwiese (E. B. 49); ebenda, von Jungbirken geschöpft, (E. B. 50); ebenda, Hochfläche (E. B. 51).

Fam. Lygaeidae.

8. *Nysius thymi* Wolff. — Am Nordosthang des Lavasaarhügels im Jööpre-Moor bei Pernau, Schafweide mit Zwergpflanzen, 4. 9. 1922, 4 Ex. (E. B. 47).

9. *Nysius lineatus* Costa. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor, 1 Ex. (E. B. 8); Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 1922, Randzone (E. B. 41).

10. *Cymus glandicolor* Hahn. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Hochmoor auf Heide und Scirpus, Übergang zum Zwischenmoor, 1 Ex. (E. B. 7).

11. *Ischnorhynchus resedae* Panz. — Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Kiefernzwischenmoorwald (E. B. 37); ebenda, 3. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 42); ebenda, 4. 9. 1922, Hochfläche

(E. B. 51); Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 1922, Zwischenmoorwald (E. B. 61).

12. *Ligyrocoris sylvestris* L. — Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 1922, Moorrand, an Myrica Gale (E. B. 6); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Hochmoor, Übergang zum Zwischenmoor (E. B. 7); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoor (E. B. 57).

13. *Macrodema micropterum* Curt. — Alatu-Moor auf Dagö, Heiderücken mit blüh. Calluna am Moorrande, 19. 8. 1922 (E. B. 4); ebenda, Heiderücken, 500 Schritt im Moor (E. B. 5); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 7); Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 1922, Hochfläche.

14. *Stygnocoris pedestris* Fall. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, im sumpfigen Birkenjungwalde (E. B. 9); Päsküllа-Moor bei Nömme, 28. 8. 1922, Hochfläche (E. B. 26); Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 1922, Randzone (E. B. 41); ebenda, Hochfläche (E. B. 42); ebenda, 4. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 51).

15. *Calyptonotus pini* L. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald mit Chamaedaphne (E. B. 58).

16. *Scoloposthetus decoratus* Hahn. — Alatu-Moor auf Dagö, Heiderücken mit blüh. Calluna am Moorrande, 19. 8. 1922 (E. B. 4); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Hochmoor in Verheidung (E. B. 9); Jööpre-Hochmoor bei Pernau, 3. 9. 1922, Hochfläche, (E. B. 42); ebenda, 5. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 54).

Fam. Tingitidae.

17. *Serenthia confusa* Put. var. *fallax* Horv. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. E. 8); Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 46); ebenda, NO-Hang des Lavasaarhügels, Schafweide mit Zwergpflanzen, 4. 9. 1922 (E. B. 47); Jööpre-Moor bei Pernau, feuchte Torfwiese am Fusse des Lavasaarhügels (E. B. 48); ebenda, von Jungbirken der feuchten Torfwiese abgestreift (E. B. 50); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoor (E. B. 57); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 1922, Niedermoorwiese (E. B. 62).

Fam. Nabidae.

18. *Nabis (Dolichonabis) limbatus* Dhlb. — Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 1922, Zwischenmoorwald (E. B. 39).

19. *Nabis (Reduviolus) flavomarginatus* Schltz. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Niedermoorwiese am Ulilabach (E. B. 56).

20. *Nabis (Reduviolus) ferus* L. — Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 51); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald, Chamaedaphne (E. B. 58); ebenda, Hochfläche (E. B. 59).

21. *Nabis (Reduviolus) ericetorum* Schltz. — Jööpre-Moor bei Pernau, 4. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 51); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald, Chamaedaphne (E. B. 58); ebenda, Hochfläche (E. B. 59); Ellamaa-Moor zw. Hapsal und Reval, 16. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 71).

Fam. Cimicidae.

22. *Cimex lectularius* L. — Mävli auf Dagö, 22. 8. 1922 (im Zimmer).

Fam. Miridae (Capsidae).

23. *Lygus pratensis* L. — Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Kiefernzwischenmoorwald (E. B. 37); ebenda, 5. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 54); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Zwischenmoor (E. B. 57); ebenda, Zwischenmoorwald mit Chamaedaphne (E. B. 58); ebenda, Hochfläche (E. B. 59); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 1922, Randzone (E. B. 63); Ellamaa-Moor zw. Reval u. Hapsal, 16. 9. 1922, Kiefernrandzone (E. B. 70).

24. *Stenodema virens* L. var. *vulva* Fieb. — Jööpre Moor bei Pernau, 3. 9. 1922, Zwischenmoorwald (E. B. 39); ebenda, 4. 9. 1922, feuchte Torfwiese (E. B. 48); ebenda, Hochfläche (E. B. 51); ebenda, 5. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 54); ebenda, Zwischenmoorstreifen auf der Hochfläche (E. B. 55); Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 59); Warudi-Moor bei Port Kunda, 14. 9. 1922, Krüppelkieferzone (E. B. 65).

25. *Stenodema holsatum* F. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 8).

26. *Trigonotylus ruficornis* Geoffr. — Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 8).

27. *Globiceps dispar* Boh. — Päsküla-Moor bei Nömme, 13. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 1); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Kiefernzwischenmoorwald (E. B. 37).

28. *Orthotylus ericetorum* Fall. — Päsküla-Moor bei Nömme, 13. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 1); ebenda, angrenzende trockne Heide (E. B. 2); Alatu-Moor auf Dagö, 19. 8. 1922, trockner Heiderücken am Moor (E. B. 3); ebenda (E. B. 4); ebenda, Heide-

rücken im Moor (E. B. 5); Mävli-Moor auf Dagö, 20. 8. 1922, Zwischenmoor (E. B. 7); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Zwischenmoor (E. B. 33); ebenda, Kiefernzwischenmoorwald, (E. B. 37); ebenda, 3. 9. 1922, Zwischenmoorwald am Lavasaarbach (E. B. 39); ebenda, Randzone mit Jungkiefern (E. B. 41); ebenda, Hochfläche (E. B. 42); Ellamaa-Moor, 16. 9. 1922, Hochfläche (E. B. 69); ebenda, Kiefernrandzone (E. B. 70); ebenda, Krüppelkieferzone (E. B. 67).

29. *Chlamydatus pulicarius* Fall. — Jööpre-Moor, 4. 9. 1922, Lavasaarhügel.

Fam. Gerridae.

30. *Gerris lacustris* L. — Uchten bei Wesenberg, 17. 9. 1922, von Binsen des Sembachflusses gekeschert (E. B. 72).

Fam. Corixidae

31. *Cymatia bonsdorffi* C. Sahlbg. — Ulila-Moor bei Dorpat, 11. 9. 1922, Hochfläche (Blänke).

Von den oben genannten Arten werden als typische Moorbewohner gewöhnlich *Rhopalus maculatus* Fieb. (4) und *Ligyrocoris sylvestris* L. (12) bezeichnet. *L. sylvestris* bewohnt aber Moore nicht ausschliesslich, sondern hält sich auch in Nadelwäldern auf. *Rh. maculatus* ist hingegen ausschliesslicher Moorbewohner und lebt meist gesellig an *Cirsium palustre*, einer Pflanze der Niedermoore; da die Ausbeute vorzugsweise Zwischen- und Hochmoore betrifft, ist die Art nur in einem einzigen Exemplar vertreten. Auch *Serenthia confusa* Put. (17) wird häufig als ein Tier bezeichnet, das Sümpfe und Moore bevorzugt (cf. Schumacher, D. E. Z. 1919, p. 202.). Es scheint mir aber, dass sich unter dem Namen dieser Art und ihrer Varietäten zwei verschiedene Tiere verbergen. Nicht selten wird das Tier als ausschliesslich halophil (siehe Gulde, Frank) bezeichnet, und als Wirtspflanze wird *Plantago maritima* angegeben. Andere Quellen hingegen lassen nicht erkennen, dass die betr. Örtlichkeiten, an denen die Art gefangen wurde, salzhaltig sind, manchmal ist es sogar ausgeschlossen. In den meisten dieser Fälle wird *Juncus* als Aufenthaltsort angegeben. In der vorliegenden Ausbeute von den estländischen Hochmooren befindet sich in etwa 20 Exemplaren von verschiedenen Stellen nur die var. *fallax* Horv. von S. *confusa* Put. Die Tatsache, dass an dieser Stelle, die nicht als salzhaltig angesprochen werden

kann, nur die Varietät vorkommt, während die Nominatform an Salzstellen gefunden wird, ist sehr auffällig. Es entsteht die Frage, ob auch die anderen Ausbeuten von sumpfigen Gegenden ohne Salzgehalt nur die Varietät (oder Varietäten) ergeben haben oder ob beides, Nominatform und Varietät, untereinander lebt. Trifft der erste Fall zu, so steht m. E. einer artlichen Trennung der beiden Formen nichts mehr entgegen; für den zweiten Fall bleibt es aber auch weiterhin interessant, dass die Art sich auch an stark salzhaltigen Plätzen aufhält (Sülldorf b. Magdeburg, Nauheim, Wisselsheim, Stotternheim bei Erfurt). Eine endgültige Entscheidung über die Trennung kann natürlich nur an Hand grösseren Materials getroffen werden.

Die übrigen Arten der Ausbeute können nicht als typische Moorbewohner bezeichnet werden, sie sind teils Heidetiere (5, 6, 8, 9, 13), teils bevorzugen sie feuchte Örtlichkeiten (7, 10, 13, 16, 17, 30, 31), teils muss man sie zunächst noch als indifferent bezeichnen.

28. Nachtrag zu den Dipteren.

Die in dem ersten Beitrag (S. 36) erwähnte anscheinend neue Phoride der Gattung *Hypocera* hat sich nach brieflicher Mitteilung von H. Schmitz vom 12. X. 1925 als gattungsgleich mit der bisher nur aus Kamtschatka bekannten *Abaristophora arctophila* Schmitz erwiesen. Soweit man nach dem Torso urteilen kann, scheint es sich auch um dieselbe Art zu handeln. Die estländische Hochmoorfauna wird damit um ein sehr interessantes Faunenelement reicher.

Die in Beitrag I (S. 7) unter dem Namen *Dicranomyia hyalinata* Zett. erwähnten Tipuliden sind gelegentlich einer Zusammenstellung der im Ostbaltikum heimischen Erdschnaken von Dr. P. Lackschewitz, Libau, untersucht worden. Die Prüfung ergab, dass es sich um zwei Arten handelt:

1. *Dicranomyia ponojensis* Lundb. — Eine hochnordische Art. — Päsküla-Moor bei Reval, 30. 8. 22, 2 M, vom angrenzenden Niedermoor.

2. *Dicranomyia aperta* Wahlgr. — Alatu-Moor auf Dagö, vom Heiderückenrand, 15. 8. 22, 1 W.

Die in Beitrag II (S. 53) aufgezählten Sepsisarten lagen O. Duda, von dem kürzlich der erste Teil seiner grossen Sepsis-

Monographie erschien, auf Wunsch zur Nachprüfung vor. Die Fundorte verteilen sich darnach in folgender Weise zwischen den einzelnen Arten:

1. *Sepsis violacea* Meigen. — Kertell auf Dagö, 25. 8. 1922, auf Fichten in der Strandzone, Kalkgeröll, 2 Ex. (E. B. 21); Jööpre-Moor bei Pernau, über Ledum im Zwischenmoor beim Büro der Torfwerke, 5. 9. 1922, 1 W. (E. B. 52).

2. *Sepsis incisa* Strobl. — Mävli-Moor auf Dagö, 22. 8. 1922, auf blühender Calluna, Hochmoorrand, 2 Ex. (E. B. 17); Päsküllа-Moor bei Nömme, Reval, 28. 8. 1922, Randzone mit Betula nana, 1 M, 1 W (E. B. 22); ebenda, Gehänge zum Päsküllabach mit Calluna, M u. W (E. B. 25); ebenda, Hochfläche, M u. W (E. B. 26); ebenda, 30. 8. 1922, sandiger Heidehügel am Moor, 1 W (E. B. 32); Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Zwischenmoor, 2 W (E. B. 33); ebenda, 3. 9. 1922, Randzone mit Calluna und Jungkiefern, 1 M (E. B. 41); ebenda, 5. 9. 1922, über Ledum im Zwischenmoor bei dem Büro der Torfwerke, 1 W (E. B. 52); Uchten bei Wesenberg, 13. 9. 1922, Zwischenmoorwald, 2 M, 1 W (E. B. 61); Ellama-Moor zw. Reval u. Hapsal, 16. 9. 1922, auf Ellerngebüsch am Bahndamm im Moor, 1 W (E. B. 68); ebenda, Kiefernrandzone, 1 W (E. B. 70).

3. *Sepsis ciliforceps* Duda. — Jööpre-Moor bei Pernau, 2. 9. 1922, Moorabfall zum Lavasaarbach, Zwischenmoorcharakter, 1 W (E. B. 35); ebenda, 3. 9. 1922, Zwischenmoorwald, 1 M, 4 W (E. B. 39); ebenda, 5. 9. 1922, über Ledum im Zwischenmoor beim Büro der Torfwerke, 1 W (E. B. 52).

4. *Sepsis orthocnemis* Frey. — Jööpre-Moor bei Pernau, 3. 9. 1922, Hochfläche, 1 W (E. B. 42); Ulila-Moor bei Dorpat 11. 9. 1922, Zwischenmoorwald auf Chamaedaphne, 1 M (E. B. 58)

Vorläufige Mitteilung über das Aufrichten der Stengel bei Salvia Jurišićii Koš., nov. spec., zu Zeiten des Blühens.

Von H. P. Solovsky.

Die untenerwähnte kürzlich in Süd-Serbien entdeckte Salbei-Art wurde von Prof. Košarin [1]) unter den Namen von *Salvia Jušićii* beschrieben.

In intensiver Insolation erscheinen die jungen Exemplare als flache Rosetten, darauf strecken sich aus ihr die Stengel in stark schräger oder liegender Lage auseinander heraus. In typischen Fällen sieht der Strauch vor der Blüte aus wie ein flacher Kelch oder Trichter, aber im Augenblick des Aufblühens ändert sich — zuweilen in 2 bis 3 Tagen — das ganze Aussehen des Strauches: die Infloreszenzen erheben sich senkrecht, darauf richten sich die Stengel auf und der Strauch erscheint auf einmal höher und etwas schmäler. Im weiteren steht die Pflanze immer aufrecht. Beim Sehen von oben auf das Beet eines 2 bis 3 jährigen Salbei, bemerkt man konusförmige Höhlungen in der Mitte der grossen Sträucher: die dicken verholzten Stengel konnten sich nicht erheben und blieben an unteren Teilen gekrümmt. Im Schatten und diffusen Lichte bilden die Keimlinge keine Rosetten: ihr Stengel ist vertikal oder schräg zum Lichte strebend [2]). Ins Dunkle versetzt, erheben sich die jungen liegenden Stengel in 1 bis 3 Tagen.

(Diese Beobachtungen wurden im Belgrader Bot. Garten im Sommer 1925 ausgeführt.)

---

1) Glas serpska kralewske akademuje, **CXIX**, 54, 1926.

2) Pfeffer, Pflanzenphysiologie, II, (1904), § 131.

1927. XXXIV.

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi Aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1927.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
Selbstverlag d. Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität Tartu (Dorpat).

K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Sisu.
Inhalt.

lk.

Loodusuurijate Seltsi 1926 aasta aruanne 3
Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1926 . . . 7
G. VILBERG: Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal 11
G. WILBERG: Die Alvare und die Alvar-Vegetation in Ost-Harrien (Referat) 125
EDW. REINWALDT: Zur Chiropterenfauna Estlands 141
N. WEIDERPASS: Über die Aromatisierung des Brennschieferöls durch den Krackprozess 143
TH. NENJUKOW: Mitteilungen zur Flora Estlands, I 154
P. N. KOGERMAN: The Chemical Nature of Estonian Oil-Shale. The Origin of Oil-Shales 166

Autorid vastutavad teaduslikkude tööde sisu eest.
Für den Inhalt der wissenschaftlichen Abhandlungen sind die Verfasser verantwortlich.

1927. XXXIV (1).

Tartu Ülikooli

juures oleva

Loodusuurijate Seltsi Aruanded

toimetanud

H. G. Perlitz.

Sitzungsberichte

der

Naturforscher-Gesellschaft

bei der Universität Tartu

redigiert von

H. G. Perlitz.



Tartus — 1927.
Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi kirjastus.
K. Mattiesen'i trükk, Tartus.

Loodusuurijate Seltsi 1926 aasta aruanne.

Tartu Ülikooli juures oleval Loodusuurijate Seltsil oli 1. jaanuaril 1927. a. 9 auliiget, 257 tegevliiget ja 12 kirjavahetajat liiget. Surma läbi on lahkunud 1 tegevliige (hr. mag. J. Rumma); seltsist on eemale jäänud 16 liiget. Uusi liikmeid on vastu võetud 20: 1 neist auliige (hr. prof. dr. E. Gley).

Eestseisus.

Esimees — prof. I. Piiper (valitud 16. X. 24.) Tartu, Lai t. 34.
Abiesimees — prof. P. Kogerman (valitud 30. X. 24.) Tartu, Tööstuse 1, 3.
Sekretär — dr. T. Lippmaa (valitud 28. X. 26.) Tartu, Lossi 15, 8.
Laekahoidja — ass. E. Neugard (valitud 2. XII. 26.) Tartu, Veski 40.
Abisekretär *ex officio* — K. Jaansoon-Orviku (valitud 8. V. 24.) Tartu, Uus-Kastani 14.
Kogudehoidjad: Dots. E. Spohr — botaanilised kogud (valitud 22. I. 20) Tartu, Botaanika Instituut.
Ass. E. Reinvaldt — zooloogilised kogud (valitud 10. III. 21.) Tartu, Aia t. 21-2.
Ass. A. Luha — geoloogilised kogud (valitud 26. IV. 23.) Tartu, Riia mnt. 10.
Toimetaja — dots. H. Perlitz (valitud 18. II. 26.) Tartu, Kastani 95, 2.
Raamatukoguhoidja — ass. E. Reinvaldt (valitud 26. X. 22.)
Asjaajaja — M. Neppert (1. XI. 05 peale.)

Aasta jooksul on peetud 13 eestseisuse koosolekut ja 14 üldkoosolekut, nende hulgas 4. III. 26. K. E. v. Baer'i 134 a. sünnipäeva mälestuskoosolek ja 22. IV. 26. avalik kõnekoosolek järvekomisjoni korraldusel.

Ettekandeid on pidanud aasta jooksul:

4. II. dr. N. Veiderpass: „Põlevkivide fenolaatide kõlbulikkusest puu immutamiseks".
mag. E. Reinvaldt: „*Myotis natterer*'i *Kuhl* leiust Eestis".
18. II. ass. A. Milber: „Võrtsjärve madaliku pinnavormidest".

4. III. prof. A. Lipschütz: „Organismi iseregulatsiooni nähtustest".

18. III. dots. H. Perlitz: „Näivast seosest elektritakistuse hüpe ja metalli struktuuri vahel".

G. Vilberg: „Lootaimkonnast Ida-Harjumaal".

üliõp. K. Jaansoon-Orviku: „Rändpangastest Eestis".

15. IV. prof. H. Richter: „Meie koduloomade erinevaist pupillivormidest anatoomiliselt, füsioloogiliselt ja bioloogiliselt vaatekohalt".

dr. T. Lippmaa: „Uus antotsüaniini esinemisviis".

22. IV. mag. J. Rumma: „Eesti järvedest".

üliõp. A. Määr: „Andmeid Raadi järve kalamajanduslisest tähtsusest.

29. IV. dr. T. Lippmaa: „Andmeid Altai kevadfloora kohta ühes uue liigi *Cardamine altaica* kirjeldusega".

6. V. mag. E. Reinvaldt: „Arvicola anatoomiast."

30. IX. dr. T. Lippmaa: „Uuemaid andmeid kloro- ja kromoplastidest".

14. X. prof. P. Kogerman: „Põlevkivi kergeõlide keemiline koosseis".

28. X. mag. J. Port: „Temperatuuri mõjust *Paramaecium candatum*'i pulseerivate vakuoolide tegevusele".

ass. A. Luha: „Tähelpanuväärt fossiilne taim Eesti ordoviitsiumist".

11. XI. dr. N. Veiderpass: „Põlevkiviõli krakkimisest".

25. XI. prof. J. Piiper: „K. E. v. Baer'i teaduslisest tööst".

mag. A. Öpik: „Osmussaare geomorfoloogiast ja geoloogiast".

2. XII. üliõp. K. Jaansoon-Orviku: „Tsüstiid *Echinosphaerites aurantium Gyll.* arenemisest ja levimisest".

A. Berg: „Põlevkiviõli viskoosusest".

Trükist on ilmunud Seltsi aruanded XXXII, 3, 4, XXXIII, 1 ja XXXIII, 2—4.

Selts oli kirjandusvahetuses 270 välis- ja sisemaalise seltsi ja asutusega. Kirjandusvahetusse on astutud aasta jooksul 12 välis- ja 3 sisemaa seltsiga. Raamatukogu on suurenenud 748 perioodilise väljaande võrra, kingitustena on saadud 40 tööd. Raamatukogu on tarvitanud 26 liiget. Raamatuid on välja antud 200.

Seltsilt said toetust suvisteks uurimistöödeks kaheksa liiget: mag. E. Reinvaldt, mag. A. Öpik, ass. L. Poska-Teiss,

üliõp. V. Vinkel, dr. T. Lippmaa, ass. A. Mieler, üliõp. A. Määr ja üliõp. A. Viidik.

Ornitoloogia osakonna tegevus 1926. a.

Juhatus: esimees — prof. J. Piiper, abiesimees — kons. M. Härms, kirjatoimetaja — ass. E. Reinvaldt. Osakond on pidanud ühe juhatuse koosoleku ja kaks üldkoosolekut. Osakonnal oli 27 liiget.

Järvekomisjoni tegevus 1926. a.

Juhatus: esimees — prof. H. Riikoja, abiesimees — dr. A. Tammekann (valitud surma läbi lahkunud mag. geogr. J. Rumma asemele), kirjatoimetaja H. Männik, ametita liige dots. E. Spohr. On peetud kaks juhatuse koosolekut ja üks kõnekoosolek. Viimasel esinesid ettekannetega mag. J. Rumma — „Eesti järvedest“ ja üliõp. A. Määr. — „Andmeid Raadi järve kalamajanduslisest tähtsusest“.

Komisjoni liikmeist töötasid H. Riikoja Saadjärvel ning A. Määr Kohala järvel ja Ahja jõel. Jõulu vaheajal toimetasid H. Riikoja ja A. Tammekann Kaiavere järve sügavuste mõõtmist.

Eesti looduskaitse, taime- ja looma geograafia osakonna tegevus 1926. a.

Juhatus: esimees prof. Mathiesen, kirjatoimetaja dots. Spohr. Osakond on pidanud 4 koosolekut. Nendel koosolekutel vastuvõetud tähtsamad otsused: 1. Laiendada looduse mälestusmärkide registreerimist väljatöötatud kava järele üliõpilaste ja eraisikute abil. 2. Pöörata ülikooli valitsuse poole palvega toetada ministeeriumi ees Kastre Peravalla metskonnas kvart. 106 eraldamist kaitsealaks.

Kassa aruanne — Kassenbestand.

1926.

Saldo 1. I. 1926.	11.105.62
Liikmemaksudest — Mitgliedsbeiträge	14.850.—
Trükitööde müügist — Verkauf v. Schriften . .	8.101.—
% % hoiulolevast summast — % % von Depositen.	1.744.—
Abiraha Ülikooli poolt — Unterstützung seitens der Universität	190.000.—
Kokku	225.800.62 mk.

Kulud — Ausgaben.

Asjaajaja ja teenija palk — Besoldung d. Geschäftsführerin und des Dieners	19.400.—
Raamatukogu — Bücherei	19.805.—
Teadusliste kogude korrashoid — Sammlungen	3.820.—
Uurimistöödeks — Unterstützungssummen	17.000.—
Trükitööd — Druckkosten	82.365.—
Järvekomisjonile — Seenkomission	10.000.—
Ornitoloogia osakonnale — Ornitologische Section	10.000.—
Looduskaitse osakonnale — S. f. Naturdenkmalschutz.	10.000.—
Asjaajaja korter ja puud — Wohnung und Beheizung d. Geschäftsführerin	20.400.—
Majanduslised kulud — Haushaltungsausgaben	15.462.—
Ettenägemata kulud — Unvorhergesehene Ausgaben	5.100.—
Saldo 1. I. 1927	15.379.62
Kokku mk.	225.800.62

Ornitoloogia osakond — Ornitologische Section.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	10.000 mk.
Kokku	10.000 mk.

Kulud — Ausgaben.

Liudude rõngastamise eest (A. Thom'ile makstud)	2432 mk.
Linnutoidu eest	1700 „
Alumiinium rõngaste eest	5376 „
Kantseleikulud	425 „
Postikulud	67 „
Kokku	10.000 mk.

Järvekomisjon — Seenkomission.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	100.— mk.
Kokku	100.— mk.

Kulud — Ausgaben.

Ekman'i põhja-ammutaja	5500.— mk.
Kaijavere järve mõõtmise kulud (sõiduraha, hobuse palkamine, töötasu)	4640.— „
Kokku	10.140.— mk.

Looduskaitse osakond — Section f. Naturschutz.

Tulud — Einnahmen.

Loodusuurijate Seltsilt — Unterstützung seitens der N. F. G.	10.000.— mk.
Kokku	10.000.— mk.

Kulud — Ausgaben.

1.	8 levimiskaardi joonistamine ja nende klishee valmistamine	6785 mk.
2.	Looduse mälestusmärkide registreerimine, üleskutse ja kavalehtede trükkimine	1125 „
3.	Looduskaitse kirjandus (3 raamat.)	1200 „
4.	200 ümbrikku	110 „
5.	Ekskursioon Virumaale	700 „
	Kokku	10.000 mk.

Jahresbericht der Naturforscher-Gesellschaft für das Jahr 1926.

Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu bestand am 1. Januar 1927 aus 9 Ehrenmitgliedern, 12 korrespondierenden und 257 wirklichen Mitgliedern. 1 Ehrenmitglied (Herr Prof. Dr. E. Gley) und 19 wirkliche Mitglieder wurden im Laufe des Jahres aufgenommen. Verstorben ist 1 Mitglied (Herr Magister Jaan Rumma). Ausgeschieden aus der Zahl der Mitglieder sind 19 Personen.

Der Bestand des Direktoriums im Laufe des Jahres 1925.

Präses — Prof. J. Piiper, Tartu, Lai 34.
Vize-Präses — Prof. P. Kogerman, Tartu, Tööstuse 1, 3.
Sekretär — Ass. Dr. Th. Lippmaa, Tartu, Lossi 15, 8.
Schatzmeister — Ass. E. Neugard, Tartu, Veski 40.
Schriftführer *ex officio* — K. Jaanson-Orviku, Tartu, Uus Kastani 1, 14.
Als Redakteur war tätig — Doz. H. Perlitz, Tartu, Kastani 95, 2.
Bibliothekar — Ass. E. Reinwaldt, Tartu, Tiigi 24.
Als Konservatoren waren tätig: Doz. E. Spohr — der botanischen Sammlungen, Ass. E. Reinwaldt — der zoologischen Sammlungen und Ass. A. Luha — der geologischen Sammlungen.
Geschäftsführerin der Gesellschaft — M. Neppert.

Es wurden 13 Direktoriumssitzungen und 14 allgemeine Sitzungen abgehalten, darunter die Festsitzung zur Feier des 134. Geburtstages von K. E. Baer (4. III.) und eine öffentliche Sitzung, veranstaltet von der Seenkommission (22. IV.).

Im Laufe des Jahres wurden folgende Vorträge gehalten: 4. II. Dr. N. Weiderpass: „Über die Anwendbarkeit der Brennschieferöl-Phenolate zur Holzkonservierung". Mag. E. Reinwaldt: „Über *Myotis natterer*' Kuhl in Eesti". 18. II. Ass. A. Mieler: „Die Oberflächenformen der Virtsjärv-Niederung". 4. III. Prof. A. Lipschütz: „Selbststeuerung im organischen Geschehen". 18. III. Doz. H. Perlitz: „Über eine anscheinende Beziehung zwischen dem Sprunge des elektrischen Widerstandes und der Struktur der Metalle". G. Wilberg: „Über die Alvartvegetation in Ost-Harrien". Stud. Jaanson-Orviku: „Über die Glazialschollen in Eesti". 15. IV. Prof. H. Richter: „Abweichende Papillenformen bei unseren Haustieren, vom anatomischen, physiologischen und biologischen Standpunkte aus betrachtet". Dr. Th. Lippmaa: „Über eine neuentdeckte Erscheinungsart von Anthocyanin". 22. IV. Mag. J. Rumma: „Die Seen Eestis". Stud. A. Määr: „Materialien zur Erforschung des Raadi-Sees". 29. IV. Dr. Th. Lippmaa: „Floristische Notizen aus dem Nord-Altai nebst Beschreibung einer neuen *Cardamine*-Art. 6. V. Mag. E. Reinwaldt: „Zur Anatomie der *Arvicola*". 30. IX. Dr. Th. Lippmaa: „Neuere Angaben betreffend Chloro- und Chromoplasten". 14. X. Prof. P. Kogerman: „Über die chemische Zusammensetzung des Brennschieferöles". 28. X. Mag. J. Port: „Ein Beitrag zur Temperaturwirkung auf die Pulsation der Vakuolen bei *Paramaecium candatum*". Ass. A. Luha: „Eine bemerkenswerte fossile Pflanze aus dem estländischen Ordovicium". 11. XI. Dr. N. Weiderpass: „Brennschieferölkrackung". 25. XI. Mag. A. Öpik: „Über die Geomorphologie und Geologie von Odensholm". 2. XII. Ass. K. Jaanson-Orviku: „Über die Entwicklung und stratigraphische Verbreitung des *Echinosphaerites aurancium* Gyll. Stud. A. Berg: „Über die Viskosität des Brennschieferöles".

Im Druck sind erschienen: „Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft an der Universität Tartu" Bd. XXXII, 3, 4, Bd. XXXIII, 1 und Bd. XXXIII, 2—4.

Die Gesellschaft stand im Berichtsjahr mit 270 (262) ausländischen und inländischen Gesellschaften und Institutionen in Schriftenaustausch. Der Zuwachs der Bibliothek betrug 748 Periodica.

Als Einzelschriften (Autorenspenden) sind 40 Exemplare eingelaufen. Die Bibliothek und das Lesezimmer wurden von 26 Mitgliedern benutzt. Ausgeliehen wurden im Laufe des Jahres 200 Bände.

Unterstützungen für Exkursionen wurden an 8 Mitglieder ausgeliehen: Ass. E. Reinwaldt, Ass. A. Öpik, Ass. L. Poska-Teiss, Stud. W. Winkel, Ass. Th. Lippmaa, Ass. A. Mieler, Stud. A. Määr und Stud. A. Wiidik.

Die Sektionen.

Der Vorsitzende der Ornithologischen Sektion war Prof. J. Piiper, sein Stellvertreter Kons. M. Härms; Schriftführer und Schatzmeister war Ass. E. Reinwaldt. Es wurde eine Vorstandssitzung abgehalten und eine allgemeine Sitzung. Die Sektion zählte 27 Mitglieder.

Das Präsidium der Seenkommission bestand aus dem Vorsitzenden Prof. Riikoja, seinem Stellvertreter Dr. A. Tammekann, dem Schriftführer H. Männik und Doz. E. Spohr. Es wurden abgehalten: eine Vorstands- und eine allgemeine Sitzung. Auf der letzten referierten Mag. J. Rumma und Stud. A. Määr.

Von den Mitgliedern der Kommission arbeiteten Prof. H. Riikoja an der Erforschung des Sees Saadjärv. Herr Stud. Määr arbeitete am Ahja-Fluss und Kahala-See. Während der Weihnachtsferien unternahmen Prof. Riikoja und Dr. Tammekann einige Tiefenmessungen des Kaijavere-Sees.

Der Vorstand der Sektion für Naturdenkmalschutz sowie die Pflanzen- und Tiergeographie Eestis bestand aus den Vorsitzenden Prof. A. Mathiesen und Schriftführer Doz. E. Spohr. Die Sektion hat 4 Sitzungen abgehalten und wurde unter anderem beschlossen mit Hilfe der Studierenden und Privatpersonen eine planmässige Registrierung der Naturdenkmäler in Eesti durchzuführen.

1927. a. valitud liikmete nimestik:

h-ra Altmann, A.	ass.	2. XII.	Soola 27.
pr. Blessig, D.		25. XI.	Veski 53.
h-ra Haberman, H.	stud. zool.	28. X.	Veski 37, 1.
h-ra Kents, J.	stud. geogr.	25. XI.	Tallinna, Õpetaja 3, 1.
h-ra Kilk, A.	stud. zool.	28. X.	Kastani 111, 10.
h-ra King, N.	mag. chem.	18. II.	Pärnu.

h-ra Klein, J.	stud. zool.	4. II.	Peterburi 72.
prl. Krasting, S.	stud. bot.	15. IV.	Kompani 8, 2.
h-ra Koern, V.	ass.	2. XII.	Erne 40.
prl. Mändmets, H.	stud. bot.	15. IV.	Elva t. 4.
h-ra Mölder, K.	stud. bot.	6. X.	Kesk 18, 1.
h-ra Paris, A.	dr. phil. nat.	14. X.	Riia 129, 1.
h-ra Pfaff, A.	stud. zool.	4. II.	Karlova 13.
h-ra Päts, P.	stud. geogr.	14. X.	Õpetaja 3.
prl. Riig, S.	stud. rer. nat.	2. XII.	Kroonuaia 62, 4.
pr. Solovsky, E.		29. IV.	Tallinna, Lühike jalg 6, 2.
h-ra Spridis, A.	stud. med.	25. XI.	Peterburi 9.
h-ra Viidik, A.	stud. zool.	4. II.	Aia 51, 2.
h-ra Vinkel, R.	stud. zool.	4. II	Riia mnt. 12.

Auliige:

h-ra E. Gley	prof., dr.	29. IV. 26.	Pariis.

Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal.

G. Vilberg.

Eessõnaks.

Käesolev töö on alatud 1918. a. suvel, sest siis algas õigupärast esialgne tutvumine loo ja selle ümbruse taimkonnaga. Järgmistel aastatel on alati lühemat või pikemat aega viibitud lool, tehes tähelepanekuid ühe või teise küsimuse kohta. Esiti oli kavatsetud taimestiku ja nende assotsiatsioonide kirjeldus suuremal alal, mille piiriks oleks olnud idas Valkla jõgi, siis Sudeva oja, lõunas ja läänes Jägala jõgi ning põhjas Soome laht, kuid töötades selgus selle küsimuse lahendamise laius, miks ala tuli piirata. Selleks valisin ma loopealse, — karjamaa.

Lõplikult kujunes praegune teem 1923. a. juunikuus, osavõtul õpilasena prof. dr. K. Linkola niidu-uurimistest Laadoga järve rannal Soomes. Tutvudes siin tarvilikkude meetoditega ja harjutades neid tarvitama ligi kahe nädala kestes selgus ka töötamisplaan. Osalt on see töö piiratud ka prof. dr. K. Linkola nõuannete põhjal. Samuti olen saanud dr. K. Linkola'lt väga asjalikka näpunäiteid kogu töö kestes, iseäranis üksikute küsimuste lahendamisel, mis tekkinud töötades. Selle abi eest avaldan prof. dr. K. Linkola'le parima tänu.

1923. a. suvel (ja ka endistel aastatel) kogutud materjali läbitöötamisel oli kõige suuremaks raskuseks tarviliku kirjanduse puudus. Selle aine üle, mis minul käsitletud, on kõige rohkem avaldatud töid rootsi keeles, sest et Rootsis loo resp. alvari taimestikku ja selle kasvutingimusi kõige rohkem on uuritud. Tartu ülikooli ja teistes raamatukogudes on rootsikeelne kirjandus võrdlemisi puudulikult esitatud, sellepärast tuli tähendatud kirjanduse soetamiseks pöörduda välismaa õppejõudude poole sellekohase palvega, ja osa tarvilikka raamatuid sain ma just nii talitades. Iseäranis suurt tänu võlgnen ses asjas Upsala ülikooli prof. dr. G. E.

Du Rietz'ile, kes mulle saatis hulga väga tarvilikku kirjandust, ja ka prof. dr. K. Linkola'le Turus.

Üksikute küsimuste lahendamisel on mulle väga kasulikka juhatusi annud minu õpetajad prof. dr. H. Kaho ja dots. Edm. Spohr; eriti tänan siin viimast, kes mulle suurt abi pakkus kirjanduse soetamisel. Taimede määramise suhtes võlgnen tänu cand. rer. nat. Paul Thomson'ile, kes mõnegi raskema küsimuse lahendamisel mulle häid juhatusi annud, samuti ka prof. dr. K. Linkola'le Turus ja prof. dr. K. R. Kupffer'ile Riias. Samblikkude määramises väärivad tänu dr. E. Wainio ja sammalde määramisel stud. rer. nat. H. Roivainen Turus ning paari sambla suhtes ka dots. N. Malta Riias.

Iseäranis võlgnen tänu ka oma abikaasale Ellen'ile, kes mulle sagedasti oli abiks analüüside tegemisel protokolleerijana ja abilisena raskete tabelite kokkuseadmisel, mida üksipäinis peaaegu võimatu oleks olnud kokku seada. Tema aitaja käsi on mulle väga suuresti kasuks olnud ka taimede herbariseerimisel. Stud. geogr. E. Kant'ile võlgnen tänu planimeetriliste mõõtmiste eest. Samuti avaldan siin tänu kõigile, kes mulle selle töö korraldamisel nii või teisiti on abiks olnud.

Aprillis, 1924. a.

G. Vilberg.

Nummerdatud joonised on kirjutise lõpul critabelitel. *Toimetus.*

Ajalooline ülevaade.

Põhja-Eestis kerkib Narvast kuni Harju-Madiseni mereranna läheduses paekallas, klint, olles mõnes kohas selgejooneline ja järsk, teises jälle madaldudes ja kadudes paksemate või õhemate lõuna pool suiduvate moreeni- ja liivakihtide alla. Põhja poole on paekaldast madalam rannik, kaetud enamasti okas- ja segametsaga, mille keskel laikudena ja lappidena niidud ning sood ja rabad; lõuna poole, iseäranis neis kohtades, kus paekallas selgejooneline, on enamasti igal pool peaaegu tasane lausmaa õhukese mulla- või moreenkattega (1. joon.). Ala, mis esineb ühekülgselt piiratud lavakõrgendikuna (Granö 1922), on osalt põldude all, kus rikkalikult kiviklibudega segunud muldkate vähegi paksem, või esinevad madalamais lohkudes vähema ulatusega niidud ja heinsood, millel põhivormidena esinevad madalad puud ja põõsad. Osalt on siin jälle moodustised, mis tüübilised ainult paealale. Siin tuleb paas kohati täiesti nähtavale või on ainult õhukese mullakihiga kaetud, kuna maa-ala on peaaegu tasane, lage ja täiesti puudetu; ainult üksikutes kohtades esineb kadakapõõsaid hulgi, kasinalt või ainult üksikult. Niisugune lage, tasane ala kestab mõnel kohal 3—4 km pikkuselt ja 1—2 km laiuselt, teisel kohal on seda vaevalt 0,5—1 km^2. Säärast moodustist, mis enamasti karjamaadeks, nimetavad kohalikud inimesed Ida-Harjumaal looks ehk loopealseks.

Lood on siin rohkem taimegeograafiline mõiste, sest sellel on mõõduandvaks peaasjalikult puudetus ja lopsaka taimkasvu puudumine. Rahvusvahelises maateaduslikus ja taimegeograafilises kirjanduses on juba ammugi tarvitatud loomoodustiste tähendamiseks rootsikeelset terminit alvar, sest et Rootsis Öölandi ja Ojamaa (Gotlandi) saarel ning mandril Wästergötlandis suured alvarid esinevad, mille kirjeldamisega rootsi teadlased pannud aluse alvarite uurimisele. Seal „tähendab sõna alvar tasast, metsatut lubjaplatood . . . Alvaralad ei ole sugugi mitte ühikulised ei geograafiliselt ega taimesotsioloogiliselt. Kord moodustavad lubjakaljud suured, tasased, peaaegu lõhedeta ja peaaegu paljad plaadid väga kasina taimkonnaga, kord on need rohkem rusuga kattunud, kord on koguni üsna palju moreeni kaljupinnal ja kord on jälle kalju rohkem lõhestunud või esinevad paljad, ainult kasinalt sambla ja

samblikkudega kattunud kaljuplaadid, vähem või rohkem katkestatud sügavamate lõhedega, millesse kogunevad mullajaokesed, kuhu valgub vesi, ja milles võivad areneda väikesed põõsad ning koguni väga varju- ja niiskustarmastavad taimed" (Du Rietz 1923)[1]). Rootsis on juba ammu selle moodustise peale tähelepanu juhitud. Esimesena nimetatakse C. von Linné'd (1743), kes 1741. aastal Öölandil ja Ojamaal reisis. Ta kirjutab (1745, 1764): „Nun zeigte sich die Art und Beschaffenheit des ölandischen Allwaren[2]), welcher den grössten Theil von Oeland ausmacht. Er besteht aus rotem Kalkstein, der entweder fast ganz bloss stehet, oder doch nur mit 1 fingerhoch Erde bedeckt ist. Die Oberfläche dieses Felsen ist horizontal, dürre und rauh . . . Der Allwar selbst liegt fast wüst und ist eine unfruchtbare Weide für das Vieh." Edasi puudutab Linné mitmel kohal alvari taimestikku, mis rohkem iseloomustav, ja tähendab ka Ojamaa kohta, et ta sealt mitmel kohal leidnud moodustisi, mis „auf Oelands Allwar ziemlich ähnlich waren (p. 205)". Pärast seda on mitmed õpetlased Öölandi, Ojamaa ja Wästergötlandi alvari taimestiku ja aluspõhja suhtes uurinud [Ahlquist (1821), Du Rietz (1921, 1923), Erikson (1895, 1899, 1900, 1901), Falck (1913), Floderus (1854), Grevillius (1889, 1896), Hemmendorf (1897), Hesselmann (1908, 1915), Johannson (1897, 1899), Munthe (1902), Sernander (1894), Sjöstrand (1850, 1863), Stenhammer (1846), Wahlenberg (1821), Witte (1906 a, 1906 b, 1906 c.), Zetterstedt (1867)]. Enamasti kõik tarvitavad alvari nimetust, mis prof. dr. R. Sernanderi (1894) poolt ette pandud ainult niisuguste moodustiste jaoks reserveerida, nagu neid esineb Rootsis lubjaplatool Öölandil, Ojamaal ja Wästergötlandis.

Ida-Harjumaa lood ja rootsi alvar on täiesti identilised. Osalt on Ojamaa ja Öölandi aluspõhjal palju sarnasust Põhja-Eesti ja Loode-saarte aluspõhjaga, nagu seda tõendavad Schmidt (1858) ja Kupffer (1906). Vähemad vahed tekivad vahest taimkattes ju sest, et nende saarte asend ja selle mõjul ka kliima erineb iseäranis Põhja-Eesti loopealsest (Kupffer 1906). Üldiselt on lood ja alvar väga sarnased, mispärast loomoodustiste tähelepanek osalt

---

1) Minu ümberpanek, samuti nagu mujalgi.

2) Linné peab nime Allvar, Allwarden tekkinuks vanast sküüti sõnast Alf, Albe ehk Olbe — mägi; seega tähendaks alvar õieti mägist maa-ala.

palju kergendub, sest et sel alal peaasjalikult rootsi teadlased juba väga tähtsa töö on sooritanud.

Loodu võib leida Eestis õige mitmel paigal, aga peaasjalikult Põhja-Eestis ordoviitsiumi ja siluuri paealal ning samul alul Lääne-Eesti saartel (Saaremaal, Muhus, Hiius ja teistel vähematel). Loopealsed ei esine Eestis küll mitte nii laial ulatusel nagu Rootsis, kus näit. Södra alvar Öölandil on 310—320 km², Ojamaa (Gotlandi) alvarid 76—100 km² (Witte 1906), kuid mõne ruutkilomeetri suuruste aladega loodusid leidub mitmel pool, iseäranis saartel. Vanemad Balti floristid (Hupel 1774, Fischer 1791, Grindel 1803, Friebe 1805, Luce 1823, Fleischer 1853; siia kuulub ka Klinge 1882), ei pööranud tähelepanu taimeühiskondade peale, sest nende ülesanne seisis ainult selles, et esitada sel ajal Baltimail tuntud taimi. Sellepärast ei leia neilt märkusi loo üle. Germann (1805) pani tähele loomoodustisi, reisides 1803. a. suvel Narvast Tallinna, kirjelduse järele umbes Valkla ja Aavakannu paigus, aga „botanische Ausbeuten mangelten hier ganz und gar. Nichts als ein öder nackter Boden befand sich rund um mich her.“ Ta käis ka Kostivere urgetel, kus „zwischen den Ritzen der Kalkfliesen dieses Flussbettes fanden wir das schöne, niedliche *Sedum album* ... Es stand hier in grosser Menge und blühete jetzt allgemein, da hingegen *S. hexangulare*[1]) und *acre*, beide ebenfalls hier sehr häufig, fast schon gänzlich verblüht hatten und an *S. Telephium* hingegen die Blumen noch nicht ausgebrochen waren. Die prächtige grossblumige Nelke, *Dianthus superbus*, stand hier in voller Schönheit in den Ritzen der Kalkfelsen und verbreitete weit umher ihre Wohlgerüche.“ Kuid juba Müller (1853) toob järgmise kirjelduse Mustjala Panga läheduses Saaremaal: „Maapind esineb laia, aegamööda kerkiva tasandikuna lubjakivi plaatidest, mis pealmisel pinnal rabenenud ja väikesteks klibudeks lõhestunud, toites oma lõhedes väga kasinat ja kidurat taimkonda. Ma panin siin tähele *Agrostis rubra* L., *Campanula rotundifolia* L., *Ranunculus acris* (enamasti üheõiene), *Potentilla reptans* ja *Anserina*. Kogu aasta alati üle lagendiku puhuvad meretuuled on masendanud kadakad, mis siin suurel hulgal kasvavad, väikeseks poolkerataoliseks võsandikuks.“ Schmidt'i (1854) Muhu kuivad arud kadakatega, mis katavad suurema osa kõnnulise,

1) Nähtavasti peab olema *S. sexangulare*. Järgnevad floristid ei ole seda kukeharja Eesti floorast leidnud.

avatult seisva nõmme, kus kanarbik enamasti puudub, on kahtlemata loopealsed, sest et seal kasvavad tüübilised lootaimed: *Helianthemum vulgare,* *Anthyllis vulneraria, Linum catharticum, Spiraea Filipendula* j. t. Sellevastu ei puuduta Schmidt oma töös „Flora des silurischen Bodens etc." (1855) peaaegu mitte sugugi tüübilist loodu ega näi ka selle peale tähelepanu pööranud olevat, aga ta kirjeldab omapärast paekalda vegetatsiooni, mis „tuletab meelde ühel osal Lõuna-Saksamaa lubja pindala, teisel osal sarnaseid kaljumoodustisi Ojamaa saarel Rootsis." Ka tema kuivad arud, mis esinevad Eestimaal tihti paekalda naabruses, kuuluvad osalt loopealsesse. Samuti jätab Russow (1862) puutumata tüübilise loo Lasnamäel, kuid ta nimetab karjamaid Harku ja Kadaka paekaldal, kus esinevad *Braya supina, Allium schoenoprasum, Potentilla reptans* j. t. Aga Virumaal Ontika ja Toila vahel (1887) pani ta tähele „puutu ja põõsatu tasandiku" paekaldast lõunasse. Sass (1860) ei eralda loodu, sest lootaimed esinevad temal niitude ja päikesepaisteliste kõrgendikkude taimestikus. Gruner (1864) läheb täiesti mööda loopealsest, olgugi et seesuguseid moodustisi esineb Alutagusel (minu tähelepanekute järele näit. Vaivaras Künnapõhja küla lähedal, Narva lähedal), tema kuivad arud paekalda läheduses (lk. 35) sisaldavad osalt lootaimi, osalt aga tüübilist aruheinamaade taimestut. Wiedemann-Weber (1852) ei käsita loopealset iseseisva tüübina, kuid loo taimi võib leida päikesepaisteliste rohtsete kõrgendikkude taimestus lubjasel pinnal. Rohkem täpsalt peatub Pahnsch (1881) lootaimestiku juures. Ta tähendab, et paas tuleb iseäranis nähtavale Polli, Lümandu ja Vaimõisa lähedal, olles ainult õhukese mullakorraga kattunud, millel ainult mõned taimeliigid võivad aseneda (näit. *Fragaria collina, Antennaria dioica, Potentilla reptans, argentea, Linum catharticum, Hieracium pilosella, Phleum nodosum, Calamintha acinos* j. t.). Vardi, Ruunavere postijaama ja Pajaku jõe vahel on „troostitu, lühikese võsaga tasandik", millel põõsasarnaste kadakate ja harilikkude lepavõsude kõrval kuival kruusasel kõrgel pinnal esinevad hulk väikesi ümmargusi rändmunakaid, mille keskel näha üksik mänd, mis siin ja seal ühinenud salgana. „*Cirsium acaule* iseloomustab seda maanurka ja tuletab meelde lagedat paljast tasandikku paekaldal Kadrioru ja Ülemiste järve vahel. Peale selle arenevad sellel viljatul pinnal: *Arenaria serpyllifolia, Herniaria glabra, Spergula nodosa* var. *glandulosa, Cirsium lanceolatum, Carlina vulgaris, Leontodon autumnale, Trifolium repens, Festuca ovina, Poa compressa.*"

Suuremat tähelepanu on loo peale pööranud Kupffer. Ta kirjutab (1911) Lääne-Eesti saarte taimestiku üle: „Selle saarefloora iseärasusena oleksid tähendada esmalt päratud iseloomustavad, raskemeelselt ühetoonilised puitud karjamaad (Triften), mis täiesti õhukesepinnalisel, lubjakalju aluspõhjaga lahjal pinnal tihti penikoormate viisi vältavad ja ainult äärmiselt kiduraid roht- ja heintaimi, sama ka kadaka- või kohati sarapuupõõsaid kannavad. Täiesti paljal kaljupinnal areneb veel vaesem taimekasv.“ Mandri kohta tähendab Kupffer (1912): „Eestimaal leidub üks metsavaene osa lääne-, kaks põhjarannikul; ka Läänemere saared, Saare-, Hiiu-, Muhumaa ja Vormsi on täiesti või suuremalt osalt nõrgalt metsaga kaetud. Selle metsakehvuse põhjused on väga mitmesugused ... Eestimaal ja Läänemere saartel on need otse kõige tulutumad, paljad või ainult väga õhukese koheda maamurendi kihiga kattunud lubjakalju-alad siluuri algupärast, mis avaraid metsatuid tasandikka esitavad ... Siin näeme meie, niikaugele kui silm ulatub, lahju, kiviseid nurmi või kuivanud kõhnu loopealseid (Triften), millel kidurad kadakad ja sarapuupõõsad on ainsad puukasvud, kuna ka ülejäänud taimed ei suuda moodustada suletud taimvaipa. Et neid loopealseid täiesti mitte kasutamatult seista lasta, on need enamasti karjamaaks kohalikkudele, igatahes mitte ärahellitatud kariloomadele või veel vähemnõudlikkudele lambakarjadele. Mõnes kohas on karjatamine metsatuse aluseks või põhjuseks olnud, teised kohad pole ometi kindlasti kunagi metsastunud olnud.“ Niisuguseid taimeühiskondi nimetab Kupffer samas töös kivinurmeks (Gesteinflur), oma uuemas (1925) töös aga lubjakiviklibunurmeks (Kalksteintrümmerflur). Ka fil. lic. Carl Skottsberg (1901), kes 1899. a. Saaremaal reisis, pani tähele loomoodustisi Hundva lähedal, kus: „den riktiga alfvarmarken träffar man sällan och då hufvudsakligen ofvanför de s. k. pankarna“.

Hausen (1913) on oma pleistotseensete moodustiste uurimisel Baltimail loodu mitmel pool tähele pannud Saaremaal (Launet(?), Kuresaare ümbruses) ja mandril (Muraste juures, Vaivaras), kus rüha kord võrdlemisi õhuke.

Thomson (1922) kirjeldab loodu Hageri kihelkonnas, mitmes paigas, tuues ka taimestiku kirjelduse, mis loopealsele rohkem omane. Oma uuemas töös (1924) võrdleb ta looala Glinka (1908, 1913, 1914) skelettrendzinadega.

Maide (1923) teatab, et Kesselaiul „esineb tüübiline loomaastik kõigi tema iseloomuliste osistega — ühes madalate, üm-

marguste kadakapõõsaste, pleekinud ja sammaldunud paeklibudega, lõpmatute paekivi aedadega ning lühikese kuivanud rohuga kõval paealuspinnal". Samuti on ta ka Muhu saarel „litoriina platool" (1924) mitmel pool. loodu tähele pannud.

Minu isiklikkude tähelepanekute järele esineb tüübiline lood mitmel pool paekalda läheduses Virumaal (näit. Künnapõhja küla lähedal, Kunda Arupealsel, Paaskülas), Harjumaal Muraste ning Keila ümbruses (Türisalu kaldal), ja alal, mille tähelepanemine minu otsekoheseks ülesandeks. Füüsilise kirjelduse loo üle andsin ma juba 1914. a. (v. Matkaja 1914), mis täiendatult ilmus „Harjumaas" (1921). Võib-olla esineb loomoodustisi väikeste lappidena ka Petserimaal, kus maapinna lähedale kerkib devooni lubjakivi, kuid kirjanduslikkude andmete järele [Puring (1898, 1901), osalt Lipmann (1923), Hiir (1922)] ei saa seda oletada; Puring (1898) nimetab küll lubjataimestikku.

Samuti pole ka kõik geograafid loomoodustiste peale tähelepanu juhtinud. Ainult Rathlef (1852) nimetab õhukesepinnalist paeala, kuna Rumma (1922) vähe pikemalt loomaastikul peatub.

Põhja-Eestis esinev lood kuulub osalt formatsiooni, mis üldises botaanilises kirjanduses mitmeti on nimetatud[1]). Drude (1890, 1896, 1902) nimetab niisuguseid formatsioone „Trift-Formation, Triftgrasfluren, grasige Triften", Engler (1914) „subxerophile Formationen", Warming-Graebner (1918) „Lithophyten-For-

1) Peale ennemalt nimetatud alade Rootsis tuleb alvarit mujalgi ette. Wulff (1896) tähendab Wight'i saare (Inglismaal) floora kohta: „There is also a striking correspondence between the vegetation of „the Downs" and that of the „Alfvar" in Sweden. In both places the soil are calcareous and the mould only a few cm thick." Witte (1910) kirjutab Falbygden'i (Rootsis) vegetatsiooni üle, et vähematel aladel, kus lubjakalju peaaegu või täiesti paljas, taimkond on kääbusjas, nagu Öölandi alvaril. Samasugused on ka Saksamaa „Trift"-moodustised „avatud, puudetud tasandikud, mille vegetatsioon on peaasjalikult puhmikutest ja rohttaimedest, puhmikute vahel esinevad ka heintaimed" (Zeiske 1897, Drude 1896, 1902). Lõuna-Euroopas vastavad osalt alvarmoodustistele Prantsusmaal n. n. „la garigue" (Flahault 1888, Warming-Graebner 1918), Ida-Serbias „Felsentriftenformation" (Adamović 1899). Loole õige lähedal on ka n. n. skelett- ja peenmulla-rendzina-moodustised, mis esinevad üksikute lappidena ja saartena Venemaal Peterburi kubermangus siluuri pael, Pihkva kubermangus devooni kihtidel, aga vahel ka mageda vee lubja tuffil, Kaluuga kub. — kriidi merglil, Saratovi kub. — kriidil, Krimmis kriidi- ja lubjakivil ja Poolamaal triiase, juura ja kriidi lubjakivil ning merglil (Glinka l. c.).

mationen", Diels (1918) „Xerophorbium"; Brockmann-Jerosch ja Rübel'i (1912) järele kuuluks see formatsioonirühma: „Duriprata, Hartwiesen", Vierhapperi (1921) jaotuse järele oleks lood kõige lähemal „Saxideserta'le".

Du Rietz'i (1921) jaotuse järele kuuluvad alvarid resp. lood rühma „Herbosa", s. o. formatsiooni, milles metsa- ja võsarinne puudub, kuid esinevad rohttaimed. Lähemal jaotusel oleks siin „Duriherbosa", s. o. formatsioon, mille põllurindes domineerivad roht- ja heintaimed (Euherbiden und Graminiden) hamäfüütidest, hemikrüptofüütidest, geofüütidest või terofüütidest (Raunkiaer), mis „vähem turgorist kui mehaaniliste kudede läbi on kanged" (Brockmann-Jerosch ja Rübel 1912), peaasjalikult kuivade, enam-vähem kõvade ja kangete, tihti kitsaste või kokkurullunud lehtedega kseromorfse haabituse ja anatoomilise ehitusega. Granö (1922) tähendab loo alasid nurmedena, mis kuuluvad Loode-Eesti suurnurmede ja puisniitude valdkonda. Omalt poolt olen tähele pannud, et loodude ümbruskonna rahvas tarvitab loo nimetust ainult omapärasele alale, s. o. alale, mis kõrge, kuiv, kaetud harva hein- ja rohttaimede kattega ja kas täiesti puudetu või kattunud harvade kadakapõõsastega õhukesepinnalisel paekivi aluspõhjal. Sellepärast nimetan ma loodu omapäraseks looformatsiooniks.

Töömeetodi kohta.

Käesolevale tööle asudes tutvusin üksikute loodude tüübilisemate aladega. Taimeassotsiatsiooni kindlaksmääramisel toimisin ma järgmiselt: Huvitavast kohast mõõtsin välja enamasti sammudega (1 suur samm = 1 m) ala umbes 25—30 m^2. Esiteks määrasin valdavate liikide kattuvuse kindla skaala järele (v. alamal), niipalju kui see oli võimalik pealiskaudsel orienteerumisel; peale selle uurisin ma selle ala põhjalikult läbi teatud järjekorras (esiteks ala servad, siis keskkoha), täiendades taimede nimestikku vast uurimisel märgatud liikidega, üles tähendades ka nende kattuvuse, ning parandasin ka, kui seda tarvis oli, pealiskaudsel hindamisel tekkinud ebatäpsused. Pikapeale kujunes sellejuures välja konstantide nimestik, mis aitas põhjalikumat uurimist: puudus näit. mõni konstantliik, leidus see siiski vahel peale kauemat otsimist, — olgugi et iga kord ei õnnestunud see ka mitte. Ülestähendatud taimede järele seadsin kokku tabelid. Nende kokkuseadmisel on tarvitatud täiesti Du Rietz'i (1921c) meetodit: igas assotsiatsioonis on liigid korraldatud rinnete järele (esimeses lahtris tähtede

A, B, C, D[1]) läbi), igas rindes põhivormide järele (teises lahtris valemite pd, pa, n, h, g[2]) läbi) ja igas põhivormis liigid alfabeetses järjekorras. Liikide konstants on esitatud niihästi ruutude arvuna, milles nad esinevad, kui ka konstandi protsentidena. Et uuritavatest assotsiatsioonidest ülevaatlikku pilti omada, on kattumiskraad tähendatud Hult-Sernander-Du Rietz'i skaala järele[3]).

Üksikutel juhtumustel tarvitasin ma assotsiatsiooni määramisel n. n. liinitakseerimismeetodit takseerimisruuduga. Enamasti uurisin läbi alad 4 m² [4]). Et puust raam, millega alguses uurimisi toime-

1) Du Rietz (1921) eraldab taimkonnas järgmised neli rinnet:

A. Metsarinne. Alumine piir umbes 2 m kõrgusel. Moodustub peaasjalikult puudest *(magnoligniden)*.

B. Võsastikurinne. Ülemine piir 2 m, alumine 0,8 m kõrgusel. Moodustub peaasjalikult põõsastest *(parvoligniden)*, puude alumistest osadest ja enam-vähem juhuslikult ülesulatuvatest roht- ja heintaimedest.

C. Põllurinne. Ülemine piir 0,8 m kõrgusel. Moodustub kääbuspõõsastest *(nanoligniden)*, rohttaimedest *(euherbiden)*, heintaimedest *(graminiden)* ning puude ja põõsaste alumistest osadest.

D. Mullarinne. Moodustub enam-vähem koostunud sammalde ja samblikkude vaibast ühes teiste põhivormide alumiste osadega. — Lool on meil tegemist peaasjalikult põllurindega (C) ja mullarindega (D); viimane on tabelites välja jäetud, sest et ma sammalde ja samblikkude esinemist, mis peaasjalikult mullarinde moodustavad ja võrdlemisi ühetaoliselt levinud, eraldi käsitan. Võsastikurinne (B) esineb võrdlemisi harva üksikutes kohtades (Aavakannus Uuevälja kadapik, Irus, Nehatus), metsarinne (A) aga mitte kuski.

2) Ülemaltoodud tähed tähendavad põhivorme, mis esinevad peaasjalikult loopealsel: pd *(= deciduiparvoligniden)* — lehtpõõsad; pa *(= aciculiparvoligniden)* — okaspõõsad; n *(= nanoligniden)* — kääbuspõõsad, s. o. väikesed mitte ronivad puutaimed, mille kõrgus alla 0,8 m, h *(= euherbiden)* — rohttaimed; g *(= graminiden)* — heintaimed.

3) Du Rietz tarvitab Hult-Sernanderi 5-järgulist skaalat järgmises piirdumises:

5 (kattuvalt) 50,00—100,00% (kõige vähemalt pool) mullapinnast.
4 (rikkalikult) 25,00—50,00% ($^1/_4$—$^1/_2$) mullapinnast.
3 (pillatult) 12,50—25,00% ($^1/_8$—$^1/_4$) „
2 (kasinalt) 6,25—12,50% ($^1/_{16}$—$^1/_8$) „
1 (üksikult) 0,—6,25% (kõige vähemalt) „

On ükski liik vähe ülevalpool neist piiridest, võib seda märkida +-ga, on ta aga allpool piiri, siis —-ga. Du Rietz soovitab tähendusi 3—4, 1—2 jne. võimalikult mitte teha, sest see raskendab statistilisi arvutamisi. — Eraldusena on siin 1 —, tähendades sellega taime, mille kattuvus minimaalne.

4) 4-ruutmeetrilise uurimisala võtsin sellepärast, et Du Rietz (1923),

tasin, raske ja tülikas oli kaasas kanda, valmistasin tugevast nöörist mõõdupaela 8 m pika. Iga meetri peale tegin täpsalt sõlme, kahe meetri peale silmuse. Nööri seadsin pulkade abil, mis silmustest läbi käisid, võimalikult täisnurkselt uuritavale alale. Meetriliste sõlmede kohalt tõmbasin risti üle kaks nööri, nii et iga ruut sai 1 m^2. Paremaks orienteerumiseks jagasin 1 m^2 veel neljaks osaks kahe sirge kepi abil. Nööriga ala piirates oli see kasu, et ei olnud segamas ruudu mahapanemisel pikemad kõrred ja rohud, mis raami alla jäädes, iseäranis kui raam 4—5 sm lai, tüütavalt takistavad ülevaadet servadest. Nööri võrdlesin tihti metallmõõdurihma abil ja et ma nii ainult kuiva ilmaga töötasin, oli mõõdupaela pikkus alati täppis.

4-ruutmeetriliste aladega töötades tarvitasin kattuvuse suhtes protsendilist hindamist.

Assotsiatsioonide kindlaksmääramisel olen arvesse võtnud karaktertaime ohtrust ja tihedust, niisamuti ka üldist ilmet ja konstantide hulka. Assotsiatsioonid määrasin kindlaks ainult loo üldises kirjelduses, üksikutes loo kirjeldustes olen toonud ainult tabelid täpsate esinevate taimede loetlustega sel põhjusel, et assotsiatsioon karakteriseerub kogu liigiloetluse abil (Rübel 1922).

Konstantide kindlaksmääramisel pidasin ma esiteks silmas Du Rietz, Fries, Oswald ja Tengwall'i (1920) definitsiooni, s. o., konstandid on ühe assotsiatsiooni liigid, mis konstandi määramisel tarviliku suurusega pinnal (s. o. miinimum-areaalist suuremal) sisaldavad püsiarvud, mis 90% üle tõusevad (vrdl. Du Rietz 1921c, 1923). Kuid töötades loobusin sest järgmistel põhjustel: Upsala kooli meetod on enam rahuldav suure hulga analüüside puhul; vähema analüüside arvu korral jääb protsentide arvamisel koeffitsient liiga suureks, miks konstantide arv jääb ebatäpsaks. Sellepärast tarvitasin ma lõplikul materjali läbitöötamisel Šveitsi definitsiooni (vt. Brockmann-Jerosch 1907, Rübel 1912, 1922, Braun-Blanquet 1913, 1915), s. o. konstandiks pean ma liike, mis kõigis assotsiatsioonides kõige vähemalt 50% esinevad.

Õistaimede nimede kirjutamise suhtes olen järjekindlalt tarvitanud Ascherson-Graebneri (1898—99) nomenklatuuri;

uurides *Helianthemum oelandicum*-assotsiatsiooni Öölandi alvaril, leidis selle assotsiatsiooni miinimum-areaali olevat üle 1 m^2, aga mitte üle 4 m^2, miks ta soovitab 4 m^2 suurust ala *Helianthemum oelandicum*-assotsiatsiooni uurimisel; see assotsiatsioon vastab osalt loomoodustistele.

ainult nende taimede kohta, mis puuduvad ülemaltähendatud Ascherson-Graebneri töös, näit. *Braya supina*, *Cerastium alpinum*, olen tarvitanud nimetusi Klinge (1882) järele. Alamate taimede käsitlemisel on tarvitatud nimetusi nii, nagu nad antud nende määrajate poolt: samblikkude suhtes on dr. E. A. Wainio tarvitanud oma nomenklatuuri, mis esineb tema arvurikkais töis (1887—1897), sammalde asjus on stud. rer. nat. H. Roivainen käsitlenud sünonüümikat, mis esineb Brotherus'e „Laubmose Fennoskandias" (1923). Võrdlusel on käsitletud minu poolt ka Roth'i (1904—1905), Warnstorfi (1903, 1906), Lindau (1923), Lorch'i (1923) ja Elenkini (1906, 1907, 1911, 1909) töid. Õistaimede kriitilisel määramisel olen tarvitanud kõiki tähtsamaid töid saksa ja vene keeles, samuti ka soomekeelset Mela-Cajanderi (1906) tööd.

Tekstis on jäetud ära kõikidel taimenimedel autori nimed. Need on toodud kõik lõpul olevas taimede nimestikus. Kui lõpul olevas nimestikus ei ole seda teisiti näidatud, olen kõikide õistaimede määramise eest ise vastutav.

I jagu.

Ala füüsilise geograafia kirjeldus.

1. Asend ja selle piirid.

Nagu eespooltoodud ülevaates selgunud, esineb lood Eestis võrdlemisi laial ulatusel vähemal või suuremal alal; kuid käesolevas töös ei käsitle ma mitte kõiki looalasid Eestis, vaid ainult neid loodusid, mis asuvad Ida-Harjumaal, Tallinnast idasse umbes 45 km ulatusel. Läänes oleks selle ala piiriks 24° 49′ E Greenw. (Tallinna Lasnamägi), idas 25° 25′ E Greenw. (Kuusalu kirik), lõunas võiks piirina tähendada 59° 25,5′ (Nehatu mõisa joon), põhjas oleks kaudseks piiriks Soome laht, sest ala on lahele nii lähedal, et selle mõju on peaaegu igal pool tunda. Need lood asuvad enamasti kõik Narva maantee läheduses, esinedes igal pool karjamaana. Peaasjalikult on siin ka just käsitletud neid loomoodustisi, mis karjamaaks, sest et need on enam-vähem primaarsed formatsioonid, olgugi et siin on ka tunda kultuuri mõju[1]). Niitude all olevaid

1) Hesselman (1908) näit. peab alvareid, kus karjatamine aset, kultuurloodudeks. Karjatamise ärajätmisel tekiks loole mets. Viimast peavad võimalikuks ka Warming-Graebner (1918) ja Thomson (1924), osalt ka Kupffer (1912).

loodusid on käsitletud ainult niipalju, kui see oli tarvis võrdluseks; põllud ja kõnnumaistud on jäetud peaaegu koguni kõrvale, kui taimeühiskonnad, millel peegeldub täielik või osaline kultuuri mõju.

Selles töös käsitletavad lood on, alates Tallinnast, järgmised: Linna lood Lasnamäel (3—4 km südalinnast), Tondi-Väo lood (6—7 km), Iru-Kärmu-Nehatu lood (11—12 km), Kostivere-Jõelähtme-Vandjala-Võerdla lood (20—21 km), Aavakannu lood (33—34 km), Valkla lood (36—37 km) ja Kiiu lood (41—42 km). Täpsamalt näitab nende loodude asendit lõpus olev kaart.

2. Pinnaehitus je geoloogiline laad.

Lood näib olevat esimesel silmapilgul peaaegu tasane, kuid tõeliselt ei ole see mitte nii: siin esinevad suuremad-vähemad ebatasasused, mis on osalt mere uhtumise, osalt hilisjääaegsete moodustiste tagajärg. Osalt on ka inimene oma tegevusega loo ebatasasust suurendanud, sest siin ja seal esinevad suuremad-vähemad paemurrud, kust võetud paat ehituste jaoks või aedade ladumiseks.

Uuritud loo osa aluspõhi kuulub ordoviitsiumi ladestu Tallinna lademesse (Bekker 1923). See lubjakivi ei ole mitte kompaktne, vaid pealmises osas õhukesekihiline, millest diaklaasi lõhed lõikavad sügavalt risti-rästi, enamasti loode—kagu ja kirde—edela sihis, jagades paemassi mitmesuguse suurusega ruutudeks. Mõnes kohas on need lõhed välimiselt täiesti tuntavad ja tähelepandavad (5—15 sm, vahest kuni 0,5 m) teises kohas esinevad need ainult mulla pinna eemaldamisel või paekivi murdmisel.

Peaaegu igal pool on paealuspõhi kattunud õhukese mullakorraga, mis saadud enamasti murenemisel, nii et lood kuulub, Warming-Graebneri (1918) jaotust arvesse võttes, n. n. õhukesepinnaliste moodustiste hulka. Mullakorra suhtes võime eraldada mitu muldkonnast olenevat ala. Kohati on aluspõhi täiesti paljas, katmatu, mis osalt tekkinud vihma uhtmise ja ka tuule ärapuhuva tegevuse tagajärjel. Enamasti esinevad niisugused alad väga väikeste aladena, lappidena, mille suurus ainult mõned m^2:d (2. joon.). Teises kohas on tasane aluspõhi kattunud kuni 10 sm paksuse mullakorraga; siin on mõni koht ainult 2—3 sm paksuse koheda mullaga kaetud, milles puuduvad kivikillud või -tükid; paksemakihilistel kohtadel on muld enamasti segunud ümmarguste kiviklibudega, mis võrdlemisi tihedalt üksteise lähedal[1]).

1) Et vähegi soetada omale ettekujutust kiviklibude rohkuse kohta,

Kolmandad paigad on kaetud võrdlemisi paksu kruusa, n. n. rüha korraga, mis koostub paekiviklibudest ja savist ning mille paksus mõnes kohas küünib 50—80, isegi veel rohkem sentimeetrini. Sellel alal esinevad väga tihti rändmunakad, kohati võrdlemisi suured (3—4 m kõrged) rändrahnud, mis petrograafiliselt koostunud kristalliinsetest kiviliikidest, esitades põhjamaade algupära (3. ja 7. joon.).

Hausen (1913 b) peab loopealset alaks, mis seisnud kord merepiirist alamal. Õhukesepinnalised kohad on endiste merelainete uhtmisalad, kus rühk on ära loksutatud. Rohkem süvapinnalistesse kohtadesse on rühk kogunenud suuremal hulgal; siia on ka peatuma jäänud rändmunakad. Kohati, näit. Aavakannu loos, võib märgata ka madalat künnist ida—lääne sihis, mis nähtavasti endine rannavall.

Sellest, missugune on murenemispind lool, missugused on selle omadused, oleneb ka taimkond. Nagu teada, toimub murenemine kahel teel, — ühel neist on keemiline, teisel füüsikaline iseloom. Esimese läbi toimub kiviliigi lagumine, porsumine, mille juures on tegevuses esimesel joonel lahustav, süsihapet sisaldav vihmavesi. Sellega käsikäes sünnib ka füüsikaline murenemine, rabenemine; sellel protsessil on samuti mõõduandev vesi, kuid siin ei mõju mitte lahustav tegevus, vaid killustumine külma ja sulamise tagajärjena (Ramann 1911); samuti ei ole siin ka mitte tähtsuseta kiviliigi mahusuurenemine päikese kõrvetamisel (Kraus 1911). Neil kahel toimingul, porsumisel ja rabenemisel, on loo muldkonna tekkimisel suur tähtsus.

Karstil, kus aluspõhi, s. o. paas, tuleb maapinnale lähedale, areneb rabenemine osalt kiiremalt kui mujal. Iseäranis on seda

---

lugesin ma ühel ruutmeetril ära kiviklibude hulga. Lugemine andis järgmised andmed:

Kiviklibude suurus	üle	15	sm²	arv	1
„	„	„ 10	„	„	10
„	„	„ 5	„	„	18
„	„	„ 3	„	„	137
„	„	alla 3	„	„	763

Äraloetud ruut ei olnud küll enam puutumata loopealne, vaid mahajäetud põld, mis juba kauemat aega seisnud jäätmaana. Loeti ainult need klibud, mis olid lahtisel pinnal ja paistsid ilma kaevamata. Kivide suurus hinnati umbkaudu silma järele. Vähemate kivide hulka loeti ka suuremad kivid, kui nad sügavamal mullas kinnistusid ja mullast ainult välja paistis osa, mis vastas antud suurusele. — Kogu mullamahu uurimine kuni aluspaeni oleks annud kahtlemata palju suurema klibude hulga.

märgata lõhede servadel. Moreenil toimub rabenemine rohkem ülemistes kihtides. Siin avaldub huumuse tekkimises lubja mõju, sest, nagu Andersson ja Hesselman (1910) tähele pannud, soodustab lubi pehme neutraalse huumuse tekkimist.

Huumuse esinemise pärast on lood rikas toiteainete poolest. Seda toonitab ka Witte (1906) Rootsi alvari kohta: rabenemispind alvari-lubjakivil sisaldab palju peenikest mulda, vosvorhapet ja kaalit; sellevastu on kaltsiumkarbonaat enamasti välja uhetud. Selle tagajärjena on muldkonna ülemised kihid enamasti karbonaadivaesemad, sügavamad kihid karbonaadirikkamad. Üldine resultaat on Kraus'i (1911) järele see, et rabenemismullad märgatavalt karbonaati kaotavad, märgatavalt karbonaadivaesemad on kui kiviliik, millest nad tekkinud. Ei puudu mitte palju, et moodustunud mulla kõige kõrgem protsent vastab emakiviliigi kõige alama protsendi hulgale.

Lubjasisaldusel on muldkonna sigususe suhtes suur tähtsus. Kraus (1908) on oma uurimistega näidanud, et mullaliikidel kõrgema lubjasisaldusega on ühtlasi väiksem vee mahutuvus, kapatsiteet, ja kõrgem temperatuur. Lubjasisaldus on aga jämeteralistel mullaliikidel suurem kui peeneteralistel, nii et meie võime siin paralleele terade jämeduse ja lubjasisalduse vahel tõmmata. Nende rusu- ja peenmuldade vahel on mitmed üleminekud, kuid terade mitmekesisus on ka veesisalduse määrajaks. Mulla veesisaldusel on aga otsekohene suhe taimedesse, sest mulla veerikkus ja toiteainete sisaldus on kõige tähtsamad omadused muldkonnal, millel taim asub (Warming-Graebner 1918). Lool on peale eeltoodud terade jämeduse veel mõõduandev aluspõhja ehitus, s. o. kui palju esineb paes pragusid, sest et just viimasest oleneb mullapinna suurem või vähem niiskus; ka avaldab mõju vegetatsioonisse asjaolu, kas on rabenemispind savikas või mitte.

Uuritud loo alal, kus igal sammul esineb lubja- resp. paekivi, oleneb taimestik mitmeti neist tingimusist, mida loob niihästi lahti olev kui ka aluspõhjana esinev paas. Rabenemispind koostub siin enamasti peenikesest mullast ja suurematest-vähematest kiviklibudest. Kohati esinevad mullas vähesed graniidiosised ja ka lubjakas savi. Ülemises osas, murendis, esineb huumus, enamasti toores huumus hallikastumeda värviga. Õhukese peenmulla kihi all on tihti skelettmoodustised; maapinnal lamavad siin ja seal tihedamalt-harvemalt paeklibud-killud.

Missugune on loo muldkond oma väärtuse ja toiteainete sisal-

duse poolest, näitavad ligikaudselt dr. A. Atterberg'i analüüsid Öölandi alvarilt, mis tehtud Kalmari keemiajaamas. Atterberg[1]) kirjutab: „Alvarjorden är en forvittringsprodukt af kalksten, uti hvilken halten kalciumkarbonat blifvit fullständigt utlakad. Alvarjorden består alltså af kalkstenens ursprungliga lerhalt blandad med granitiska förvittringsprodukter, och med mull samt torfrester från vegetationen. Anmärkningsvärdt är särskildt de höga halterna af mull, af fosforsyra och af kali, hvaremot halten af kalciumkarbonat är oväntadt låg, och blott uti grus och sand befintlig. — Alvarjordprofverna äro enligt analyserna ovanligt rika på växtnäringsämnen, bilda alltså mycket „rika" jordslag"[2]).

Et vähegi selgitavaid andmeid saada minu uuritava ala mulla toiteainete rikkuse üle, võtsin ma mitmest kohast mulla proove. Minu proovide võtmine eraldub vähe harilikust selletaolisest tegevusest. Peaeesmärk seisis just selle mullahoritsondi sisalduse selgitamises, milles asuvad enamasti kõik lootaimede juured. Sellepärast on proovid võetud 4—6 sm-i sügavusest, taimede juurte vahelt. Jämedamad kiviklibud, killud on eemaldatud sel põhjusel, et taimed neist omale toiteaineid nii kergelt ei saa. Prooviks on võetud nõnda ainult peenem mullaosa, mis sisaldab rohkem taimele kättesaadavaid toiteaineid.

Minu poolt võetud proovidest tegi stud. agr. J. Tuvike Tartu ülikooli mullateaduse- ja agrikultuurkeemia kabinetis assist. M. Grossi juhatusel analüüsid kolmest tähtsamast lootüübi muldkonnast, kohtadest, mis esitatud alamal mulla proovide protokollides. Mehaaniline analüüs andis järgmisi andmeid protsentides:

				An. nr. 1.	An. nr. 2.	An. nr. 3.
Jäme kruus	6 mm	— 2 mm		—	—	1.08
	2 „	— 0,5 „		5.86	13.26	10.74
	0,5 „	— 0,06 „		19.12	19.86	32.85
	0,06 „	— 0,02 „		22.25	19.89	22.31
peenemad kui		0,02 „		52.77	46.99	33.02
			Kokku	100.00	100.00	100.00

1) Tsiteeritud Witte (1906) järele.

2) Ümberpanekus oleks see järgmine: Alvarimuld on lubjakivi murenemisprodukt, millest kaltsiumkarbonaat on välja uhutud. Muld seisab koos savist, millel lubjakivi algupära, olles segatud graniidi murenemisproduktiga ning peenikese mulla ja taimedest tekkinud jätisosistega. Nimetamisväärt on iseäranis peenikese mulla, vosvorhappe ja kaali sisaldus, mille vastu on kaltsiumkarbonaadi hulk ootamata väike ja mida leidub

Osaline keemiline analüüs andis järgmised tagajärjed (protsentides):

	An. nr. 1.	An. nr. 2.	An. nr. 3.
Niiskus	4.54	7.91	7.69
Lämmastikku	0.43	0.75	0.89[1])
Karbonaadid	0.52	0.39	0.53
Kuumendamise vähenemine	23.36	28.73	34.20
Muud mineraalosad . . .	71.15	63.22	56.69
Kokku	100.00	100.00	100.00

Proovid on võetud:

1 (1). 21. VIII. 23. Kostivere lood, paemurdude lähedal, tüübilisel karstil. Muld võetud 4—5 sm sügavusest, s. o. horitsondist, milles peaasjalikult asuvad taimede juured. Aluspõhi paas, millel üksikud rabenenud kiviklibud. Võtmisel muld kuiv. Mullas õige palju vähemaid-suure maid kiviklibusid.

2 (10). Aavakannu lood. Paepealne ala, kus mulda 4—5 sm. Karjamaa ümberringi, eemal väikesed kadakapõõsad. Mullas kivirähka.

3 (8). 25. VIII. 23. Iru lood. Kadapik paepealsel. Mulda 8—10 sm. Harilik karjamaa. Mullas kiviklibud.

Nagu analüüsidest näha, on iseäranis karstil peenmulla hulk võrdlemisi suur. See on sellega seletatav, et siin osalt on tegemist tuulte tegevusega: palava ajaga trambivad kariloomad kõval aluspõhjal oleva mulla jaolt peenikeseks tolmuks, mis tuulsel ilmal liigub ja rohukõrte ja juurikate vahel peatuma jääb. Sellepärast on päris lagedal lool peenmulla protsent suurem (an. nr. 1) kui neis kohtades, kus põõsad tuult takistamas (v. an. nr. 2, iseäranis nr. 3). Tähelepanemisväärt on ka lämmastikurohkus ja kuumendamise vähenemise (orgaaniliste ainete) kõrge protsent. Sellevastu on karbonaatide protsent väga väike. See on ka loomulik, sest kõikide lubja muldkondade omadus on just see, et iseäranis kaltsiumkarbonaat võrdlemisi ruttu ülemistest kihtidest sügavamatesse uhutakse (Fleischer 1922). Üldse näitavad analüüsid toiteainete sisalduse rohkust, mis võimaldaks taimedel korraliku arenemise, kui

ainult kruusas ja liivas. — Alvari mulla proovid, samuti ka analüüsid on väga rikkad taimede toiteainetest ja moodustavad palju „rikkaid" mullaliike.

1) Prof. A. Nõmmik peab lämmastikusisaldust analüüsides nr. 2 ja 3 liiga suureks. Analüüsis nr. 1 sisalduv lämmastiku hulk vastab peaaegu täiesti Rootsi alvari mulla analüüsidele, nagu selgub alljärgnevatest tabelitest.

puuduksid teised takistavad mõjud, olles taimkonna kääbustumise põhjuseks. (Sellest ülemal)[1]).

3. Kliima suhted.

Uuritav looala, mis, nagu kogu Eestigi, kuulub Engler'i (1919) järele boreaalse taimestiku riigi kesk-euroopa valdkonna kesk-balti provintsi, asub kõik mere läheduses, kõige rohkem 3—4 km merest. Sellepärast on loomulik, et meri siin kliimasse mõju avaldab, mis iseäranis väljendub külmema kevadena (aprill, mai) ja soema sügisena (oktoober, november). Üldiselt on suvi jahedam, talv soem, kuna järsud üleminekud sooja ja külma

1) Võrdluseks toon siinjuures analüüsid Rootsi alvari muldkonna kohta, mis tehtud kahes jaamas. Analüüsid andsid järgmised andmed (Witte 1906) lk. 24:

	Alvarimuld Borgholmi alvarilt, analüüsitud dir. H. Hultenberg'i poolt Borgholmis, märtsis 1906. a.	Alvarimuld Kastlösa alvarilt, analüüsitud Herm. Janzon'i poolt Kastlösas, märtsis 1906. a.
Proovid sisaldasid õhukuivas olekus:		
Kruusa	50%, enamasti lubjakivi, vähe kiltkivi, pisut graniiti.	7,6% koostub lubjakivist graniitkruusaga.
Liiva (2,0—0,2 mm) .	8,5% sisaldab vähe lubjakivi.	8,4 „ sisaldab vähe lubjakivi.
Möllet (0,2—0,02 mm) .	9,3 „	5,8 „
Ibet (0,02—0,002 mm) .	11,0 „	12,9 „
Savi ja lahustuvaid silikaate	39,3 „ vaba karbonaatidest.	43,5 „ vaba karbonaatidest.
Mulli (murukamaraga)	19,6 „	13,8 „
Niiskust	7,3 „	8,0 „
	100,0%	100,0%

Toiduainete sisalduse suhtes on samad mulla proovid, vabastatud kruusa- ja liivateradest, mis 0,6 mm jämedamad, uuritud 1,12 erikaalulise soolahappe leotises 100° juures. Lahuses sisaldus järgmisel määral aineid:

Vosvorhapet	0,45%	0,35%
Kaaliumi	0,79 „	0,97 „
Lupja	1,03 „	0,75 „
Magneesiumi	1,71 „	0,91 „
Lämmastikku	0,49 „	0,32 „

Teised huvitavad analüüsid Munthe ja Mannes'e poolt (vt. Witte 1906, lk. 24—25) erinevad ainete sisalduse poolest üksteisest tunduvalt.

vahel tasanduvad[1]). Kui palju vegetatsiooniperiood mere mõjul rannikul võrreldes sisemaaga pikeneb või lüheneb, selle üle puuduvad Eestis andmed, sest et fenoloogilisi vaatlusi ei ole järjekindlalt toimetatud. Huvituseta ei ole siiski andmed 1895. a. kohta, mida toimetanud enamasti selleaegsete mõisnikkude perekondade liikmed Eestimaa Põllumajandusliku Ühingu (Estländischer Landwirtschaftlicher Verein) õhutusel, kuna andmed läbi töötanud Königsbergi ülikooli professor dr. A. Jentzsch. Tallinna ümbrusest, s. o. minu uuritava ala lähedusest ei ole andmeid saadetud; kuid sellele alale vastavad meie suhtes osalt andmed Vaivarust ja ehk ka Kandlest Haljala kihelkonnast. Prof. Jentzsch'i (1895, 1896) poolt kokkuseatud tabelist toon ma andmed mõne harilikuma taime õitseaja alguse üle Vaivarus, Kandles Virumaal, Jänedal ja Lehtses Järvamaal, Voldil ja Kuremaal Põhja-Tartumaal ja Kastre-Peravallas lõuna pool Tartut. Meie saame järgmised andmed:

Taime nimetus	Vaivaru	Kandle	Jäneda	Lehtse	Voldi	Kuremaa	Kastre Peravalla
Hepatica triloba . . .	18.4	28.4	19.4	28.4	22.4	23.4	27.4
Anemone nemorosa . .	26.4	2.5	30.4	30.4	2.5	1.5	30.4
Caltha palustris . . .	8.5	9.5	5.5	6.5	8.5	4.5	9.5
Primula officinalis . .	9.5	18.5	7.5	17.5	9.5	—	—
Fragaria vesca	10.5	23.5	21.5	24.5	13.5	14.5	22.5
Tussilago farfara . .	28.4	—	17.4	ca 3.5	—	29.4	6.5
Taraxacum officinale .	8.5	17.5	9.5	12.5	10.5	9.5	13.5
Lamium album . . .	25.5	23.5	20.5	18.5	15.5	17.5	—
Prunus padus	18.5	21.5	15.5	11.5	10.5	14.5	16.5
Pyrus Malus	—	23.5	21.5	24.5	19.5	23.5	—
Sorbus aucuparia . .	31.5	30.5	24.5	23.5	3.6	26.5	26.5
Syringa vulgaris . . .	28.5	26.5	22.5	22.5	18.5	22.5	26.5

Võrreldes andmeid selgub, et rohttaimed igal pool enam-vähem ühel ajal õitsema hakkavad, — kui madalal rindel esinevad võivad nad päikese paistel künka või põõsa varjul puhkeda, vaatamata õhu temperatuuri kõrgusest. Sellevastu on puud rohkem õhu temperatuuri mõju all ja siin võime õitsmisel hiljaksjäämist märgata (4—10 päeva). Jentzsch teeb andmeid võrreldes kindlaks, et kevade tulemisel edela-kirde suunas päevane kiirus võib olla läbistikku umbes 41 km; kuid selle juures tuleb arvesse võtta koha kõrgust, metsade, veekogude lähedust jne., mis igatahes mõju aval-

1) Toome võrdluseks kolme aasta temperatuuri keskmised

davad. Minu oma pealiskaudsete vaatluste järele algab Tallinna ümbruses kevadiste taimede õitseaeg umbes 1,5 nädalat hiljemini kui Tartu ümbruses.

Loopealsel puuduvad ilmajaamad ja sellepärast ka alalised ilmamuutuste vaatlused. Kuid siin võib väga hästi käsitleda Tallinna ilmajaama meteoroloogilisi andmeid, sest tähendatud jaam, asudes Lasnamäel, ühetasasel platool Linnaloo serval, peegeldab peaaegu täiesti neid ilmaolusid, mis esinevad loodudel, olles peaaegu ühel ja samal paralleelil.

Werneri järele (Kupffer, 1911) kuulub lood alasse, kus aasta keskmine temperatuur on +4,4° C. Siit käib läbi jaanuarikuu isoterm —6,5°, kuna juulikuu samasoojajoon +16,5° ala põhjapoolset osa puudutab. Need andmed varieeruvad vähe nende tulemustega, mis saame Tallinna ilmajaama viimase aasta andmeid kasutades. Need annavad meile järgmise tabeli (v. lk. 31).

Valitsevad tuuled on siin SW, S ja NW. Vegetatsiooniperioodil on tuulte siht mere läheduse mõju all, sest vinud puhuvad siin enam-vähem korralikult päeval merelt, öösi maalt mere poole.

Sademete hulk ei ole, võrreldes teiste kohtadega Eestis, mitte suurem, mispärast siin mere mõju või muid iseäralikka tingimusi arvesse ei saa võtta. Alamal olev tabel (lk. 32) näitab sademete hulka 1920.—1922. aastal. Võrdluseks on toodud ka sademete hulk viimase aasta kohta sisemaalt: Tartust, Olustverest ja Jänedalt.

Tallinnas, Tooma sooparanduse-katsejaamas Vägeva jaama lähedal ja Tartus.

Aastad	Vaatluskoht	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1920	Tallinna	—7.0	—1.9	1.5	6.2	11.4	13.7	18.2	15.3	11.9	4.8	2.4	—3.0	6.1
	Tooma	—8.7	—2.6	1.0	7.9	12.6	13.9	19.3	16.1	11.5	3.4	1.1	—4.7	5.9
	Tartu	—8.1	—2.5	1.6	8.5	13.2	13.9	19.3	16.7	12.0	3.3	1.0	—4.9	6.2
1921	Tallinna	—4.2	—6.6	1.9	6.4	12.0	13.6	14.4	15.0	10.6	5.6	—3.6	—3.2	5.2
	Tooma	—5.9	—8.7	1.4	8.3	13.5	14.8	14.9	15.2	9.6	4.3	—4.8	—5.1	4.8
	Tartu	—5.5	—8.3	2.3	8.5	13.4	14.4	14.7	15.4	9.7	4.6	—4.6	—5.5	4.9
1922	Tallinna	—8.3	—6.3	—3.8	1.6	8.8	13.5	16.2	14.5	11.0	4.0	0.2	—2.7	4.1
	Tooma	—9.7	—7.0	—4.1	2.2	10.4	14.3	16.8	14.3	10.0	2.6	—1.0	—4.5	3.7
	Tartu	—9.5	—7.2	—3.5	2.7	10.6	14.4	16.9	14.6	10.4	2.9	—0.7	—4.2	4.0

Nagu tabelist näha, püsib mere läheduses (Tallinnas) madalam temperatuur kevadest kuni septembri-oktoobrini; oktoobrist peale märtsikuuni on temperatuur tunduvalt kõrgem.

Temperatuuri keskmised Tallinna ilmajaama järele.

Aastad	Jaanuar			Veebruar			Märts			Aprill			Mai			Juuni			Juuli		
	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.
1920	—7.0	—23.3	1.6	— 1.9	—14.0	4.5	1.5	—6.7	12.1	6.2	—2.1	18.5	11.4	5.7	27.0	13.7	8.0	25.2	18.2	7.6	31.5
1921	—4.2	—18.8	5.7	— 6.6	—24.4	2.7	1.9	—8.5	11.3	6.4	—2.5	22.8	12.0	—0.9	24.4	13.6	2.3	25.0	14.4	7.3	24.0
1922	—8.3	—19.6	1.0	— 6.3	—21.8	2.9	—3.8	—16.5	3.2	1.6	—11.5	15.9	8.8	0.1	25.1	13.5	4.4	23.6	16.2	8.4	29.2
1923	—1.6	—13.7	4.2	—11.4	—19.9	—0.3	—3.6	—15.6	8.2	0.4	—9.3	13.3	7.4	—1.5	24.9	10.5	2.1	23.7	16.4	7.4	25.2

Aastad	August			September			Oktoober			November			Detsember			Terve aasta		
	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.	Kesk.	Miin.	Maks.
1920	15.3	7.8	25.8	11.9	0.4	20.8	4.8	—7.8	14.0	2.4	—6.0	10.0	—3.0	—14.3	2.4	6.1	—23.3	31.5
1921	15.0	4.9	31.2	10.6	3.1	22.0	5.6	—8.7	14.4	—3.6	—14.0	8.8	—3.2	—21.0	3.4	5.2	—24.4	31.2
1922	14.5	7.0	23.1	11.0	2.0	21.0	4.0	—6.6	11.4	0.2	—9.8	5.8	—2.7	—13.7	5.2	4.1	—21.8	29.2
1923	13.8	5.6	20.8	11.3	3.4	21.8	7.0	—2.9	14.9	2.6	—5.6	9.4	—3.5	—14.4	3.7	4.1	—19.9	25.2

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Aasta
Tallinna 1920	15.7	9.5	12.8	55.5	43.9	19.8	50.6	104.1	38.2	23.7	24.3	13.7	411.8
„ 1921	74.7	14.6	28.2	24.3	29.3	44.5	44.5	51.5	40.1	60.1	20.6	30.5	462.9
„ 1922	15.1	22.0	47.0	33.3	51.8	86.2	66.6	75.0	35.6	36.9	30.6	26.6	526.7
Tartu 1922	21.9	33.1	32.4	28.9	40.2	111.3	54.7	125.0	25.2	36.6	32.6	31.9	573.8
Olustvere „	7.3	13.6	11.6	40.6	24.2	109.1	67.4	94.3	25.0	33.6	27.9	28.4	483.0
Jäneda „	17.7	22.4	48.8	32.9	59.0	95.9	73.7	107.8	41.7	63.7	55.0	36.9	655.5

Lumikatte kõrguse kohta lool ja selle ümbruses ei ole kindlaid andmeid. Enamasti on lage loo talvel kas täiesti paljas või kaetud õhukese, mõne-sm-lise lumekorraga, sest et tuul lume ära puhub. Iseäranis on paljad kõrgemad kühmud ja maakünnised. Tallinna meteoroloogiajaama juhataja hra H. Veski mõõtmiste järele[1]) oli 1924. a. märtsikuu alul Kadrioru pargis lume kõrgus 83 sm, Lasnamäel meteoroloogiajaama lähedal 40 sm. Minu isiklikkude tähelepanekute järele olid samal ajal (6. III. 24) Lasnamäel kõrgemad kühmud ja ka paekalda serv, s. o. tüübiline lood täiesti lumest paljad või kattunud ainult väga õhukese lumekorraga (sammalde, mõne ületalvituja taime — *Sedum acre*, *Erysimum hieracifolium*, *Achillea millefolium*'i lehed, isegi *Fragaria vesca* lehed, — ümbert oli lumi täiesti sulanud ja need taimed lumest paljad). Madalamates lohkudes Narva maantee lähedal oli lund 20—30 sm.

Suurema väärtusega taimkatte suhtes oleksid andmed lumikatte kestuse üle, kuid nende kohta puuduvad pikema-ajalised tähelepanekud. Andmed paari-kolme aasta kohta, mis saadud Tallinna ilmajaamas ja Nehatu algkoolis Tondil[2]), ei luba täpsaid kokkuvõtteid teha. Igatahes on lumikatte kestus tüübilisel lool märksa lühem, osalt talviste lund ärapuhuvate tuulte mõjul, miks kevadine päike lumikatte rutemalt kaotab, vähendades perioodi kestust.

Iseloomustav on looalale kajõgede jääkatte kestus. Harilikult külmuvad veed kinni oktoobri lõpus ja lähevad lahti aprilli alus. Paaris jões, mis looalalt läbi voolavad (Jägala, Kaberla) oli jääkatte kestus 1921./1922. aastal 160—170 päeva.

Iseäralist tähelepanu tuleb siin pöörata mere kinnikülmumise peale. Mõnel talvel ei külmugi meri kinni, enamasti on ta ranna läheduses ikkagi lühemat või pikemat aega jääkatte all. Kuid taimestiku arenemisel ei ole sel suurt väärtust. Sellevastu

1) Suusõnaliste teadete järele.

2) Vt.: Meteoroloogia Aastaraamat.

ujub kevadel veel võrdlemisi hilja ajujääd, mille mõju ulatub rannast kaugemale iseäranis siis, kui tuul puhub merelt. Vilud tuuled on aga kevadel taimede arenemisel tublisti takistuseks [1]).

Üldiste kliimategurite kõrval peab lool arvesse võtma ka kaste tekkimist öösiti, mis taimede kasvusse oma mõju ei jäta avaldamast. Kõiki kliimalisi faktoreid arvesse võttes võib iseäranis tähtsaks pidada lool, nagu Rootsi alvarilgi (Witte 1906), kestvaid tuuli, tugevat insolatsiooni [2]) ja nähtavasti ka vähest õhuniiskust.

4. Loo jaotus.

Alvarmoodustisi on, nagu juba eespool tähendatud, mitmeti jaotatud. Witte (1906) eraldab alvarit taimegeograafiliselt ja peab seda formatsioonide kompleksiks, mis moodustavad ühiselt ökoloogilise ühiku kserofüütide seerias. See siluuri lubjakivil esinev, tihti mitte täiesti suletud kaljustepitaoline vegetatsioonitüüp esineb tasastel või peaaegu tasastel suurematel lagendikkudel, kus lubjakivi tuleb päevavalgele või on kaetud tähtsuseta mullakihiga, mis on lubjakivi rabenemisprodukt. Ta jaotab alvari, vegetatsiooni aluseks võttes, kahte üleminekutega ühendatud formatsioonikompleksi: alvarstepid (alfvarsteppen) — avatud taimkond paljal lubja-aluspõhjal või kattunud ainult õhukese mullakorraga; ja alvarnurmed (alfvarängen), enamasti suletud vegetatsiooniga sügavamal mullakorral. Du Rietz (1921a, 1923, 1925) võtab aluseks aluspõhja ja muldkonna ja jaotab alvari peaasjalikult kahte suuremasse rühma [3]): rusualvar (Schuttalvar, grusalvaret) ja karst (Karst, karsten). Esimesel tüübil on lubjakivi aluspõhi kattunud paksema kruusa ja rabenenud kiviklibude korraga. Taimkate on siin suletud; enamasti esinevad roht- ja heintaimed; mõnes kohas kasvavad ka üksikud kadakapõõsad. Pea-assotsiatsioonid on rusulool *Helianthemum oelandicum*-assotsiatsioon ja *Festuca ovina*-assotsiatsioon.

Karsti ja rusualvari vahel ei ole üldse suurt vahet. Kuid karstil on lubjakivi peaaegu paljas, millest läbi käivad kitsad ja sügavad lõhed. Paljad lubjakiviplaadid uhetakse puhtaks igal vihmasajul. Vesi kaob sügavatesse lõhedesse, kaasa viies enesega rabenemisproduktid. Karstil esinevad rohkem sammalde ja samb-

1) Jääolusid Tallinna reidil käsitleb pikemalt Frisch (1924).

2) Insolatsiooni juures peatun allpool veel pikemalt.

3) Kolmas rühm moodustab n. n. *Potentilla fruticosa*-alvari. See tüüp esineb ka Eestis Keila-Joa, Türisalu, Vääna jne. ümbruses.

likkude assotsiatsioonid, mille hulka seguvad kõrgemad taimed. Lõhede kohal kasvavad üksikud kadakad, harva kibuvitsad ja mõnikord ka sarapuud; siin võib isegi ette tulla viluarmastajaid taimi. Karst on koondunud rohkem alvari keskele. *Festuca ovina* ja *Avena pratensis* on siin sagedad taimed; mõnikord katab ka vähemaid alasid kanarbik murusalt.

Ida-Harjumaal ei ole loomuldkonna suhted mitte ühetasased ja selle tagajärjena on ka taimestikuolud mitmesugused. Sellepärast pean ma kõige otstarbekohasemaks jaotada loodu, välja minnes muldkonnast ja ka taimestiku suhetest. Uuritaval alal esineb: 1) karst, s. o. peaaegu paljas või õhukesepinnaseline paepealne ala, millest käivad läbi enamasti loode — kagu ja kirde — edela sihis diaklaasilõhed, mis täiesti avatud, tähelepandavad, 5—15 sm, vahel ka rohkem laiad ja kohati 50—75 sm sügavad; või on täiesti täis varisenud, esinedes madala lohukesena, kattunud tihedama murukorraga; taimkate enam-vähem avatud, kserofiilne. Tüübiline karst esineb Kostivere-Vandjala loos suuremal alal; Kostivere loos Loo küla ja Narva maantee vahel; Jõelähtme loos põhja pool Narva maanteed; Võerdla loos vähemal alal, Kostivere urgete kirdepoolses osas; samuti ka Valklas kitsal alal ja Linnaloos Lasnamäel üksikute lappidena.

2) Rusulood, ala, mis kaetud paksema klibuka mulla- või moreenikorraga, mille paksus enamasti 10—20 sm, kohati kuni 90 sm. Taimkate enam-vähem suletud, mesofiilne, koostudes rohtja heintaimedest; puud ja põõsad puuduvad peaaegu täiesti. Õige tihti on siin suuremaid ja vähemaid rändmunakaid ja -rahne. Esineb suuremal osal Kostivere—Jõelähtme—Võerdla lool, Valklas, Kiius, Lasnamäel, osalt ka Aavakannus ja Irus.

3) Rusulood-kadapik, mis muldkonnaliselt sarnastub rusulooga, kuid siin on sagedasti madalaid laiuvalt tõusvaid kadakapõõsaid, üksikult sarapuid, mis võimaldavad niisuguste taimede esinemise, mida ei leia rusuloolt. Esineb laiemal alal Nehatu—Kärmu—Iru loos, samuti Tondi loos, Aavakannus ja sealsamas Uuevälja kadapikus; Valkla loo läänepoolses osas ja õige kitsal alal Lasnamäel Linnaloos.

Isesuguse omapärase alana esinevad 4) Kostivere urked, kus maapind väga sügavalt ebatasane, suuremate häilude, kausside ja vähemal mõõdul lehtrite läbi, mis tekkinud Jõelähtme salajõe tegevuse mõjul. Ümbruses karsti ja rusuloo moodustised, urgetes põhjas paks kiht uhtmaad, settekõntsa ja kohati rusu ning varikallet.

Taimkate urgetes lapiline, katkestunud. Vegetatsiooni iseloom hügrofiilne.

Esitatud neljast alajaotusest on esimesed kolm tüübilised loo- resp. alvaralale, neljas tüüp on rohkem juhuslik, kuid ta esinemine on siiski seotud lubjakivi aluspõhjaga, seega osalt ka loo tekkimisega, miks selle ala käsitlemine kuulub samuti loo uurimise raamidesse. Erinähtena võib veel käsitleda lõhetaimestut.

5. Kasvutingimused lool.

Nagu eespool juba selgunud, on lood omapärane taimegeograafiline nähe, mis erineb kergesti teistest taimeformatsioonidest. Iga taimeühing on nende tingimuste tulemus, resultaat, mis avaldanud mõju suuremal või vähemal määral kas lühema aja või hulga aastate kestes. Loopealsed on enam-vähem primaarsed formatsioonid, olles alaliselt karjamaaks aastasadade jooksul. Igatahes võib seda tõendada Kostivere urgete ümbruse, Koeralõuga ja Aavakannu loo kohta, sest et need olid juba XVII sajandi lõpul karjamaaks [1]). Sedasama võib kindlasti oletada ka teiste looalade kohta, sest suurem osa neist on nii õhukesepinnaselised, et seal vaevalt võimalik on olnud kunagi maad harida.

Minu tähelepanekute järele on loo mõiste tekkimine tingitud peaasjalikult taimkonna suhetest, kuna aluspõhja iseärasus vegetatsiooni arenemisele tublisti kaasa aitab, sest et aluspõhi tingimata mõju avaldab taime kasvusse. Du Rietz (1925) tähendab, et tüübilised alvaralad on seni ainult Balti siluuralal tuntud, kus nende tekkimisel ökoloogilisi peatingimusi on muu hulgas järgmised kaks: 1) horisontaalne või peaaegu horisontaalne lubjakalju tasandik enam-vähem merglisest lubjakivist väga vähe sügavate lõhedega, seega väga viletsa drenaažiga ja väga õhukese maamurendikihiga; 2) paraskülm, kaunis kontinentaalne kliima valju talvega ja palava suvega. Peaasjalikult kuulub see rusuloo kohta, sest karsti nähteid esineb ka väljaspool Balti siluuri ala.

Need kaks peapõhjust on mõõduandvad ka meie looalade kohta, kuid siin on teisigi mõjusid, mis lootaimkonna arenemisele kaasa aitavad või seks mõjuvad, et lood võivad esineda seesugustena. Nende tingimuste käsitlemine ongi üks minu tähtsamatest ülesannetest.

1) Vrdl. Johansen (1925) kaardid: Parasmaa; Ruh, Koila und Joal 1688. a.; Aavakannu loo kohta on andmed kaardilt: „Charta öfwer Godset Rumm uti Herrtigedömet Estland . . .“ 1693. aastast.

a) Muldkonna mõju.

On kindel, et taimkond oleneb muldkonna koostusest ja selle füüsikalistest omadustest, olenematult selle geoloogilisest asetusest. Missugused mõjud siin on mõõduandvamad, kas keemilised või füüsikalised, selle üle ei ole ühisele arvamisele jõutud. Ühed (näit. Contejean 1875, a, b; Schimper 1898) peavad keemilist mõju tähtsamaks, teised (näit. Thurmann 1849; Kraus 1911 j. t.) sellevastu jälle füüsikalist mõju[1]). On aga selge, et „taime peale avaldab mõju ümbruskonna kogu ühtum, kõige enne keerulise koosseisuga suurused, — kliima ja muld“ (Spohr 1923).

Kahtlemata tundub lool lubja-aluspõhja mõju taimkonna arenemisse, kuid mitte küll nii suurel mõõdul toiteainete suhtes juurte keskuses, sest, nagu juba eespool tähendatud, on loo pealismuld, murend, väga vaene lubjast. Kuid ajades juured lubjakiviklibude vahele, sama ka vastu paljast lubjakivi, peab lubi oma lähedusega igatahes mõju avaldama toiteainete saavutamise suhtes.

Kuidas lubi taimekasvusse mõjub, selle kohta on mitmed katsed tehtud [Bonnier (1894), Schimper (1898), Fliche ja Grandeau (1879), Masclef (1892), Timbal-Lagrave ja Malinvaud (1886), Hilgard (1888)]. Kerner (1869) näit. leidis oma uurimistega, et 1) lubjataimed on tugevamad ja tihedamalt karvased; tihti on need valge- või hallviltjad, kuna nende paralleelvormid on näärmekarvased; 2) lubjataimedel on tihti sinirohelised lehed, teistel rohtrohelised lehed; 3) lubjataimede lehed on sügavamalt jagunud; 4) on lubjataimede lehed terveservased, siis on need teistel mitte harva näärmekas-saagjad; 5) lubjataimedel on suuremad õied ja 6) enamasti läiketud ja heledamad õied.

Isegi vastkäsitletud väljenduses, s. o. lubjataimede mõistemäärangu kindlaksmääramises ei ole seni veel ühtlusele jõutud, sest selle üle, mis õieti lubjataimeks pidada, lähevad uurijate arvamised lahku[2]). Kuid taimegeograafid nimetavad lubjataimeks nii-

1) Ei pea tarvilikuks siin pikemalt selle küsimuse juures peatuda. Rikkaliku kirjandusmaterjali selle üle võib leida Warming-Graebner'i (1918) töös lk. 96—104.

2) Liebig nimetab lubjataimi lubja hulga järele, mida sisaldab taimede tuhk, — temal on lubjataimed need, mille tuhas lubi valdav. Mullateadlased nimetavad lubjataimi lubjasisalduse järele mullas, millel kasvavad taimed: Senft peab lubjamullaks niisugust, milles kõige vähemalt 15% lupja; Novack'il peab see kõige vähemalt 50% karbonaate sisaldama; Ramann (1911) nimetab isegi niisugust mulda, milles 50—75% karbonaate, lubjamergliks. Tsiteeritud Kraus'i (1911) järele, lk. 19.

suguseid taimi, mis alati või enamasti lubjamullal esinevad. Siin nimetatakse aga lubjamullaks niisugust mulla liiki, mis kõige vähemalt 2—3% süsihaput lupja sisaldab (Schimper 1898 ja Drude 1913). Kraus (1911) arvab, et taimegeograafias võiks ses suhtes kindel nomenklatuur rajada, mis selgitaks teaduslikku käsitlemist; kuid seda ei ole veel tehtud. Omas käsituses pooldan ma Schimper'i (1898, lk. 111) mõistemäärangut.

Lubjataimestik on omapärane. Lubi on taimele tarvilik, ja leidub taimi, mis on alati lubja-aluspõhjaga seotud. Igatahes avaldab lubja-aluspõhi oma mõju vegetatsioonisse just oma struktuuriga, ehitusega. Lõheline lubja- resp. paekivi laseb kergesti vett läbi, mispärast muldkond on kuiv ja sellepärast ka soe. Nii mõjub teatud juhtumusel kaltsiumi keemiline toime ja füüsikaline kobevus ja kuivus eraldamatult ühiselt (Rübel 1922). Üldse rabeneb paekivi aegamööda, mispärast lubja-aluspõhjal muldkond on enamasti õhukesepinnaseline. See õhukesepinnaselisus on vegetatsiooni suhtes tähtis faktor.

Nagu juba eespool tähendatud, on enamasti kõigil loopealsetel enam-vähem primaarsed formatsioonid, sest õhukese pinnase pärast saab seal vaevalt kunagi täielikku kultuurmaistut luua. Ainult üksikud vähemad alad kuuluvad täiesti sekundaarsete formatsioonide hulka (Uuevälja kadapik, Kiiu lood). Sellepärast on suurem osa loodu karjamaaks, kus inimene vaevalt kuidagi moodi, peale karjatamise, oleks oma vahelesegamisega loomulikku, nii-öelda metsikut muldkonda rikkunud. Kuid seejuures ei pea siiski arvama, et terve loomuldkond on enam-vähem ühtlane. Just sellevastu. Kraus (1911), kes uuris Saksamaal lubja-alasid Gambachis, Würzburgis väikesel alal, on muldkonna morfoloogiat, ehitust ja struktuuri tähele pannes otsusele jõudnud, et loomulik (metsik) muldkond kultuurmuldkonna vastandina pole kuski ühetaoline, vaid esineb ootamata mitmekesise keemilise ja füüsikalise muldkonna lappide mosaiigina. Ning niisugune mosaiigikogu annabki võtme mitmesuguste taimede esualade arusaamiseks.

b) Insolatsiooni mõju.

Lood ei ole taimedele kasvamiseks kuigi soodus. Õhukese mullakihi all on kas kohe paas, või jälle kiviklibudega segunud muld, või plink kruus. Sellepärast tungivad taime juured lool ainult 4—5 sentimeetri sügavale, moodustades ses sügavuses enamasti tiheda juurte mäsu, mille lahutamiseks tihti tarvis väikest jõudu.

Peaasjalikult esinevad lool ka taimed, mille juur mitte ei tungi sügavamale (heintaimed, või taimed lamavate vartega); erandina võiks nimetada *Filipendula filipendula*, mille muguljuured tungivad moreenalal kuni 10 sm, samuti ka *Taraxacum taraxacum* ja *Leontodon auctumnale*, mis enamasti kohanenud paelõhede kohal, kus mulda sügavamalt; muud pikemajuurelised taimed (näit. *Libanotis libanotis*, *Trifolium montanum* jne.) puuduvad lool, iseäranis karstialal täiesti, esinedes aga küll loo naabruses heinamaade servadel ja koplites.

Loopealne on täiesti lage, ilma puudeta, mis annaksid pilvetul päeval vähegi varju päikese palavate kiirte eest; üksikud madalad kadakapõõsad rusulool ei soodusta ka ses asjas taimedele palju paremat arenemist. Sellepärast on lootaimed kasvamisel koguni teistes tingimustes kui näit. puisniidutaimed. Kõige pealt on siin valguse pingsus, intensiivsus, võrdlemisi suur. Selle tagajärjena on temperatuur lootaimede asukohas, s. o. peaaegu maapinnal, palju kõrgem, mille pärast vee auramine taimedest, niisamuti ka mullapinnast on suurem, nii et taimed kannatavad just niiskuse puuduse all.

Temperatuuri suurendab veel ka maapinna rõhtsus, nagu seda näitavad Schade (1913) uurimused Saksi Šveitsis: enam-vähem rõhtsad pindalad soenevad päeval palju tugevamini kui ristjoonelised; selle juures aga on neil kiirgamine suurem, miks neil aladel on õine temperatuur madalam. Ja loo kalde suurus on suuremalt jaolt väga minimaalne, mõnes kohas ainult 4—5°.

On kindlaks tehtud (Kraus 1911), et mullatemperatuur ei olene mitte alati õhutemperatuurist, vaid tekib iseseisvalt päikese kiirgamise mõjul maapinnal. Selle kiirgamissoojuse hulk oleneb esimeses joones muldkonna veesisaldusest, viimane sõltub mulla struktuurist, eriti just selle sõredusest, nii et mullasoojus esineb mullastruktuuri funktsioonina. Mitmekordsete katsetega on kindlaks tehtud (Homén 1897, Kraus 1911), et temperatuur maapinnal, isegi 2—3 sm sügavusel, võib suurem olla kui õhus. Siin ei lähe sellepärast meteoroloogilised mõõtmised ja temperatuuri vahekorrad loo mullapinnal mitte ühte, — enamasti on loopinnal temperatuur vegetatsiooni ajal alati kõrgem, ja seda tuleb lootaimede kasvutingimusi käsitledes arvesse võtta.

Et seda küsimust vähegi valgustada, tegin ma ainult mõned provisoorsed katsed, mida puudulikkude instrumentide pärast ei või lugeda põhjapanevaks, kuid nad näitavad siiski kaudset vahet õhu, mullapinna ja mullasisese temperatuuri vahel. Katsed olid korral-

datud seks, et ülevaadet saada soojuse vaheldusest mullas, maapinnal ja umbes 1 m kõrgusel õhus mingi asja vilus. Vaatlustel tarvitasin ma lihtsaid Celsiuse normaalklaase, jagatud kuni $^1/_5{}^0$, ning Six'i termometrograafi (maksimum - miinimum - termomeeter). Celsiuse normaalklaasidest oli üks mullas 5 sm sügavuses, kuna ülemine jagu oli kaetud pappkaitsikuga, et kõrvaldada päikese paiste mõju; teine oli 1 m kõrgusel lauaotsa küljes põhjapoolsel küljel vilus, et päikese kiired peale ei paistaks. Termometrograaf oli täiesti maapinnal päikese paistel. Nende riistadega tegin ma vaatlusi paaril päeval, lugedes kraadide arvu iga poole tunni järele. — Sügavus mullapinnases 5 sm oli võetud sellepärast, et suuremal osal lootaimedel juured ainult sesse sügavusse tungivad.

Vaatlused andsid järgmisi andmeid[1]):

I. 27. VII. 23. Audla kadapikus Aavakannu loos. Tuul võrdlemisi vaikne. Taevas selge. Päike.

Kella-aeg p. l.	$^1/_2 6$	$^3/_4 6$	$^1/_4 7$
Mullas 5 sm süg.	16,4	16,4	16,4
Maapinnal	20	18,2	16,8
Õhus 1 m kõrg.	17	16,8	16,8

II. 28. VII. 23. Aavakannu loos, täiesti lage; tugev edelatuul. Selge, päikese paiste.

---

1) Nagu juba eespool tähendatud, ei ole minu katkendilised katsed täpsad sellepärast, et maapinnal asuv termometrograaf oli harilik elavhõbe-termomeeter, mille läikival pinnal väga palju päikese kiiri reflekteerub, miks ka hariliku termomeetriga päikese paistel soojust täpsalt mõõta ei saa (R ü b e l 1922). N. n. „Schwarzkugelthermometer im Vakuum" ei olnud võimalik kustki saada. Kuid on katseid tehtud ses suhtes ka hariliku termomeetriga. Kui suur vahe on katseid tehes hariliku läikivmunalise (Blankkugel) ja mustmunalise (Schwarzkugel) termomeetriga, näitab järgmine tabel, mille seadnud kokku W a r m i n g (1887), katseid tehes Kristjanshaabi's Gröönimaal 26. juulil 1884:

	Enne lõunat				Peale lõunat		
Päeva-aeg	$6^1/_2$	$7^1/_2$	$8^1/_2$	9	1	2	4
Mustmunal. termomeetril .	18	22,5	23	30	33	35	31,5
Läikivmunalisel „ .	15	20,5	19	24,5	30	31	27

Märkus: Kraadid tähendatud C järele. Tesuisak'is oli 29. juulil kl. $11^1/_2$ e. l. 31^0 C, $12^1/_2$ maksimumina 40^0 C mustmunalisel termomeetril, kuna läikivmunal. termomeetril samal ajal oli $36{,}5^0$ C.

Kella-aeg .	1/2 12	12	1/2 1	1	1/2 2	2	Maks.[1])
Mullas 5 sm	15,8	17,0	17,6	17,6	18,0	18,0	
Maapinnal .	38,4	40,0	38,4	36,5	36,5	35,8	40,8
Õhus . . .	20,2	20,0	20,2	20,2	20,5	21,6	

III. 28. VII. 23. Aavakannu loos, sarapikus, harvade sarapuupõõsaste vahel. Muud tingimused nagu eelmiselgi.

Kella-aeg p. l.	3/4 3	1/4 4	3/4 4	1/4 5	3/4 5	1/4 6
Mullas 5 sm .	18,8	18,9	19,0	19,0	19,0	19,0
Maapinnal . .	33,8	34,0	30,8	29,0	25,8	22,0
Õhus	20,5	20,2	20,0	20,0	20,0	19,5

Võrreldes ülemaltoodud andmeid, selgub meile kõrge temperatuur loomaapinnal, iseäranis keskpäeval. Päikese paistel valitseb siin temperatuur, mis õhusoojusest võrdlemisi kõrgem. Kuumuses kuivab õhuke mullakiht, aidates suurendada mullasisest temperatuuri, mis enam ühtlane päeva kestes[2]). Maapinnal valitseva palavuse tagajärjena esineb kesksuvel enamasti alati n. n. loo, õigupärast lootaimestiku „kõrbemine“[3]). See on osalt õhukesepinnaselise muldkonna kaasmõju, sest palaval suvel tuleb aeg, „kus õhukesepinnaseline muldkond läbi ja läbi kuumub ja mullas ja õhus valitseb kõrvetav põud; samblikud on kuivanud ja rabedad, samblad kokku kortsunud“ (Drude 1890). Kõrgemad taimed kuivavad, muutuvad kollakaspruuniks, purunedes kariloomade jalge all, kosudes alles siis, kui tuleb hoog karastavat vihma.

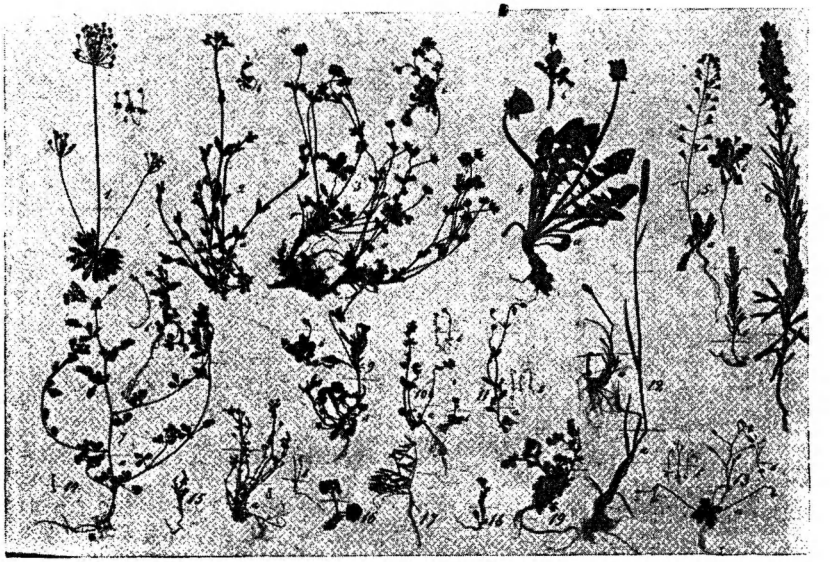
Lage ala suurendab transpiratsiooni taimedel veel sellega, et tuultel siin takistusi ei ole ja nad transpiratsioonile kaasa aitavad. Suvise palavuse ja kuivuse tagajärjel võivad lool areneda ainult kuivikutaimed, kserofüüdid, mille vegetatiivsed osad on varustatud vahenditega, mis vähendavad transpiratsiooni (kitsad lehed, karvkate, vahakirme jne.; võrdle Grevillius 1896, lk. 38 ja ed.) Falck (1913) on muu seas tähele pannud uurides, et alvari- resp.

1) Maksimum 40,8° oli kella 12 ja 1/2 1 vahel.

2) Andmed selle kohta, kui suured on temperatuuri kõikumised kuivas ja niiskes mullas, leiduvad Kraus'il 1911.

3) Neil aastatel, s. o. suvel 1922 ja 1923, kui kestsid minu tähelepanekud lool, oli võrdlemisi vihmane (Tallinna meteoroloogiajaama andmete järele oli juunis 1922 sademeid 86,2 mm, juulis — 66,6 mm, augustis — 75,0 mm, 1923 juunis — 69,4 mm, juulis — 73,3 mm, augustis — 138,1 mm); sellepärast oli ka maapind enamasti alati niiske, kõige vähemalt rõske, mispärast minu temperatuuris mõõtmiste andmed on vähemad kui harilikul suvel, kus suvine kuivus kestab nädalaid.

lootaimedel on osmootne rõhk kõrgem kui neil liikidel, mis elavad enam harilikkudes tingimustes. Kuid alvaritaimede võime, oma osmootset rõhku reguleerida, näib olevat siiski relatiivselt vähene. See näib sellest olenevat, et loopind, vaatamata selle peale, et ta näib kuivana, siiski vähe niiskust sisaldab, sest kui lubjapinnale langevad atmosfäärsed sademed, imbub vesi osalt lubjakivisse, aga mitte nii, nagu see sünnib läbilaskvate kiviklibudega, näit. liivakividega. Rõske lubjakivi avaldab aga mõju taime kasvusse juurte keskuses.



Joon. A. **Näiteid nanismi üle.** 1—13: a — enam-vähem normaalne taim, b — kääbustaim.

1. *Androsaces septentrionale.* 2. *Cerastium caespitosum.* 3. *Potentilla alpestris.* 4. *Taraxacum taraxacum.* 5. *Capsella bursa pastoris.* 6. *Linaria linaria.* 7. *Medicago lupulina.* 8. *Arenaria serpyllifolia.* 9. *Viola arvensis.* 10. *Veronica arvensis.* 11. *Saxifraga tridactylitis.* 12. *Phleum pratense.* 13. *Erophila verna.* 14. *Sedum acre.* 15. *Fumaria officinalis.* 16. *Viola rupestris.* 17. *Vicia angustifolia.* 18. *Myosotis intermedia.* 19. *Potentilla argentea.* Kõik vähendatud 1 : 5.

Kuid kõigi kaitsevahendite peale vaatamata on taimekasv lool võrdlemisi takistatud kuivuse ja insolatsiooni mõjul. Selle tagajärjena on loo taimed kidurad ja kääbustunud: kasvud, mis mujal mõõdavad vanalt kümneid sentimeetreid, arenevad siin 5—6 sm pikaks (näit. *Taraxacum taraxacum, Medicago lupulina;* vrdl.

nanismi näiteid lk. 41); maasisene osa muutub mugulaks *(Phleum pratense nodosum)* jne. Siin esineb suuremal määral kääbustumine ehk nanism. Witte (1906) uurimiste järele on alvari resp. loo kääbuskasvud enamasti fakultatiivsed kääbused, mis välimiste faktorite mõjul miinimumini on redutseerunud, s. o. nad on niisugused indiviidid, millel kõik funktsioonid on minimaalselt või vähemalt tähelepandavalt vähemal mõõdul arenenud kui indiviididele vastavatel liikidel harilikkude dimensioonidega. Toidu- ja veepuudus ühes alaliste tuulte ja tugeva insolatsiooniga, mis kiirustavad transpiratsiooni, näivad olevat olulisemad põhjused sagedale kääbustumisele alvarivegetatsioonis. Päris kääbustaimedel, s. o. kui esineb nanism otsekoheses mõttes, on niihästi maapealne kui maasisene süsteem redutseerunud ja võrdlemisi kõrgel määral. Niisugustel juhtumustel on internoodiumide arv väiksem, nad ise lühemad; harunemine on kasinam; lehed on arvu ja suuruse poolest redutseerunud, kaldudes rohkem lihtsama vormi poole (näit. *Saxifraga tridactylitis)*; õisikus on vähem õisi, tihti üheõiene või ühepäine *(Androsaces septentrionale*; *Phleum pratense* f. *nodosum* — väga lühike pea); korvõielistel on nutid väiksemad *(Taraxacum taraxacum).* Ka õieosad on redutseerunud, kuid siin ei lähe reduktsioon mitte nii suurel mõõdul kui vegetatiivsetel osadel. Maasisene süsteem koostub enamail juhtumusil ainult peajuurest, mis on lühem ning vähem harunenud kui normaaleksemplaridel, külgjuurte moodustumine kõrgem jne.

Suurem osa kääbustaimi on hapaksantsed ja enamasti üheaastased. Polakantsetest esinevad kääbusvormidena ainult need, mille maa-alused osad on relatiivselt lühikese kestvusega.

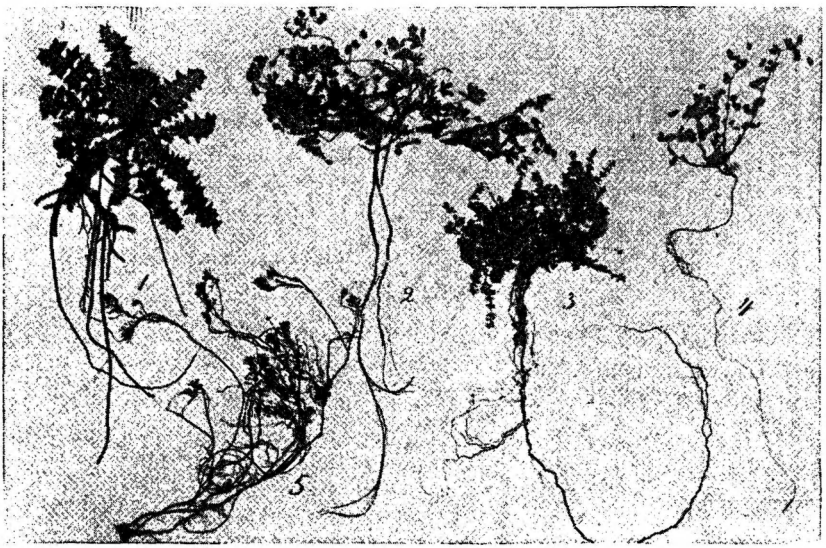
Mõnede lootaimede juures tuleb seda ette, et maapealne osa on võrdlemisi tugevasti redutseerunud, maasisene osa aga mitte sugugi vähem kui harilikult, arendades pikad juured hulga külg- ja narmasjuurtega. Need ei ole mitte harmooniliselt redutseerunud, vaid disharmooniliselt. Witte (1906) nimetab niisugust nähtust seminanismiks[1]). Niisugustest taimedest võib meie lool nimetada *Cirsium acaule, Campanula rotundifolia, Achillea millefolium, Galium verum, Helianthemum helianthemum, Medicago lupulina, Veronica spicata* j. t. Huvitav on, et niisugused taimed oma juuri püüavad ajada pae lõhedesse, tungides mõnikord pae rõhtsate kihtide vahel õige kaugele. Ja selle peale vaatamata, et juurte süsteem

1) Gubler (1852) nimetab seda nähtust „nanism accidentel et partiel ou local".

neil väga hästi arenenud, avaldavad maapealsed osad väga suurt kääbustumisnähtust (vaata näiteid seminanismist joon. B).

d) Talviste külmade mõju.

Loopealse taimestiku arenemine ja uuendumine takistub osalt ka talviste külmade mõjul. Loolt, mis peaaegu täiesti lage ja tasane, puhub tuul talvel sagedasti viimse lahtise lume minema, mille tagajärjena lood esineb siis kas õige vähese lumega või koguni paljana, iseäranis kõrgematel kohtadel, nagu Kostivere loos paemurdude lähedal, Lasnamäel paekalda serval. Kuid lumikate on



Joon. B. **Näiteid seminanismist.** 1. *Cirsium acaule.* 2. *Potentilla alpestris.* 3. *Thymus serpyllum.* 4. *Medicago lupulina.* 5. *Galium verum.* Vähendatud 1:5.

üldiselt tunnustatud väga hea külmakaitse, missugune omadus sellel põhjeneb, et lumi on vilets soojusejuht. Katmata maapind külmub sügavamalt ja selles kannatavad taimed, iseäranis idandid, mis sügisel vihmasel ajal suurema niiskuse mõjul üles paisunud. Kui seemned varjuvas elus väga suuri pakaseid kannatavad (Becquerel 1897, 1907), on seemned veega imbunud seisukorras külma mõju vastu tundlikud (Göppert 1830). Prof. Friedrich Haberlandt (1874), kes seda küsimust põhjalikumalt uuris, tuli otsusele, et „suurem osa meie üheaastaseid taimi peaksid sagedamate talvekülmade kordumisel üksteise järele kaduma, nimelt neil maa-aladel,

kus mullapind on ilma lumikatte kaitseta kangete külmade mõjuvallas". Göppert (1875) näitas, et üheaastased taimed, nagu *Senecio vulgaris*, *Thlaspi*, *Lamium*, *Alsine media*, *Poa* jne., ilma lumikatteta juba —10° C juures külmuvad. Loo peal on aga temperatuur talvel nähtavasti madalam, mida võib oletada Vojeikov'i (1889) katsetest, kust selgub, et lumeta maapinnal valitseb peaaegu sama külm kui õhuski. Sedasama võib tähele panna ka prof. Wollny (1877) katsetes. Arvesse võttes, et looalal temperatuur talvel tihti alla 20 kraadi langeb (vaata dets.-, jaan.- ja veebr.-kuu miinimumid), võib kindlasti oletada, et osa seemneid, mis sügisel niiskuse mõjul paisunud või juba idanema hakanud, talve külmade mõjul oma edasiarenemisvõime kaotavad; igatahes hukkub suur osa neist, mis sügisel juba on idanenud (Haberlandt 1877). Lume kaitsvat mõju (Palladin 1914) võib tähele panna lohkudes, kust tuul ei saa puhuda lund täielikult. Siin on pinnakamar ühtlasem, taimede tihedus suurem.

Talve pakased mõjuvad nähtavasti veel teisiti taimestiku arenemisse. Nagu teatab Hesselman (1908, 1915), kes Ojamaa lubjaplatood põhjalikult on uurinud, arenevad külmal aastaajal alvaril muldkonnas väga iseloomulikud liikumised lahtises mullamaterjalis. Veele enam-vähem läbipääsmatu lubjaplatoo mõjub siin nimelt samuti kui põhjajää põhjanabamail (arktises); lahtine mullapinna materjal on veest täiesti läbi imbunud ja külmumisel on selles märgata ülemaltähendatud liikumisi, mille mõju on äärmistel juhtumustel täiesti samane kui põhjanabamail n. n. polügoonpinnas, ainult aga muidugi vähemal mõõdul. Selle protsessi toimudes on juurtesüsteemil erakorraliselt tugevad venitused; juured külmuvad kergesti täiesti ära ja selle tagajärjena esineb taimkond enam-vähem avatuna (vrdl. Du Rietz 1923, 1925).

Meie loo peal toimuvad kahtlemata samasugused mullapinna liikumised. Lool ei ole seda nii hästi märgatud, kuid loo läheduses elavad põllumehed on seda iseäranis talirukki oraste juures tähele pannud, kus kevadel „külm orased üles kergitab", juured maast lahti kisub, nii et orased kolletama löövad ning viimaks kiratsema jäävad või koguni kuivavad. Lool võib selle nähtuse tagajärgi tähele panna kõige rohkem karstialal, kus paealuspõhi kaetud võrdlemisi õhukese mullakorraga. Siin esinevad peaaegu paljad lapid, kaetud samblaga (*Encalypta vulgaris*, *Ceratodon purpureus* j. t.), kus mullapind võrdlemisi sõre, muutudes hõõrumisel peaaegu tuhkjaks. Mitmeaastased taimed puuduvad neil lappidel

peaaegu täiesti (esinevad ainult üksikud heinaliste kõrred), üheaastastest kasvavad *Androsaces septentrionale*, *Erophila verna*, *Saxifraga tridactylitis*, *Arenaria serpyllifolia* (v. analüüs lk. 55).

Veel rohkem külma toime all on peaaegu täiesti paljad paeaugud, mis kes teab mis mõjul vabastunud rohukamarast. Sügisel koguneb vihmaga neile lappidele alati vett, nii et need esinevad madalate loikudena. Külma tulles jäätuvad nad põhjani, mattes jäässe viimase rohulaju. Siin lappidel arenevad ainult samblad, kattes tiheda vaibana loigu servmisi osasid, vahest kogu loigu. Sambla hulgas areneb ainult *Sedum acre*, arenedes vegetatiivselt varreosadega, mille kiskunud emataime küljest looma jalg pealeastumisel.

Ei saa tähendamata jätta ka vahelduva külma mõju lootaimestikusse. On teada, et vahelduva sula ja külma toime kõige vähemalt mõnele liigile kahjulikum on kui kestev külmaperiood (Göppert 1830; Sorauer 1921, Grafe 1922). Igatahes on vahelduv temperatuur kahjulik, kui külmunud taime osad väga järsku sulavad. Nagu Linkola (1922) seletab, on see olukord, millele peab, mitmekordsetest vastuseletustest hoolimata, suure tähtsuse andma, kõige vähemalt sest ajast, kuni Åkerman (1919) lühidalt otsustavate katsete abil sulamisliikide tähtsuse taime alalhoidmiseks kindlaks tegi.

Nagu juba eespool tähendatud, on osa loodu, iseäranis karstil, talvel lumest peaaegu paljas. Kevadel, kui päikese soendamisjõud suureneb, sulab õhuke lumekord lühikese aja jooksul urbseks, tekitades isesuguse jääkooriku loo pinnale. Selle kooriku all sulatavad maapinnal olevad taimed, tihti veel rohelised, nagu *Fragaria vesca*, *Alchimilla vulgaris* jne. lehed, niisama ka kuivanud eelmise aasta kõrred, kõdunenud lehed enese ümbert lume. Niikaua kui on alal veel see jääkoorik, on taimel vähegi kaitset külma vastu; kuid varsti sulab kevadise päikese mõjul kogu lumi loolt; taimed sulavad üles, ainevahetus astub tegevusse. Öösine külm, mis vahel langeb kaugele alla nullpunkti, mõjub kahjulikult taimeosadesse. Kuigi teada on, et isegi mõned õrnad rohttaimed *(Senecio vulgaris*, *Poa annua* j. t.) õige tugevasti võivad külmuda (Rübel 1922), ei saa lootaimkatte hõreduse juures külma mõju kuidagi eitada. Olgugi, et meie kliimas väga mitmete üheaastaliste taimede seemned ilma iseäralise ärrituseta vahest mõne nädala, tihti isegi mõne kuu järel pärast seemne valmimist idanema hakkavad (Baur 1917), misläbi enamasti eemaldub sügisene idanemine, idaneb siiski minu tähele-

panekute järele suur hulk taimi teatud tingimustel sügisel[1]). Osa idandeid võivad täiesti üle talvituda, — Linkola (1922) leidis kohe peale lume sulamist taimi, mis idandina olid lume all seisnud, — osa aga hääbub.

e) Karjatamise mõju.

Loo taimkonna kasvusse avaldavad tähelepandavat mõju peale eespooltoodute mitmed faktorid, mis taime kasvu takistavad või soodustavad. Need faktorid avaldavad mõju kõige rohkem ses ajajärgus, kus taim on õrn ja vastuvõtlikum, s. o. idandite ajajärgus. Siin tähendan ma aga iseäranis karjatamise mõju peale.

Loo taimede murujas ja madal kasv on täielikult karjatamise tagajärg. Kariloomad kärbivad alati kasvavate taimede latvu, sundides välja ajama külgtelgi ja külgvõsusid. Seda võib iseäranis tähele panna taimedel, mida loomad hästi söövad. Ainult taimed, mis kaitstud ogadega või asteldega, kerkivad kõrgemale, samuti ka need taimed, mis sisaldavad eetrilisi õlisid või teisi aineid, mis kariloomadele vastikud (Graebner 1909). Huvitavaks näiteks on ses suhtes väike ala Tallukmäe kaldal. Siin on aastat 10 tagasi olnud põld, mis nüüd esineb jäätmaana karjamaa keskel loo iseloomuga. Maapind on kamardunud hõredalt taimkonnaga[2]), mille vahel väga tihedalt kiviklibusid. Siin ja seal väikesi mada-

1) Huvitavaid andmeid seemnete idanemisaja vältuse kohta pakuvad Chrebtovi (1909) katsed.

2) Siin esinevad osalt loo taimed, osalt kultuurmaistu umbrohud, mis ka arusaadav, kui seda tähele panna, et ala oli varemalt põld. Kõige suuremal määral esineb siin hilissuvel *Sagina nodosa*, millest ala otse valendab (*Sagina nodosa*-assotsiatsioon). Analüüsides esinevad siin üldse järgmised taimed:

Juniperus communis	—	*Sagina nodosa*	3
Alchimilla vulgaris	1	*Sedum acre*	1
Arenaria serpyllifolia	1	*Taraxacum taraxacum*	1
Carduus nutans	1+	*Trifolium repens*	2
Cerastium caespitosum	1	*Verbascum thapsus*	1
Chrysanthemum inodorum	1	*Veronica arvensis*	1—
Cirsium lanceolatum	1	*V. serpyllifolia*	1
Fumaria officinalis	1	*Vicia cracca*	1
Herniaria glabra	1—	*Viola rupestris*	1—
Linaria vulgaris	1—	*Agrostis alba*	1—
Medicago lupulina	1—	*Carex muricata*	1—
Myosotis intermedia	1	*Festuca ovina*	1
Plantago major	1	*Phleum prat.* nod.*	1
Potentilla argentea	1	*Poa pratensis*	1

laid kadakapõõsaid, esinedes lammastest kärbitud ümmarguste puhmastena. Igal pool aga *Carduus nutans*, kohati ka *Cirsium lanceolatum*, mis kasvavad jõudsasti, levitades iga aastaga suuremaks oma asuala, sest loomad jätavad neid täiesti puutumata, isegi muud taimed nende lehtede läheduses.

Peaaegu samasugune ala esineb ka Iru loo läänepoolses osas. Siin esineb samuti ohakaid, mida jätavad harilikult puutumata kariloomad.

Karjatamise mõjuks võib pidada ka liikide vähesust lool. Analüüsid, mis tehtud kõrvuti lool — karjamaal ja selle kõrval heinamaal, mis lahutatud ainult kiviaia läbi, näitavad, et liikide hulk heinamaal on alati suurem kui samal alal karjamaal. Heinamaal esinevad tihti niisugused taimed, mida loolt — karjamaalt vähe leida. Ja just karjatamise mõjuna peab võtma iseäranis heintaimede rohkust ja rohttaimede hõredust lool. Taimeliikide ohtrust ja tihedust näitab järgmine tabel[1]).

Taimestik heinamaal ja karjamaal.

1 (11). 3. VIII. 23. Valkla lood (Tammeristi lähedal). Heinamaatükk põllu (lõunas) ja karjamaa (põhjas) vahel. Teisel pool aeda karjamaa, lood. Taimekasv suletud, lopsakas. Mulda üle 10 sm.

2 (14). 3. VIII. 23. Valkla lood. Samas, kus 11., ainult mõnikümmend meetrit idasse; heinamaa, lõuna pool kiviaeda. Nähtavasti olnud ennemalt karjamaa, kuid kruntide jagamisel kiviaiaga eraldatud karjamaast.

3. (12). 3. VIII. 23. Valkla lood. Samas kohas, kus nr. 11, ainult põhja pool kiviaeda loopealsel.

4. (13). 3. VIII. 23. Valkla lood. Samas kohas, kus nr. 14, ainult põhja pool kiviaeda. Nähtavasti põline karjamaa.

R.	Pv.		1 (11)	2 (14)	3 (12)	4 (13)	Rt.	K %
C	n	*Calluna vulgaris*	1	—	—	—	1	25
		Helianthemum hel. . . .	1	—	—	—	1	25
		Thymus serpyll.	1	1	2	1	4	100
	h	*Achillea millef.*	—	1	1	2	3	75
		Alchimilla vulg.	1	1	1	1	4	100
		Alectorolophus	3	4	—	—	2	50
		Anemone silv.	—	1	—	—	1	25
		Antennaria dioeca . . .	—	2	2	2	3	75
		Anthemis tinctoria . . .	—	2	—	—	1	25
		Anthyllis vuln.	1	1	—	—	2	50

1) Võrdle ses suhtes ka analüüsid: Aavakannu loos analüüs nr. 5, 6 ja 7; Kostivere loos analüüs nr. 1—5 j. t.; Kärmu loos analüüs nr. 19 ja 20.

R.	Pv.		1 (11)	2 (14)	3 (12)	4 (13)	Rt.	K %
C	h	*Arabis hirsuta*	—	1	—	1	2	50
		Arenaria serp.	—	—	1	1	2	50
		Artemisia camp.	—	1	—	1	2	50
		Brunella vulg.	1	—	2	1	3	75
		Calamintha acinos	—	1	—	—	1	25
		Campanula glom.	1	2	—	—	2	50
		C. rotundifolia	—	—	1	1	2	50
		Centaurea jacea	—	1	—	—	1	25
		C. scabiosa	3	1	—	—	2	50
		Cerastium caesp.	1	1	1	1	4	100
		Chrysant. leuc.	2	—	—	1	2	50
		Chr. suaveolens	—	—	1	—	1	25
		Cirsium acaule	—	—	1	2	2	50
		C. lanceolatum	—	—	1	1	2	50
		Euphrasia str.	1	1	—	—	2	50
		Filipendula filip.	1	1	2	—	3	75
		Fragaria vesca	1	—	1	—	2	50
		Fr. viridis	—	1	—	—	1	25
		Galium bor.	1	1	1	1	4	100
		G. mollugo	—	1	—	—	1	25
		G. uliginosum	—	—	—	1	1	25
		G. verum	2	2	2	1	4	100
		Hierac. auricula	1	1	1	1	4	100
		H. pilosella	1	2	1	1	4	100
		H. umbellatum	—	1	1	1	3	75
		Hypericum perfor.	1	1	—	1	3	75
		Knautia arv.	1	1	—	—	2	50
		Leontodon auct.	—	1	1	—	2	50
		Linum cath.	1	—	—	—	1	25
		Lotus cornic.	1	2	—	1	3	75
		Moehringia trin.	—	—	—	1	1	25
		Pimpinella sax.	1	1	—	1	3	75
		Plantago lanc.	1	—	—	—	1	25
		P. major	—	—	1	—	1	25
		P. media	1	1	1	1	4	100
		Polygala comosa	—	1	—	—	1	25
		Potentilla silvestris	—	1	—	—	1	25
		P. alpestris	1	1	1	1	4	100
		Ranunculus polyanth.	—	1	—	1	2	50
		Rumex acetosa	1	—	—	—	1	25
		Sagina nodosa	—	—	1	1	2	50
		S. procumb.	—	—	2	1	2	50
		Sedum acre	—	2	1	1	3	75
		Senecio jacob.	1	2	1	1	4	100
		Solidago v. aurea	1	—	1	—	2	50
		Stellaria gram.	1	1	1	1	4	100
		Taraxacum tarax.	1	1	1	1	4	100
		Trifolium montan.	1	—	—	—	1	25
		Tr. prat.	3	2	—	1	3	75
		Tr. repens	3	2	3	3	4	100
		Veronica cham.	2	—	1	—	2	50
		V. serpyllifolia	—	1	—	1	2	50
		V. spicata	1	3	2	2	4	100
		Viola rupestr.	—	1	1	—	2	50

R.	Pv.		1(11)	2(14)	3(12)	4(13)	Rt.	K %
C	g	*Agrostis alba*	3	2	3	3	4	100
		Avena pratense	1	1	—	1	3	75
		A. pubescens	1	—	—	—	1	25
		Briza media	1	—	—	—	1	25
		Carex verna	1	2	2	2	4	100
		Dactylis glomerata . . .	1	—	—	—	1	25
		Festuca elatior	1	1	—	—	2	50
		F. ovina	1	2	3	3	4	100
		F. rubra	—	1	—	1	2	50
		Koeleria grandis	1	2	1	1	4	100
		Luzula campestr.	1	—	1	—	2	50
		Phleum Boehmeri	—	1	—	1	2	50
		*Phl. prat. *nod.*	1	—	—	—	1	25
		Poa alpina	—	—	1	—	1	25
			47	51	39	43		

Liikide keskmine 45,0

Iseäranis kahjulikult mõjuvad taimestiku arenemisse lambad, kes oma aplusega hävitavad viimase kui rohukõrre ja -laju, nippides seda loopealselt (Gräbner, 1909). See perioodiline rohu kärpimine edendabki murukamara tekkimist, mis osalt mõjub kaasa mitmeaastaste võsunditega paljunduvate taimede rohkenemisele. Murukamar takistab omakorda juhtumisi valminud või ka eemalt toodud seemneid sattuda maapinnale (Puring 1898), misläbi seemned ei saa juurduda ega kasvama hakata, jäädes kauemaks ajaks välimiste, tihti vahelduvate ilmamõjude alla, mis hävitab viimaks koguni nende idanemisvõime. Iseäranis kannatavad selle all üheaastased taimed [1]).

Teine karjatamise pahe on maapinna kõvakstallamine. Iseäranis mõjuvad seks kaasa hobused, kelle jalajälgede raskuse läbi

1) Thomson (1924) peab karjatamise mõju soodsaks *Cerastium alpinum*'i, osalt ka *Saxifraga adscendens*'i alalhoidumiseks Lasnamäel, kus lammaste intensiivse karjatamise tagajärjel maapind hilissuvel peaaegu näib vegetatsioonita. Oma isiklikkude tähelepanekute järele ei võinud ma seda nähtust mitte tõestada. Minu vaatluste järele esineb *Cerastium alpinum* kõige rohkem paekalda serval ja põhjapoolsel järsul loodseinal, samuti ka ühes kohas paemurru loodseinal. Siin on eemaldatud igasugune karjatamise mõju.

Samuti esineb ka *Saxifraga adscendens* enamasti paekalda serval, tihti just paekalda simpsidel, kuhu nii kergesti ei pääse lambad. Kolmanda, arktilis-alpiinse flooraelemendi *Poa alpina* suhtes ei või tähendada, et selle arenemist soodustaks karjatamine. Koguni sellevastu esineb see ainult koplites ja heinamaa servadel fertiilsena, kuna karjamaal seda leidub rohkem steriilsena, kus paljunemine sünnib vegetatiivsel teel.

trambitakse maapind plingiks (Gräbner, 1909). Tallamise mõju on tunda iseäranis moreenalal, kus mullakamar on võrdlemisi kõva ja sitke. Kõval pinnal ei saa seemned mitte nii kergesti idanema hakata, miks paljud hävivad, kui neid teiskordse tallamise läbi mitte ei suruta sügavamale mullasse. Tallamise hea küljena võiks tähendada seda, et kõva pinna läbi väheneb põudsel ajal transpiratsioon mullast, mis takistab vähemal mõõdul „kõrbemist" (Pačoski 1908, Sukačev 1915).

Karjatamise mõju taimestikusse on lähemalt uurinud Bernatsky (1904). Ta on tähele pannud, et karjatamise mõjuna mitte ainult kaitsevahenditega (asteldega, ogadega, kihvtised, villkarvased jne.) taimed omale suuremat ja laiemat asuala ei omanda, vaid et selle läbi toimub üldine hävimine; iseäranis oleneb sest kserofüütide levimine ja mesofüütide tagasisurumine, miks korduva karjatamise läbi stepiformatsioonid soodustuvad. Kuid ei pea siin unustama, et kariloomade mõju mitte igal pool ühesugune ei ole, vaid see oleneb palju ka muldkonnast ja kliimast. Huvitavad on ses suhtes Adamovic'i (1899) uurimised Balkani mail. Ka peab siinjuures arvesse võtma loomaliikide tegevust. Meie karjapidajatel on selles asjas kindlad teadmised. Kõige kahjulikumaks peetakse hobust, sest ta kisub rohu söömisel rohtu eesmiste hammastega, misläbi rohi tihti juurtega üles kitkutakse, nii et see kuivab ja rohukamarat hõrendab. Hobusele järgneb lammas, kuna veiste söömine, keelega rohu suhu keeramine, taimede hõrendamisele kaasa ei aita; kuid veiste trampimine avaldub võrdlemisi tähelepandavalt.

Samuti mõjub karjatamine ka taimede elueasse. Hildebrand'i (1881) uurimiste järele kasvavad neis paigus, kus loomad taimi toiduks tarvitavad, suurema eduga niisugused üheaastased taimed, mis puituvad, s. o. pikemaks elueaks hoogu võtavad, kuna teised selleläbi oma elu peavad muutma, et neilt esimesed vegetatiivsed osad ära söödakse, mis kahel viisil mõju avaldab, kas elupikendavalt või -lühendavalt: kui ladvapunga hävitamise järel järgnevaks aastaks määratud külgoksad on õisikandvad, hakkab taim selle läbi ennemalt õitsma ja nõrgeneb; teisel juhtumusel sunnitakse külgoksi välja ajama, mis taime tugevamaks teevad ja sellele pikemaealist elu võimaldavad.

Mis aga täiesti kindel, on see, et karjatamine suurt mõju avaldab loo metsatusse. Selles on kõik uurijad ühel meelel. Eblin (1895) näitab seda Šveitsi kohta, Warming-Graebner (1918) üldise nähtena ja Kupffer (1912) ning Thomson (1924)

tõendavad seda ka Eesti loo kohta. Minu uuritaval alal ei ole see just nii väga teravalt silmapaistev, sest Ida-Harjumaa loopealsed on enamasti piiratud põldude ja heinamaadega; kuid seda võib paremini tähele panna paekalda serval Tallukmäe ja Ubari juures: siin on karjamaad enamasti lagedad loomoodustised, kas rusulood või rusulood-kadapikud, kuna aiaga piiratud aladel kasvab segamets, kus domineerib kuusk (Ubari mets, Innu kuusik) või sarapuu (Lallu tammik, sarapik Innu ja Kaberla vahel)[1]).

6. Loo taimeühiskondadest.

Aluspõhjast, emakivimi lähedusest ja ehitusest oleneb suuresti taimkonna arenemine ja rühmitumine. Ses suhtes võib lool vahet teha mitmete taimerühmituste vahel.

Esialgsel pealiskaudsel vaatlemisel võime ainult kahte-kolme suuremat taimedekompleksi eraldada: põhivormidena esinevad siin 1) rohttaimistu, täpsamalt heinastu, mis võtab enese alla karsti, suurema osa rusuloost ja urked; 2) põõsas-rohttaimistu, mis esineb üleminekuna rohttaimistu ja 3) kadapiku vahel. Viimase alaks on rusulood-kadapik, kuna põõsas-rohttaimistul vaid üksikud kadakapõõsad esinevad lagedal lool. Puid ei esine kuski, — neid võib tähele panna üksikuid ainult aedade ääres, mis piiravad loodu, kuid ka siin on need rohkem põõsad kui puud; ainult Uuevälja kadapikus kerkivad paar-kolm mändi üle kadakate.

Mida lähemale me loole tungime, mida hoolsamini lootaimestikku tähele paneme, seda suuremaks kasvab taimeühingute hulk. Kuid selgub, et ei või juttugi olla mingisugusest kindlast, absoluutsest assotsiatsioonist, sest iga vähegi suurem taimedekompleks on moodustunud hulgast vähemaist, vahest tillukesist assotsiatsioonest, sünnitades vähemate-suuremate assotsiatsioonide mosaiigi, mille tekkimisele on kaasa aidanud mitmesugused mõjud, mis enam või vähem jälgi jätnud taimestiku arenemisel. Iseäranis reljeefselt esineb lapilisus kuival, põudsel suvel.

Lood on õigupärast assotsiatsioonide kompleks, kus üksikud assotsiatsioonifragmendid vahelduvad kitsamal-laiemal alal. Kuid see assotsiatsioonide kompleks on korduv peaaegu igal lool, miks

1) Veel selgemini väljendub karjatamise mõju Saaremaal, kus karjamaal sagedamini esineb rusulood-kadapik. Teisel pool karjamaa aeda heinamaal kerkib otse müürina segamets, milles enamuses lehtpuud (Hopaküla Kaarmal, Riksuküla Kihelkonnal ja mujal).

me võime seda käsitleda laiemal ulatusel ühikuna. Arvesse võttes muldkonna ja teisi lool esinevaid olusid ning mõjusid, võime siin tähele panna erinevaid taimeassotsiatsioone: a) peaaegu täiesti mullakorrata pael; b) karstil, õhukesepinnaselisel alal, tiheda lõhede võrguga; d) paksema moreenikorraga kattunud rusulool, kus lõhed minimaalsed, suuremad aga täitunud rühaga; e) rusulool — kadapikus, kus enam-vähem paks moreenikord katab aluspõhja kihte, mis kohati paljastuvad väikeste lappidena ja kus kadakapõõsad loovad tingimused taimede kasvamiseks, mis ei esine lagedal rusulool; g) Kostivere urkeil, ebatasasel looalal, kus avaldub suurvee mõju, ja h) lõhedes üldises paemassis.

a) Paljad paeplaadid.

Täiesti paljastel paelappidel puudub mõnikord igasugune taimestik. Valkjashall paas on kas täiesti ilma vähemagi mullakorrata või siin esineb õhuke savikas kord, mis nähtavasti settunud põhja vihmaveest tekkinud loikudes. Täiesti paljal pael leiduvad harvad kooriksamblikkude laigud; neid on leida ka lahtistel kiviklibudel, savika kihiga paeplaatidel (3. joon.). Viimastel esinevad ka üksikus paes olevas lohukeses, kus mullakord vähe paksem, üksik *Sedum acre* ja rohkem plaadi servadel, kus mulda 1—2 sm paksuselt, kasvavad enamasti kasinalt *Saxifraga tridactylitis*, *Androsaces septentrionale* või *Erophila verna*. Siin esineb peaasjalikult kooriksamblikkude assotsiatsioon.

Väga tihti on paeplaadid, kus mullakiht või murend puudub, kattunud tiheda samblakorraga, mis otse muruna esineb. Sammaldest esinevad siin kõige rohkem *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta vulgaris*, *Ceratodon purpureus*, millele seltsivad üksikute tortidena *Thuidium abietinum*, *Th. Philiberti* ja vahel ka *Climacium dendroides*. Kuid aegamööda toob tuul lagedalt loolt tolmu, mis jääb peatuma tihedasse samblamurusse. Samblakihi all tekib rabenemisel peenikest murendit, millesse peaasjalikult kinnituvad samblad ja isegi üksikud õistaimed. Viimastest on esimesel kohal *Sedum acre*, siis hõredalt *Festuca ovina*, *Cerastium caespitosum*, *Thymus serpyllum*, *Sagina nodosa*, *Poa alpina*[1]), *Agrostis alba*. Siin on sammal — *Festuca ovina* — *Sedum acre*-assotsiatsioon, mille täpsamat koosseisu näit. esitab järgnev tabel.

1) *Poa alpina* leidsin ma esimest korda Balti flooras. Vrdl. Vilberg (1924).

Sammal — *Festuca ovina* — *Sedum acre*-assotsiatsioon — paeplaatidel.

14. 31. VII. 23. Jõelähtme lood, põhja pool maanteed. Täiesti paepealne, ilma mullata, kus ainult sammal.

15. 31. VII. 23. Jõelähtme lood; täiesti paepealne, kus pole peaaegu sugugi mulda. *Sedum* kinnitunud samblasse, mille alumised osad kivi- ja tolmuprügis.

R.	Pv.		14				15				Rt.	K %
			1	2	3	4	1	2	3	4		
C	n	*Thymus serpyllum*	1—	—	—	1—	1—	—	—	1—	4	50
	h	*Calamintha acinos*	—	1—	—	—	—	—	—	—	1	12
		Campanula rotundif.	2	—	—	—	—	—	—	—	1	12
		Cerastium caesp.	1	1	1—	1—	1—	—	1—	1	7	86
		Sagina nodosa	—	2	1	—	—	1—	1	—	4	50
		Sedum acre	25	30	25	20	15	1—	1	1—	8	100
		Stellaria gramin.	1—	—	—	—	—	—	—	—	1	12
		Taraxacum tarax.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	12
		Trifolium prat.	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	12
		Trif. repens	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	12
		Veronica spicata	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	12
	g	*Agrostis alba*	—	—	—	—	—	1—	2	2	3	37
		Festuca ovina	2	1	2	2	1	2	1	1	8	100
		Poa alpina	—	—	—	—	—	1—	—	1	2	25
			6	5	4	4	4	5	5	10		

Liikide keskmine 5,6.

b) Karstitaimestik.

Mitmekesisem ja suurem on liikide rohkus tüübilisel karstil, mis jagatud selgemate või täisvarisenud diaklaasilõhedega tihti peaaegu neljakandilisteks, umbes 10—15 m^2 suurusteks ruutudeks (2. joon.). Kesk ruutu on harilikult mulda 3—5 sm, kuna lõhede servad on paljad, esitades rabenemise jälgi, või on jälle kattunud 1—2 sm paksuse murendiga. Trambitud peaaegu alati plingiks kariloomade, iseäranis lammaste poolt, juurduvad siin ainult harvad kserofüüdid. Konstantsete liikidena leiame siit:

Agrostis alba 3
Avena pratensis 2
Carex verna 2
Festuca ovina 3
Koeleria grandis 1
Thymus serpyllum 2
Achillea millefolium 1
Alchimilla vulgaris 1
Arenaria serpyllifolia 1
Campanula rotundifolia 1
Cerastium caespitosum 1
Potentilla alpestris 1
Sagina nodosa 1
Saxifraga tridactylitis 1
Sedum acre 2
Trifolium repens 2
Veronica spicata 1
Helianthemum helianthemum . . . 1
Androsaces septentrionale 1
Antennaria dioeca 1
Euphrasia stricta 1
Lotus corniculatus 1

Erophila verna	1—	*Potentilla argentea*	1
Filipendula filipendula	1	*Viola rupestris*	1
Galium verum	1		

Neile konstantidele on siin ja seal lisaliikideks mitmed taimed, nii et analüüsides (25—30 m²:il) esinevad harilikult 35—40 liiki (v. järgneva lhk. tabel).

Pinnakamar on karstil võrdlemisi rabe ja tükiline, taimkate sellepärast õige katkestunud ja avatud. Heintaimed esinevad tortidena, mille vahel siin-seal üksik rohttaim või kääbuspõõsas, kõik enamasti steriilsed ja ladvad kariloomadest kärbitud. Domineerivad heintaimed, nendest suuremal määral *Festuca ovina*. Üldiselt võib karstil tähendada *Festuca ovina — Trifolium repens*-assotsiatsiooni.

Samblaid on siin kasinalt, peaasjalikult *Thuidium, Climacium*. Samblikkudest esineb peaaegu alati *Cetraria islandica, Cetraria islandica v. crispa, Cladonia pyxidata v. neglecta.*

Analüüsid Kostivere karstil.

Kõik analüüsid 25—30 m² alal.

1. (1). 1. VIII. 23. Kostivere lood. Täiesti lage lood. Üksikud väikesed lohukesed diaklaasilõhede ristide kohal. Mõned väikesed lapid avataimestuga. Mulda lappidel 3—4 sm, mujal 5—6 sm. — Keskel mõned sarvloomade väljaheite hunnikud, mille keskelt välja kasvanud *Chrysanthemum inodorum* ja *Chenopodium album.*

2. (2). 1. VIII. 23. Samas, paepealne. Murupinnal mõned paeklibud. Lohud lõhede ristidel. Mõned lapid täiesti avatud taimestuga, — ainult mõned üksikud taimed. Mulda 4—5 sm.

3. (3). 1. VIII. 23. Kostivere lood. Ruudul suured diaklaasilõhed, mille veerud täiesti paljad, muutudes aga mõnekümne sentimeetri järele õhukese mullakorraga kattunud muscetum'iks, kus harilikud paeplaaditaimed. Lõhede kohal, kus taimkate suletum sügavama mulla pärast, esinevad *Urtica dioeca, Galium uliginosum, Pimpinella saxifraga, Poa compressa, P. pratensis;* ka *Viola rupestris* esineb suuremal määral. Tuul on veeretanud lõhedesse samblikkude *(Cetraria, Cladonia)* torte.

4. (4). 1. VIII. 23. Samas neljandal ruudul, mis moodustunud diaklaasilõhede läbi peaaegu õigenurkselt. Kinnivarisenud lõhede kohal esinevad *Geum rivale, Galium uliginosum;* ka *Herniaria glabra* on rohkem lõhede läheduses. Ruudud peaaegu avataimestuga. *Potentilla alpestris* vähem, selle asemel *Pot. argentea.* Mõned taimed kaovad.

5. (26). 1. VIII. 23. Kostivere lood. Täiesti lage. Paas paistab kohati välja; üksikud kohad peaaegu paljad; nendel olev muld lõhestunud, millel kasvavad ainult *Sedum acre, Saxifraga tridactylitis, Androsaces septentrionale, Erophila verna.*

6. (5). 1. VIII. 23. Kostivere loos, kirde pool veerul. Kesk platsi suurem lõhe, kus kasvab *Moehringia trinervia.* Lõhe servad avataimestuga.

R.	Pv.		1 (1)	2 (2)	3 (3)	4 (4)	5 (26)	6 (5)	Rt.	K %
C	n	*Helianthemum helianthemum*	—	1	1	1	1	1	5	83
		Thymus serpyllum	2	2	2	2	3	1	6	100
	h	*Achillea millefolium*	1	1	1	1	1	1	6	100
		Alchimilla vulgaris	1	1	1	1	1	2	6	100
		Androsaces septentrion. . . .	1—	1—	1—	1	1	—	5	83
		Antennaria dioeca	2	3	2	—	3	2	5	83
		Arabis arenosa	—	1—	—	—	—	—	1	17
		Arenaria serpyllifolia . . .	1	1	1	1	1	1	6	100
		Artemisia campestris	—	—	—	1—	—	—	1	17
		Brunella vulgaris	—	—	—	1	—	—	1	17
		Calamintha acinos	1	—	1	1	—	—	3	50
		Campanula rotundifolia . .	1	1	1	1	1	1	6	100
		Cerastium caespitosum . . .	1	1	1	1	1	1	6	100
		Chenopodium album	1—	—	—	—	—	—	1	17
		Erophila verna	1	1	1	1	1	1	6	100
		Euphrasia stricta	1	1	1	—	1	1	5	83
		Filipendula filipendula . . .	1	1	1	1	1	1	6	100
		Fragaria vesca	—	—	—	1	—	—	1	17
		Galium boreale	—	—	—	—	1	—	1	17
		G. uliginosum	—	—	1	1—	—	—	2	33
		G. verum	1	2	2	1	2	1	6	100
		Geum rivale	—	—	—	2	—	—	1	17
		Herniaria glabra	—	—	2	1	1	1	4	66
		Hieracium pilosella	—	1	—	—	—	1	2	33
		Lathyrus pratensis	—	—	—	—	1	—	1	17
		Leontodon auctumnalis . . .	1	—	1	—	1—	1	4	66
		Lotus corniculatus	1	1	1	1	1	—	5	83
		Matricaria inodora = Chrys. inod.	1—	—	—	—	—	—	1	17
		Moehringia trinervia	—	—	—	—	—	1	1	17
		Pimpinella saxifraga	—	—	1—	—	—	—	1	17
		Plantago media	—	1—	1—	1—	—	—	3	50
		Polygonum convolvulus . . .	1—	—	—	—	—	—	1	17
		Potentilla anserina	—	—	—	—	2	—	1	17
		P. argentea	1	—	1	1	1	1	5	83
		Potentilla alpestris	1	1	1	1	1	1	6	100
		Ranunculus polyanth.	—	1—	—	—	—	—	1	17
		Rumex acetosa	1—	1—	1—	1—	—	—	4	66
		Sagina nodosa	1	1	1	1	1	2	6	100
		Saxifraga tridactylitis . . .	1	1	1	1	1	1	6	100
		Sedum acre	2	2	2	2	2	2	6	100
		Stellaria graminea	—	1	—	—	1	1	3	50
		Taraxacum taraxacum . . .	1	—	1	1	1	—	4	66
		Trifolium repens	2	2	2	2	1	1	6	100
		Urtica dioeca	—	—	1	1—	—	—	2	33
		Veronica spicata	1	1	1	1	1	1	6	100
		Vicia cracca	—	1—	—	—	—	—	1	17
		V. hirsuta	—	1—	—	—	—	—	1	17
		Viola rupestris	1—	1—	1	1	1	—	5	83
	g	*Agrostis alba*	3	3	3	3	3	3	6	100
		Avena pratensis	2	2	1	1	1	1	6	100
		Carex verna	1	1	1	1	1	1	6	100
		Festuca ovina	3	3	3	3	3	3	6	100
		F. rubra	1	—	1	1	—	—	3	50
		Koeleria grandis	1	1	1	1	1	1	6	100
		Phleum Boehmeri	—	—	1	—	1	—	2	33
		*Phl. prat. * nodosum*	—	—	—	2	—	—	1	17
		Poa alpina	1	1	2	2	1	—	5	83
		Poa pratensis	—	—	1—	—	—	—	1	17
			35	35	40	39	36	29		

Liikide keskmine 35,5.

d) Rusuloo taimestik.

Rusuloo taimestu on rohkem suletud formatsioon. Siin on mulda sügavamalt, siin ei valgu vihmavesi mitte nii ruttu lõhedesse, võimaldades taimedele niiskuse pikemaks ajaks.

Rusulool võime peaasjalikult kahte vegetatsioonitüüpi tähele panna. Esimene esineb võrdlemisi õhukesepinnaselisel alal. Siin on mustakat mulda 5—8 sm, mille all on paksem kiht ümmargusi lihvitud kiviklibusid või õhem kiht moreenikruusa, suuremate või vähemate paekildudega. Enamasti esineb siin ka õige tihti rändmunakaid, vähemaid ja suuremaid (4. joon.).

Taimkate on siin kaunis suletud; rohumuru on tihe, põimitud tihti lamavate taimevartega ja juurikatega (näit. *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Alchimilla vulgaris* j. t.). Sellepärast on pinna kamar sitke, mis oleneb ka sellest, et loomad pinna enamasti plingiks trampinud. Üksikutes kohtades kerkivad pinnast vähe kõrgemad mättad; samuti on ka enamasti kõik rändmunakad ja rahnud piirdunud maapinnal kõrgema äärega, millel heintaimed, samblad ja samblikud.

Üldine taimemass on ka siin heintaimed. Selle peale vaatamata, et siin taimedele arenemistingimused paremad, on konstantide arv vähem ja ka liikide hulk väiksem. Konstantidena leiame:

Agrostis alba	2	*Galium verum*	1
Avena pratensis	1	*Hieracium auricula*	1
Carex verna	1	*Linum catharticum*	1
Festuca ovina	3	*Lotus corniculatus*	1
Thymus serpyllum	2	*Taraxacum taraxacum*	1
Alchimilla vulgaris	2	*Trifolium repens*	2
Cerastium caespitosum	1	*Veronica spicata*	1

Üldiselt liikide hulk analüüsil (25—30 m^2) vähem, — 25—30 liiki. Pealt vaadates on siin *Festuca ovina* — *Alchimilla vulgaris* — (*Trifolium repens*) - assotsiatsioon.

Rändmunakad ja -rahnud esinevad siin kas üksikult või rühmadena, kangrutena, vahel pikkade aiataoliste kuhjatistena. Need kiviaiad, kangrud, harvemad-tihedamad kivide karjad tungivad karstini, — karstil ei esine neid kas mitte sugugi või ainult väga harva. Enamasti kõik rändkivid on kattunud tiheda samblikuja samblakorraga, milles leida järgmisi liike[1]):

1) Valkla loos leidsin ühelt suuremalt rändrahnult peale sammalde ja samblikkude veel *Sedum acre* cop., *Empetrum nigrum* soc., *Luzula campestris* sp.

Dermatocarpon miniatum
D. miniatum v. complicata
Lecanora saxicola
Physcia tribacia
Evernia ceratea
Parmelia conspersa f. polita
P. sulcata
Rhizocarpon petraeum
Aspicilia cinerea
Xantoria lychnea
Grimmia apocarpa
Gr. Muehlenbeckii
Hedvigia albicans
Leucodon sciuroides
Tortula ruralis

Huvitav on, et mõne rändrahnu ümber kasvavad taimed, mida muidu rusuloolt ei leidu. Näit. panin ma mitme rändrahnu ümber tähele: *Urtica dioeca, Potentilla anserina, Stellaria graminea, Viola canina, Sagina procumbens, Ranunculus polyanthemus, Plantago major, Stellaria graminea, Poa pratensis.* Nähtavasti on need, osalt apofüüdid, sattunud siia kas inimeste mõjul või lammaste läbi, kes armastavad suvel palavaga magada suuremate rändrahnude vilus, levitades seejuures ka üksikute taimede seemneid, mis sattunud nende villa.

Samuti on ka mätaste taimestik tihti omapärane. Nähtavasti on mättad, kohalikkudel inimestel künkad, alguse saanud kariloomade trampimisest niiskel ajal. Oma ümbruse pinnast kõrgemale jäädes on nad tihti aegamööda saanud sipelgatele elukohaks, kelle läbi tekkinud palju sõredat mulda. Siia on kasvanud pärast *Thymus serpyllum*'i puhmad ja harvad kõrrelised. Õige paljudel mätastel, iseäranis Kostivere loos, kasvavad *Cetraria nivalis, C. islandica, Cladonia silvatica* f. *mitis, Cl. chlorophaea, Cl. furcata* f. *racemosa, Peltigera canina, Dicranum scoparium, Hylocomium proliferum, Polytrichum juniperinum.*

Teissugune on taimkond alal, kus paekihid kattunud paksema moreenikorraga, mis mõnes üksikus kohas ulatub kuni 80—100 sm paksuseni. Taimeassotsiatsioonid on siin liigirikkamad, püsiliikide arv suurem. See oleneb muidugi sellest, et taimkond on paremates arenemistingimustes kui karstil või eespoolkäsitletud ülemineku-alal rusulool: savika kruusa pärast ei valgu vihmavesi mitte kohe nii ruttu alamatesse kihtidesse, mille tagajärjel niiskus suurem; välisilma tegurid ei avalda nii järsult oma mõju. Karjatamine esineb siin samal määral, rohurikkuse pärast isegi vähe rohkem kui eelmistel aladel; sellepärast leiduvad taimed siin peaaegu alati steriilsetena, — õitsvaid taimi on võrdlemisi vähe.

Püsiliikidena esinevad siin harilikult:

Agrostis alba	3	*Galium verum*	1
Avena pratensis	1	*Hieracium pilosella*	1
Carex verna	2	*H. umbellata*	1
Festuca ovina	3	*Hypericum perforatum*	1—
Koeleria grandis	1	*Lotus corniculatus*	2
Thymus serpyllum	2	*Pimpinella saxifraga*	1
Achillea millefolium	1	*Plantago media*	1
Alchimilla vulgaris	2	*Potentilla alpestris*	1
Antennaris dioeca	2	*Sedum acre*	1
Brunella vulgaris	1	*Senecio Jacobaea*	1
Cerastium caespitosum	1	*Stellaria graminea*	1
Filipendula filipendula	1	*Taraxacum taraxacum*	1
Trifolium repens	3—	*Veronica spicata*	1

Keskmine liikide hulk on kuni 45. (Vrdl. tabel Aavakannu loo kohta.)

Assotsiatsioon peaaegu sama kui eelmises.

Selgema ülevaate rusuloo taimestiku üle võimaldab meile järgmine tabel:

Analüüsid rusulool (Kostiveres).

1 — 25 — 30 m² alal
2 — 7 — 4 m² alal.

1. (6). 15. IX. 23. Jõelähtme loos. Paas kattunud paksema moreenikorraga, milles võrdlemisi palju rändmunakaid. Näib, nagu oleks varematel aegadel olnud põld. Kohati kamardunud (Harju karjamaa põhjapoolses servas).

2. (7). 30. VII. 23. Jõelähtme lood. Täiesti lage, nähtavasti põline karjamaa, ilma et seda kunagi oleks mingit moodi haritud. Mulda 10 sm ümber. Taimkate ühtlane, suletud.

3. (8). 21. VIII. 23. Kostivere lood. Lage paepealne. Taimkate täiesti suletud. Karjamaa, täiesti tasane. Peaaegu kõik taimed steriilsed, õisi ainult *Thymus serp.* ja *Trifolium repens*'il.

4. (13). 31. VII. 23. Jõelähtme lood. Harju karjamaa. Lõhe kuni 5 sm lai, paepankade vahel. Mulda sügavalt. Taimkate suletud.

5. (16). 31. VII. 23. Jõelähtme lood. Lohus, kus minimaalsed kühmud. Mulda 5—7 sm. Taimkate suletud.

6. (19). 1. VIII. 23. Jõelähtme lood. Koplites Võerdla ja Jõelähtme vahel. Nähtavasti olnud enne karjamaa, kuid on siis vist kruntideks jagamisel piiratud aiaga, jättes selle heinamaaks. Mulda kiviklibudel 10 sm ümber. Klibude all lahtist mulda. Taimkate suletud.

7. (20). 1. VIII. 23. Jõelähtme lood. Samas Võerdla või Rebala küla talude heinamaal. Olnud vist juba kauemat aega samasugune. 1. ja 2. m² kohal on nähtavasti seisnud vesi kauemat aega, mida võib otsustada sambla ja harvema taimkatte järele. Ümberringi samane taimestik; mõnes paigas tuleb juurde *Primula officinalis*.

			1(6)	2 (7)				3 (18)				4 (13)				5 (16)				6 (19)				7 (20)					
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	R.	K%
C	n	*Calluna vulgaris* . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
		Helianthemum helianthemium	—	1	1	1+	1	3	5	4	5	4	2	2	--	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	44
		Thymus serpyllum . .	3	8	10	8	6	12	15	15	18	10	12	2	4	10	15	8	5	5	3	6	4	3	—	2	—	23	92
	h	*Achillea millefolium* .	1	—	—	—	—	3	4	3	3	2	4	3	3	2	3	1	2	2	—	—	2	4	2	1—	1	19	76
		Alchimilla vulgaris .	2	10	6	6	8	12	18	15	10	3	4	1	1—	—	2	—	2	2	—	3	1	1	—	2	1	21	84
		Alectorolophus minor	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	3	12
		Anemone silvestris .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	4
		Antennaria dioeca .	2	10	12	12	10	10	12	10	15	6	7	—	—	1	—	1	—	2	2	8	5	2	20	4	12	21	84
		Anthyllis vulneraria .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	3	4	2	8	3	2	1	2	4	1	12	48
		Arenaria serpyllifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	1	4
		Artemisia campestris	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
		Botrychium lunaria .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	4
		Brunella vulgaris . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
		Calamintha acinos .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4	16
		Campanula glomerata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—	1—	2	—	1	6	24
		C. rotundifolia . . .	1	—	—	—	—	1	2	2	2	1	1	1	1+	1	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	14	56
		Centaurea jacea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1+	1	—	—	1	2	1	2	6	24
		Cerastium caespitosum	—	1	1	1	1—	1	1	1	1—	1—	1	1—	—	—	1	1	1—	2	1	1	1	1	1	—	1	21	84
		Chrysanthemum leucant.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	--	—	—	—	—	2	--	—	—	2	2	1	—	5	20
		Cirsium acaule . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8
		Crepis tectorum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	1—	—	3	12
		Dianthus superbus .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1+	—	1	—	—	—	—	—	4	16
		Epilobium montanum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	--	—	—	—	—	—	1	4
		Euphrasia stricta . .	1	—	—	—	—	1	—	1—	1—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	20
		Filipendula filipendula	1	3	5	4	3	4	3	3	2	2	3	4	2	1	1	3	2	2	2	3	2	5	3	3	3	25	100
		Fragaria vesca . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	--	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	3	12

		1(6)	2 (7)				3 (18)				4 (13)				5 (16)				6 (19)				7 (20)					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	R.	K%
h	*Galium boreale* . . .	—	—	—	—	—	—	1—	1	—	1—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1—	1	—	—	—	—	8	32
	G. verum	1	3	2	2	3	5	4	3	4	3	3	—	—	—	—	1	—	3	4	2	1	5	2	3	10	20	80
	Gentiana amarella axillaris	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
	Geum rivale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	5	20	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	16
	Hieracium auricula .	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8
	H. pilosella	1	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	3	12
	H. umbellata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	4	3	4	6	24
	Hypochoeris maculat.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8	4	3	12
	Knautia arvensis . .	1	1	—	—	1—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	1	2	2	1	5	—	2	5	12	48
	Lathyrus pratensis .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	1	2	1	7	28
	Leontodon auctumnalis	—	—	—	—	—	1—	—	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12
	Libanotis libanotis .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3	—	5	4	16
	Linum catharticum .	1	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	1—	—	—	—	—	4	16
	Lotus corniculatus .	1	2	3	2	2	—	2	—	—	1	4	—	—	3	2	1+	1	1	3	2	2	1	1	1	—	19	76
	Medicago lupulina .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1—	—	—	—	—	2	8
	Pimpinella saxifraga	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 —	—	1	—	1	2	—	—	—	1—	5	20
	Plantago media . . .	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	2	3	5	2	11	44
	Potentilla alpestris .	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	1	1	—	1—	—	—	1	2	1	1	—	1	1—	—	20	80
	P. argentea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
	Ranunculus auricomus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	1	4
	R. polyanthemus . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	3	2	3	7	28
	Rumex acetosa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	•	—	—	1—	1	1	1—	1	5	20
	Sagina nodosa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12
	Saxifraga tridactylitis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	16
	Sedum acre	1	1—	1	1	1	1+	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	2	1—	1	20	80
	Senecio campester . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12
	S. Jacobaea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	12
	Solidago virga aurea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1—	8	8	3	8	7	28

		1(6)	2 (7)				3 (18)				4 (13)				5 (16)				6 (19)				7 (20)					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	R.	K%
h	*Stellaria graminea* .	—	1	—	1	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	2	2	1	—	—	1	1	10	40
	Taraxacum taraxacum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	2	5	20
	Thalictrum simplex .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	4	2	2	4	16
	Trifolium montanum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	5	3	—	—	—	—	4	16
	Tr. pratense	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1—	2	1	—	—	—	—	5	20
	Tr. repens	2	5	8	8	8	4	5	5	6	3	5	4	—	8	6	8	5	10	5	5	5	1+	1	5	5	24	96
	Veronica chamaedrys	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4
	V. spicata	1	1—	1	1+	1+	1	—	1	3	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	20	80
	Vicia cracca	1	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	1	3	2	5	2	1	13	52
	Viola canina	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
	V. rupestris	1	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	4	16
g	*Agrostis alba*	3	2	3	2	2	15	20	25	25	1	—	1	—	—	—	—	—	3	2	3	5	2	3	3	3	19	76
	Avena pratensis . .	—	10	8	10	10	5	6	5	5	5	6	10	10	10	10	8	6	10	5	5	6	10	8	8	5	24	96
	A. pubescens	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	3	12
	Carex verna	2	15	12	10	8	10	8	15	12	1	1	1	—	—	—	—	—	5	2	1	1	1	—	—	—	17	68
	Festuca elatior . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4
	F. ovina	3	30	30	25	30	30	35	35	40	15	8	5	5	18	15	10	25	15	18	10	8	8	12	10	8	25	100
	F. rubra	—	—	—	1+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	8
	Koeleria grandis . .	1	2	4	3	2	5	8	5	8	2	3	1	—	—	—	—	—	2	3	3	3	2	1	2	2	20	80
	Luzula campestris .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	8
	Phleum Boehmeri . .	—	1	1+	1+	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	4	1	1	1	14	56
	Phl. pratense nodosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1	3	12
	Poa alpina	1	—	—	—	—	1	—	1	1—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	6	24
	Poa pratensis . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	8
		37	21	21	21	19	23	23	24	24	27	25	20	16	14	18	20	15	35	26	29	36	33	34	34	36		

Liikide keskmine 25,0.

e) Rusuloo-kadapiku taimestik.

Rusulood-kadapik läheneb oma vegetatsiooni poolest eelmisele alarühmale. Paekihid on siin kaetud paksema murendi-, kiviklibu- või rühakorraga. Kohati esinevad õhukesepinnaselised alad, isegi paljad paeplaadid.

Taimkate on pealt näha suletud, kuid tihe sammalkate, mis arenenud sagedate kadakapõõsaste varjus, loob siin erilised tingimused taimede kasvule ega lase tekkida sitket muru.

Konstantidest leidub siin:

Agrostis alba	2	*Filipendula filipendula*	1
Avena pratensis	3	*Fragaria vesca*	1—
Festuca ovina	3	*Galium verum*	1
Helianthemum helianthemum	1	*Sedum acre*	1
Thymus serpyllum	1	*Stellaria graminea*	1
Achillea millefolium	1	*Trifolium repens*	2
Alchimilla vulgaris	2	*Lotus corniculatus*	1
Antennaria dioeca	2	*Potentilla alpestris*	1
Cerastium caespitosum	1	*Veronica spicata*	1

Õige sagedasti esineb madalate, ümmarguste põõsastena kadakas, *Juniperus communis*, andes maastikule omapärase ilme. Tihti katavad kadakapõõsad pinda suuremal ulatusel (kuni 1 m^2 ja rohkemgi), sest kadaka tõusvad tüved lähevad edasi mööda maapinda. Mõnes kohas on põõsad vaevalt 20—30 sm kõrged, väga laiunud (Nehatu, Kärmu, Tondi lood), teises kohas jälle veel madalamad, ümmargused või kuhikjad, sest lambad on neid tihti rohupuuduse tagajärjel tublisti piiranud, tarvitades kadaka värskeid kasvusid omale toiduks (Iru, Tondi ja Linna lood). Mõnes kohas on ka suuremaid kadakapõõsaid, 1—1,5 m kõrged, vahel isegi enam, näit. Uuevälja kadapikus, Aavakannu loos, Lallu juures.

Madalates, laiades kadakapõõsastes on taimestik võrdlemisi ühetaoline. Põllurindena tungivad välja kadaka tüvede ja oksade vahel heinkasvud: *Avena pratensis*, *Avena pubescens*, *Festuca elatior*, mõned *Carex*'-liigid. Pinnarindes on rikkalikul *Hylocomium proliferum*'i padjal mõni harv *Veronica cham.*, *Fragaria vesca*, *Veronica spicata*, *Anemone silvester*, *Hepatica hepatica*. Tihti langevad siin kadakapõõsast väljatungivad kõrrelised kariloomadele söödaks, miks nad täiel mõõdul ei saagi areneda.

Teissugune on taimestik kõrgetes kadakapõõsastes. Need võtavad tihti oma alla 1—2 m^2 ala. Teravate okaste vahelt ei saa loomad taimi toiduks tarvitada, seepärast arenevad nad seal

täiuseni; samuti eemaldub ka loomade trampimine. Seepärast leidubki kadakapõõsastes tihti taimi, mis ei leidu muidu loopealsel.

Ei või unustada, et taimestikul kadakapõõsastes, peale ülemaltähendatu, on sootu teised tingimused arenemiseks kui loopealsel. Siin pole välis-ilma mõju nii vahelduv kui lagedal rusulool. Insolatsiooni mõju on eemaldatud, niiskus palju suurem, temperatuuride kõikuvus palju vähem. Sellepärast on kadakapõõsaste taimede kasv palju lopsakam kui väljas (näit. *Vicia cracca*, mis lool harilikult leida 10—15 sm pikkusena, kasvab kadakapõõsastes 1—1,5 m pikaks, tungides põõsast valguse ja päikese poole, ronides mööda kadakaoksi ja oksakesi kõrgemale).

Et suuremais kadakapõõsastes karjatamise mõju peaaegu täiesti kõrvaldatud, võib siin tähele panna taimi, mida ümbruses ei ole tähele panna. Nähtavasti on taimede seemned tuule või lindude abil kadakapõõsastesse sattunud või on seal jälle üksik võsu kauemat aega juba kiratsedes arenenud. Paremaks võrdluseks on seatud järgmine tabel (lk. 64) milles sõrendatult tähendatud taimed ei esine ümbruses. Uurimisel on arvesse võetud piirkond põõsaste all, kuhu ei pääse loomad oma peadega, sest takistuseks on kõvad oksad ja teravad okkad. Uuritud on 23 põõsast: 1—10 Aavakannus ja 11—23 Lallu karjamaal.

Kadakapõõsastes kasvavad taimed ei suuda üldiselt kuigi palju taimestiku ilmet muuta, olgugi et sügise poole *Avena pratensis* ja *pubescens* madalates kadakapõõsastes täiesti esile pääsevad, näit. Iru-Nehatu loos, andes loole kõrbenud niidu aspekti. Mõõduandvaks jääb siin just kadakas. Üldiselt esineb siin sagedamini *Juniperus communis-Avena pratense-Alchimilla vulgaris* - assotsiatsioon.

Iseäranis palju esineb siin samblaid. Kadakapõõsaste alustel on hulgi *Hylocomium proliferum*, *Thuidium abietinum*; siin on ka *Camptothecium lutescens*, *Climacium dendroides*, *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *Ditrichum flexicaule*, *Hypnum cupressiforme* ja teised harilikumad samblad. Samblikkudele, mis harilikult maapinnal ja raudkividel, tuleb siin lisaks hulk teisi, mis asetsevad kadakatel. Neist on nimetada: *Lecanora umbrina*, *Parmelia exosporata*, *P. olivacea*, *P. papulosa*, *P. physodes*, *P. tubulosa*, *Xantoria polycarpa*.

g) Kostivere urgete taimestik.

Koguni isesugune ala on Kostivere urgete ümbrus. Siin on pinnavormidesse mõju avaldanud Jõelähtme salajõgi, mis kaob maa

alla Kostivere mõisa lähedal, umbes 0,25 km põhja pool, ja tuleb jälle nähtavale Jõelähtme küla juures Narva maantee kaldal, voolates seega maa all salajõena ligi 3 km. Alumiste kihtide uhtumise tagajärjel on suuremad-vähemad paekivipangad langenud alla, kohati 3—4 m, sünnitades sügavaid lõhesid, suuremaid häilusid, laiemaid urkeid. Sellepärast on siin maapind keskmises osas väga

Taimestik kadakapõõsastes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Achillea millefolium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	+
Aegopodium pod.	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Agrimonia eupat.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alchimilla vulgaris	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
Anemone silvestris	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antennaria d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Asperula tinctoria	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
Brunella vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Campanula rotundifolia	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
C. persicif.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Carex muricata	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
Cerastium triv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Avena pratensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Festuca elatior	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Corylus Avellana	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+
Filipendula filipendula	—	—	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fragaria vesca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fraxinus excelsior	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+
Galium boreale	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
G. verum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Helianthemum helianthemum	—	—	—	+	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Hepatica hepatica	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hypericum perfor.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
Lonicera xylosteum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hieracium pilos.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Potentilla alpestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+
Primula officinalis	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhamnus cathart.	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Ribes rubr. (pub.)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Stellaria gram.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Sorbus aucuparia	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Thymus serp.	+	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	+	—
Trifolium repens	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+
Taraxacum taraxacum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Veronica chamaedrys	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+
V. officinalis	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—
V. spicata	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vicia cracca	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Viola collina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
V. rupestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
V. species	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Phleum prat. nod.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	9	6	9	11	6	12	16	8	7	13	13	11	14	6	10	6	9	11	10	9	8	9	11

suurte ja järskude ebatasasustega, mida võib aga tähele panna ainult lähedal, urgete kallastel, — eemalt loo servast vaadatuna esineb urgete ümbrus tüübilise loona[1]) (6. joon.).

Harilikult on urked suvel kuivad, isegi sügavamatest kohtadest kaob vesi; ainult kevadel ja sügisel suurvee ajal täituvad urked veega; kevadel tungib vesi isegi välja urgetest, pannes ümber oleva karjamaa kõik vee alla[2]).

Tüübiline lood esineb siin ainult kirde-ida-, osalt ka kagupoolses osas. Siin on karst sügavate lõhedega ja õhukesepinnaselise muldkattega. Kostivere mõisa lähedal on rohkem rusulood, kuna läänes ning loodes lohus olev maapind on peaaegu alati niiskem, mille tagajärjel siin esineb mätastik, niisuguseks trambitud kariloomadest; mätaste vahel kasvavad niiskustarmastavad taimed, mida ei leia mujalt loolt. Keskpaigas sügavamates lohkudes ja jõe sängil esinevad mõned jõekalda taimed, talutud siia suurveest; siin esinevad ka paar lepa- ja pajupõõsast.

Põhja pool tungib lood heinamaadeni ja Jõelähtme küla põldudeni; siin on ka sügavam äravoolunõva, esinedes täiesti katmatu paepõhjana. Mujalt piiravad urgete ala Kostivere mõisa väljad.

Taimkond põhja-, kirde- ja idapoolses osas sarnastub enamvähem rusulooga, kuid just urgete ümbruses, pankadel, mis jäänud seisma oma pinnaga loo kõrgusele, allalangenud pankade vahele, tulevad juurde uued elemendid (v. tabel lk. 64).

Mind huvitas iseäranis üks pank, n. n. „kivilaud" kesk urkeid (7. joon.). See on täiesti eraldatud muust loopealsest, nii et sinna ei pääse ükski loom; isegi inimesel on raske sellele ronida, sest alumise osa kihid on rabenenud servadest kaugemale, moodustades nõgusa jala. Olles ligipääsmatu loomadele, osalt ka inimestele, võib oletada sellel kivilaual puutumata taimkonda. Järelevaatamisel aga selgub vähe teisiti.

---

1) Pikemalt Kostivere urgete üle Vilberg 1921 a; vrdl. ka Vilberg 1921 b. Kostivere urgete ja selle ümbruse taimestikule juhtis tähelepanu juba Germann (1805); Kurski (1909) leidis, et „kuiv jõesäng ja ümbrus on kattunud kidura taimestikuga: *Thuidium abietinum, Funaria hydrometrica, Sedum acre, S. album, S. maximum, Anemone silvestris, Allium schoenoprasum, Rubus caecius* ja harvad kõrrelised".

2) Samasugune nähtus esines ka 1923. a. augustikuus suurte vihmade tagajärjena, mis takistas minu uurimisi, nii et toodud andmed esinevad ainult osalistena.

Kivilaud, umbes 30 m² (7×4,5) on kattunud sügavama mullakorraga 30—40 sm, kuna ümbruses loopealsel on mulda ainult 10—15 sm. Muld ei ole mitte puutumatu loo muld, segatud kiviklibudega, vaid pehme, kohati otse kohevil, mis ei ole aluspõhja rabenemise tagajärg. Muld on nähtavasti kivilauale, samuti ka teistele loopealsega enam-vähem ühenduses olevatele pankadele, sattunud tuule mõjul. Suurvesi toob enesega kaasa kõntsa, mulda jne., mis jääb vee alanedes maapinnale valkjasmusta korrana. Päikese ja tuule käes kuivades muutub ta murukuivaks, mida murendavad kariloomad, karjatudes urgete ümbruses. Tuul kannab kerge tolmu edasi paepragudesse, rohuga kattunud pankadele. Olles vähem trambitavad loomadele on nendel pankadel ka muld võrdlemisi kohevil. Vihmausse, mutte ei ole tähele panna pankadel. Ka võib siin oletada kevadiste suurveeaegsete öökülmade mulla kohendavat mõju.

Taimkond kivilaual pole mitte tüübiline loo-alale (analüüs nr. 1). Valitsevas enamuses heinkasvud ja rohtkasvudest *Galium boreale (Festuca ovina- Galium boreale*-assotsiatsioon). Taimekasv kidur, mis ka arusaadav: palaval suvel kuivatavad päike ja tuul palju kergemini eraldatud ala; suuremate vihmaiilide puhul voolab vesi poolkumeralt pinnalt alla, enne kui vihm jõuab tungida kuiva mulda. Niiskuse puuduse tagajärjel närbuvad taimed palavaga täiesti. Veerjad servad on koguni paljad, olles kaetud ainult *Sedum album* (ainuke leiukoht uuritaval alal Kostivere urgete, lõhede ja pankade servadel), *S. acre*, *Allium schoenoprasum*, *Crepis tectorum* tortidega, kuna järskudelt servadelt ripub alla *Sedum maximum*. Umbes samasugune taimestik on ka mujal suuremate-vähemate lõhede servadel. Päikesepaistelistel, s. o. vastu lõunat, veerudel kasvavad harilikult:

Allium schoenoprasum	2	*Sedum acre*	3
Arabis hirsuta	1	*S. album*	3
Calamintha acinos	1	*S. maximum*	1
Crepis tectorum	1	*Veronica spicata*	1
Galium verum	1	*V. longifolia*	1

vahel ka *Thymus serpyllum*, *Potentilla argentea*. Varjurikkamatel, s. o. vastu põhja olevatel veerudel leidub enamasti:

Ribes nigrum	—	*Rubus caesius*	3
Filipendula ulmaria	2	*Scrophularia nodosa*	1
Barbarea barbarea	1	*Geum rivale*	1
Campanula rotundifolia	2		

Samuti võib ka üksikutel pankadel tähele panna taimestiku muutumist ilmakaarte suhtes. Pangad on tihti peaaegu eraldatud ümbritsevast loopealsest. Täiesti järsku alla langevad panga servad on, nagu juba kivilaua juures tähendatud, välise ilma, iseäranis kevadise suurvee mõjul, alt rabenenud, muutudes umbes 1 m altpoolt ülemist pinda õõnsaks. Ka pealmine pind on murenenud libamisi, millel kiviklibude vahel peenikest mulda. Sellel libamisi osal kasvavad näiteks (analüüsis nr. 3):

	Idas	Lõuna-edelas	Läänes	Põhjas
Agrostis alba	—	cop.	cop.	cop.
Allium schoenoprasum	gr.	sp.	sp.	sp.
Arabis hirsuta	sp.	sp.	—	—
Barbarea barbarea	sp.	—	—	—
Bidens tripartitus	—	sol.	—	—
Calamintha acinos	—	sp.	—	—
Campanula rotundifolia	—	—	st. cop.	cop.
Crepis tectorum	sol.	sp.	sp.	—
Festuca ovina	gr.	cop.	cop.	cop.
Galium boreale	gr.	sp.	cop.	sp.
G. verum	sp.	sp.	sp.	cop.
Koeleria grandis	sol.	—	—	—
Leontodon auct.	sol.	—	sol.	—
Poa palustris	gr.	—	—	—
Potentilla arg.	gr. cop.	gr.	sp.	—
Sagina nodosa	gr. cop.	gr. cop.	st. sp.	sp.
Sedum acre	cop.	cop.	cop.	cop.
S. album	sp.	cop.	st. cop.	—
S. maximum	sp.	sp.	sp.	sp.
Tarax. off.	—	—	sol.	—
Thymus serp.	—	gr. soc.	—	—
Veronica longif.	sp.	sp.	sp.	sp.
V. spicata	sp.	sp.	gr. cop.	cop.

Koguni eriline on Kostivere urgetepealse loodeosa. Siin on, nagu juba tähendatud, suurem lohk, kus maapind niiskem. Kariloomad on trampinud sügavamad teed loopealsesse, mispärast maapind mätlik. Mätastel kasvab tihedalt *Aera caespitosa*, mis sünnitab siin tüübilise *Aera caespitosum* - assotsiatsiooni (analüüs nr. 4). Mätaste vahel kasvavad enam-vähem niiskusearmastajad taimed (8. joon.).

Kogu urgetepealsele alale on omane kevadel ja vihmarikastel sügistel suurveega kattuda, mis osalt mõju avaldab taimestiku arenemisse. Samuti on aga igal pool märgata karjatamise mõju, mispärast ei ole võimalik tähele panna kuival jõenõval taimi, mis iseloomustavad niisugustele kohtadele: kuival suvel trambivad loomad

taimede juured puruks, mis siis kuivavad, kuna niiskem kevad ja sügis nende kasvamist ega arenemist ei jõua soodustada.

Loomulik, et urgetes, kus uhtmulla kord kohati võrdlemisi paks, kus sügavamal paekalju seinte vahel vilu ning varju ja ajuti jõega ühenduses oleval urke põhjal küllalt niiskust, taimkond on koguni teine. Taimede kasv on siin lopsakas, kõrge, iseäranis kitsamates urgetes, kuhu ei pääse ükski loom.

Taimestik on urgetes kahejärguline, põhjal ja ülemisel veerul. Põhjal on meso- ja hügrofüüdid, veerudel, ülemise serva läheduses enamasti kserofüüdid. Põhjal esinevad siin:

Chrysanthemum vulgare	1	*Taraxacum taraxacum*	1
Filipendula ulmaria	3	*Urtica dioeca*	4
Geranium pratense	1	*Valeriana officin.*	1
Geum rivale	2	*Veronica longifolia*	1
Hieracium umbellatum	1	*Agrostis canina*	1
Lappa tomentosa	1	*Festuca elatior*	1
Rumex domesticus	1	*Triticum caninum*	1
Scrophularia nodosa	1		

Veerudel, järskudel seintel ja paepankade simpsidel leidub:

Achillea millefolium	1	*P. argentea*	1
Alchimilla vulgaris	1	*Ranunculus acer*	1
Allium schoenoprasum	1	*R. polyanthemus*	1
Androsaces septentr.	1	*R. repens*	1—
Arabis hirsuta	1	*Sagina nodosa*	1
Barbarea barb.	1	*Saxifraga tridactylitis*	1
Calamintha acinos	1	*Sedum acre*	4
Campanula rotundifolia	1	*S. album*	3
Cerastium caespitosum	1	*S. maximum*	2
Chrysanthemum vulgare	1	*Taraxacum taraxacum*	1
Crepis tectorum	1	*Thymus serpyllum*	2
Erophila verna	1	*Veronica longifolia*	1
Euphrasia stricta	1	*V. spicata*	1
Filipendula filipendula	1	*Viola rupestris*	1
Fragaria vesca	2		
Fr. viridis	1	*Agrostis alba*	1
Galium boreale	1	*Avena pratensis*	1
G. verum	1	*Festuca ovina*	2
Geranium pratense	1—	*Koeleria grandis*	1
Lathyrus pratensis	1	*Poa compressa*	1
Leontodon auctumnale	1	*P. nemorosa*	1
Linaria vulgaris	1	*P. palustris*	1
Lotus corniculatus	1	*P. trivialis*	1
Plantago media	1	*Phleum Boehmeri*	1
Polygala comosa	1	*Phl. prat. *nod.*	1—
Potentilla alpestris	1		

Samuti huvitav on ka sammalde ja samblikkude flora niihästi urgetes kui ka kuival jõepõhjal, paeseintel ja urgete läheduses raudkividel. Sammaldest ja samblikkudest panin ma tähele:

a) Lehtsamblad:

Amblystegium serpens
Brachythecium albicans
Climacium dendroides
Ditrichum flexicaule
Drepanocladus fluitans coll.
Encalypta vulgaris
Fissidens adianthoides
Funaria hygrometrica
Grimmia apocarpa (raudkivil)
Gr. Muehlenbeckii (rdk.)
Hedvigia albicans (rdk.)
Hylocomium proliferum
Leucodon sciuroides (rdk.)
Orthotrichum speciosum (rdk.)
Rhytidiadelphus squarrosus
Thuidium abietinum
Tortula ruralis (rdk.)

b) Maks-samblad:

Blepharozia ciliaris
Jungermannia barbata
Lophocolea heterophylla
Madotheca rivularis[1])

c) Samblikud:

Cetraria islandica
Cladonia furcata
Dermatocarpon miniatum
D. miniatum v. *complicatum*
Lecanora saxicola
Peltigera aphthosa
Peltigera canina
P. canina v. *rufescens*
Physcia tribacia
Rhizocarpon petraeum
Xantoria lychnea

Isesuguseks ülemineku-alaks tüübilise lookarjamaa ja vähem karjatamise mõju all oleva ala vahel[2]) on Kostivere mõisa koppel urgetepealse ja Loo küla vahel. Viimastel aastatel on loomad selles koplis võrdlemisi vähe olnud, miks siin on suurem rohi, sest rohtu ei ole niidetud. Siin kasvavad ka taimed, mis karjatamise mõjul kaovad loolt *(Senecio campestris, Chrysanthemum Leucanthemum, Anthyllis vulneraria, Campanula glomerata, Centaurea jacea, Dianthus superbus, Trifolium montanum).* Iseärasusena tuleb siin juurde *Geranium sanguineum* suuremate puhmastena. Samuti esineb siin kohati *Rosa canina.* Paaris kohas leidub *Populus tremula* võsusid, samuti ka üksikuid pajupõõsaid, mille

1) Esimest korda eesti flooras; vrdl. Vilberg (1924).

2) Nagu juba tähendatud, levib tüübiline lood rohkem põhja-, kirde- ja idapoolses osas. Lõuna-, iseäranis edelaosas, Kostivere mõisa lähedal, kus jõgi veel maa alla kadumata, on jõekallastel harilik kallaste taimestik *(Alisma plantago aquatica, Veronica beccabunga* j. t.; isegi *Stratiotes aloides* esineb siin suuremal hulgal). Kuid selle taimestiku käsitlemine ei kuulu minu töö raamidesse.

seemneid tuul kannud 1 km kaugusest metsast Vandjala küla poolt. Kauemini eemaldatud karjatamise mõjust, oleks varsti oodata metsastumist ka looalal.

Kostivere urked.

Kõik analüüsid 25—30 m² või suuremalt alalt.

1 (29). 7. VII. 23. Kostivere urked. Kivilaud, s. o. üksik paerüngas urgete allalangenud osas, 7×4 m. Taimkate puutumatu, sest võimatu on loomadel sellele pääseda. Mulda võrdlemisi sügavalt 30—40 sm. Nähtavasti tuule mõjul pangale sattunud.

2 (28). 7. VII. 23. Kostivere urked. Paerüngas umbes 100 m² põhipinnast 2—3 m kõrgemal. Rohi nähtavasti puutumatu, sest loomad pole suure vee pärast pääsnud rünkale. Vähe kühmjas. Mulda 10—20 sm paksuselt, peenike, sõre, nähtavasti tekkinud kõntsakorrast, mis jäänud suurvee ajast.

3 (30). 7. VII. 23. Kostivere urked. Paerüngas, umbes 40 m² ühendatud loopealsega kitsa 1-m:lise kaela (riba) abil. Nähtavasti ei ole kari taimkatet veel puutunud. Täiesti lage, vähe kühmjas. Servadel paljas, rabenenud paas. Mulda 20—25 sm, kuiv, sõre, võrdl. peenike.

4 (45). 16. IX. 23. Kostivere urked. Loodeosas, vastu heinamaa aeda. Karjamaa, mätlik, niiske. Mulda üle 20 sm. Loomad trampinud suured augud loopealsesse, miks maapind väga mätlik.

5 (46). 16. IX. 23. Kostivere urked. Koppel Kostivere mõisa karjamaa ja Loo küla vahel. 9 m². Rohi niitmata. Mulda kuni 10 sm. Üksikud lõhed märgata loode—kagu sihis.

(Peale tabelis nimetatud taimede kasvavad koplis: *Odontites rubra* teel gr. cop., *Rosa canina* gr. sp. *Centaurea jacea* gr. Peaaegu samasugune ala on Vandjala väljadel, kus tee keerab Võerdla poolt Vandjalasse. Pae peal kasvab siin *Geranium sanguineum*, *Verbascum niger* sol. lõhedes).

R.	Pv.		1 (29)	2 (28)	3 (30)	4 (45)	5 (46)	Rt.	K%
C	n	*Helianthemum helianth.* .	—	—	—	—	1	½	20
		Thymus serpyllum . . .	—	—	1	—	1	2	40
	h	*Achillea millef.*	2	1	2	1	2	5	100
		Alchimilla vulgaris . .	1	2	—	1	—	3	60
		Alectorolophus minor . .	1	—	—	—	1	2	40
		Allium schoenopr. . . .	1	2	2	—	—	3	60
		Antennaria dioeca . . .	—	1	2	—	—	2	40
		Anthyllis vulneraria . .	—	—	—	—	1	1	20
		Arabis hirsuta	—	—	1	—	—	1	20
		Barbarea barbarea . . .	—	—	1	—	—	1	20
		Bidens tripartitus . . .	—	—	1	—	—	1	20
		Brunella vulg.	—	—	—	—	—	1	20
		Calamintha acinos . . .	—	—	1	I	—	1	20
		Campanula glom. . . .	—	—	—	—	1	1	20
		C. rotundifolia	1	1	1	—	1	4	80

R.	Pv.		1 (29)	2 (28)	3 (30)	4 (45)	5 (46)	Rt.	K %
C	h	*Cardamine pratensis* . .	—	—	—	1	—	1	20
		Carum carvi	—	—	1	—	—	1	20
		Cerastium caespit. . . .	1	1	—	1	1	4	80
		Chrysanth. leucanth. . .	—	—	—	—	1	1	20
		Crepis tectorum	1	1	1	—	—	3	60
		Dianthus superbus . . .	—	—	—	—	1	1	20
		Erysimum cheirant. . .	—	—	1	—	—	1	20
		Euphrasia stricta . . .	—	—	—	1	1	2	40
		Filipendula filipendula .	—	2	2	1	2	4	80
		F. ulmaria	—	1	—	2	—	2	40
		Fragaria vesca	—	1	1	—	1	3	60
		Galium boreale	3	3	2	1	—	4	80
		G. uliginosum	1	—	—	—	—	1	20
		G. verum	2	2	1	2	2	5	100
		*Gentiana *axil.*	—	—	—	—	1	1	20
		Geranium sanguin. . .	—	—	—	—	2	1	20
		Geum rivale	—	2	—	2	—	2	40
		Glechoma hederacea . .	—	1	—	1	—	2	40
		Herniaria glabra	—	—	1	—	—	1	20
		Hieracium auricula . .	—	—	—	1	—	1	20
		H. pilosella	—	—	—	1	—	1	20
		H. umbellatum	1	1	1	—	—	3	60
		Knautia arvensis . . .	—	—	—	—	1	1	40
		Lathyrus pratens. . . .	—	1	1	1	1	4	80
		Leontodon auctumn. . .	—	—	1	1	—	2	40
		Lotus cornicul.	1	2	1	—	1	4	80
		Myosurus minimus . . .	1	—	—	—	—	1	20
		Pimpinella saxifr. . . .	—	—	—	—	1	1	20
		Plantago major	—	—	1	—	—	1	20
		Pl. media	1	—	—	1	—	2	40
		Potentilla anserina . .	—	1	—	1	—	2	40
		*P. anserina *sericea* . .	—	—	1	—	—	1	20
		P. argentea	1	1	1	—	—	3	60
		P. silvestris	—	—	—	1	—	1	20
		P. alpestris	—	1	1	—	1	3	60
		Ranunculus acer	—	2	2	1	1	4	80
		R. polyanth.	—	1	—	—	1	2	40
		R. auric.	—	2	—	—	—	1	20
		Rumex acetosa	—	—	—	1	—	1	20
		Sedum acre	2	2	2	—	—	3	60
		S. album	2	2	1	—	—	3	60
		S. maximum	1	1	1	—	—	3	60
		Senecio campester . . .	—	—	—	—	1	1	20
		Sinapis nigra	—	—	1	—	—	1	20
		Stellaria gram.	1	—	1	1	1	4	80
		Taraxacum tarax. . . .	—	—	1	—	—	1	20
		Thalictrum simplex . . .	—	—	2	—	—	1	20
		Trifolium montanum . .	—	—	—	—	1	1	20
		T. pratense	—	—	1	1	—	2	40
		T. repens	2	2	2	1	2	5	100
		Veronica spicata	2	1	1	—	2	4	80
		Vicia cracca	1	—	—	—	1	2	40
		Viola canina	—	—	—	1	—	1	20
		V. rupestris	—	1	1	—	—	2	40

R.	Pv.		1 (29)	2 (28)	3 (30)	4 (45)	5 (46)	Rt.	K %
C	g	*Agrostis alba*	3	3	3	2	2	5	100
		Aira caespitosa	—	—	—	3	—	1	20
		Avena pratense	—	—	—	—	1	1	20
		Carex Gooden.	—	1	—	1	—	2	40
		C. panicea	—	—	—	1	—	1	20
		C. verna	1	—	1	—	1	3	60
		Festuca ovina	3	3	3	3	2	5	100
		F. rubra	1	1	1	—	3	4	80
		Koeleria grandis . . .	1	—	1	—	2	3	60
		Luzula campestris . . .	—	1	—	—	—	1	20
		Phleum prat.	—	—	—	1	—	1	20
		*Phl. prat. *nod.*	—	1	1	—	—	2	40
		Poa prat.	—	—	1	1	—	2	40
		P. palustris	1	—	1	—	—	2	40
	h	*Sagina nod.*	—	—	1	—	—	1	20
		Veronica longifolia . .	—	—	1	—	—	1	20
			28	34	47	32	35		

Liikide keskmine 35,2.

Lõhede taimestik.

Üldisest loo taimestikust eraldi võib käsitleda lõhede taimestikku. Lõhedes arenevad taimed teistes tingimustes, mis ka taimestikule annab teissuguse ilme ja omapärase kompleksi.

Nagu juba eespool tähendatud, käivad loo aluspõhjast, paekihtidest risti ja põigiti läbi diaklaasilõhed, enamasti kagu — loode ja kirde — edela sihis peaaegu sirgjooneliselt. Mõnes kohas on lõhed õige kitsad, ainult mõned sm: id, teises kohas paistavad nad harilikult 10—15 sm laiustena; üksikutes kohtades on nende laius 30—40 sm, kuna laiemaid lõhesid väga harva esineb, vahest ainult neis kohtades, kus kaks peaaegu rööbiti jooksvat lõhet kaunis terava nurgi ühinevad.

Suuremalt osalt on need lõhed täis varisenud mulda, kiviklibusid ja prahti, iseäranis neis paigus, kus mullakorra paksus tuntavam. Siin võib nende olemasolu märgata ainult kitsa lohukesena või ainult taimestiku muutudes. Täiesti tuntavad lõhed on karstialal. Siin tungivad nad vahel 50—70 sm sügavuseni; harvemini on nende sügavus suurem.

Lõhedes, niisama ka kinnivarisenud lõhede kohal areneb rohkem omapärane taimestik, mis läheb lahku ümbruses olevast lootaimestikust. Lõhede taimkonda eraldab Schimper (1898) iserühma, nimetades lõhe taimi **hasmofüütideks**. Lõhedes, olles täitunud tuule ja vihma mõjul uhtmullaga, detritusega, kasvavad ena-

masti taimed, mis nõuavad oma juurdumiseks sügavamat mulda, s. o. siin arenevad mõned mesofüüdid, kuna lool esinevad enamasti kserofüüdid. Taimkond muutub selle järele, kas on lõhe kitsam või laiem või missugune on lõhe geograafiline asend. Öttli (1903) on tähele pannud, et lõhetaimestik oleneb osalt ka talvisest lumikattest. Täisvarisenud lõhedes avaldab mõju taimestikusse ka vihmausside tegevus.

Lõhede taimkonda lool võime jagada kolme rühma: 1) täisvarisenud lõhede taimestik, 2) avatud lõhede taimestik ja 3) lõhesisene taimestik avatud lõhedes.

Rohkem suletud taimestiku moodustavad täisvarisenud lõhed. See on ka arusaadav. Siin on sügavamalt mulda, tihti 50—75 sm ja rohkemgi, olgu küll ainult kitsal alal. Taimed, mille juured tungivad sügavamale, leiavad siin arenemiseks tarviliku pinna, kattes paiguti lõhe koha tiheda muruna (näit. *Geum rivale).* Ka annab jahe, rõske kalju tarvilikku niiskust taimedele, isegi kuivemal ajal, mispärast lõhede taimkond on tihti võrdlemisi lopsakas. Tüübilisematest täisvarisenud lõhede taimedest võib nimetada: *Alchimilla vulgaris, Geum rivale, Leontodon auctumnalis, Taraxacum taraxacum, Potentilla anserina.* Iseäranis palju esineb sel asualal *Leontodon auctumnale,* mis sügisel tekitab pikad kollased jaad luitunud loopealsel. Kevadel leidub üksikutes lõhedes samuti jälle *Taraxacum taraxacum.*

Avatud lõhede juures võime taimestiku suhtes kõnelda enam-vähem ainult lõheservade taimestikust. Enamasti on lõhe ülemised servad mullast paljad, sest kõik rabenenud osad on varisenud osalt tuule, osalt vihma, osalt ka karjatamise mõjul lõhe järsult seinalt alla lõhe põhja. Sellepärast võivad lõhe servadel areneda ainult niisugused taimed, mis kasvada võivad õhukesepinnaselisel alal. Enamuses on siin niisugused hapaksantsed taimed, mis harilikult edenevad juba sügisel ja õitsevad varakevadel: *Androsaces septentrionale, Erophila verna, Saxifraga tridactylitis.* Siit võib leida ka alati kasinalt mitmeaastaseid taimi nagu: *Sedum acre, Herniaria glabra, Thymus serpyllum, Helianthemum helianthemum, Campanula rotundifolia, Veronica spicata, Rumex acetosella* ja mõne üksiku *Festuca ovina* tort.

On mõnes kohas lõhe laiem või rabenenud väikeste astmetena, võib neis paikades leida taimi, mida harilikult ei leia loolt. Nende hulka võiks lugeda *Urtica dioeca, Cirsium lanceolatum, Menta arvensis, Rubus caesius, Saxifraga adscendens, S. granulata,*

*Silene venosa, Stellaria media * pallida.* Sattudes nähtavasti tuule ja kariloomade mõjul neile asualadele arenevad nad siin visalt, saates oma juuri paekalju pragudesse, aidates kaasa kivi rabenemisele ja murenemisele.

Teissuguse ilmega on lõhesisene taimkond. Rõske keskkond, valguse puudus on soodus arenemiseks suuremale sammalde ja samblikkude hulgale. Kõrgemaid taimi ei leia siit peaaegu sugugi, olgu vahest ainult mõne laiema prao põhjas või kuski suuremas sopis üksik *Cerastium caespitosum, Sedum acre* või mõni hügrofüüt.

Lõhedes on samblad ja samblikud kohastunud rohkem vöödena. Lõhede ülemises osas ja ka servadel leidub tihti järgmisi samblaid ja samblikka: *Brachythecium albicans, Br. curtum, Br. glareosum, Br. populeum, Brachythecium sp., Campylium chrysophyllum, Ditrichum flexicaule, Encalypta contorta, Pleurozium Schreberi, Hylocomium proliferum, Pohlia cruda, Rhacomitrium canescens, Rhytidiadelphus squarrosus, Thuidium abietinum, Tortula ruralis, Climacium dentroides, Leskeela nervosa, Cladonia pyxidata* v. *neglecta, Peltigera canina* v. *rufescens.* Lõhede külgi katab õige tihti *Isopterygium depressum, Amblystegium radicale, A. serpens, Amblystegiella Sprucei,* kuna põhjas sügaval leiame *Blepharozia pulcherrima, Fissidens adianthoides, Lophocolea heterophylla, Marchantia polymorpha, Mnium affine, Mn. cuspitatum* ja harvemini *Rhodobryum roseum.* Osa neist sammaldest ja samblikkudest, iseäranis need, mis ülemises lõhe osas ja servadel, esinevad ka ümbruses lool, nagu juba eespool tähendatud; lõhede külgi katvad ja põhjal arenevad samblad on omased ainult oma asukohale.

Elemendid naaberühingutelt.

Lood piirdub tihti viljapõldudega, vahel küladega ja talude ümber olevate keeduvilja-aedadega, samuti ka heinamaadega; sellepärast on loomulik, et me loolt leiame üksikuid taimi, mis harilikult lool ei esine. Nende levitamisel on tegev inimene kas otseselt või kaudselt. Siin puudutan ma vaid mõnd üksikut nähet. Kõige pealt peatun ma:

a) Teede taimestikul.

Loodu piiravate asulate vahel käivad tihti liiklemiseks ratasteed otse üle loo, samuti ka jalgrajad. Ratasteedeks on lood võrdlemisi hea, sest olles tasane, õhukesepinnaseline, ei sooni rattad ka

raske koorma all kuigi sügavale. Kuid niiskel ajal jäävad järele roopad, mis purustavad rohukamara. Esinedes alana, kus veel ei esine „võitlust olemise eest", on roobaste servad tihti asualaks hapaksantsetele taimedele. Samuti võib neil ratasteil kõnelda antropohoorsest levimisest, — juba viljakoormast ja vankripõhja õlgedest, heintest jne. variseb maha seemneid, mis sattudes ratastest purustatud või hobuse, looma jalgadest paljastatud mullale, hakkavad kasvama, mitmekesistades loo taimestikku.

Läbi käies teed ja teerajad mitme km vältusel Kostivere ja Jõelähtme loos võisin ma tähele panna taimi, mis esitatud järgmises tabelis (tähele pandud on taimi ainult alal, mis teest puudutatud).

Taimed teedel.

1 (43). 15. IX. 23. Teed Jõelähtmest Loo külasse, Loo külast Kostivere mõisa, suurele maanteele Vandjala paemurdude juurde, üle loo Narva maanteele.

2 (44). 16. IX. 23. Teed Jõelähtme loos. Tee maanteelt Rebala poole (Kärmu põldude otsas); tee Jõesuu poole.

	1 (43)	2 (44)		1 (43)	2 (44)
Achillea millefolium	+	+	*Poa annua*	+	+
Alchimilla vulgaris	+	+	*Polygonum aviculare*	+	+
Capsella bursa pastoris	+	+	*Ranunculus polyanth.*	+	+
Chrysanthemum suaveolens	—	+	*Sagina nodosa*	+	+
Chr. inodorum	—	+	*S. procumbens*	+	+
Cerastium caespitosum	+	+	*Taraxacum taraxacum*	+	+
Euphrasia stricta	+	+	*Trifolium repens*	+	+
Filipendula filipendula	+	+	*Veronica serpyllifolia*	+	+
Galium verum	+	+	*V. spicata*	+	+
Juncus bufonius	+	+	*Vicia cracca*	+	+
Leontodon auctumnale	+	+	*Aera caespitosa*	+	+
Odontitis odontitis	+	+	*Agrostis alba*	+	+
Plantago major	+	+	*Festuca ovina*	+	+
Pl. media	+	+	*Phleum pratense * nod.*	+	+

Peale selle võiks tähendada, et Narva maanteel, mis läheb läbi looala, alati leidub *Plantago major*, *Chrysanthemum suaveolens*, vahest *Potentilla argentea*, *Festuca ovina*, *Poa annua*. Irus kasvab läänepoolses osas teekaldal hulgi *Carduus nutans*, *Cirsium lanceolatum*, *Urtica dioeca* ja kohati *Medicago falcata*.

b) Paemurdude taimestik.

Paas, mis lool väga pinna lähedal, on kergesti kättesaadavaks ehitusmaterjaliks loo läheduses elavatele põllumeestele. Enamasti kõik elumajad, kõrvalised hooned ja aiad põldude, heinamaade ning koplite ümber on paekivist. Sellepärast esinevad igal lool suuremad-

vähemad paemurrud, kus murtud paat, tungides sügavamatesse või pinna lähematesse kihtidesse. Selle läbi hävitatakse primaarne taimkate. Mullale, mis kuhjatakse paekihtidelt kokku, paerühale, mis tekib murdmisel, kasvab aja jooksul tihti koguni teissugune taimestik, kui oli neis paigus enne. Tihti on siin näha antropohoore, mis talutud siia kivivedajate kaudu, — juba hobuste toidust, vankrirataste küljes olevast porist jne. varisevad maha taimede seemned, mille asukoht paemurrust kaugemal.

Samuti hakkavad siin idanema taimed, mille seemned kannab tuul lähemailt põldudelt, vahel ka heinamaadelt. Leides omale mulla- või kivirähahunnikul asumiseks soodsaid tingimusi arenevad need siin palju paremini kui lool, kus nende kasvamist takistavad enamasti aplad kariloomad, — paemurru-vahelised taimekasvu alad pole tihti nii kergesti kättesaadavad kariloomadele, sest neid piiravad kivihunnikud, sügavad augud jne.

Võib kindlasti tähele panna suuremat antropohooride hulka neis paemurdudes, kus alaliselt murtakse kivi. Siia voorivad niihästi suvel kui talvel kivivedajad, tuues enesega ühes nii või teisiti taimede seemneid muilt asualadelt. Vanemad paemurrud kattuvad sellevastu aegamööda rohukamaraga, kus esinevad samad taimed, mis paemurdu ümbritseval loolgi. Ainult üksikutes aukudes, murru servadel, esinevad kauemat aega apofüüdid suuremal või vähemal arvul.

Paemurrus ei või juttu olla kindlast assotsiatsioonist. Taimestik on siin juhuslik, katkestunud ja esineb vahel ainult väikeste lappidena, mis vahelduvad lühikese maa peal. Ei või sellepärast olla juttu ka tõsisest taimerühmade jaotamisest. Et aga võimaldada ettekujutust paemurdude taimestikust, käisin ma läbi suuremad paemurrud võimalikult mitmes sihis, tähele pannes esinevaid taimi. Nende sageduse tähendamise jätsin ma ära just sel põhjusel, et neid kõiki polnud võimalik tähele panna kindlates assotsiatsioonides.

Taimed paemurdudes.

1. 28. VIII. 23. Aavakannu paemurd, läänepoolne osa. Osa vanemat, osa värskemat murdu. Põhjas ja läänes sarapik tervel maapinnal.
2. 17. IX. 23. Kärmu paemurd suuremal alal. Kohati sügavad augud piiratud kõrgete paevallidega, nii et loomad igale poole ei saa tungida. Taimed tähele pandud läbi minnes.
3. 18. IX. 23. Tondi paemurd. Osalt juba vanem murd, kõrgete kivirähavallidega. Põhjas ja loodes värske murd. Taimed esinevad jõuguti. Läbi minnes.
4. 19. IX. 23. Linna paemurd Lasnamäel. Väga kõrgele kuhjatud mullavallid, millel vahel murru põhi kohati purustatud vankri ratasteedest.

Sügavad roopad. Määratud kivipuru-lademed, mis rabenenud kohati juba peenikeseks, moodustades savika pinna. Paemurru järskudel seintel (põhjaosas) kohati *Cerastium alpinum*.

5. 1. VIII. 23. Jõelähtme lood. Mahajäetud paemurru auk. Üks diaklaasipragude vahe. Kagus ligi 2 m lai, loodes vaevalt 1 m. Pikkus 12 m.
6. 5. VI. 23. Aavakannu paemurd, osa vanem, osa värske. Läbi minnes.
7. 5. VI. 23. Aavakannu paemurd. Väike paemurd läänepoolses osas. Osalt vana, osalt värske murd.
8. 21. VIII. 23. Jõelähtme lood. Paemurru osa, umbes 30 m^2, 1 m sügav. Põhjas samblakord ja rähka.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Achillea millefolium	+	+	+	+	+	—	—	+
Aera caespitosa	+	+	+	+	—	—	—	+
Agrostis alba	+	+	+	+	+	+	+	+
A. vulgaris	—	—	+	—	—	—	—	—
Alchimilla vulgaris	—	+	+	+	+	—	—	+
Alectorolophus minor	—	—	—	—	—	—	+	—
Anchusa officinalis	—	—	+	+	—	—	—	—
Androsaces septentrionale	+	—	+	+	—	+	+	—
Anemone silvestris	+	—	—	—	+	+	—	—
Antennaria dioeca	+	—	+	—	+	+	+	—
Anthemis tinctoria	—	—	+	+	—	—	—	+
Anthyllis vulneraria	—	—	—	+	—	—	—	—
Arabis arenosa	—	—	+	+	—	—	—	—
A. hirsuta	+	—	—	—	—	—	—	—
Arenaria serpyllifolia	+	+	—	+	+	+	+	+
Artemisia campestris	—	+	+	+	+	+	—	+
A. vulgaris	—	—	+	+	—	—	—	+
Asperula tinctoria	+	—	—	—	—	—	—	—
Avena pratensis	+	—	+	+	—	+	+	—
Barbarea barbarea	—	—	+	+	—	—	—	+
Braya supina	+	+	+	+	—	—	—	+
Briza media	+	—	—	—	—	—	—	—
Brunella vulgaris	—	—	—	—	+	—	—	+
Bunias orientalis	—	—	+	—	—	—	—	—
Calamintha acinos	+	—	+	+	+	+	—	+
Campanula glomerata	—	—	—	—	+	—	—	+
C. persicifolia	+	—	—	—	—	—	—	—
C. ranunculoides	—	+	—	—	—	—	—	—
C. rotundifolia	—	+	+	+	+	—	—	+
Capsella bursa pastoris	—	—	—	+	—	—	+	—
Carex muricata	+	+	—	—	—	—	+	—
C. verna	—	—	—	+	—	—	—	—
Centaurea jacea	—	—	—	—	+	—	—	+
Cerastium alpinum	—	—	—	+	—	—	—	—
C. caespitosum	+	+	—	+	+	—	—	+
Chaerophyllum silvestre	—	—	—	+	+	—	—	—
Chelidonium majus	+	—	+	+	—	—	+	—
ChrysanthemumLeucanthemum	+	—	+	—	+	—	—	—
Chr. suaveolens	—	—	—	+	—	—	—	—
Chr. vulgare	—	—	—	—	—	—	+	—
Cirsium acaule	+	—	—	+	+	—	—	—
C. lanceolatum	+	+	—	+	—	+	—	+
Corylus Avellana	+	—	—	—	—	+	—	—

	1	2	3	4	5	6	7	8
Dactylis glomerata	+	−	+	−	+	−	−	−
Dianthus superbus	−	−	−	−	+	−	−	−
Draba incana	−	−	−	+	−	−	−	−
Echium vulgare	−	−	−	+	−	−	−	−
Epilobium angustifolium	−	−	+	−	−	−	−	−
E. montanum	+	+	+	−	+	−	−	+
Exigeron acer	−	−	+	−	−	−	−	+
Erophila verna	+	−	−	−	−	+	+	
Erysimum hieraciifolium	−	−	+	+	−	−	−	−
Euphrasia stricta	−	−	−	−	−	−	+	−
Festuca elatior	+	+	+	−	+	−	−	+
F. ovina	+	+	+	+	+	+	+	+
F. rubra	+	−	+	−	+	+	+	+
Filipendula filipendula	−	+	−	−	−	−	−	−
Fragaria vesca	+	+	+	+	+	+	+	−
Fr. viridis	+	−	−	−	−	+	+	
Galeopsis ladanum	−	−	−	+	−	−	−	−
Galium boreale	+	−	+	−	−	+	−	−
G. mollugo	−	−	−	+	−	−	−	−
G. verum	+	+	+	+	+	+	+	+
Geranium pratense	−	−	−	+	−	−	−	−
G. Robertianum	−	−	−	+	−	−	−	−
Geum rivale	+	+	+	+	+	+	+	+
Helianthemum helianthemum	+	−	−	+	−	+	−	−
Herniaria glabra	+	+	−	−	−	−	−	−
Hieracium auricula	−	−	−	−	+	−	−	−
H. pilosella	+	+	+	−	+	−	+	+
H. umbellatum	−	−	−	−	−	−	+	−
Hypericum perforatum	+	−	+	−	−	−	−	−
Juniperus communis	+	−	−	+	−	+	−	−
Koeleria grandis	−	−	−	+	−	+	−	−
Lamium album	−	−	+	+	−	+	−	−
L. purpureum	−	+	−	−	−	−	−	−
Lappula lappula	−	−	−	+	−	−	−	−
Lathyrus pratensis	+	−	−	−	+	+	−	−
Leontodon auctumnalis	+	+	+	+	+	−	−	+
Linaria linaria	+	−	+	+	−	−	−	+
Linum catharticum	−	−	+	−	+	−	−	−
Lotus corniculatus	+	+	+	+	−	−	−	+
Medicago lupulina	+	−	+	+	+	−	−	+
Melilotus albus	−	−	−	+	−	−	−	−
M. melilotus officinalis	−	−	−	+	−	−	−	−
Menta arvensis	−	−	+	−	−	−	−	−
Moehringia trinervia	+	−	−	−	−	−	−	−
Myosotis hispida	+	−	−	−	−	−	+	−
M. intermedia	−	+	+	−	−	−	−	+
Nepeta glechoma	+	−	−	−	−	−	−	−
Pastinaca sativa	−	−	−	−	−	−	+	−
*Phleum prat. * nodosum*	−	+	−	−	+	−	−	+
Pimpinella saxifraga	+	−	−	+	+	−	−	+
Plantago lanceolata	+	+	−	−	+	+	−	−
Pl. major	+	−	−	+	−	−	−	−
Pl. media	−	−	−	−	+	+	−	+
Poa compressa	−	−	−	+	+	−	−	−
P. palustris	−	−	+	+	−	−	−	−
P. pratensis	+	−	−	+	−	−	−	−

	1	2	3	4	5	6	7	8
Polygala amarum	+	−	−	−	−	+	−	−
P. comosum	−	−	−	−	+	−	−	−
Polygonum aviculare	+	−	−	+	−	−	−	−
P. convolvulus	−	−	+	+	−	−	−	−
P. alpestris	+	+	+	−	−	+	+	−
Potentilla anserina	−	−	−	−	−	−	+	−
*P. anserina * sericea*	−	−	−	−	−	−	+	−
P. argentea	−	+	−	−	−	−	−	−
Ranunculus acer	−	+	−	+	−	−	−	+
R. polyanthemus	+	+	−	−	+	−	−	+
R. repens	+	−	−	+	−	−	−	+
Ribes grossularia	−	−	+	−	−	+	−	−
R. nigrum	−	+	+	−	−	−	−	−
Rubus caesius	−	−	+	−	−	−	−	−
R. Idaeus	−	−	−	−	+	−	−	−
Rumex acetosa	+	+	+	+	−	+	+	+
R. acetosella	−	+	−	−	−	−	−	−
R. crispus	+	+	+	+	−	−	−	+
Sagina nodosa	+	+	−	−	−	−	−	+
Salix caprea	−	−	+	−	−	−		−
Salix sp.	−	−		−	−	−	+	−
Saxifraga adscendens	+	−	−	−	−	−	−	−
S. tridactylitis	+	+	+	−	−	+	+	+
Sedum acre	+	+	+	+	+	+	+	+
Senecio Jacobaea	−	−	+	−	−	−	−	−
S. vulgaris	−	−	−	+	−	−	−	−
Sesleria coerulea	+	+	+	+	−	+	−	−
Silene nutans	−	−	−	+	−	−	−	+
S. venosa	−	−	−	+	−	−	−	+
Solidago virga aurea	−	−	−	+	−	−	−	+
Stellaria graminea	+	−	−	+	+	−	−	−
Taraxacum taraxacum	+	+	+	+	+	+	+	+
Thymus serpyllum	+	+	+	+	+	+	+	+
Trifolium medium	−	−	−	−	+	−	−	−
Tr. pratense	+	+	−	+	+	−	−	+
Tr. repens	−	+	+	+	−	−	−	−
Triticum repens	−	−	+	−	−	−	−	−
Tussilago farfarus	−	−	−	−	−	−	+	−
Urtica dioeca	+	+	+	+	+	+	+	+
Urtica urens	−	−	−	+	−	−	−	−
Valeriana officinalis	−	−	−	+	−	−	−	−
Verbascum nigrum	+	+	+	−	−	+	−	−
V. thapsus	+	−	+	+	−	+	+	−
Veronica arvensis	+	−	−	−	−	−	−	−
V. Chamaedrys	+	−	+	−	+	−	−	−
V. officinalis	+	−	−	−	−	−	−	−
V. serpyllifolia	+	−	−	−	+	−	−	−
V. spicata	+	+	+	+	+	−	−	+
V. verna	+	−	−	−	−	+	+	−
Vicia cracca	+	−	+	+	+	+	−	+
V. sepium	−	−	+	−	−	−	−	−
Viola arvensis	+	−	−	−	−	+	−	−
V. collina	+	−	−	−	−	−	−	−
V. rupestre	+	+	−	−	−	+	−	−

d) Aedade-äärne taimestik.

Ei või tähendamata jätta taimestikku aedade ääres, mis piiravad loodu-karjamaad, varjates kariloomade eest heinamaid ja viljavälju. Siin on märgata kultuuri mõju, iseäranis põldude kohal. Siin me võime leida:

Urtica dioeca
Campanula glomerata
C. patula
Centaurea jacea
Melandryum album
Silene venosa
Galium mollugo
G. boreale
G. verum
Linaria vulgaris
Achillea millefolium
Carum carvi
Lathyrus pratensis
Lappa tomentosa
Artemisia vulgaris
Vicia cracca
Rumex acetosa
Hieracium umbellatum
Dactylis glomerata
Bunias Orientalis
Verbascum nigrum, sol.
Anchusa officinalis
Epilobium angustifolium
Plantago lanceolata
Sagina procumbens

Taimestiku ajaloolisest arenemisest.

See vaade on praegu üldine, et ühe maa-ala vegetatsioon koostub paljudest mitmesugustel aegadel sisserännanud taimestiku osistest (Areschoug 1882), samuti ka ammu möödunud ajajärkude reliktidest. Need osised ja reliktid on segunud, kohastudes asukohtadel, mis nende arenemiseks kohasemad.

Just loopealsel võime leida mitmesuguste ajajärkude elemente ja kaugemate kohtade osiseid. Siin leiame taimi, mida võime leida ainult loolt, sellelt omapäraselt asukohalt. Neist peab võtma mõned reliktidena endistest ajajärkudest, mis valitsenud kord looalal, millest jäänud siis järele mälestusmärkidena üksikud enam-vähem arenenud ja levinud liigid. Neid relikte mitmesuguste ajajärkude flooradest tähele pannes peab Witte (1906) alvari taimkonda põlisemaks Rootsis. Sama võime ka Eesti lool tähele panna: siin esineb kõige vanemate ajajärkude jäänuseid, teiste ajajärkude esindajaid vähemal või suuremal määral.

Kuidas üldise taimkonna uuendumine pärast viimseid jääliustikka toimunud, selle üle lähevad arvamised väga lahku. Blytt'i (1882 a, b, 1893) vahelduva kontinentaalse ja insulaarse kliima teooria, mida Sernander (1894, 1901, 1902, 1908, 1910, 1916) osalt täiendanud, ei ole küllalt kindlale alusele jäänud. Tanfiljev (1911) jõudis hoolsa uurimise järele otsusele, et Blytt-Sernander'i hüpotees vaevalt kinnitub faktidega. Sama arvavad ka Krause

(1911) ja osalt Hausrath (1911). Üldse on taimestiku arenemise küsimust palju käsitletud (Anderson 1897, Schulz 1894, 1904 j. t.)[1]), kuid ühistele otsustele ei ole jõutud. Kindel on aga, et maakeral külmemad ja soemad ajajärgud on vaheldunud, mida tunnistavad mitmed reliktid ühest või teisest ajajärgust. Kupffer (1904) kahtleb aga selle juures, kas Idabaltikumis kõik mitmesugused vegetatsiooniperioodid samas reas on järgnenud kui naabermaadel. Igatahes on aga mitmetest taimejätiste leidudest selgunud, et ka meil mitu kliimalist ajajärku taimkonna arenemisse on mõju avaldanud (Kupffer 1909, 1911; Lehbert 1924).

Huvitav on, et me just loolt leiame kõige rohkem jäänustaimi külmast arktilis-alpiinsest floorast, millele tähelepanu pööras juba Weber (1855). Nimetamisväärt on sest ajajärgust *Cerastium alpinum* (ainuke esinemiskoht Eesti piirides Lasnamäel), *Poa alpina* (seniste teadete järele ainuke leiukoht Valklas, Aavakannus ja Kostiveres, ka Vasalemmas) ja *Saxifraga adscendens* paekalda servadel, mis harilikult esinevad külmadel asukohtadel. Samuti leiame siit ka *Draba incana*, *Potentilla alpestris*, *Androsaces septentrionale*, *Cystopteris fragilis* ja veel mõned teised, mille alaline asukoht külmematel aladel (võrdle Lehmann 1895, Kupffer 1925). Nagu Kupffer (1911) tähendab, on niisuguste arktilis-alpiinsete elementide esinemine iseäranis selle poolest tähelepanemis-väärt, et need niihästi Kesk-Euroopa kõrgmäestikus kui ka kaugel põhjas täiesti samade või lähidaste vormidena esinevad, vahealal sellevastu puuduvad või jälle väga harva ette tulevad.

Teiselt poolt on huvitav lool kontinentaalsete elementide esinemine Sterneri (1922) mõttes. Sterneri (l. c.) jaotust aluseks võttes leiame meil a) stipa-stepi ja liivastepi liikidena: *Artemisia campestris*, *Medicago falcata*, *Phleum Boehmeri*, *Veronica spicata*; b) niidustepi liikidena: *Anemone silvestris*, *Asperula tinctoria*, *Centaurea jacea*, *Crepis praemorsa*, *Fragaria viridis*, *Polygala comosa*, *Ranunculus polyanthemus*, *Senecio campester*, *Libanotis*, *Trifolium montanum*, *Viola rupestris;* d) madala männimetsa liik kuival liivasel pinnal: *Carex ericetorum*; e) madala kserofüütse lehtmetsa liik: *Cotoneaster nigra;* f) luha (flood meadows) liik: *Dianthus superbus*; g) madala mesofüütse metsa lii-

1) Ei leia tarvilikuks siinkohal selle küsimuse lahendamisel peatuda. Laialdane kirjanduse nimestik selle kohta leidub Graebner (1910), Graebner-Golenkin (1914), Tanfiljev (1911) ja teistes seda küsimust käsitlevates töödes.

gid: *Campanula persicifolia*, *Melampyrum nemorosum*, *Thalictrum simplex*; h) salu liigid: *Hepatica hepatica*, *Lonicera xylosteum* ja *Ranunculus cassubicus*. Nendel taimedel on kõigil suur levimine Ida-Euroopas ja Siberis, nad tungivad rohkem lääne poole, kus nad Rootsis, Saksamaal, Taanis, Inglismaal jõudnud oma läänepiirini. Meil esinevad need taimed kas reliktidena kuivemast ajajärgust, või on nad jälle aegade jooksul sisse rännanud idast mitmesugustel juhtumustel.

Üldine loo taimestik koostub suuremalt jaolt mitmeaastastest taimedest. See ongi täiesti loomulik, sest uuendumistingimused on lool võrdlemisi halvad. Sellepärast võivad siin areneda just need taimed, mille iga pikem ja uuendumine sünnib paljunemisorganite abil, mis välimistele ilmamõjudele vastupanevamad. Kuid ka üheaastaseid ja kaheaastaseid leidub lool. Nendest taimedest, mis ma olen looalal üles märkinud, on:

mitmeaastaseid	62,5 %
puhmikuid ja põõsaid	10 „
kaheaastaseid	6 „
üheaastaseid, mis sügisel idanevad . . .	9,5 „
üheaastaseid	12 „
Kokku:	100 %

Pea taimemass eraldub lool alati heintaimedena, selle peale vaatamata, missugune aastaaeg. Õitsvate taimede järele võime aga lool tähele panna mitu aspekti, nägu, mis tingitud enamasti aasta-aegadest. Kevadel võime, iseäranis karstil, murukamarast vabadel kohtadel kõige rohkem leida *Saxifraga tridactylitis*, *Erophila verna*, *Veronica verna*, *Androsaces septentrionale*. Iseäranis silmatorkavalt eralduvad siin nimetatud *Saxifraga* ja *Androsaces*. Põudsel suvel on siin enamasti täiesti must maa, kõrbenud pind üksikute heinkasvudega, kuna hilissuvel, kui vihmad juba sagedamad, paistavad siin silma võrdlemisi tihti *Sagina nodosa*, *Euphrasia stricta*.

Rusulool, kus rohukamar esineb ja taimkond suletud, eralduvad varasuvel iseäranis teravalt *Alchimilla vulgaris*, *Trifolium repens*, *Helianthemum helianthemum*, vahel ka kohati *Antennaria dioeca*. Hilissuvel esineb igal pool, kus tihe rohukamar katkestunud, *Sagina nodosa*, vahel ka *Euphrasia stricta*. Üldse on siis lool just *Sagina nodosa* kõige mõõduandvam taim, sest ta kasvab igal pool, kus taimkate vähe katkestunud ja muld katmata. Sügisel on ilmestajaks rusulool vahest kõige rohkem *Leontodon auc-*

tumnale, iseäranis kinnivarisenud lõhede kohal, siis *Euphrasia stricta*. Kohati eraldub ka *Dianthus superbus* ja *Gentiana amarella* * *axillaris*. Jõelähtme loo idaosas torkab siis silma ka *Parnassia palustris*, tuletades meelde niisket niitu.

Kokkuvõte.

Eespool avaldatud tähelepanekud võime järgmiselt kokku võtta:

1. Lood ehk loopealne on omapärane taimegeograafiline moodustis, mis esineb õhukesepinnaselistel lubja- ehk paekivialadel, Eestis peaasjalikult põhjapoolses osas ja Lääne-Eesti saartel.

2. Uuritaval alal võib loodu jagada neljaks isetüübiks: a) Karst, mis on peaaegu paljas või õhukesepinnaseline paepealne ala tiheda diaklaasilõhede võrguga, millest osa maapinnal kas avatud või täitunud detritusega, varimullaga; lõhed võimaldavad peatse vihmavee valgumise lõhedesse, sellepärast esineb karst alati enam-vähem kuiva alana; taimkate kas puudub või on väga hõre ja avatud; vegetatsiooni iseloom kserofiilne. b) Rusulood, s. o. ala, mis kaetud paksema klibuka mulla- või moreenikorraga, mille paksus enamasti 10—20 sm, kohati aga kuni 1 m; muldkond niiskem; taimkate enam-vähem suletud, koostudes hein- ja rohttaimedest; puud ja põõsad puuduvad peaaegu täiesti; õige tihti suuremaid, vähemaid rändmunakaid ja -rahne; vegetatsiooni iseloom mesofiilne. d) Rusulood-kadapik, mis muldkonnaliselt sarnastub rusulooga, kuid välimise aspekti annavad siin madalad laiunult tõusvad kadakapõõsad, samuti ka kohati kärbitud sarapuuvõsud. Harilikule rusuloo taimkonnale seltsivad üksikud varjuarmastajad taimed. e) Urked Kostivere mõisa lähedal, kus maapind väga sügavalt ebatasane, suuremate häilude, kausside ja väheṁal mõõdul lehtrite läbi, mis tekkinud Jõelähtme salajõe tegevuse mõjul; ümbruses karsti- ja rusuloomoodustised, urgetes aga paks kiht uhtmaad, settekõntsa ja kohati rusu- ning varikallet; taimkate urgetes lapiline, katkestunud; vegetatsiooni iseloom mesofiilne ja hügrofiilne.

Igal lootüübil on rohkem omapärane iseloom ja seal esinevad vastavad taimeassotsiatsioonid, mille vahel üleminekuid.

3. Loo taimkonna arenemine oleneb kõige rohkem muldkonna ja kliima tingimustest, mille kõrval esinevad veel mitmesugused välimised mõjud, millest kõige tähtsam karjatamine. Viimase mõjul ongi lood saanud omapärase ilme.

4. Suurem osa lootaimi kuulub kserofüütide hulka, kuid siin ei puudu ka mesofüüdid. Lõhedes on ka hasmofüüte, urgetes hügrofüüte.

5. Võitluses olemise eest saavad ülekaalu mitmeaastased vegetatiivselt paljunevad taimed, mispärast tähtsama osa lootaimkattest moodustavadki just ülemalnimetatud polakantsed taimed; hapaksantseid taimi leidub suuremal määral avatud taimkonnaga aladel. Viimaste protsent on palju väiksem. Paemurdude ja teede taimestikus tundub inimese mõju.

6. Loo taimkonnas leidub taimi reliktidena vahelduvatest kliima kõikuvuste ajajärkudest, samuti ka taimi mitmesugustel ajajärkudel sisserännanud taimestiku osistest.

7. Igal üksikul looalal on oma välimine ilme, olles tingitud neist suhetest, mis avaldavad välimiselt mõju taimkonna arenemisse.

II jagu.

Üksikute looalade lähem kirjeldus.

Eespool käsitlesin enam-vähem üldisi nähteid ja vahekordi, mis uuritaval alal igal pool on kas täiesti või osalt samasugused. Iga lood eraldub aga teisest füsiognoomiliselt, vahel ka kasvu suhete poolest, mispärast ma tarvilikuks pean pikemalt iga loo juures peatuda, peaasjalikult just taimkonna suhtes.

Kirjeldamisel peatun ma esiteks tüübilisematel loodudel (Kostivere ja Iru — Kärmu lood) ja siis teiste loodude juures, kus ma tihti tarvitan võrdlusi juba kirjeldatud aladel käsitletud nähetega.

1. Kostivere lood.

(Jõelähtme — Kostivere — Vandjala — Võerdla lood.)

See on üks tüübilisematest loodudest. Alates Jõelähtme kirikust vähe läänes, ulatub ta Narva maantee äärt mööda üle 3 km pikkuselt Võerdla küla põldudeni, kuna laius väga vahelduv (mõnes kohas üle 1 km). Üldse on loodu, mis karjamaa või kõnnumaistu all, planimeetrilise mõõtmise järele 2,20 km^2. Kostivere loodu piiravad peaaegu igast küljest põllud, koplid või heinamaa servad (v. kaart, 4).

Maanteelt vaadatuna näib lood täiesti lage, millel kohati käivad põigiti pikad paekivi-aiad, jaotades üldist loodu kolmeksneljaks karjamaaks. Siin pole näha ühtki põõsast ega puud, vaid ainult lühikesed, loomadest näritud heintaimed mõne rohttaimega paistavad lähemalt silma; eemalt, kaugemalt ei näe muud kui lagendikku üksikute suuremate või vähemate rändmunakate ja -rahnudega (4. joon.).

Maapind kerkib silmaga tähelepandavalt, kuid väga pikkamööda. Jõelähtme poolt, peaaegu loo serval jookseb 38,3 m (18 sülla) isohüps, 42,6 m (20 sülla) isohüps lookleb peaaegu kesk loodu, kuna kõige kõrgem koht on Kostivere paemurdude ümbruses, kus lood esineb kühmuna; siit hakkab maapind lõuna poole jälle madalduma, sama aeglaselt ja tasaselt nagu põhjagi poolt.

Oma iseloomu poolest võib Kostivere loodu jagada kaheks põhivormiks, karstiks ja rusulooks. Karst esineb vähemal alal Jõelähtme loos, põhja pool Narva maanteed Harju karjamaal, keskpaigas Kostivere loos, Loo küla ja Narva maantee vahel, peaaegu kogu Vandjala loos ja vähemal alal Võerdla loos. Karstil on paas kattunud õige õhukese, 3—5 sm paksuse mulla ja murendiga, milles võrdlemisi palju kiviklibusid. Peaaegu igal pool on karst kõrgemail kühmudel ja nende veerudel; ainult Kostivere Loo küla karjamaal, peaaegu keskel, esineb tasane lame looala, piiratud üksikutest rändmunakate kuhjatistest, mille vahel sügavamalt moreen. Kohati on paas niihästi ühel kui teisel karsti tüübil täiesti kattumata, esinedes valkjate laikudena mustjaspruunikal pinna foonil; või on jälle paas kattunud tiheda samblakorraga, millel üksik *Sedum acre*. Pae diaklaasilõhed, osalt veel täiesti selged, osalt kinni varisenud, käivad üldistest paekihtidest läbi selgemini loode — kagu sihis, rohkem kinnivarisenud kirde — edela suunas (2. joon.).

Peaaegu paljastel paeplaatidel puudub, peale kooriksamblikkude, tähelepandav taimestik. Samblaga kattunud paeplaatidel on liikide arv suurem, sest et siin üksikud *Festuca ovina* lajud, *Sedum acre* kääbuskasvud kinnitunud tihedasse sambla *(Encalypta vulgaris, Distichum flexicaule* j. t.) vaipa.

Võrdlemisi hõre on taimkond ka muul karstil, kus õhuke kord peenikest mulda suuremate-vähemate kiviklibude vahel. Muldkonna tingimused, tugev insolatsioon ei lase siin areneda suletud taimeühinguil. Sellepärast on pinnakamar karstil võrdlemisi rabe ja katkestunud, taimik enam avatud. Esinevad üksikud heintaimede tordid, mille vahel harvemalt üksikud rohttaimed või nende väikesed kogumikud. Üldine liikide hulk võrdlemisi väike, nagu näitab järgmine tabel. Samblaid leidub vähe, samblikka üksikutel lõhede servadel.

Analüüsid paepealselt karstilt.

4 m² alalt.

1 (11). 31. VII. 23. Jõelähtme lood, põhja pool Narva maanteed, Harju karjamaal. Täiesti paepealne õhukesemullasel pinnasel, diaklaasipragude vahel. Mulda 3—4 sm. Taimkate avatud. Sammalt ja samblikka palju.

2 (12). 31. VII. 23. Samalt kohalt, kuid vähe kõrgemalt kühmult. Tingimused samased.

3 (17). 21. VIII. Kostivere lood, Loo küla ja Narva maantee vahekohas, peaaegu keskel. Peaaegu tasane õhukesemullane lood. Mulda 5—10 sm, mis segatud kiviklibudega. Taimkate avatud. Samblaid ja samblikka keskmiselt.

R.	Pv.		1 (11)				2 (12)				3 (17)				Rt.	K %
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
C	*n*	*Helianthemum helianth.*	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	2	3	12	100
		Thymus serpyllum . .	8	12	10	12	2	5	3	12	25	15	15	10	12	100
	h	*Achillea millefolium* .	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	2	17
		Alchimilla vulgaris .	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
		Antennaria dioeca . .	—	1—	6	4	3	—	—	1	2	1—	—	1—	9	75
		Arenaria serpyllif. . .	—	—	1—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	2	17
		Calamintha acinos . .	1	—	—	—	1—	1	1—	1—	—	1—	1—	1—	8	67
		Campanula rotundifolia	1—	1	—	1	1—	—	—	1—	1	1	1	1	9	75
		Cerastium caespit. . .	1	1	—	1—	—	1—	1—	1—	—	—	—	1—	7	58
		Euphrasia stricta . .	—	—	—	—	—	1—	—	—	1	1—	1—	1—	5	42
		Filipendula filipend. .	—	—	—	—	1—	—	—	1—	—	—	—	—	2	17
		Galium verum	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	2	17
		Herniaria glabra . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	8
		Lathyrus pratensis . .	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	8
		Lotus corniculatus . .	—	1	2	2	—	—	—	—	—	—	1—	—	4	34
		Potentilla verna . . .	5	2	2	4	3	1—	1—	3	—	—	2	—	9	75
		Sagina nodosa	2	3	2	3	1	3	2	1	2	2	2	2	12	100
		Saxifraga tridactylit. .	1—	—	1—	—	—	1	—	—	1	1	1—	1—	7	58
		Sedum acre	4	3	3	3	2	2	3	3	10	10	8	8	12	100
		Trifolium repens . . .	1	—	2	2	1	—	—	2	—	—	—	—	5	42
		Veronica spicata . . .	2	1	2	4	2	2	3	2	—	—	1	2	10	84
		Vicia cracca	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	1—	1	4	34
	g	*Agrostis alba*	2	5	2	3	3	2	—	2	20	18	15	15	11	92
		Avena pratensis . . .	3	—	1	4	2	—	—	1	—	—	—	—	5	42
		Avena pubescens . . .	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	17
		Carex verna	3	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	34
		Festuca ovina	25	35	20	25	24	30	35	30	30	35	40	35	12	100
		Koeleria grandis . . .	8	3	3	4	3	2	3	4	6	3	5	5	12	100
		Poa alpina	3	5	5	1	3	3	3	2	5	3	4	5	12	100
			18	16	17	19	18	15	11	19	13	15	16	16		

Liikide keskmine 16,0.

Suurem on liikide rohkus karstil, mis jagatud selgemate või kinnivarisenud diaklaasilõhedega tihti peaaegu neljakandilisteks, umbes 10—15 m² ruutudeks. Kesk ruutu on mulda 3—5 sm, kuna lõhede servad on enamasti paljad või kattunud 1—2 sm murendiga. Trambitud pea alati plingiks kariloomade, iseäranis lammaste poolt, juurduvad siin ainult harvad kserofüüt-taimed, mille vahel üksikud juhuslikult siia talutud taimeliigid.

Huvitav on näit. esimene analüüs (v. tab. lk. 55). Kõrgel kuival karstil esinevad siin üksikutena *Chrysanthemum inodorum*, *Chenopodium album*, *Polygonum convolvulus*, mis rohkem rammutatud maa umbrohud. Siin esinesid nad ka sarvlooma väljaheite hunniku ümber, osalt sellest läbi tungides. Nähtavasti on nende taimede seemneid siia tassinud lambad oma villas, mis maha varisenud, iseäranis magades (vrdl. Linkola 1916 p. 167).

Karsti, s. o. enam-vähem lõherikaste ja õhukesepinnaseliste alade vahel on sügavamad või madalamad lohud ja mollid, milles liikunud esiti jää, kuid aegamööda kattunud paksema või õhema

moreenikorraga, mis koostub savikast kruusast. Selle paksus on mitmesugune, 10 sentimeetrist kuni meetrini (näit. põhja pool Narva maanteed Võerdla loos). Moreenialal on maapinnal võrdlemisi tihti suuremaid-vähemaid rändmunakaid ja kuni 3—4 m kõrgeid rändrahne. Rändmunakad on kuhjatud mõnes kohas, näit. Loo küla kohal karjamaal, suurte kivikangrutena või esinevad pikkade aiataoliste kuhjatistena, mida ei ole aga kunagi sünnitanud inimeste kätetöö, vaid jääaegsed jõud. Enamasti kõik kivid on kattunud tiheda samblikukorraga, mille hulgas kõige rohkem *Parmelia* liike.

Alal, kus esinevad rändmunakad, on tüübiline rusulood. Rändmunakate vahel enamasti tasane. Siin on murukamara kord võrdlemisi sitke, kõva ja põimitud tihedalt roht- ja heintaimede juurtega ning juurikatega. Osalt on see karjatamise tagajärg, sest hulga loomade jalgade all on muutunud maapind plingiks. Mustakat mulda 5—8 sm, siis tuleb kas tublisti pae-kiviklibudega segatud mullakas kruus (iseäranis karsti ja rusuloo piiril) või jälle tüübiline moreenikruus suuremate-vähemate paekildudega või veerkividega; kruusa sügavus on vahel üle 0,5 m (iseäranis lohkudes ja karstivahelistes kurdudes).

Taimkate on siin võrdlemisi suletud; rohtmuru tihe, põimitud tihti lamavate taimede juurikatega (näit. *Trifolium repens, Lotus corniculatus, Alchimilla vulgaris).* Sellepärast on kamar nii sitke, et selle lahutamine nõuab teatud jõudu. Taimeühingud on liigirikkamad, püsiliikide arv suurem (v. tabel lk. 55). See oleneb muidugi parematest tingimustest — sügavamast mullakihist, savikamast alusmullast, mis niiskust rohkem kinni peab.

Ei või tähendamata jätta ka vähemaid loo lappe Jõelähtme mõisa ümbruses, lääne pool, koha lähedal, kus salajõgi jälle tuleb päevavalgele (v. kaart, 6), niisamuti ka Niida kõrtsi (praeguse postijaama) ja Jõelähtme küla vahel. Üldiselt esineb siin rusulood, karstina aga ainult õige väikesed lapid.

2. Iru — Kärmu — Nehatu lood.

Oma ulatuse poolest on see kõige suurem uuritaval alal, võttes enese alla peaaegu 5 km^2 (4,80 km^2). Ta ulatub idast läände mööda Narva maanteed ligi 4 km, Saha küla kohal on laius põhjast lõunasse kohati 3 km ümber. Põhjas tungib lood paekaldani, mujalt on ta piiratud ümberringi olevate talude heinamaaja põllutükkidega (v. kaart, 3).

Tüübilisem lood on põhjapoolne osa, s. o. põhja pool Narva maanteed. Pealt näha tasane, on tal märgatav langus lõunasse, sest paekaldal, Iru tuuleveski taga on 42,6 m isohüps, kuna lõuna pool, Nehatu mõisa lähedal lookleb 34,0 m samakõrgusjoon. Siin ja seal, näit. Vibeliku ja Tornimäe juures, kerkivad üles üksikud paekivikühmud ja -künnised.

Nähtavasti on suurem osa sest loost juba ammust aega olnud karjamaaks. Vanemate kohalikkude inimeste seletuse järele on

Kärmu loos (kirdepoolne osa) kasvanud üle 50 aasta tagasi õige tihedalt sarapuupõõsaid, kuid lool on olnud tulekahi, mis hävitanud sarapiku. Ka oli aasta 20 eest ses osas rohkem sarapuupõõsaid, kuid ilmasõja-aegsed kindlusetööd, jooksukraavid jne. hävitasid ka need, nii et praegu võib leida lool ainult loomadest näritud võsukesi, mis vaevalt tõusevad võsastiku rindeni. Iru lood (loodeosa) on samuti olnud karjamaaks. Igatahes on kadapik olnud samasugune üle 30 aasta, sest jämedamatel kadakatel, mis siin tõusvalt kasvavad, leidsin ma üle 30 aastaringi. Paekaldapealsel, vastu Iru küla, on olnud nähtavasti põld, mis jäänud sööti sõja ajal. Osalt on aga Iru — Kärmu lood kannatanud suuresti sõja-aegse kindluse ehitamisel, sest siin on tehtud kümned kilomeetrid jooksukraave suuremate blindaažidega, ruumikad maa-alused kasarmud, mille liiv ja kiviprügi kuhjatud mitmesse määratusuurde valli; sügavatest paemurdudest, milles nüüd osalt vesi, on eemale paisatud kuni 1—2 m^3 suurused pangad; lõhutud ja purustatud kivide hunnikud, laialipaisatud kiviaiad, mis mõnes kohas katavad tihedalt maapinda, jne. on mõju avaldanud endisse loo taimestikku, osalt suurendades ka liikide rohkust, nii et nende ehituste ja liivakuhjatiste ümbruses võib märgata mitmeid kultuurtaimi[1]).

Teissugune on lood lõunapoolses, loo madalamas osas. Mullakord on siin samuti õhuke, tingimused on samased, kuid nähtavasti ei ole siin nii suurel määral avaldunud karjatamise mõju. Olles ennemalt Nehatu mõisa karjamaaks ei ole siin olnud nii palju loomi, kes oleksid hävitanud viimse rohulible. Praegu on siin suure ala kohta näha väga vähe loomi, ja tagajärg on see, et Nehatu lood näib rohkem heinamaa kui harilik loopealne. Iseäranis võib seda märgata sügise poole, kui *Avena pratensis* ja *A. pubescens*'i kõrred löönud valgeks küpsmise järel. Kohati ongi ka heina tehtud sellelt loolt, kuna lõuna poole Narva maanteest on asutatud üksikud väikesed põllutükid, mille viljakasv näib olevat lokkav.

Taimkate on pealt näha suletud, kuid tihe sammalkate ei lase tekkida sitket muru. Niisugune on vegetatsioon neis kohtades, kus kariloomad käivad võrdlemisi vähe, — seal on pealtnäha *Avena pratensis-Festuca ovina*-assotsiatsioon, milles suuremal määral esineb *Trifolium repens*. Kus rohi rohkem söödud, näit. Kärmu paemurru läheduses, ei ole *Avena pratensis* nii tähelepandav, kuid siin on muru tihedam ja kamar sitkem kui suure rohuga looalal.

Huvitav on tähele panna põllu rohistumist. Nähtavasti on Iru loo loodeosas olnud enne sõda paekaldalt vähe lõunasse põllulapid. Praegu on need juba täiesti kamardunud, söödis. Siin puuduvad mitmeaastased taimed, mis tahavad juurdumiseks pikemat aega, näit. *Veronica spicata, Filipendula filipendula, Helianthemum helianthemum* jne. [v. analüüs nr. 3 (42)]. Seevastu on palju *Sagina nodosa,*

1) Tingimuste käsitlemist, niisama ka asustamisnähete kirjeldamist üle 20 m sügavusest maapinnale paisatud liival, kiltkivil jne. mõtlen teha teises töös, sest et see osa ei kuulu minu praeguse töö raamidesse.

Arenaria serpyllifolia j. t. [vrdl. analüüs 1 (40) ja 2 (41), siis 3 (42) lk. 90].

Õige suurel mõõdul on Kärmu loos maapind segi aetud paemurdudega. Siin on ligi 1 km ulatusel Narva maanteest lõuna poole umbes 0,5 km laiuselt kivimurrud, kus peaasjalikult murtakse paat arssinakivide jaoks. Sellepärast on lahtine kivirähk ja tarvitamata kivipangad kuhjatud kõrgele, kuna nende vahele jäävad sügavamad-madalamad lohud ja augud, kus kasvavad harvalt üksikud taimed, millest mitmed siia on talutud kivivedajate hobuste toidu või mõne teise juhuse läbi.

Põhjavesi on võrdlemisi sügaval. Nagu igal pool, nii oleneb see ka siin sademete rohkusest. Kuival ajal on loo ümbruses kaevude vesi 6—7 m sügavusel (Nehatu vallamaja kaevus 8—8,5 m, Nehatu tuuleveski kaevus sealsamas juures 3—4 m ja Loo talu kaevus, 0,5 km vallamajast idasse, 5—5,5 m sügavuses); vihmastel aegadel on põhjavee pind palju kõrgem.

Üldist taimestiku koosseisu näitab järgmine tabel.

Iru — Kärmu — Nehatu lood.

1—3, 6, 8—10 — analüüsid 25—30 m² alal;
4, 5, 7 — „ 4 m² „

1 (40). 24. VIII. 23. Iru lood. Just paekalda serval, umbes 10 m sellest. Vähe mätlik, mätastes madalad 10—15 sm kõrgused kadakapõõsad. Üksikud paekivitükid lähedalt murrust. Vähe lõunasse kallak (4°). Mulda 7—8 sm. Taimkate suletud.

2 (41). 25. VIII. 23. Iru lood. Karjamaa põhja pool maanteed. Mitte just väga kõvaks trambitud; lage, aedade vahel. Mulda 8—10 sm. Taimkate suletud.

3 (42). 25. VIII. 23. Iru lood. Vana mahajäetud põld; kiviklibusid õige palju. Taimkate peaaegu juba suletud. Mulda 10—15 sm. Pinnas sahaga segatud.

(Kadakas näikse ruttu kasvama hakkavat. Puuduvad mitmeaastased taimed, mis tahavad juurdumiseks pikemat aega — *Veronica spicata, Filipendula filip., Helianthemum helianth.*)

4 (21). 24. VIII. 23. Iru lood. Paekalda servalt. Karjamaa, vähe kallak lõunasse. Taimkate suletud. Mulda 8—10 sm.

5 (23). 25. VIII. 23. Iru lood. Tuuleveski juures kadapikus, karjamaal. Taimkate avatud, osalt rikkaliku sammalkatte esinemise pärast. Mulda 5—6 sm.

6 (49). 17. IX. 23. Kärmu lood. Paemurru lähedal, lõuna pool maanteed. Karjamaa. Taimkate suletud, suur rohi. Mulda 10 sm, niiske, must.

7 (22) 24. VIII. 23. Kärmu lood. Idapoolsel serval, kadapikus, kus üksikud väikesed sarapuupõõsad. Taimkate pealt näha ühtlane, kuid tõsiselt rikuvad suured samblasalgad ühtlust. Mulda 8—10 sm.

8 (48). 17. IX. 23. Nehatu lood. Vibeliku mäe ümbruses loo kaguosas. Mulda 15—20 sm. Karjamaa, kuid rohtu võrdlemisi palju. Valendab *Avena prat.* kõrtest. Muld võrdlemisi niiske. Teed käivad sest osast läbi.

9 (50). 17. IX. 23. Nehatu lood, Nehatu mõisa ja vallamaja vahel. Kadapik, mätlik, rändmunakad. Karjamaa. Mulda kuni 10 sm.

10 (47). 17. IX. 23. Nehatu lood, Saha ja Nehatu mõisa vahel Tornimäe läheduses. Karjamaa, kuid rohtu võrdlemisi palju. Taimkate suletud. Eemal üksikud kadakad. Mätlik, niiske, mulda 15—20 sm.

R.	Pv.		1 (40)	2 (41)	3 (42)	4 (21)				5 (23)				6 (49)	7 (22)				8 (48)	9 (50)	10(47)	Rt.	K %
			1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	8	9	10		
B	pd.	*Corylus Avellana*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	5
		Cotoneaster cot.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	1	5
		Populus tremula	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Salix repens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	5
C	n	*Juniperus communis*	3	2	2	—	—	4	—	—	—	—	—	1	—	—	—	25	1	2	—	8	42
	h	*Calluna vulgaris*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	5
		Helianthemum hel.	1	—	—	5	4	4	3	2	3	3	2	1	4	5	3	3	1	1	1	17	90
		Thymus serpyllum	2	1	1	2	5	5	2	8	18	20	20	1	5	8	10	18	2	2	2	19	100
		Vaccinium vit. Idaea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
	h	*Achillea millef.*	1	1	2	10	8	5	8	10	10	10	10	2	4	5	5	7	1	1	2	19	100
		Alchimilla vulg.	2	1	1	1	2	8	4	3	6	15	20	2	20	30	15	20	2	2	3	19	100
		Alectorol. minor	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3	16
		Anemone silvestris	1	1	1	—	—	—	—	2	2	—	1	1	2	1	—	—	2	1	—	11	58
		Antennaria dioeca	2	2	2	8	15	20	40	6	4	12	10	2	3	10	8	4	2	1	—	18	95
		Arenaria serpyllif.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1	—	—	—	—	1	—	4	21
		Brunella vulgaris	—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	11
		Calamintha acinos	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Campanula glomer.	1—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	16
		C. rotundifolia	1	1	1	1	1	1	1—	—	2	1	2	1	—	—	—	—	1	1	—	13	69
		Centaurea jacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	2	11
		Cerastium caesp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	—	1	1—	18	95
		Chrysanth. leucanth.	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Cirsium acaule	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1—	3	16
		Dianthus deltoides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	2	—	1	—	1—	5	27
		D. superbus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	4	21
		Euphrasia stricta	1	1	2	—	1—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	32
		Filipendula fil.	1	1	—	8	5	5	10	4	4	3	2	1	—	3	2	2	1	1	1	17	90
		Fragaria vesca	1	1	1	2	—	1	1	3	5	2	2	1	3	5	5	5	1	1	—	17	90
		F. viridis	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1—	1	—	—	—	—	5	27
		Galium boreale	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	5	27
		G. verum	2	2	2	3	4	3	3	5	4	3	2	1	2	4	4	2	1	2	1	19	100
		Gentiana axillaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		Geum rivale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		Hieracium auricula	—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	11
		H. pilosella	1	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	1	2	2	2	3	1	2	1	12	64
		H. umbellatum	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Hypericum perfor.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1	5
		H. quadrangulum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		Knautia arvensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	1	2	11
		Lathyrus pratensis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1	5	27
		Leontodon auct.	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	5	27

R.	Pv.		1 (40)	2 (41)	3 (42)	4 (21)				5 (23)				6 (49)	7 (22)				8 (48)	9 (50)	10(47)	Rt.	K %
			1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4	8	9	10		
C	h	*Linaria vulgaris*	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Linum cathart.	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	27
		Lotus corniculatus	1	2	2	3	2	2	2	1	1	3	3	—	2	—	—	—	1	1	—	14	74
		Medicago lupulina	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	11
		Plantago media	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	16
		Potentilla alpestris	1	1	1	2	2	2	2	5	2	2	3	1	2	—	3	—	—	—	—	14	74
		P. silvestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		Ranunculus acer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		R. polyanthemus	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	5	27
		Rumex acetosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	1	6	32
		Sagina nodosa	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Sedum acre	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	—	2	2	2	2	—	1	—	17	90
		Stellaria graminea	1	1	—	1	1	1	1	1—	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1—	18	95
		St. palustris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	11
		Solidago virga aur.	1—	1—	—	1	1	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	32
		Taraxacum taraxac.	1	1	1	—	1—	1—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	7	37
		Thalictrum	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
		Trifolium pratense	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	3	16
		Tr. repens	3	3	3	20	20	15	12	10	15	10	15	1	20	10	15	20	2	1	1	19	100
		Veronica chamaedrys	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	3	16
		V. spicata	1	—	—	2	2	1	2	4	1	1—	3	1	—	—	—	2	1	1	1	14	74
		Vicia cracca	1—	1	1	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	5	27
		Viola canina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		V. rupestris	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	11
	g	*Agrostis alba*	3	3	2	20	20	35	30	20	20	15	15	3	15	25	30	30	1	1	1	19	100
		Aera caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	1	—	2	3	16
		Avena pratensis	2	2	1	10	8	12	15	10	15	10	10	2	15	15	15	10	2	2	2	19	100
		Briza media	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	2	4	21
		Carex Goodenoughii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
		C. verna	2	1	—	2	3	3	3	2	4	2	3	—	—	1	1	2	—	—	—	13	69
		Festuca elatior	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	4	21
		F. ovina	3	3	3	30	30	25	25	25	30	20	25	3	25	30	30	25	3	3	3	19	100
		F. rubra	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	2	10	—	—	—	5	27
		Koeleria grandis	1	—	—	5	3	6	10	5	3	3	5	2	—	—	2	—	1	1	1	14	74
		Luzula camp. multifl.	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	16
		Phleum Boehmeri	1	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	1	2	1	1	1	1—	1	—	10	53
		*Phl. prat. *nod.*	—	1	1	—	—	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	6	32
		Poa annua	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
			43	38	33	23	23	27	25	23	26	23	24	31	27	23	25	24	34	37	41		

Liikide keskmine 25—30 ruutmeetril 37,4
„ „ 1 ruutmeetril 24,4
„ „ kõigil analüüsidel 29,2.

Valkla lood.

Valkla lood asub Valkla küla vahel Kuusalu kihelkonnas umbes 35 km Tallinnast Narva maantee ääres. Teda piiravad peaaegu igast küljest Valkla küla talud õueaedade, põldude või heinamaatükkidega. Üksi edelas on peaaegu piirini Rummu raba, samuti ka kirdes Meru sooheinamaad. Üldine suurus on siin 1,62 km² (v. kaart, 9).

Valkla lood on suuremalt jaolt kõik rusulood, kus paealuspõhi kattunud õhema või paksema moreenikorraga. See 15—20 sm:i paksune rühk on alamal segatud tublisti kiviklibudega, millel 5—10 sm pruunikasmusta mulda.

Lood on rohkem tasane, ilma suuremate pinnareljeefi kõikumisteta. Ta esineb peaaegu lavakõrgendikuna, sest põhjas ja kirdes olev Meru heinamaa (31—32 m) on loopealsest (37—38 m) 5—6 m madalam, kuna lõunas ja edelas piirab teda madalam sooala loo ja Rummu kõrgraba vahel. Paekihid lõpevad lõuna pool raba piiril võrdlemisi järsku: veel on paemurd, kust vast hiljuti paat murtud, ja siis algab madal mätlik rabasoo, mille keskel harilikud lepad saartena. Umbes 50 m laiusele rabasoovööle järgneb rabamännik.

Umbes kesk loodu, Tammeristi ja Andrekse talu vahekohas, käib kirdest edelasse väiksem maakünnis, kus paekihid esinevad mõnes kohas peaaegu katmatult, nii et tervet künnist võib pidada karstiks, kus samased tüübilised karstitaimed nagu Kostivere karstilgi.

Ka lõhedes, mida siin palju vähem, esinevad samad taimed mida võiksime leida Kostivere-Vandjala loolt.

Analüüsid Valkla karstil.

1. analüüs 25—30 m², 2—6—4 m² alal.

1 (15). 15. VIII. 23. Valkla lood. Täiesti paepealne (Tammeristi kohal). Mulda 3—5 sm. Taimkate avatud.
2 (90). 27. VIII. 23. Valkla lood. Pae pealt, 3—4 sm mulda. Taimkate avatud. Kamar kõva, sitke. Samblad.
3 (91). 27. VIII. 23. Samas, lõhedevaheliselt kohalt. Mulda 3—4 sm, sõre. Taimkate avatud; kamar sitke.
4 (92). 27. VIII. 23. Samalt alalt, ainult 1,5 m edelasse. Tingimused samad.
5 (102). 15. VIII. 23. Valkla lood. Täiesti paepealne, rohukamaraga kokku 3—4 sm pinda. Taimkate avatud.
6 (103). 15. VIII. 23. Sealsamas, Teedu karjamaal. Mulda 3—4 sm. Pole mitte nii paljaks söödud kui üldisel karjamaal lõuna pool Narva maanteed.

R.	Pv.		1(15)	2(90)	3(91)	4(92)	5 (102)	6 (103)	Rt.	K %
C	n	*Helianthemum hel.* . . .	1	—	+	—	—	—	2	33
		Thymus serpyllum . . .	2	+	+	+	+	+	6	100
	h	*Achillea millef.*	1	+	+	+	—	+	5	83
		Alchimilla vulgaris . .	—	—	+	+	—	—	2	33

R.	Pv.		1(15)	2(90)	3(91)	4(92)	5 (102)	6 (103)	Rt.	K %
		Antennaria dioeca . . .	2	—	—	+	—	—	2	33
		Arenaria serp.	1	—	—	—	—	—	1	17
		Botrychium lun.	1	—	—	—	+	—	2	33
		Campanula rot.	1	+	+	+	+	+	6	100
		Cerastium caesp.	1	+	+	+	+	—	5	83
		Cirsium acaule	1	—	+	—	—	—	2	33
		Euphrasia stricta . . .	1	—	—	—	+	—	2	33
		Fragaria vesca	1	—	—	—	—	—	1	17
		Galium boreale	1	—	—	—	—	—	1	17
		G. verum	1	+	+	+	+	+	6	100
		Gentiana amarella axil.*	—	—	—	+	—	—	1	17
		Herniaria glabra . . .	—	—	—	—	+	—	1	17
		Hieracium pil.	1	—	—	—	—	—	1	17
		Linaria vulgaris	1	—	—	—	—	—	1	17
		Lotus corniculat.	1	—	—	—	—	+	2	33
		Potentilla alpestris . . .	1	—	—	—	—	—	1	17
		Plantago media	1	—	—	—	—	—	1	17
		Sagina nodosa	2	—	—	—	+	+	3	50
		Sedum acre	2	+	—	—	+	+	3	50
		Saxifraga tridactyl. . .	1	—	—	—	—	—	1	17
		Stellaria graminea . . .	—	+	—	—	—	—	1	17
		Taraxacum tarax.	1	+	—	—	+	—	3	50
		Trifolium repens	2	+	+	+	—	+	5	83
		Veronica spicata	1	—	—	—	+	—	2	33
		Vicia cracca	1	—	—	—	—	—	1	17
		Viola rupestris	1	—	—	—	—	+	2	33
	g	*Agrostis alba*	2	+	+	+	+	+	6	100
		Avena pratensis	1	+	+	+	+	+	6	100
		Briza media	—	—	—	—	—	+	1	17
		Carex verna	—	+	+	+	+	+	5	83
		Festuca ovina	2	+	+	+	+	+	6	100
		F. rubra	—	—	—	—	—	+	1	17
		Koeleria grandis	1	+	+	+	+	+	6	100
		Phleum Boehmeri . . .	—	—	+	+	—	—	2	33
			30	14	15	15	15	16		

Liikide keskmine: 17,5.

Mitmekesisem on Valkla rusulood taimestiku suhtes. Siin on, nagu eespool juba nimetatud, mullakord paksem ja ka niiskem, sest põhjavesi ei ole siin mitte väga sügaval (Valkla küla kaevudes seisab vesi 2—3 m sügavusel); peale selle avaldab mõju ka asend rabade ja soode vahel. Niiskuse rikkus paistab iseäranis silma kagu- ja loodepoolses osas, kus niiskus kevadel ja vihmasel ajal on nii suur, et loomad kogu ala on trampiñud mätlikuks, kus tihtigi looma jalajälgedes leidub vett. Läänepoolses osas esinevad suuremal määral laiad madalad kadakapõõsad, milles kasvavad lopsakalt *Filipendula filipendula, Galium boreale*, mõni *Vicia cracca*, põõsaste all aga *Helianthemum helianthemum, Taraxacum taraxacum.*

Ka siin on igal pool näha rändmunakaid, isegi suuremaid rändrahne. Vastu Rummu raba, loo edelaserval käivad pikad munakate ribad (2—5 m laiad), nagu endised aia-asemed; siin ja

seal üksik kuhjunud kangur. Nähtavasti pole neil kuhjatistel aga inimese tööga mitte tegemist. Enamasti on kõigil vähematel kividel pinnakamar tunginud mööda kivi kõrgemale, vahel 10 sm, kus iseäranis tihti leida *Cladonia cetraria* liike ja *Polytrichum juniperinum* üksikute *Festuca ovina* lajude keskel.

Olles õige suurele karjale karjamaaks esinevad kõik taimed lool steriilsetena. Enamus on taimestikus heintaimedel, mis moodustavad tihti võrdlemisi suletud taimkonna (vrdl. järgmine tabel).

Omapärane ala on Valkla loo loode- ja põhjapoolses osas. Esinedes eemalt vaadates lageda loona, eraldub ta lähemal uurimisel lõuna pool maanteed olevast alast peaasjalikult oma niiskuse pärast: siin on maapind alati rõske [1]) ja selle järele ka taimkond teissugune. Kogu maapind on kariloomadest trambitud mätlikuks, kus mätaste vahel enamasti loomajala augud hõreda taimestikuga. Mätastel ja nende vahel võib siin leida järgmisi taimi:

Agrostis alba	3	*Botrychium lunaria*	1—
Agr. canina	1	*Brunella vulgaris*	1—
Avena pratensis	1	*Cerastium caespitosum*	1
Carex Goodenoughii	1	*Cirsium acaule*	1-
C. panicea	1	*Filipendula filipendula*	1
C. verna	1	*F. ulmaria*	1
Festuca ovina	3	*Galium boreale*	1
Koeleria grandis	1	*G. verum*	1
Luzula campestris	1	*Gentiana amarella* **axillaris*	1—
Thymus serpyllum	1	*Hieracium auricula*	1
Achillea millefolium	1	*Lathyrus pratensis*	1
Antennaria dioeca	1	*Trifolium repens*	1

Analüüsid Valkla loos.

1.—4. analüüs 25—30 m² alal;
5.—7. „ 4 m² alal.

1 (7). 3. VIII. 23. Valkla lood. Moreenala, paas kaetud paksema moreenikorraga, milles võrdlemisi palju munakaid. Üksikutes kohtades hunnikutena, kangrutena. Lamme karjamaa. Kadapik, raba lähedal.

2 (8). 3. VIII. 23. Valkla lood. Lamme karjamaa, küngastik. Keskel umbes 30 sm kõrgune kangur.

3 (9). 3. VIII. 23. Valkla lood. Lamme karjamaa. Kivik, sest peaaegu pool pinda alast on suuremate munakate all, mis kattunud *Parmelia* liikidega. Võrdlemisi palju mättaid.

(4 10). 3. VIII. 23. Valkla lood. Lamme karjamaast järgmine idasse. Lage väikeste mätastega.

5 (25). 27.VIII. 23. Valkla lood, põhja pool maanteed, karjamaal. Lage, tasane. Mulda 8—10 sm. Taimkate suletud. Sammalt võrdlemisi palju.

6 (24). 27. VIII. 23. Valkla Oede kadapik. Mulda 10—15 sm. Taimkate rohkem suletud, sammalt võrdlemisi palju. Lage koht kadakate vahel.

7 (26). 27. VIII. 23. Valkla lood. Andrekse heinamaa maantee ääres. Rohi niidetud, praegu ädal, enamasti steriilne. Taimkate suletud. Mulda 10—15 sm.

---

1) Vähe alamal, Valkla turbaraba ääres tekivad tihti kihtallikad, mis laseb oletada, et sel veerjal alal mulla all paljastuvad ülemised paekihid.

R.	Pv.		1 (7)	2 (8)	3 (9)	4 (10)	5 (25)				6 (24)				7 (26)				Rt.	K %
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
B	pa	*Juniperus commun.* . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	3	19
C	n	*Helianthemum hel.* . .	—	1	1	1	—	—	—	—	2	2	2	3	—	—	—	—	8	50
		Thymus serpyllum . . .	2	2	2	2	35	30	20	25	25	10	8	10	8	10	10	15	9	94
	h	*Achillea millef.*	3—	2	3	1	5	8	5	4	8	5	5	5	5	3	5	5	16	100
		Alchimilla vulg. . . .	1	2	2	1	1	5	1—	—	15	15	10	8	3	1	2	2	15	94
		Alectorolophus min. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	3	3	4	25
		Anemone silv.	1	1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	19
		Antennaria dioeca . .	2	2	4	3	30	30	30	15	20	18	10	20	—	—	—	—	12	75
		Anthyllis vulner. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	1	1	4	25
		Arenaria serpyll. . . .	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	19
		Brunella vulg.	1	—	2	2	—	—	—	—	2	1	2	1	—	—	—	—	7	44
		Campanula rot.	1	1	1	1	1	1—	1	1	1	1	1—	1	—	—	—	—	12	73
		Chrysanth. leuc. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	6
		Centaurea jacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	1	6
		Cerastium caesp. . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	100
		Cirsium acaule	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	4	25
		Euphrasia stricta . . .	1	1	1	1	—	—	—	—	2	2	3	2	1	2	2	1	12	75
		Filipendula fil.	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	25
		Galium boreale	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	25
		G. verum	2	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	3	1	2	3	3	16	100
		Gentiana am. axillaris*	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	13
		Geum rivale	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
		Hieracium pil.	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	25
		H. auricula	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	100
		Knautia arvensis . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	—	—	2	13
		Leontodon auct. . . .	1	1	1	1	—	1	2	2	—	—	1	—	—	1—	—	—	9	56
		Libanotis liban. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	3	19
		Linum cathart.	1	1—	2	—	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1—	15	94
		Lotus corniculatus . .	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	4	3	3	16	100
C	h	*Medicago lupul.* . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	6
		Pimpinella saxifr. . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	5	31
		Plantago media . . .	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	5	2	2	8	50
		Potentilla alpestr. . .	1	1	1	1	2	1	1	—	2	1	1	2	—	—	—	—	11	69
		Ranunculus polyant. .	1	—	—	1	—	—	1—	—	1	—	—	—	1	1	1	1	8	50
		Rumex acetosa	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1	1	—	—	—	—	3	19
		Sagina nodosa	1	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	31
		Saxifraga tridact. . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6
		Sedum acre	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	8	50
		Senecio Jacobaea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	19
		Solidago v. aurea . .	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	1	6	38
		Stellaria gram. . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	1—	—	1	1	—	—	—	—	4	25
		Taraxacum taraxac. .	1	1	1	1	1	1	2	2	—	—	—	—	1	1	1	1	12	75
		Thalictrum simpl. . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	19
		Trifolium prat. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	8	5	5	4	6	38
		Tr. repens	2	2	2	2	3	4	5	5	8	5	6	5	5	4	5	4	16	100
		Veronica cham. . . .	—	2	—	—	—	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	6	38
		V. spicata	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	—	13	81
		Vicia cracca	—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	6	38
		Viola rupestris . . .	—	1—	1	1	1	2	2	2—	—	—	—	—	1	—	1—	1	10	63
	g	*Agrostis alba*	3	3	3	3	20	15	20	20	10	15	15	15	3	3	3	3	16	100
		Avena pratensis . . .	1	1	1	1	1	4	2	3	15	10	8	8	30	20	20	25	16	100

R.	Pv.		1 (7)	2 (8)	3 (9)	4 (10)	5 (25)				6 (24)				7 (26)				Rt.	K %
							1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
		A. pubescens	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	3	3	3	4	2
		Carex verna	2	2	2	2	2	3	3	3	5	5	8	5	5	2	3	2	16	10
		Festuca ovina	3	3	3	3	20	20	25	25	30	25	25	20	15	20	15	15	16	10
		Koeleria grandis . . .	1	1	1	1	1	1	1	—	10	5	5	3	5	1	2	—	14	8
		Luzula camp. multif.*	—	1	1	1	—	—	—	—	1—	1	1	1	—	—	1	—	8	5
		Phleum Boehm. . . .	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1
		Phl. prat. nod. . . .	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	3	3	4	5	7	4
		Poa annua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	
		P. compressa	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
			31	40	37	33	21	26	24	22	29	26	28	28	30	31	30	29		

Liikide késkmine 29,0.

7. Kiiu lood.

Väikese alaga on Kiiu lood, mis asub Kiiu mõisa ja Mäepea ning Pirsallika küla põldude vahel 0,15 km² suuruselt umbes 40 km Tallinnast (vt. kaart, 10).

Nähtavasti on suurem osa loodu olnud vanemal ajal põlluks, iseäranis idapoolses osas. Sedasama tõendavad ka kohalikud elanikud, kes kõnelevad, et idapoolne osa olnud orjaajal küla väljaks. Praegu ei ole see osa mitte tasane, siin on veel mättaid, mis oleksid nagu jäänused endisest künnist. Põhjapoolne osa on hiljemaltki olnud põlluks, sest siin on künnivaod veel selgesti tähelepandavad.

See osa on kattunud võrdlemisi tiheda taimkattega. Heintaimede kõrred kerkivad kõrgele, sest see ala ei ole praegu alaliseks karjamaaks, vaid siin söödetakse hobuseid ja vahel ka kariloomi. Üldiselt on see osa rohkem rusuloo tüüpi, millel esineb kõige rohkem *Festuca ovina-Antennaria dioeca*-assotsiatsioon (v. tabel, analüüsid nr. 1 ja 2). Liikide rohkus ei ole siin siiski mitte iseäranis suur.

Läänepoolne osa on nähtavasti olnud põline karjamaa. Siin on pinnas õhuke, segatud väikeste kiviklibudega, vaevalt 7—8 sm. Paas on kohati näha, inimene on paemurdudega suurendanud loo ebatasasusi. Praegu on see lood ainult mõne peremehe karjamaa osa, kuid loomad ei käi siin iga päev peal, miks lood näib taimerikas. Esinevad tüübilised lootaimed (v. tabel nr. 3 ja 4 m² analüüs). Kultuuri mõju taimestikusse on vähem kui idapoolses osas. Üldiselt on ka see osa rusulood, kuna karstinähteid ei ole tähele panna.

Analüüsid Kiiu loolt.

1—3, analüüsid 25—30 m², 3—4 m² alalt.

1 (31). 9. VII. 23. Kiiu lood, umbes 200 m Narva maanteest põhja poole. Lage, ilma puudeta. Nähtavasti vanemal ajal põld olnud. Paas kattunud moreenikorraga, mis kuni 0,5 m paks. Õige tihti rändmunakaid, 0,5 m ja enam. Taimkate suletud.

2 (32). 9. VII. 23. Kiiu lood. Lage endine mahajäetud põld, kohalikkude inimeste jutu järele juba orjaajal. Vähe kallak edelasse. Palju kiva. Karjamaa, kuid loomad ei taha kohalikkude inimeste seletuse järele seda rohtu hästi süüa. Taimkate suletud.

3 (33). 9. VII. 23. Kiiu lood. 200 m põhja pool maanteed. Nähtavasti põline loopealne. Kivimurru aukude vahel. Lage ja tasane. Mulda 6—7 sm, segatud väikeste kiviklibudega. Taimkate suletud.

4 (8) 9. VII. 23. Kiiu lood. Endine paemurru auk, umbes 0,5 m loopealsest madalam; ka veerg loopealselt auku. Põhja pool maanteed Kortlihoone lähedal. Mulda õhuke kord. Taimkate avatud.

R.	Pv.		1 (31)	2 (32)	3 (33)	4 (8) 1	4 (8) 2	4 (8) 3	4 (8) 4	Rt.	K%
C	n	*Helianthemum helianthemum*	—	—	1	—	—	—	—	1	14
		Thymus serpyllum	2	1—	2	2	4	1	1	7	100
	h	*Achillea millefolium*	2	2	1	3	1	2	—	6	86
		Antennaria dioeca	2	2	2	2	2	2	2	7	100
		Arenaria serpyllifolia . . .	—	—	—	—	—	1	1	2	29
		Artemisia campestris . . .	1	1—	—	—	1	—	—	3	43
		Botrychium lunaria	—	1	—	—	—	—	—	1	14
		Calamintha acinos	—	—	—	—	1	—	—	1	14
		Campanula rotundifolia . .	—	—	—	—	1	—	—	1	14
C	h	*Cerastium caespitosum* . . .	1	1	1	2	2	2	2	7	100
		Chrysanthemum Leucanth. .	1	—	—	—	—	—	—	1	14
		Filipendula filip.	—	1—	1	—	—	—	—	2	29
		Fragaria vesca	—	—	—	—	—	—	1	1	14
		Galium verum	2	1	2	4	5	3	3	7	100
		Hieracium auricula	1	1	1	1	—	2	1	6	86
		H. pilosella	1	—	1	4	1	2	1	6	86
		H. umbellatum	1—	—	—	—	—	—	—	1	14
		Lathyrus pratensis	2	—	—	—	—	—	—	1	14
		Leontodon auctumnalis . .	—	—	—	1	—	—	—	1	14
		Linaria vulgaris	—	—	—	1	2	—	—	2	29
		Linum catharticum	—	—	—	3	1	3	2	4	57
		Lotus corniculatus	1	1	1	1	2	2	—	6	86
		Medicago lupulina	1	1	—	—	1	—	1	4	57
		Myosotis hispida	—	—	—	1	—	—	3	2	29
		Pimpinella saxifraga . . .	—	1—	—	—	—	—	—	1	14
		Plantago media	—	1	—	—	—	—	—	1	14
		Potentilla alpestris	—	1—	—	—	1—	—	—	2	29
		Primula officinalis	—	1—	—	—	—	—	—	1	14
		Ranunculus acer	—	1—	—	—	—	—	—	1	14
		R. polyanthemus	—	1—	1—	—	—	—	—	2	29
		Rumex acetosella	1	—	—	—	—	—	—	1	14
		Saxifraga tridactylitis . .	—	—	—	—	1	—	—	1	14
		Sedum acre	1	1	—	3	1	1	1—	6	86
		Senecio campester	—	—	1	—	—	—	—	1	14
		Stellaria graminea	—	—	1	—	—	—	—	1	14
		Taraxacum taraxacum . . .	—	1	1	1	1	1	1	6	86
		Trifolium montanum . . .	—	—	1	—	—	—	—	1	14
		Tr. pratense	1	1	—	—	—	—	—	2	29
		Tr. repens	2	2	1	—	1	3	1	6	86
		Veronica spicata	—	1	1	—	1	—	—	3	43
		Vicia angustifolia	—	—	—	—	—	1	—	1	14

R.	Pv.		1 (31)	2 (32)	3 (33)	4 (8)				Rt.	K%
						1	2	3	4		
C	h	*V. cracca*	1	1	2	—	—	1	1	5	71
		Viola rupestris	—	—	—	—	1	1	1	3	43
		Agrostis alba	1	1	1	1	1	1	1	7	100
		Anthoxanthum odoratum .	—	1	—	—	—	—	—	1	14
		Avena pratensis	2	3	2	3	1	1	3	7	100
		Carex muricata	—	1	1	—	—	—	—	2	29
		C. panicea	1	1	—	—	—	—	—	2	29
		C. verna	1	2	1	—	—	—	—	3	43
		Dactylis glomerata	—	—	—	1—	—	—	—	1	14
		Festuca ovina	2	2	2	3	3	1	1	7	100
		F. rubra	2	1	—	1	1	1—	1—	6	86
		Koeleria grandis	1	1	1	1	1	1—	1	7	100
		Luzula camp. multifl. . . .	1	2	1	—	—	—	—	3	43
		L. camp. pallescens	—	1	—	—	—	—	—	1	14
		Phleum Boehmeri	—	—	1—	—	—	—	—	1	14
		Phl. prat. nodosum*	1	1	1	—	—	—	1	4	57
		Poa compressa	—	—	—	—	1	—	—	1	14
		Sesleria coerulea	—	—	—	—	1	2	1	3	43
			27	35	27	20	27	22	23		

Liikide keskmine 25- — 30-ruutmeetrilisel alal 29,7;
„ „ 1- „ „ 23,0;
„ „ kõigil analüüsidel 25,9.

5. Aavakannu lood.

Oma üldise ilmega kuulub Aavakannu lood peaaegu täies ulatuses rusuloo-kadapiku tüüpi, ainult lääneosas tulevad ette üksikud vähemad karstialad. Suuruse poolest on ta vähematest, — ühes Uuevälja kadapikuga kõigest vähe üle 0,5 km² (v. kaart, 8).

Kirdes, idas ja kagus piiravad loodu kitsad põllud ja niidutükid. Lõunas on Audjala lepik, Kaera tammik ühes Uueväljaga; läänes on Kaberla küla väljad, põhjas Aavakannu tammik [1]), Loo väli ja Innu kuusik.

Lagedat rusuloodu ei ole Aavakannus kuigi laial alal. Tüübilisem osa on lõuna pool Narva maanteed ja ka Aavakannu kõrtsi taga. Suurem osa on rusulood-kadapik, kus madalad kadakapõõsad katavad tihedamalt-harvemalt ala (5. joon.). Kadapik läheb ka edasi Narva maantee äärt mööda, ühinedes suurema Uuevälja kadapikuga, kus kadakas täiesti on ilmeandja.

1) Huvitavad on siin nimetused Kaera tammik ja Aavakannu tammik. Niihästi üks kui teine on sarapik, Aavakannus puhta kogumikuna, Kaera tammikus tulevad juurde sarapuudele üksikud okas- ja lehtpuud. Kaera tammikus on veel mõned üksikud tammed, Aavakannus ainult vähe kaugemal põhja pool, Lallu talu lähedal aedade ääres. Arvatavasti on mõlemal kohal varemalt rohkem tammi kasvanud, nagu praegu veel Tallukmäe ja Valkla Ubari lähedal paekaldal olevas metsas; tammed andsid kohale ka nime, mis praegugi veel rahva suus püsib, kuna tammed ise on hävinud.

Taimestikuliselt on Aavakannu lood samane, nagu rusulood-kadapik Irus ja Nehatus. See ongi täiesti loomulik, sest niihästi üks kui teine on ühesugustes tingimustes, ühteviisi kannatavad mõlemad lood karjatamise all.

Huvitav on siin siiski tähele panna kultuuri mõju loo taimestikusse. Varemalt oli Oru jäätmaa lähedal Audjala lepiku vahel samasugune karjamaa näritud heintaimedega üldises kogumikus kadakapõõsaste keskel. Ta ei eraldunud millegagi näit. Uuevälja kadapikust. Mõisamaade jaotamisel peale ilmasõda jäi see osa heinamaaks. Selle tagajärjel on siin taimkate muutunud suletumaks, liikide arv suuremaks (võrdle näit. analüüsid nr. 16 ja 13 järgnevas tabelis). Mõnes üksikus paigas on näha tublisti puude võsusid (lepad, haavad), ja varsti metsistuks see ala samuti kui vähe põhja pool olev Audjala lepik, kui ei niidaks võsusid maha vikat.

Kultuuri mõju on näha ka analüüsidest, mis tehtud Loo aias (analüüsid nr. 12, 14). Olles karjamaaga täiesti ühesugustes tingimustes peale karjatamise, sest heinamaa serv Loo aias on karjatamiseks ainult sügise poole suve, võib taimekasvus suurt vahet tähele panna (vrdl. analüüsid nr. 12 ja 19). Sedasama näitavad meile ka analüüsid Lallu karjamaal nr. 5, 6 ja 7.

Osa õhukesepinnaselist ala on Aavakannus tiheda sarapiku all. Siin, sarapuupõõsaste varjus esinevad diaklaasilõhed, paljad paeplaadid, ühe sõnaga tüübilised karstinähted. Taimkond on siin peaaegu samane kui lagedal looalal, maha arvatud sarapuu ja ka osa taimestikku, mis esineb sarapuupõõsastes (*Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Viola collina*, *Rhamnus cathartica* j. t.) [1]).

Osa Aavakannu loost on vanemate ja ka värskemate paemurdude all. Siin on esialgne vegetatsioon hävitatud ja asemele on kasvanud segu lootaimedest ja antropohooridest (v. „Paemurdude taimestik“).

Väike looala on ka Kaera tammikust lõunasse Lubjaahjul (v. kaart, 8 b), esinedes siin samasugusena kui Aavakannuski. Vähemad alad on ka Tallukmäe (kaart, 11) ja Innu kaldal (8 a).

Üldisel loodude nimetamisel uuritaval Narva maantee äärsel alal peab nimetama ka Koeralõuga loodu Ruu küla läheduses (v. kaart, 7). Lõunapoolne osa on peaaegu rusulood-kadapik, üksikute lepa (*Alnus incana*) põõsastega. Põhjapoolne osa on sarnane Kostivere urgete loodepoolse osaga, kus maapind niiske ja rõske.

Analüüsid Aavakannu loos.

1—12 analüüsid 25—30 m² alal;
13—19 „ 4 m² „ .

10 (27). 6. VII. 23. Aavakannu lood. Suurekivi lähedal. Täiesti lage ja tasane karjamaa. Eemal madalad kadakapõõsad. Mulda 6—7 sm, kiviklibusid võrdlemisi vähe. Taimed kõik peaaegu steriilsed;

1) Sarapuude kogumikud on üldse loodude läheduses harilik nähtus, sest sarapikud arenevad väga hästi õhukesepinnaselistel aladel. Kuid siin on taimede arenemiseks osalt teised tingimused, mille arutamine ei kuulu praeguse töö raamidesse.

R.	Pv.		1 (36)	2 (39)	3 (34)	4 (38)	5 (51)	6 (52)	7 (53)	8 (54)	9 (55)	10 (27)	11 (37)	12 (35)	13 (2) 1	13 (2) 2	13 (2) 3	13 (2) 4
B		*Corylus Avellana*	—	—	—	—	2	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Fraxinus excelsior	—	—	—	—	1—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
		Lonicera xylosteum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Rhamnus cathartica	—	—	—	1—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
		Ribes alpinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Rosa canina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		Viburnum opulus	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	pa	*Juniperus comm.*	1	1	2	—	2	3	—	—	3	2	—	1	—	—	—	—
C	n	*Helianthemum hel.*	1	2	—	—	1	1	2	1	1	—	1	1	8	5	8	7
		Rubus caesius	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Thymus serpyllum	1	2	2	1	1	2	—	1	2	1	4	1	12	15	15	10
	h	*Achillea millef.*	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	3	4	5	4
		Alchimilla vulg.	2	3	1	2	2	1	2	3	2	4	2	1	5	8	4	10
		Alectorolophus min.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Androsaces septentr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Anemone nemorosa	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1—	1	—	—	—	—	—
		A. silvestris	1	—	—	1	1	1	1	1	1—	1	1	1	—	—	1	—
		Anthriscus silvestr.	—	—	—	—	—	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
		Anthyllis vuln.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	—	—	—	—
		Antennaria dioeca	2	2	3	2	—	3	1	1	2	2	2	2	4	5	8	5
		Arabis hirsuta	—	—	—	—	1—	1—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
		Arenaria serpyllif.	1	1—	—	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	—	—	—
		Artemisia campestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
		Asperula tinctoria	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
		Botrychium lunaria	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Brunella vulgaris	1—	—	—	2	1—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	—	—
		Calamintha acinos	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
		Campanula glomer.	—	1—	—	—	1—	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—
		C. patula	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		C. persicifolia	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		C. ranunculoides	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		C. rotundifolia	—	—	1	—	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—
		C. trachelium	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Capsella bursa past.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—
		Chrysanth. Leucanth.	—	—	—	—	—	1—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	1
		Centaurea jacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1	—	—	—
		C. scabiosa	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Cerastium caespit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	—	—	1
		Cirsium acaule	—	1	—	1	1—	1	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—
		C. lanceolatum	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Crepis praemorsa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
		Echium vulgare	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Erophila verna	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—
		Euphrasia stricta	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
		Filipendula fil.	1	—	1	2	—	1	—	2	1	2	1	1	—	—	—	—
		Fragaria vesca	1	1	—	1	1	1	1	1	2	1	2	—	1	1	2	2
		Fr. viridis	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Galium boreale	—	1	—	2	—	—	1	1	—	—	1—	1	—	—	—	—
		G. mollugo	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		G. uliginosum	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		G. verum	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	2	2
		Gentiana cruciata	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Geranium sanguineum	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

14 (5)				15 (10)				16 (4)				17 (1)				18 (6)				19 (9)				Rt.	K %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	10	45	—	—	—	—	11	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	15	38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
2	1	8	4	3	2	3	1	—	1	1	2	8	12	3	12	10	8	5	4	2	—	—	3	36	90
2	1	2	2	1	1	2	1	3	2	2	2	1	1	—	1	2	2	2	2	1	4	1	2	39	98
35	30	15	20	85	65	60	80	2	10	8	5	1	1	—	1	5	4	2	2	1	—	2	3	39	98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	14	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	8
—	—	3	2	—	2	1	1	—	4	—	—	3	2	1	1	2	—	—	—	—	1	—	—	27	68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	3	12	1	2	—	—	—	—	17	43
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	1	5	—	—	—	—	2	4	1	—	—	—	—	—	14	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	2	12	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	6	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
1	2	1	1	—	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	—	36	90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	1	8	5	—	—	—	—	10	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
2	1	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
1	1	3	2	4	1	3	1	4	5	10	8	—	—	—	—	2	2	—	—	1	—	—	—	25	63
—	1	1	—	1	1	1	1	4	2	1	1	—	—	—	—	2	1	3	5	—	—	—	—	28	70
1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6	15
2	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
4	5	3	3	3	2	2	3	5	3	3	4	2	4	3	3	2	2	2	2	4	2	2	3	40	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3

R.	Pv.		1 (36)	2 (39)	3 (34)	4 (38)	5 (51)	6 (52)	7 (53)	8 (54)	9 (55)	10 (37)	11 (37)	12 (35)	13 (2) 1	2	3	4
C	h	*Geum rivale*	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		Hepatica hepatica	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1	—	—	—	—	—
		Herniaria glabra	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Hieracium auricula	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
		H. pilosella	1—	1	1	1	1	1	1	1	1	1—	1	1	5	2	2	1
		H. umbellatum	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
		Hypericum perforatum	—	—	—	—	1—	1—	1	—	—	—	1—	—	—	—	—	—
		Hypochoeris macul.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
		Knautia arvensis	—	—	—	—	—	1—	1	1	—	—	—	1—	1	—	—	—
		Lathyrus pratensis	—	1—	1—	—	—	—	2	1	—	1	—	1	—	—	—	—
		Libanotis libanotis	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Linum catharticum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
		Lotus corniculatus	1	1	1	1	—	1	1	2	—	1	2	1	3	2	3	4
		Medicago lupulina	1	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		Melampyrum nemor.	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Myosotis arenaria	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
		M. intermedia	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
		Nepeta glechoma	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Pastinaca sativa	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Pimpinella saxifr.	—	—	—	—	1—	1—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Plantago lanceol.	—	—	—	—	1—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Pl. media	—	1	1	1	1—	1	1	2	—	1	1	1	—	—	1—	—
		Potentilla argentea	1	—	—	—	—	1	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	—
		P. silvestris	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P. alpestris	1	1	1	2	1	1	—	1	1	1	2	1	2	2	1	1
		Polygala amara	1	2	—	—	1	1	1	1	1—	1—	—	—	—	—	—	—
		P. comosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—
		Primula officinalis	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1	1	—	—	—
		Ranunculus acer	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		R. polyanthemus	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—
		Rumex acetosa	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—
		Sagina nodosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Saxifraga tridactyl.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
		Sedum acre	1	—	1	1	1	1	1	—	2	1	1	1	2	1	1	1
		Senecio campester	—	—	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Silene nutans	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
		S. venosa	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Solidago virga aurea	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Stellaria graminea	1	1	1	1	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—
		Taraxacum taraxacum	1—	1	—	1—	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	—	—
		Trifolium montanum	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Tr. pratense	—	—	1—	1—	—	—	1	1	—	1—	—	1	—	—	—	—
		Tr. repens	1	3	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2
		Verbascum thapsus	—	—	—	—	—	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
		Veronica arvensis	—	—	—	—	1—	1—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—
		V. chamaedrys	1	1	—	1	1	1	2	1	1	1—	2	1	1	1	—	—
		V. officinalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
		V. serpyllif.	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		V. spicata	1	—	1	2	—	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1
		V. verna	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Vicia cracca	—	3	1	2	—	—	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—
		Viola rupestris	—	1—	—	1	1—	1	—	—	1—	—	1—	—	1	1	1	1
		Agrostis alba	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	—	3	2	1	5
		A. vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

14 (5)				15 (10)				16 (4)				17 (1)				18 (6)				19 (9)				Rt.	K %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	1	—	—	—	—	5	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
—	—	—	—	1	1	1	1	1	1—	1	1	1	1	1	1	1	10	2	3	—	—	—	—	32	80
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
—	—	—	—	2	1	1	1	2	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	1	2	—	—	—	—	5	13
2	2	—	4	2	1	—	4	2	1	1	2	—	1	—	—	5	3	5	—	—	—	1	—	29	83
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1—	1	8	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
1	2	2	2	2	1	2	1	1—	1	1	1	2	2	2	8	3	3	1	2	1	3	2	4	39	98
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	1	5	—	—	—	—	5	2	2	—	7	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
1	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	—	—	—	—	3	4	1	2	24	60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	1—	1—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	12	30
1	1	1	1	—	—	—	—	3	1	1	2	1	1—	1—	1	1	1	1	1	—	—	1	—	28	70
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	15
4	4	5	4	3	2	2	3	6	5	4	2	2	1	1—	1	5	6	5	5	1	4	2	1	40	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	8
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	1	1	—	—	—	—	18	45
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
2	1	1	1	1	—	1	—	2	4	3	2	2	1	1	5	—	—	—	—	2	2	1	2	31	68
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	3	3	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	14	35
—	—	—	—	—	—	1—	1	—	—	—	—	—	1	—	1	1—	—	2	1	1—	—	—	—	18	45
2	2	3	4	1—	1	2	1	—	1	1	1	15	8	5	15	4	6	5	6	1	3	3	3	38	95
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3

R.	Pv.		1 (36)	2 (39)	3 (34)	4 (38)	5 (51)	6 (52)	7 (53)	8 (54)	9 (55)	10 (27)	11 (37)	12 (35)	13 (2) 1	2	3	4
C	g	*Avena pratensis*	2	2	2	2	—	—	—	2	1—	1	2	2	2	3	4	2
		A. pubescens	—	—	1—	—	—	—	1	2	—	—	—	2	—	—	—	—
		Aera caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
		Briza media	—	1	—	1	—	1	2	1	—	—	—	2	—	—	—	—
		Carex muricata	1—	1—	—	—	—	1—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
		C. verna	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1
		Dactylis glomerata	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—
		Festuca elatior	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		F. ovina	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	1	5	8	10	8
		F. rubra	3	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	—	—	—	—
		Koeleria grandis	—	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	2	1
		Luzula camp. multifl.	1	2	1—	2	—	1	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—
		Phleum Boehmeri	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
		Phl. pratense	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Phl. pratense nodosum	—	1—	—	—	—	1	—	—	—	1—	1—	1	—	—	—	—
		Poa alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		P. pratensis	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Sesleria coerulea	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Leontodon auctumn.	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			34	40	28	39	41	58	64	52	38	39	41	49	27	23	21	23

Liikide keskmine 25- — 30-ruutmeetrilistel aladel 43,6;
„ „ 1- „ „ 23,9;
„ „ kõigil analüüsidel 29,8.

ainult *Trif. repens*, mõni *Lotus corn.*, *Cerastium caespit.*, *Alchimilla vulg.* ja *Festuca ovina* õitsevad.

1 (36). 4. VII. 23. Aavakannu lood. Kadapik, tasane, paepealne. Esinevad madalad mättad, üksikud kühmukesed kadakakändude ümber. Väga väike kalle edelasse.

2 (39). 4. VII. 23. Aavakannu lood, 15 m maanteest. Tasane loopealne, keskel väike kühm.

3 (34). 16. VII. 23. Aavakannu, Uuevälja kadapik. Ümberringi tihedalt kadakaid; umbes 50 m eemal 3 suuremat mändi. Analüüsi koht vähe kühmjas, lage.

4 (38). 4. VII. 23. Aavakannu lood. Tasane loopealne, nähtavasti hobustekoppel. Lage, tasane; põhjapoolsel serval suur kadakapõõsas umbes 5 m², 20—60 sm kõrge. Teine väiksem põõsas umbes 1,5 m², sama kõrge; alumised osad tõusvalt vastu maad.

5 (51). 6. VII. 23. Aavakannu lood, Lallu karjamaa; kiviaia ääres, mis piirab karjamaad põlluäärsest heinamaast. Tasane õige tähelepandavate lohkudega, mätastega. Mulda 5—10 sm. Siin ja seal harvad, laiad paekiviklibud.

6 (52). 28. VII. 23. Samas, kus eelmine (vahe ainult analüüsi tegemise ajas).

7 (53). 6. VII. 23. Aavakannu lood. Samas kohas kui 5 (51), aga põhja pool kiviaeda heinamaal, mis põldude serval. Põllu ja kiviaia vahe. Kallak vähe põhja poole. Põllupeenral mulda, mis sattunud sinna kündmisel.

8 (54). 6. VII. 23. Aavakannu lood. Täiesti lage heinamaatükk Lallu põldude keskel. Olnud nähtavasti alati ilma rammutamata. Mulda pae peal võrdlemisi õhuke kord. Sile, tasane, ilma puude varjuta, meetrit 6 karjamaa aiast põhja poole.

14 (5)				15 (10)				16 (4)				17 (1)				18 (6)				19 (9)				Rt.	K %
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
5	7	5	5	2	3	2	1	4	5	6	8	1	1—	1—	—	3	2	2	3	1	1	1	1	36	90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	1—	1	—	—	1	—	—	—	—	8	20
—	—	—	—	—	—	—	—	10	8	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	4	3	5	3	4	1	3	2	38	95
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	4	10
10	12	15	18	5	4	4	4	5	4	3	4	20	10	10	25	8	10	15	8	8	5	10	6	40	100
3	1	1	1	2	—	2	2	3	3	3	2	—	—	—	—	5	5	4	5	1—	3	4	4	31	78
4	4	5	5	—	—	—	—	1	1	1	1	2	1	1	1	3	4	3	2	1	1	1	1	27	68
2	3	1	1	2	1	1	1	1—	2	2	3	—	—	—	—	1	1—	—	—	—	—	—	—	22	55
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	1	1—	1	—	—	—	—	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	30
—	—	—	—	—	—	—	—	1—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	13
22	25	24	24	19	19	21	22	32	30	29	30	22	23	21	21	31	27	30	29	21	17	19	16		

9 (55). 6. VII. 23. Aavakannu lood. Lallu karjamaa; keskel endine väike paemurd umbes 10 m² ja 0,5 m sügav. Ümberringi tasane, lage. Eemal kadapik ja sarapik. Põhja pool väike kühm mullast, mis loobitud välja august. Läänes paistab paas sammaldega. Paemurru nurgas 4 kadakapõõsast.

11 (37). 4. VII. 23. Aavakannu lood, tammik. Paepealne, endised lõhed paekihtides, olles nüüd täitunud kiviklibudega ja maamurendiga; lõhe kohal väikesed lohud. Üksikud kohad tälesti mullata; ainult sammal esineb. Platsil palju paekiviklibusid, mis paljad või kattunud samblatortidega ja kooriksamblikkudega. Keskel 2 *Corylus Avellana* põõsast, kumbki 3—4 m², umbes 3 m kõrge. Sarapuu all kadakad, 1,5 m kõrged. Üksikud munakad 10—15 sm.

12 (35). 16. VII. 23. Aavakannu, Loo aed. Heinamaa, täiesti lage, 2—3 m karjamaa aia ääres. Nähtavasti endine põld. Eemal sarapuupõõsastes ja aia ääres *Lonicera xylosteum, Cotoneaster cotoneaster, Rhamnus cathartica.*

13 (2). 25. VII. 23. Aavakannu lood. Põhja pool sarapik, lõunas kadapik. Karjamaa, kuid vähe söödetud. Väike kalle lõunasse. Mulda kuni 10 sm.

14 (5). 28. VII. 23. Aavakannu lood. Rehetoa ees Västriku koplis. Endine karjamaa, nüüd teist aastat koppel. Mulda 10—15 sm, all rühk. Lage. III ruutmeetril väike 20-sm munakivi samblikkudega.

15 (10). 16. VII. 23. Aavakannu. Uuevälja kadapik, meetrit 50 Kodasu maanteest kagusse. Vanemal ajal olnud vist kunagi põlluks, sest esinevad kivikangrud. Vähe mätlik ja kühmukas. Valdavalt *Alchimilla vulg.* ja *Avena pratensis.*

16 (4). 27. VII. 23. Aavakannu, Audjala lepiku ja Oru jäätmaa vahel olev lage heinamaa, endine karjamaa suurte kadakapõõsastega. Mulda 10—15 sm.

17 (1). 25. VII. 23. Aavakannu lood. Lage paepealne. Diaklaasilõhed käivad paekihtidest läbi kagust loodesse ja edelast kirdesse. Tihti peaaegu neljanurgelised paelapid. Ruudus esineb 2 lõhet. Mulda 5—10 sm.

18 (6). 28. VII. 23. Aavakannu lood. Lage plats sarapuupõõsaste vahel. Paemurru lähedal. Mulda kuni 10 sm. IV ruudus kadakapõõsas.
19 (9). 16. VII. 23. Aavakivi lood, Vaestemaja mäe lähedal. Lage. Mulda 4—5 sm. Eemal kadakad, sarapuud.

4. Tondi lood.

Tondil, 6 km Tallinnast, Narva maantee ääres, on tüübiline kadapik-lood. Karjamaana esineb siin loodu 1,69 km² suurusel alal. Paekihtidel on võrdlemisi õhuke kord mulda, mis õhemates kohtades selge, paksematel kiviklibudega segatud (v. kaart, 2).

Tondi lood on tasane platoo (42,6 m), mis servadel madaldub, muutudes idas ja kagus Pirita jõe lammiks, lõunas ja edelas heinsooks; põhjas tungib lood paekaldani, kus ta järsku, osalt ka pikkamööda langeb; läänes on Tondi lood eraldatud Linna loost kitsama alaga, kus moreen võrdlemisi sügav, sest siin Kuristiaugu nõos on suurem kruusa-auk, millest vanemal ajal võetud kruusa suuremal määral.

Tüübiline lood on platool. Karstinähteid, s. o. lõhesid, esineb väga vähe; enamasti on need kinni varisenud, nii et neid võib vaevalt tunda. Peale roht- ja heintaimede leidub siin ainult kadakaid, mis tihti kerkivad üle 1 m; üksikutes kadakapõõsastes esineb *Cotoneaster cotoneaster*.

Taimkate ei ole täiesti suletud. Osalt tuleb see inimese mõjust, sest väga palju on loo pinda poritud vankritega; kagu- ja lõunaserval on suurem Väo ja Tondi paemurd, kust murtakse õige palju n. n. arssinakiva, ja nende vedajad ei hooli, nagu näha, loo pinnast, vaid ratastee aetakse sealt, kust näib olevat kergem läbi pääseda. Sellepärast käivad rattaroopad risti-põigiti loost üle, hävitades osalt suletud rohukamara. Osalt võiks seda Tondi loodu nimetada *Festuca ovina-Avena pratensis-Trifolium repens*-assotsiatsiooniks. Väiksemal künnisel kesk loodu, mis ulatub kagust loodesse, kaob *Trifolium repens* vähemaks, (v. anal. nr. 3), kuna siin esineb vähemal arvul jälle *Sagina nodosa* ja *Phleum pratense* **nodosum*, mida ei leia alamalt rusuloolt.

Üldiselt ei ole taimeliikide rohkus siin lool karjamaa osas mitte iseäranis suur (keskmine 32,4). See suureneb kohtades, kus moreenkate paksem ja karjatamise mõju vähem (koplites) (v. analüüs nr. 4 ja 5). Inimese mõju avaldub paemurdude, niihästi praeguste kui ka endiste rohkuses, ratasteede külluses ja karjatamises. Nähtavasti on Tondi lood olnud põline karjamaa.

Analüüsid Tondi loos.

Kõik analüüsid 25—30 m² alalt.

1 (17). 18. IX. 23. Tondi lood, kõrge; õhukese mullakorraga kattunud, enamasti kadapik. Kohati paas väljas, mõnes kohas paistab sambla alt. Servas suur paemurd. Kadapik. Mulda vähe, paed serviti. Samblad harilikud.
2 (18). 18. IX. 23. Tondi lood. Karjamaa. Kadapik. Mulda 10—15 sm. Suurem osa *Calluna vulg.* all, kamardub mõnes kohas. Moreenala.

3 (19). 18. IX. 23. Tondi lood. Kadapik, mätlik, lainjas. Tee lähedal, karjamaa.
(Üldse on Tondi lood väga poritud vankritega, sest loo taga olevast Tondi ja Väo paemurrust veetakse suuremal mõõdul paat Tallinnasse.)

4 (20). 18. IX. 23. Tondi lood. Kõrge, lage paepealne kadapik. Mulda kuni 10 sm. Tuleb üks serv paljast paat nähtavale, sõreda mullaga. Taimkate katkestunud.

5 (21). 18. IX. 23. Tondi lood. Kõrge karjamaa. Moreenala Katleri mõisa lähedal. Mulda üle 10 sm, mõnes kohas võrdlemisi sügavalt. Taimkate suletud.

R.	Pv.		1 (17)	2 (18)	3 (19)	4 (20)	5 (21)	Rt.	K %
C	pd	*Cotoneaster cotoneaster* .	—	—	—	1	—	1	20
	pa	*Juniperus communis* . . .	2	1	2	1	1	5	100
	n	*Calluna vulgaris*	—	3	—	—	—	1	20
		Helianthemum helianth. .	1	1	1	1	1	5	100
		Thymus serpyllum	2	2	2	2	1	5	100
	h	*Achillea millefolium* . . .	1	1	1	2	1	5	100
		Alchimilla vulgaris . . .	1	1	1	1	1	5	100
		Anemone silvestris . . .	1	—	—	1	1	3	60
		Anthyllis vulneraria . .	—	—	—	—	1	1	20
		Antennaria dioeca . . .	2	2	1	2	2	5	100
		Arenaria serpyllifolia . .	1	—	—	1	—	2	40
		Asperula tinctoria	—	—	—	1—	—	1	20
		Calamintha acinos . . .	—	—	—	1—	—	1	20
		Campanula rotundifolia .	1	1	1	1	—	4	80
		Centaurea jacea	—	1	—	—	—	2	40
		Cerastium caespitosum . .	1	1	1	1	1	5	100
		Chrysanthemum Leucanth.	1—	—	—	—	—	1	20
		Cirsium acaule	—	1	—	—	—	1	20
		Euphrasia stricta	—	1	—	1	—	2	40
		Filipendula filipendula .	1	1	1	1	1	5	100
		Fragaria vesca	2	1	2	1	1	5	100
		Galium boreale	—	1	—	1	1	3	60
		G. verum	1	1	1	1	1	5	100
		Hieracium pilosella . . .	2	1	1	1	1	5	100
		Knautia arvensis	—	1	—	—	1—	2	40
		Lathyrus pratensis . . .	1	—	—	1—	1	3	60
		Linum catharticum . . .	1	1	1	1	—	4	80
		Leontodon auctumnalis .	—	—	1	1	1	3	60
		Lotus corniculatus . . .	—	—	1	1	1	3	60
		Plantago lanceolata . . .	1—	—	—	—	—	1	20
		P. media	—	—	1—	—	1	2	40
		Potentilla alpestris . . .	—	—	—	1	1	2	40
		Ranunculus acer	—	—	—	—	1—	1	20
		R. polyanthemus	1—	—	—	—	—	1	20
		Rumex acetosa	—	1	—	—	—	1	20
		Sagina nodosa	—	—	1	—	—	1	20
		Saxifraga tridactylitis . .	—	—	—	1	—	1	20
		Sedum acre	—	—	—	1	1	2	40
		Stellaria graminea . . .	1	—	—	1	1	2	60
		Taraxacum taraxacum . .	1	—	—	—	—	1	20
		Trifolium pratense . . .	—	1	—	—	1	2	40
		Tr. repens	3	3	2	3	3	5	100
		Veronica chamaedrys . .	—	—	—	1	1	2	40
		V. spicata	1	1	1	1	1	5	100

R.	Pv.		1 (17)	2 (18)	3 (19)	4 (20)	5 (21)	Rt.	K %
C	h	*Vicia cracca*	—	—	—	1—	1	2	40
		Viola canina	—	1	—	1—	—	2	40
		V. rupestris	1	—	—	—	1	2	40
	g	*Agrostis alba*	1	1	1	1	1	5	100
		Avena pratensis	3	3	3	3	2	5	100
		Briza media	—	1—	—	—	—	1	20
		Carex verna	1	1	1	1	1	5	100
		Festuca elatior	1	1	1	1	—	4	80
		F. ovina	3	3	3	3	3	5	100
		Koeleria grandis	1	1	1	1	1	5	100
		Phleum Boehmeri	1	—	1	1	—	3	60
		Phl. pratense f. nodosum .	—	—	1	—	—	1	20
			31	31	27	39	34		

Liikide keskmine 32,4.

3. Linna lood.

Tüübilist loodu on praegu Lasnamäel võrdlemisi kitsal alal, umbes 0,6 km^2 ulatusel (v. kaart, 1, a, b, d). See esineb enamasti järsust, 47 m kõrgusest paekaldast lõuna poole, s. o. paekalda ja Narva maantee vahel. Ennemalt on loodu olnud palju suuremal ulatusel, piirdudes lõunas Ülemiste järvega ja heinsoodega Seamäe raba serval; kuid praegu on osa sest alast paemurdude all, osa on muutunud eellinnaks väikeste juurvilja-aedadega ja niidutükkidega, mida rammutatakse kõrgemal määral, sest siin asuvad hulk hobusetöömehi ja piimanaisi, nii et rammutamine on võrdlemisi kerge. Kagupoolne osa oli ennemalt sõjaväe laskeharjutuste platsiks, millel nüüd asuvad „Aeronaudi" lennukite kuurid. Isegi see osa, mis praegu kannab enam-vähem loo ilmet, on rikutud ilmasõja aegu kaevatud jooksukraavidest ja blindaažidest, mille katmiseks on võetud suurtelt lappidelt murukamar, kuna otse paesse raiutud jooksukraavide rindvallideks on veetud mujalt mulda ja liiva. Peale selle käivad siin võrdlemisi tihedalt sisselõikunud ratasteed paemurdude juurde, niisama ka jalgrajad, mis viivad alla paekaldast.

Linna lood on samuti karjamaaks nagu igal pool mujal. Selle tagajärjel on murupind trambitud kõvaks, plingiks, nii et loomulik uuendumine siin on võrdlemisi suuresti takistatud.

Suurem osa on siin rusulood, kus mullakiht enamasti üle 10 sm. Siin ja seal esinevad madalad näritud kadakad, mille ümber taimkond hõredatest hein- ja rohttaimedest. Liikide rohkus ei ole siin mitte väga suur, esinevad harilikult lootaimed, enamasti kõik steriilsed, lühikeseks näritud lammastest ja sarvloomadest.

Vähem osa moodustab karstitaolise loo, mille mulla- ja murendikiht ulatub vaevalt 4—5 sm. Üksikud lõhed käivad siin rohkem põhiloode — lõunakagu sihis, olles mõnes kohas vaevalt 0,5 m sügavad; enamasti on lõhed täitunud mulla ja kiviklibudega. Ses osas esinevad paljad või samblaga kattunud laiad paeplaadid. Üksiku-

tes kohtades, kus kohev mullakiht minimaalne, esinevad ainult üksikud *Sedum acre, Saxifraga tridactylitis* ja *Festuca ovina* liigid.

Huvitav on just paekaldapealse taimestik. Siin on üksikud *Cotoneaster nigra* võsud, mis enamasti näritud karilooma-dest, sirgudes vähe pikemaks üksiku kadakapõõsa varjus. Siin võib leida ka *Draba incana* (mõnes üksikus kohas ka kesk loodu) ja järsul paeserval *Cerastium alpinum* (esineb suuremal hulgal paekalda järsul põhjapoolsel seinal ja ka suures paemurrus ühel 5—6 m kõrgusel paeseinal vastu lõunapäikest, mõned üksikud ka kesk loodu).

Nagu juba tähendatud, on linnaloos võrdlemisi palju märgata inimese tegevuse mõju. Loodepoolne paekaldapealne on praegu kõik kuni Tartu maanteeni paemurdude all, kus kas praegugi või varematel aegadel Tallinna ehituskiva murtud. Maapind on kõik ümber käänatud, paerähka kõrgele hunnikutesse loobitud, kus kasvavad sagedamalt või harvemalt üksikud taimed. Kivivedajate vankrirataste all on rohukamar poritud õige laialt paemurdude lähedal; hobusetoiduga jne. on siia talutud taimi, mida ei võiks siit oodata; maamurendi puudus, niiskuse vähesus, tuulte ja palava päikese kuivatav mõju loovad siin tingimused, mis ei luba areneda suletud taimkatet.

Linna lood.

Kõik analüüsid 25—30 m² alal.

1 (22). 19. IX. 23. Linna lood. „Aeronaudi" kuuride ja „Birkenruhe" kohal. Just paekalda serval ja mõned meetrid eemal *Cotoneaster nigra*. Taimkate suletud. *Anemone silvestris. Draba incana* ja *Cerastium alpinum* ainult paekalda serval.

2 (23). 19. IX. 23. Linna lood. Kesk loodu, paealal. Kadakaid vähe. Paas kohati väljas; lõhesid ei ole.

3 (24). 19. IX. 23. Linna lood. Kesk loodu, paeala, paemurru lähedal. Muidu nagu eelmisel.

4 (25). 19. IX. 23. Linna lood. Loopealne maantee ja jooksukraavide vahel. Paepealne, sügavama mullakorraga.

R.	Pv.		1 (22)	2 (23)	3 (24)	4 (25)	Rt.	K %
C	pd	*Cotoneaster nigra*	1	—	—	—"	1	25
	pa	*Juniperus communis*	1	1	1	1	4	100
	n	*Helianthemus helianthemus* .	1	2	1	1	4	100
		Thymus serpyllum	2	2	1	1	4	100
	h	*Achillea millefolium*	2	1	1	1	4	100
		Alchimilla vulgaris	2	2	1	1	4	100
		Androsaces septentrionalis .	—	—	1—	—	1	25
		Anemone silvestris	1	—	—	—	1	25
		Antennaria dioeca	2	1	1	1	4	100
		Anthyllis vulneraria	1	—	1	1	3	75
		Arenaria serpyllifolia . . .	1	—	1	2	3	75
		Asperula tinctoria	1—	—	—	—	1	25
		Calamintha acinos	—	—	1	—	1	25

R.	Pv.		1 (22)	2 (23)	3 (24)	4 (25)	Rt.	K %
C	h	*Campanula rotundifolia* . .	1	1	1	1	4	100
		Cerastium alpinum	1	—	—	—	1	25
		C. caespitosum	1	1	1	1	4	100
		Cirsium acaule	—	1—	—	—	1	25
		Draba incana	1	1—	—	—	2	50
		Erysimum hieraciifolium . .	1—	—	1—	—	2	50
		Euphrasia stricta	1	—	—	—	1	25
		Filipendula filipendula . . .	1	1	1	1	4	100
		Fragaria vesca	1	1	1	1	4	100
		Galium boreale	1	—	1	1	3	75
		G. verum	1	1	1	1	4	100
		Hieracium pilosella	—	—	—	1	1	25
		Leontodon auctumnalis . . .	—	—	—	1	1	25
		Lotus corniculatus	1	1	1	1	4	100
		Medicago lupulina	1	—	—	—	1	25
		Plantago media	1	1	1	1	4	100
		Potentilla alpestris	—	1	1	—	2	50
		Sagina nodosa	—	—	1	1	2	50
		Saxifraga tridactylitis . . .	1	—	1	1	3	75
		Sedum acre	2	1	1	2	4	100
		Silene nutans	1	—	—	—	1	25
		Solidago virga aurea	1—	—	—	—	1	25
		Stellaria graminea	—	1	1	—	2	50
		Taraxacum taraxacum . . .	—	—	1	1	2	50
		Trifolium pratense	—	—	1	1	2	50
		Tr. repens	2	1	1	1	4	100
		Veronica spicata	1	1	1	1	4	100
		Vicia cracca	—	1	—	1	2	50
		Viola rupestris	—	1	—	—	1	25
	g	*Agrostis alba*	2	2	2	3	4	100
		Avena pratensis	2	1	1	2	4	100
		Carex verna	1	1	1	1	4	100
		Festuca ovina	3	3	3	3	4	100
		Koeleria grandis	1	1	1	1	4	100
		Phleum Boehmeri	1	—	—	—	1	25
		Phl. pratense f. nod.	—	—	1	1	2	50
			36	27	34	32		

Liikide keskmine 32,2.

Taimede üldine nimestik.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. Üksikutes lõhedes Kostiveres, Valklas.
Botrychium lunaria (L.) Sw. Valkla loos, üksikult.
Juniperus communis L. Üksikute põõsastena igal pool, kogumikkudena Valklas, Aavakannus, Irus, Tondil, Lasnamäel.
Anthoxanthum odoratum L. Kiiu loos, üksikult.
Phleum pratense L. Üksikutes kohtades põldude läheduses, üksikult.
f. *nodosum* L. Paepealsetel kohtadel igal lool, üksikult.
Phl. Boehmeri Wibel. Aedade ääres loo läheduses, koplites, üksikult.
Agrostis alba L. Igal pool, hulgi.
A. vulgaris With. Niiskematel paikadel, pillatult.
A. canina L. Karjamaast heinamaaks jäetud alal Aavakannus; pillatult.

Avena pubescens Huds. Siin ja seal lool, sagedamini kadakapõõsastes, pillatult.

A. pratensis L. Suuremal hulgal Nehatus, Aavakannus; mujal pillatult.

Aera caespitosa L. Niiskemates lohkudes Aavakannus, Kostiveres, pillatult.

Sesleria coerulea (L.) Arduino. Paemurdudes, üksikult.

Koeleria grandis (Besser). K. Domin.[1]). Paepealsel alal, pillatult.

Briza media L. Heinamaatükkidel ja koplites loo läheduses, pillatult.

Dactylis glomerata L. Aedade ääres, paemurdudes, pillatult.

Poa annua L. Teedel, paemurdudel, pillatult.

P. nemoralis L. Paelõhede, -pankade veerul, külgedel Kostivere urgetel; pillatult.

P. palustris L. Looheinamaal, lepiku serval Aavakannus, üksikult.

P. compressa L. Kostivere urgetel lõunapoolsetel lõhe veerudel; üksikult.

P. alpina L[2]). Peaaegu paljastel paeplaatidel, pillatult (määranud prof. dr. K. R. Kupffer).

P. trivialis L. Kostivere urgetel, lõhedes, üksikult.

P. pratensis L. Loo läheduses niitudel, üksikult.

Festuca elatior L. Kadakapõõsastes Irus, Aavakannus, üksikult.

F. ovina L. Igal pool lool, seltsivalt.

F. rubra L. Igal pool karjamail, hulgi.

Bromus mollis L. Paemurdudes, üksikult.

Triticum caninum L. Paelõhedes Kostivere urgetel, pillatult.

Carex muricata L. Paemurdudes, pillatult.

C. Goodenoughii Gay. Kostivere urgete ümbruses, pillatult.

C. ericetorum Poll. Kiiu lool, üksikult.

C. verna Vill. Igal pool lookarjamaadel, hulgi.

C. panicea L. Niisketel kohtadel Valklas, Kiius, Kostivere urgete ümbruses, üksikult.

Juncus bufonius L. Teedel Kostivere lool, pillatult.

Luzula campestris (L.) D. C. Lookarjamaadel, pillatult.

f. *multiflora* (Ehrh.) Lej. Siin ja seal loodudel.

f. *pallescens* Hoppe. Kiiu lool, üksikult.

Allium schoenoprasum L. Kostivere urgetel paepankadel, hulgi.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. Kostivere urgetel paar põõsast.

Salix caprea L. Üks põõsas Kostivere lool koplis.

Populus tremula L. Aavakannu loos, aia ääres, üksikud võsud.

Salix repens L. Üksikud põõsad Nehatu loo lõunapoolses osas.

Corylus Avellana L. Üksikute põõsastena Aavakannus, Irus, Lasnamäel.

Urtica urens L. Paemurdudes Kärmul, Lasnamäel, üksikult.

U. dioeca L. Paemurdudes, paelõhedes, pillatult.

Rumex domesticus Hartm. Paemurdudes Lasnamäel, Kärmul, üksikult.

R. acetosa L. Aedade ääres, koplites, üksikult.

R. acetosella L. Paepealsetel lappidel, üksikult.

Polygonum hydropiper L. Kostivere urgetel, üksikult.

P. aviculare L. Teedel (Kostiveres, Aavakannus, Valklas), jõuguti.

P. convolvulus L. Kostivere lool paemurdude juures, üksikult.

Chenopodium album L. Ainult ühes kohas Kostivere paemurdude lähedal, üksikult.

Silene venosa (Gil.) Aschers. Heinamaal Kostivere loo ääres, üksikult.

S. nutans L. Koplites, aedade ääres, heinamaadel loo läheduses, üksikult.

Melandryum album (Mill.) Gke. Aedade ääres loo ja põldude vahel, üksikult.

Dianthus deltoides L. Siin ja seal kadakapõõsaste vahel, üksikult.

D. superbus L. Koplites Jõelähtme ja Kostivere lool, jõuguti.

Sagina procumbens L. Aedade ääres Valklas, Irus; pillatult.

---

1) *Koeleria grandis*'e üle v. Vilberg, 1924.

2) Uus Eesti flooras. Vrdl. Vilberg 1924.

S. nodosa (L.) Fenzl. Igal pool lool, enamasti kamardumatuil lappidel, jõuguti.

Moehringia trinervia (L.) Clairv. Lõhedes Kostivere lool, üksikult.

Arenaria serpyllifolia L. Õhukesepinnaselistel kohtadel, pillatult.

Stellaria graminea L. Igal pool kamardunud paikades, üksikult.

Cerastium caespitosum Gil. Igal pool, üksikult.

C. alpinum L. (f. *lanatum* Koch). Lasnamäel paekalda loodseinal, samuti ka ühe paemurru loodseinal, pillatult.

Herniaria glabra L. Üksikutel õhukesepinnaselistel lappidel, lõhede servadel, pillatult.

Thalictrum simplex L. Koplites ja heinamaadel loo läheduses; jõuguti.

Th. flavum L. Aedade ääres, üksikult.

Hepatica hepatica (L.) Karst. Põõsaste all, üksikult (Aavakannus, Irus).

Anemone silvestris L. Paemurdudes, kivikangrutel; pillatult.

A. nemorosa L. Üksikutes põõsastes Aavakannu lool, kasinalt.

Myosurus minimus L. Kostivere urgetel, kivipankadel, üksikult.

Ranunculus auricomus L. Kostivere urgetel, kivipankadel, üksikult.

R. acer L. Niiskemates lohkudes, koplites, üksikult.

R. polyanthemus L. Kuivematel paikadel, üksikult.

R. repens L. Kostivere urgetel, kasinalt.

Chelidonium majus L. Kivimurdudes, üksikult.

Barbarea barbarea (L.) Huth. Kivimurdudes, aedade ääres, üksikult.

Arabis hirsuta (L.) Scop. Kivimurdudes, aedade ääres, üksikult.

A. arenosa (L.) Scop. Põldude läheduses lool, üksikult.

Cardamine pratensis L. Niiskel lool, Kostivere urgete ümbruses, kasinalt.

Erysimum cheirantoides L. Paemurdudes, üksikult.

E. hieraciifolium L. Paemurdudes, aedade ääres, üksikult.

Sinapis arvensis L. Aedade ääres, paemurdudes, üksikult.

Draba incana L. Paekalda serval Irus, Lasnamäel, üksikult.

Erophila verna (L.) E. Mey. Lõhede servadel, õhukesepinnaselistel kohtadel, paemurdudes, pillatult.

Braya supina Koch. Paemurdudes, jõuguti.

Capsella bursa pastoris (L.) Moench. Paemurdudes, üksikult.

Bunias Orientalis L. Aedade ääres põldude läheduses (Irus); üksikult.

Sedum maximum (L.) Suter. Kostivere urgetel, lõhede servadel, üksikult.

S. album L. Kostivere urgetel lõhede servadel, jõuguti hulgi.

S. acre L.[1]). Igal pool, jõuguti hulgi.

---

1) Kostivere urgetel, niisamuti ka Kostivere loos paelõhede servadel esineb *Sedum acre* bioloogiline vorm, mis välimiselt tublisti eraldub tüübilisest *S. acre*'st. Analüüsi tegemisel leidsin ma selle ikka ja jälle olevat *S. acre*. Et aga German (1805) samalt alalt ütleb *Sedum hexangulare* leidnud olevat (v. „Ajalooline ülevaade" lk. 15) saatsin selle prof. K. R. Kupffer'ile, kes selle kohta kirjutab (13. III. 24) järgmist:

„Ihr *Sedum* ist höchst wahrscheinlich in der Tat ebendasselbe, was German a. a. O. unter *S. hexangulare* meint, hat aber mit dem *S. sexangulare* L. = *S. mite* Gil. nichts zu tun. Verwechselungen mit diesen letzteren kommen immer wieder vor. Schuld daran haben mangelhafte Diagnosen, in denen die Dichtigkeit und Sechszeiligkeit der Blätter, sowie der scharfe oder milde Geschmack der Pflanze als entscheidende Merkmale hervorgehoben werden. Das ist, wie ich mich durch zahlreiche Untersuchungen an lebendem Material überzeugt habe, falsch. Alle diese Merkmale variieren in Abhängigkeit von der Besonnung des Standortes in so hohem Masse, dass verschiedene Triebe derselben Pflanze ganz verschieden aussehen, wenn die einen auf d. sonnenerhitzten Steinboden, die anderen in eine schattige Felsspalte hineingewachsen sind. (Näheres hierüber siehe in meinen „Kleinen Notizen im Korr. Bl. d. Naturf.-Ver. zu Riga". Bd. XLVII, S. 137/138, 1904.) Der entscheidende Unterschied zwischen *S. acre* L. und *S. sexangulare* L. (= *S. mite* Gil.), mit dem wahrscheinlich auch *S. boloniense* Loir. als eine Abart zu vereinen ist, besteht in der Blattform. Diese ist bei *S. acre* stumpfeinförmig,

Saxifraga tridactylitis L. Lõhede servadel, õhukesepinnaselistel lappidel, pillatult.
S. adscendens L. Paekalda serval, lõhede serval, üksikult.
S. granulata L. Lõhede serval Jõelähtme lool, üksikult.
Parnassia palustris L. Jõelähtme lool Loo küla lähedal, üksikult.
Ribes grossularia L. Paemurdudes Aavakannus, Väos, üksikud põõsad.
R. alpinum L. Paekalda serval, üksikult (Irus); Aavakannu lool, üksikult.
R. nigrum L. Paemurdudes Kärmul, Aavakannus, mõni üksik põõsas.
Filipendula ulmaria (L.) Maximowicz. Kostivere urgetes, kokkuvarisenud lõhedes, pillatult.
F. filipendula (L.) Voss. Igal pool moreenalal, pillatult.
Geum rivale L. Kinnivarisenud lõhede kohal, jõuguti hulgi.
Rubus caesius L. Üksikutes lõhedes Kostivere lool, üksikult.
R. Idaeus L. Paemurdudes mõni üksik põõsas.
R. saxatilis L. Aia ääres Aavakannu lool, üksikult.
Fragaria vesca L. Paemurdudes, üksikutel kohtadel lool, põõsaste all, pillatult.
Fr. viridis Duchesne. Paemurdudes, üksikult.
Potentilla argentea L. Üksikutel õhukesepinnaselistel lappidel, üksikult.
P. anserina L. Paemurdudes, Kostivere urgetes, jõuguti.
f. *sericea* Koch. Kostivere urgetes, paemurdudes, jõuguti.
P. silvestris Neck. Nehatu loo lõunapoolses osas, üksikult.
P. alpestris Hall. fil. Igal pool lool, pillatult.
Alchimilla vulgaris L. coll. Igal pool moreenalal, pillatult.
(*A. pubescens* (Lam.) Murb. Iga lool, pillatult.)
Rosa canina L. Paemurdudes mõni üksik põõsas.
Cotoneaster cotoneaster (L.) Karst. Paekaldal Irus, Tondi lool; üksikud põõsad.
C. niger Wahlberg. Paekalda serval Lasnamäel, jõuguti hulgi.
Pirus aucuparia (L.) Gaertn. Paemurdudes mõni üksik põõsas.
Anthyllis vulneraria L. Koplites ja põlluservadel loo läheduses, üksikult.
Medicago lupulina L. Aedade ääres, üksikult.
M. falcata L. Narva maantee kaldal Irus, jõuguti seltsivalt.
Melilotus melilotus officinalis (L.) A. et G. Paemurdudes, üksikult.
M. albus Desr. Kostivere lool, põldude lähedal, üksikult.
Trifolium pratense L. Põlluäärtel, aedade ääres, üksikult.
Tr. medium L. Paemurrus Jõelähtmes, Aavakannus, jõuguti.
Tr. montanum L. Koplites, aedade ääres, üksikult.
Tr. repens L. Igal pool lool, jõuguti hulgi.
Lotus corniculatus L. Igal pool lool, jõuguti pillatult.
Vicia hirsuta (L.) Koch, Kostivere lool, üksikult (1—).
V. cracca L. Aedade ääres, koplites, pillatult.
V. sepium L. Paemurdudes, üksikult.
V. angustifolia L. Paemurdudes, üksikult.
Lathyrus pratensis L. Aedade ääres, paemurdudes, üksikult.
Geranium pratense L. Koplites, üksikult.
G. sanguineum L. Koplis Kostivere mõisa ja Loo küla vahel, jõuguti.
G. Robertianum L. Ühel kivikangrul Kostivere Loo küla lähedal, üksikult.

---

kaum mehr als 1,5 mal so lang wie breit, bei *S. sexangulare* u. *boloniense* aber zylindrisch, etwa 3—5 mal so lang wie breit. Ausserdem haben die letztgenannten kleinere und hellergefärbte Blüten als *S. acre*. Allerdings kommt in Skandinavien eine kleinblütige Form von *S. acre* f. *micropetalum* Neum. vor, deren Blüten nicht grösser sind als bei *S. sexang*. In unserer ostbaltischen Flora gibt es von allen diesen Arten nur das *Sedum acre*. Ihre Pflanze ist die typische Sonnenform desselben mit sehr dichtstehenden, wahrscheinlich auch deutlich sechszeiligen Blättern. Als blosse Anpassungsform an eine bestimmte Standortsbedingung hat sie keine systematische, sondern nur eine biologische Bedeutung und verdient darum keinen besonderen Namen."

Linum catharticum L. Igal lool, pillatult.
Polygala comosum Schk. Paemurdudes, pillatult.
P. amarum L. Paemurdudes, pillatult.
Rhamnus cathartica L. Paemurdudes, üksik põõsas.
Hypericum perforatum L. Aedade ääres, üksiku sarapuupõõsa all (Kärmul), üksikult.
H. quadrangulum L. Nehatu lool, üksikult.
Helianthemum helianthemum (L.) Karst. Igal lool pillatult.
Viola collina Bess. Paemurdudes Aavakannus, üksikult.
V. canina L. Paemurdudes, üksikult.
V. rupestris F. W. Schmidt. Igal lool moreenalal, pillatult.
V. arvensis Murr. Paemurdudes (Aavakannu), üksikult.
Epilobium angustifolium L. Paemurdudes, üksikult.
E. montanum L. Paemurdudes, üksikult.
Aegopodium podagraria L. Kostivere urgetes, lõhedes, üksikult.
Carum carvi L. Koplites loo läheduses, jõuguti.
Pimpinella saxifraga L. Koplites, heinamaa servadel, üksikult.
Libanotis libanotis (L.) Karst. Koplites, heinamaal loo lähedal, üksikult.
Pastinaca sativa L. Aedade ääres, üksikult.
Chaerophyllum silvestre L. Paemurdudes, aedade ääres, üksikult.
Vaccinium vitis Idaea L. Nehatu lool, Saha küla lähedal mätastel, jõuguti.
Arctostaphylus uva ursi (L.) Spr. Lasnamäel, paekalda serval.
Calluna vulgaris (L.) Salisb. Jõelähtme, Tondi, Valkla lool, jõuguti.
Androsaces septentrionale L. Lõhede servadel, õhukesepinnaselistel lappidel, paemurdudes, pillatult.
Primula officinalis (L.) Jacq. Looäärsetel heinamaadel, koplites pillatult.
Fraxinus excelsior L. Aedade ääres, üksikutes põõsastes paekalda läheduses, kus seemned kantud edasi rusukaldel kasvavatelt saartelt.
Gentiana cruciata L. Aia ääres, Aavakannu lool (Lallu); üksikult.
G. amarella **lingulata* Agardh. Aavakannu lool, üksikult.
G. amarella **axillaris* Rchb. Jõelähtme, Kostivere, Valkla lool, pillatult, jõuguti hulgi.
Lappula lappula (L.) Karst. Paemurrus Lasnamäel, üksikult.
Anchusa officinalis L. Paemurdudes kivirühal, üksikult.
Echium vulgare L. Paemurrus kivirühal Lasnamäel, üksikult.
Myosotis arenaria Schrad. Paemurdudes, Aavakannus; üksikult.
M. hispida Schl. Aavakannu lool, üksikult.
M. intermedia Lk. Paemurdudes, paelõhedes, üksikult.
Menta arvensis L. Paelõhedes Kostivere lool, üksikult.
Origanum vulgare L. Nehatu lool, põõsastes, pillatult.
Thymus serpyllum L. Igal lool, jõuguti seltsivalt, hulgi, pillatult.
Calamintha acinos (L.) Clairv. Paelõhede servadel, õhukesepinnaselistel lappidel, üksikult, jõuguti.
C. Clinopodium Spenner. Nehatu lool kadakapõõsastes, üksikult.
Nepeta glechoma Benth. Paemurdudes, aedade ääres, pillatult.
Lamium purpureum L. Irus mahajäetud põllul, üksikult.
L. album L. Aedade ääres loo ja põldude vahel, jõuguti, pillatult.
Galeopsis ladanum L. Paemurdudes kiviprügil, üksikult.
Brunella vulgaris L. Igal lool niiskemates lõhedes, pillatult.
Verbascum thapsus L. Paemurdudes, lõunapoolsetel veerudel, üksikult.
V. nigrum. Paelõhedes Vandjala küla väljadel, üksikult.
Scrophularia nodosa L. Paelõhedes Jõelähtme loos, aedade ääres, üksikult.
Linaria linaria (L.) Karst. Paemurdudes, üksikul lõhe serval lool, üksikult.
Veronica chamaedrys L. Kadakapõõsastes, üksikult.
V. officinalis L. Paemurdudes, üksikult.
V. longifolia L. Kostivere urgetes üksikutes paikades kasinalt.
V. spicata L. Igal lool, kuivadel kohtadel, jõuguti pillatult.
V. serpyllifolia L. Teedel, Võerdla lool, üksikult.

V. arvensis L. Paemurdudes, aedade ääres, üksikult.
Odontitis odontitis (L.) Wettst. Teel Loo külast Kostivere mõisa, jõuguti.
Euphrasia curta (Fr.) Wettst. Lool niiskemates kohtades, jõuguti.
E. stricta Host. Igal lool, jõuguti, pillatult.
Alectorolophus major (Ehrh.) Rchb. Lool üksikutel niiskematel paikadel, koplites, üksikult, jõuguti.
Melampyrum nemorosum L. Heinamaadel, aedade ääres, jõuguti.
Plantago major L. Teel Jõelähtme kiriku juurest Loo külasse; Narva maantee kaldal, üksikult.
Pl. media L. Aavakannu lool pillatult, koplites, üksikult.
Pl. lanceolata L. Aedade ääres, heinamaa servadel loo läheduses, üksikult.
Asperula tinctoria L. Paekalda serval, üksikutes põõsastes Tondi loos, üksikult.
Galium uliginosum L. Kostivere urgetes, üksikult.
Galium boreale L. Niiskematel kohtadel lool, Kostivere urgetes, üksikult.
G. verum L. Igal lool jõuguti, hulgi pillatult.
G. mollugo L. Aedade ääres, paemurdudes, üksikult.
Viburnum opulus L. Aavakannu lool, kadakapõõsastes, üksikult.
Lonicera xylosteum L. Aavakannu lool, põõsastes, üksikult.
Valeriana officinalis L. Paemurdudes; Kostivere urgetes, üksikult.
Knautia arvensis (L.) Coulter. Koplites, aedade ääres, üksikult.
Campanula rotundifolia L. Igal lool, pillatult.
C. patula L. Aedade ääres, paemurdudes, üksikult.
C. persicifolia L. Paemurdudes, üksikult.
C. glomerata L. Aedade ääres, paemurdudes, üksikult.
Solidago virga aurea L. Koplites, heinamaa servadel, aedade ääres, üksikult.
Erigeron acer L. Paemurdudes, üksikult.
Bidens tripartitus L. Kostivere urgetes, üksikult.
Antennaria dioeca (L.) Gaertn. Igal lool jõuguti seltsivalt, hulgi pillatult.
Anthemis tinctoria L. Paemurdudes, üksikult.
Achillea millefolium L. Igal lool, jõuguti hulgi, pillatult.
Chrysanthemum Leucanthemum L. Koplites, heinamaadel, üksikult.
Chr. vulgare (L.) Bernh. Heinamaal Võerdlas, aedade ääres, üksikult.
Chr. suaveolens (Pursh.) Aschers. Teedel, lool Kostivere paemurdude juures, üksikult.
Chr. inodorum L. Lool Kostivere paemurdude juures, üksikult.
Artemisia vulgaris L. Aedade ääres loo ja põllu vahel, üksikult.
A. campestris L. Koplites, kuival õhukesepinnaselisel alal, üksikult.
Tussilago farfarus L. Paemurdudes, jõuguti.
Senecio campester (Retz.) D. C. Koplites, heinamaal loo läheduses, üksikult.
S. vulgaris L. Paemurdudes kivirühal, üksikult.
S. Jacobaea L. Koplites, heinamaal loo läheduses, üksikult.
Lappa tomentosa Lam. Paemurdudes, aedade ääres, üksikult.
Carduus nutans L. Narva maantee kaldal Irus, hulgi.
Cirsium lanceolatum (L.) Scop. Paemurdudes, üksikult.
C. acaule (L.) All. Igal lool pillatult.
Centaurea jacea L. Koplites, heinamaadel, üksikult.
C. scabiosa L. Koplites, heinamaal üksikult.
Hypochoeris maculata L. Aavakannus, üksikult.
Leontodon auctumnalis L. Igal lool, pillatult, iseäranis kinnivarisenud lõhede kohal.
Taraxacum taraxacum (L.) Karst. Igal lool, paemurruaugus, üksikult.
Crepis tectorum L. Kostivere urgetes, paemurdudes, jõuguti.
Hieracium pilosella L. Igal lool jõuguti hulgi, pillatult.
H. auricula L. Igal lool pillatult.
H. umbellatum L. Koplites, heinamaadel, üksikult.

Lehtsamblad [1]).

Amblystegiella Sprucei Limpr. Lõhedes, Kostiveres, Võerdlas.
Amblystegium serpens (L.) Br. eur. Lõhedes Kostivere lool, Kostivere urkeis; Aavakannu paemurrus.
A. radicale Mitt. Lõhedes, Kostiveres.
Barbula rubella Mitt. Iru kaldal.
Brachythecium albicans (Necker) Br. eur. Lõhedes Kostiveres.
Br. curtum (Lindb.) Br. eur. Lõhedes Kostiveres, Linna loos.
Br. glareosum (Bruch.) Br. eur. Lõhedes Kostiveres; Aavakannu paemurrus.
Br. populeum (Hedw.) Br. eur. Lõhedes Kostiveres.
Br. salebrosum (Hoffm.) Br. eur. Paemurdudes Aavakannus.
Brachythecium sp. Lõhedes Kostivere urgetes.
Bryum argenteum L. Aavakannu paemurrus.
Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. Rusulool, kadapikus; Võerdlas, Nehatus.
Campylium chrysophyllum (Brid.) Bryhn. Lõhedes; Kostiveres (sama liigi on Ramann leidnud ka Haljalast, Karulast. — (Warnstorf 1893.)
C. hispidulum v. *Sommerfeltii* Lindb. Lõhedes; Kostiveres.
Ceratodon purpureus (L.) Brid. Pael; Jõelähtme lool, cop.
Climacium dendroides (L.) Wet. M. Loodudel, väga tihti; Kostiveres, Aavakannus, Võerdlas.
Dicranum scoparium (L.) Hedw. Mätastel; Kostiveres.
Ditrichum flexicaule Hampe. Lõhedes, lool, pael; Kostiveres, Aavakannus, Jõelähtmes.
Drepanocladus fluitans (Hedw.) Warnst. coll. Kostivere urgetes, pael.
Encalypta contorta (Wulf.) Lindb. Lõhedes; Kostiveres, Vandjalas, Linnalool.
E. vulgaris (Hedw.) Hoffm. Loodudel; Kostiveres.
Eurhynchium Swartzii (Turn.) Curnow. Lõhedes. Linna lool. Lasnamäel.
Fissidens adianthoides (Hedw.) Lõhedes; Kostivere lool, Kostivere urgetes.
Funaria hygrometrica L. Kostivere urgetes, kuival jõesängil.
Grimmia apocarpa Hedw. Raudkividel; Kostiveres.
Gr. Muehlenbeckii Schpr. Raudkividel Kostivere urgetes.
Grimmia sp. Raudkividel; Kostivere urgetes.
Hedwigia albicans Lindb. Raudkividel; Kostivere urgetes.
Homomallium incurvatum Schpr. Paekalda serval; Irus, Lasnamäel.
Hylocomium proliferum L. Loodudel, lõhedes, kadapikus, mätastel; Kostiveres, Jõelähtmes, Nehatus, Võerdlas, Valklas, Aavakannus.
Hypnum arcuatum Lindb. Lõhedes Kostiveres.
H. cupressiforme L. Lõhedes Kostiveres, Lasnamäel.
Isopterygium depressum (Bruch) Mitten [2]). Lõhede seintel. cop.; Kostiveres, Vandjalas, Võerdlas, Lasnamäel.
Leskeella nervosa Limpr. Lõhedes Kostiveres; paemurdudes Aavakannus.
Leucodon sciuroides (L.) Schwgr. Raudkividel; Kostivere urgetes.
Mnium affine Bland. Lõhedes; Kostiveres.
Mn. cuspitatum (L.) Hedw. Lõhedes Vandjala lool; paemurdudes Aavakannus.
Orthotrichum speciosum N. v. E. Raudkividel; Kostivere urgetes.
Pleurozium Schreberi Mitt. Lõhe veerudel, lool, paemurdudes; Kostiveres, Aavakannus, Võerdlas.
Pohlia cruda Lindb. Loodudel; Kostiveres.
Pohlia sp. Kostivere lool.
Polytrichum juniperinum Willd. Mätastel; Võerdlas, Kostiveres.

---

1) Määranud stud. H. Roivainen.
2) Tähendatud sammal on uus Eesti flooras. Vrdl.: Vilberg 1924.

Rhacomitrium canescens (Weis) Brid. Loodudel, kadapikus; Kostiveres, Nehatus, Võerdlas.

Rhodobryum roseum (Weis) L. limpr. Lõhedes, aedade ääres; Kostiveres, Valklas.

Rhytidiadelphus squarrosus (L.) Lindb. Lõhe servadel; Kostiveres, Kostivere urgetes.

Thuidium abietinum (L.) Br. eur. Lool, paemurdudes, lõhedes, kadapikus; igal lool.

Th. Philibertii (Philib.) Limpr. Lool; Kostiveres.

Th. recognitum (L.) Lindb. Paemurrus, Aavakannus.

Tortula ruralis (L.) Ehrh. Lõhe servadel, paemurdudes, raudkividel; Kostiveres, Aavakannus, Kostivere urgetes.

Makssamblad[1]).

Blepharozia ciliaris (L.) Dum. Lõhedes Kostivere lool.

Bl. pulcherrima (Web.) Lindb. Kostivere, Lõhedes Kostivere lool.

Jungermannia barbata Schreb. Lõhedes Kostivere lool.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum. Lõhedes, Kostivere lool.

Madotheca rivularis[2]). Nees. Lõhedes Kostivere urgetes.

Marchantia polymorpha L. Lõhedes, Kostivere lool.

Samblikud[3]).

Anaptychia ciliaris (L.) Pae kiviaedadel, Valklas.

Aspicilia calcarea (L.) Koerb. f. *farinosa* (Floerk.) Linnalool, lubjakaljul (Merežkowsky 1913).

A. calcarea var. *lecanoroides* Mer. Lasnamäel, paekaljul (Merežkowsky 1909).

A. cinerea (L.) Koerb. Raudkividel, Kostivere lool.

Biatora rupestris (Scop.) Fr. f. *subimmersa* Britz. Lasnamäel, paekividel (Merežkowsky 1913).

Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. Aavakannu lool.

C. islandica (L.) Ach. Mätastel. Jõelähtme lool, kadapikus Nehatu lool.

C. islandica v. *crispa*. Kostivere, Jõelähtme lool.

C. nivalis (L.) Mätastel, Kostivere lool.

Cladonia chlorophaea Floerk. Loodudel, Aavakannus, Jõelähtmes; kadapikus, Nehatus.

Cl. furcata f. *racemosa* (Hoffm.) Floerk. Mätastel. Jõelähtme lool.

Cl. pyxidata v. *neglecta* (Floerk.) Mass. Lõhedes Kostivere lool.

Cl. silvatica f. *mitis*. Mätastel Jõelähtme lool.

Dermatocarpon miniatum (L.) Kostivere urgetes, põhjapoolse lõhe serval.

D. miniatum v. *complicatum*. Raudkividel Kostivere urgetes.

Evernia ceratea. Raudkividel Jõelähtme lool.

Lecanora saxicola Th. Fr. Raudkividel Kostivere urgetes.

L. umbrina (Ehrh.) Mass. Kadakatel Nehatu lool.

Parmelia conspersa f. *polita*. Raudkividel cop. Jõelähtme lool.

P. exosperata. Kadakatel, Nehatu lool.

P. olivacea (L.) Ach. Kadakatel, Nehatu lool.

P. papulosa (Anzi) Vain. Kadakatel, Nehatu lool.

P. physodes (L.) Ach. Kadakatel, Nehatu lool.

P. saxatilis (L.) Ach. Raudkividel, Nehatu lool.

P. sulcata Tayl. Raudkividel, Jõelähtme lool.

P. tubulosa (Schaer.) Bitter. Kadakatel Nehatu lool.

Peltigera aphthosa (L.) Kõigil loodudel.

---

1) Määranud stud. H. Roivainen.

2) See sammal on uus Eesti, niisama ka Ida-Balti flooras. Vrdl. Vilberg 1924.

3) Määranud dr. E. Vainio.

P. canina (L.) Mätastel Jõelähtme lool; kõigil loodudel.
P. canina v. *rufescens* (Weis). Lõhe veerul Kostivere urgetes.
Physcia obscura (L.) Koerb. var. *cycloselis* Ach.
f. *saxicola* Mass. Lasnamäel paemurdudes. (Merežkowsky 1913).
Ph. tribacia (Ach.) Raudkividel Kostivere urgetes.
Rhizocarpon petraeum. Raudkividel Kostivere lool.
Solorina saccata (L.) Ach. Lasnamäelt leidnud P. Wasmuth (Merežkowsky 1909).
Xantoria lychne. Raudkividel Kostivere urgetes.
X. polycarpa (Ehrh.) Vainio. Kadakatel Nehatu lool.

Tarvitatud kirjandus.

Adamovic, L. 1899. Die Vegetationsformationen Ostserbiens, Engl. bot. Jahrb. Bd. 26. Leipzig.

Ahlquist, A. 1821. Anmärkningar om Ölands Fysiska Beskaffenhet och Vegetation. K. V. Ais Handl. 1821. Stockholm.

Åkerman, Å. 1919. Über die Bedeutung der Art des Auftauens für die Erhaltung gefrorener Pflanzen. Bot. Not. S. 49—64, 103—126.

Andersson, Gunar. 1897. Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Englers Jahrb. XXII. 433—550.

Andersson, G. u. Hesselman, H. 1910. Verbreitung, Ursprung, Eigenschaften und Anwendung des Mittelschwedischen Bodens. Stockholm. Tsiteeritud Drude (1913) järele.

Areschoug, F. W. C. 1895. Beiträge zur Biologie der geophilen Pflanzen. Lunds Univ. Årsskr. XXXI, S. 1—60.

— 1882. Der Einfluss des Klimas auf die Organisation der Pflanzen, insbesondere auf die anatomische Structur der Blattorgane. Englers Jahrb. II.

Ascherson, P. u. Graebner, P. 1898—99. Flora des Nordostdeutschen Flachlandes. Berlin.

Baur, Erwin. 1917. Physiologie der Fortpflanzung im Pflanzenreich. Physiologie und Ökologie I. Bot. Teil. Leipzig.

Becquerel, Paul. 1897. Die Wirkung tiefer Temperaturen. Ref. j. Just. Bot. Jahresb. XXXV.

— 1907. Recherches sur la vie latente des graines. Ann. Sc. nat. Bot. 9 sér., t. V. 1907, p. 193—311.

Bekker, Hendrik. Ph. D., 1923. Ajaloolise geoloogia õpperaamat. Tartus.

Bernadsky, J. 1904. Anordnung der Formationen nach ihrer Beeinflussung der menschlichen Kultur und der Weidetiere. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 34, S. 1—8.

Blytt, A. 1882—a. Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Engl. bot. Jahrb. II Leipzig.

— 1882 — b. Nachtrag zu der Abhandlung. Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Englers Jahrb. II. Leipzig, p. 178 ff.

— 1893. Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der norwegischen Flora. Englers Jahrb. XVII.

Bonnier, G. 1894. Remarques sur les différences que présente l'Ononis natrix cultivé sur un sol calcaire ou sur un sol sans calcaires. Bull. Soc. Bot. France XLI.

Braun-Blanquet, J. 1913. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Leopontinischen Alpen. Denkschr. Schweiz. Naturf. Gesellsch., 48. Zürich.

— 1915. Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. Etudes sur la végétation mediterranéenne. Genève.

Brockmann-Jerosch, H. und Rübel, E. 1912. Die Einteilung der Planzengesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten. Leipzig.

Brockmann-Jerosch, H. 1907. Die Flora des Puschlav und ihre Planzengesellschaften. Die Planzengesellschaften der Schweizer Alpen. I. Leipzig.
Brotherus, V. F., 1923. Die Laubmoose Fennoskandias. Helsingfors.
Bruttan, A. 1893. Bryologische Ergebnisse des Jahres 1892. Sitzungsber. d. Naturf. Gesellschaft bei der Univ. Dorpat Bd. 10, H. 1. Dorpat.
— 1891. Lebermoosflora der Ostseeprovinzen. Sitzungsber. d. Naturf. Gesellsch. Dorpat Bd. 9, 2. Heft. Dorpat.
— 1870. Lichenen Est-, Liv- und Kurlands. Archiv d. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands II. Ser. Bd. VII. Dorpat.
— 1892. Über die einheimischen Laubmoose. Sitzungsb. d. Naturf. Gesellsch. Dorpat. Bd. 9, H. 2. Dorpat.
Contejean, Ch. 1875 a. De l'influence du terrain sur la végétation. I partie, Ann. sc. nat. V Ser. Botanique T. XX. 1874, p. 266—304. II partie: Ibid. loc. VI Ser. Tome II, p. 222—307.
— 1875 — b. Influence du calcaire sur la dispersion des plantes dites calcifuges. Compt. rend. hebdomad. des séans de l'acad. des scienc. Tome. 81 Paris.
Diels, L. 1918. Pflanzengeographie. Samml. Göschen nr. 389. Berlin, Leipzig.
Drude, O. 1902. Der Hercynische Florenbezirk. Die Vegetation der Erde VI. Leipzig.
— 1896. Deutschlands Planzengeographie. Stuttgart.
— 1913. Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig.
— 1890. Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart.
Du Rietz, G. E. Dr. 1923. Einige Beobachtungen und Betrachtungen über Pflanzengesellschaften in Niederösterreich und den kleinen Karpathen. Österreich bot. Zeitschr. 1923. Nr. 1—5.
— 1925. Gotländische Vegetationsstudien. Uppsala.
— 1923. Studien über die Helianthemum oelandicum-Assoziationen auf Öland. Svensk Botanica Tidskrift, Bd. 17. H. 1. Stockholm.
— 1921 a. Vegetationen och det ölandska landskapet. Sv. Turistför. Årskr. 1921. Stockholm.
— 1921 b. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala.
Du Rietz, G. E., Fries, Th. C. E., Oswald, H. und Tengwal. T. Å., 1920. Gesetze der Konstitution natürlicher Pflanzengesellschaften. Vetensk. och prakt. unders. i Lappland, anordn. av. Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag. Flora och Fauna J. Meddel. fr. Abisko Nat. Vot. Stat., 3. Upsala u. Stockholm.
Eblin, B. 1895. Über die Waldreste des Averser Oberthales. Ein Beitrag zur Kenntnis unserer alpinen Waldbestände. Bericht der schweizerischen Botanischen Gesellschaft. H. V. Bern., p. 72.
Еленкинъ, А. А. 1906—1911. Флора лишайниковъ Средней Россіи. I—IV. Юрьевъ.
— 1909. Флора мховъ Средней Россіи. Юрьевъ.
Engler, A. 1914. Pflanzengeographie. Kultur der Gegenwart III. IV. 4. (Tsiteeritud Warming-Graebner'i (1918) järele.)
— 1919. Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde. In Engler-Gilg, Syllabus der Pfanzenfamilien, 8. Aufl. Berlin.
Erikson, J. 1895. Alfvarflora på Öland Bot. Not. 1895, p. 185.
— 1901. Bidrag till det ölandska Alfvarets floristik Bot. Not.
— 1900. Det ölandska alfvarets naturförhållanden Sv. Turistför. Årsskrift 1900 Stockholm.
— 1899. Am vegetationen på Ölands alfvar. Förh. vid 15 skand. naturf.-mödet i Stockholm 1898 Stockholm.
Falck, K. 1913 — a. Alfvarvegetation på Öland. Sv. Bot. Tidskr. VII.
— 1913 — b. Jakttagelser öfver alfvarvegetationen på Oeland, särskildt suld hänsyn till alfvarväxternas osmotiska tryck, Svensk, Bot. Tidskr. VII, p. 337—362.

Fischer, J. B. 1791. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. II. Aufl. Königsberg.
Flahault, C. 1888. Les herborisations aux environs de Montpellier. II. Les Garigues. Journ. de. Bot. Bd. 2. Paris.
Fleischer, J. G. 1853. Flora von Esth,- Liv- und Kurland. II Aufl., herausgegeb. von Prof. Dr. A. Bunge. Mitau u. Leipzig.
Fleischer, M. Dr. 1922. Die Bodenkunde auf chemisch-physikalischer Grundlage. 5. Aufl. Berlin.
Fliche, P. et Grandeau, L. 1879. Recherches chimiques sur les Papilionacées ligneuses. Annales de chim. et phys. 5-e serie, T. 18.
Floderus, M. M. 1854. Botaniska anteckningar under en resa på Öland och Örö-skären, sommaren 1853. Bot. Not.
Friebe, W. Chr. 1805. Oekonomisch-technische Flora für Liefland, Ehstland und Kurland. Riga.
Frisch, K. Dr. 1924. Die Beziehungen der Eisverhältnisse der Revaler Reede und der Temperatur der Ostsee. Sitzungsber. d. Naturf. Gesellsch. zu Dorpat.
Germann, Prof. 1805. Reise durch Ehstland, vorzüglich botanischen Inhalts. Im Sommer 1803 unternommen. Hoppe Taschenbuch, lk. 57. Nurmberg und Altdorf.
Glinka, K. Dr. 1914. Die Typen der Bodenbildung, ihre Klassifikation und geographische Verbreitung. Berlin.
Глинка, К. 1908. Почвовѣдѣніе.
— К. D. 1913. Почвообразованіе, характеристика почвенныхъ типовъ и географія почвъ. С.-Петербургъ.
Голенкинъ, М. 1914. v. Graebner 1914.
Göppert, H. R. 1875. Über Einwirkung des Frostes auf die Gewächse. Bot. Zeit. S. 609—616.
— 1880. Über Einwirkung niedriger Temperatur auf die Vegetation. Gartenflora.
— 1875. Über die Fähigkeit krautartiger Gewächse, Kälte zu ertragen. Bot. Zeitung, 33 Jahrg. Leipzig.
— 1830. Über die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau.
Graebner, P. Dr. phil. 1909. Die Pflanzenwelt Deutschlands. Leipzig.
Гребнеръ, П. 1914. Географія растеній. Переводъ проф. М. Голенкина. Москва.
Graebner, Paul. 1910. Lehrbuch der allgemeinen Pflanzengeographie nach entwickelungsgeschichtlichen und physiologisch-ökologischen Gesichtspunkten. Leipzig.
Grafe, Victor. 1922. Methodik der Beeinflussung der Samenkeimung und des Wachstums von Keimpflanzen in Abderhalden, Handbuch der biol. Arbeitsmeth. Abt. XI. Teil 2, H. 3 Berlin.
Granö, J. G. 1922. Eesti maastikulised üksused. Äratrükk „Loodus'est". Tartu.
Grevillius, A. Y. 1896. Morphologisch-anatomische Studien über die xerophile Phanerogamenvegetation der Insel Oeland. Englers bot. Jahrb. Bd. 23: 1—2. Leipzig.
— 1889. Om fanerogamvegetationen på Olands alvar Bot. Not.
Grindel, D. H. 1803. Botanisches Taschenbuch für Liv,- Cur- und Ehstland. Riga.
Grisebach, A. R. H. 1880. Gesammelte Abhandlungen. Leipzig.
Gruner, Leop. cand., 1864. Versuch einer Flora Allentackens und des im Süden angrenzenden Theiles von Nord-Livland. Dorpat.
Gubler, A. 1852. Observations sur quelques plantes naines. Comptes Rendus et Mémoires. Soc. Biologie 1851. Paris.
Haberland, Fr. Prof. 1874. Frühlingslandwirthsch. Zeitung. XXIII Bd., p. 514 ff. Haberlandt'i (1877) järele.
Haberlandt, G. Dr. 1877. Die Schutzeinrichtungen in der Entwickelung der Keimpflanze. Wien.

Hausen, H. 1913—a. Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den Russischen Ostseeländern. Fennia, 34. Helsingfors.
— —b. Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit. Fennia 34. Helsingfors.
Hausrath, H. 1911. Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Wissenschaft u. Hypothese, 13 Dresden.
Hemmendorf, E. 1897. Om Ölands vegetation. Ak. Afh. Upsala.
Hessellman, H. 1915. Om förekomsten af rutmark på Gotland. Geol. För. Förh., 37. Stockholm.
— 1908. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. Skogsvårdsför Tidskr. 1908. Stockholm.
Hiir, H. 1922. Taimestik Irboska ümbruses. „Loodus“ nr. 6, 1922. Tartu.
Hildebrand, F. 1881. Die Lebensdauer und Vegetationsweise der Pflanzen, ihre Ursachen und ihre Entwickelung. Engler Jahrb. II.
Hilgard, E. W. 1888. Über den Einfluss des Kalkes als Bodenbestandtheil auf die Entwicklungsweise der Pflanzen. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur-Physik. Hrsg. v. Dr. E. Wollny Bd. 10. Heidelberg.
Homén, Th. 1897. Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Acta Soc. Scient. fennicae T. XXIII, 3.
Хребтовъ, А. 1909. Примѣры плодовитости и распространенности полевыхъ сорныхъ растеній въ Прибалтійскомъ краѣ. Труды Бюро по прикл. бот. за 1908 г. № 11—12, стр. 278—302.
Хребтовъ, А. 1909. Примѣры прорастаній сѣменъ сорныхъ растеній. Труды Бюро по прикладной ботаникѣ II. № 10.
Hupel 1774. Topographische Nachrichten von Livland. Riga.
Jentzsch, Alfred Dr. Prof. 1895. Der Frühlingseinzug des Jahres 1895 in Estland. Balt. Wochenschrift XXXIII. № 48, p. 618.
— 1896. Der Frühlingseinzug des Jahres 1895 in Kur-, Liv- und Estland. Balt. Wochenschrift XXXIV. № 4, p. 41.
Johansen, Paul Dr., 1925. Siedelung und Agrarwesen der Esten im Mittelalter. Verhandl. d. Gel. Estn. Gesells. Bd. 23, Dorpat.
Johansson, K. 1897. Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi. K. V. A:s Handl. Bd. 29. Nr. 1. Stockholm.
— 1899. Studier öfer Gotlands hapaxantiska växter med hansyn till deras groningstid och öfervihtring. Bih. K. V. A:s Handl. Bd. 25. III. nr. 2. Stockholm.
Kerner von Marilaun, A. 1869. Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden.
Klinge, Joh. Mag. 1882. Flora von Est-, Liv- und Curland. Reval.
Kraus, G. Dr. 1911. Boden und Klima auf kleinstem Raum. Versuch einer exakten Behandlung des Standorts auf dem Wellenkalk. Jena.
— 1908. Erfahrungen über Boden und Klima auf dem Wellenkalk. Verh. phys.-med. Gesellsch. Würzburg. N. F. XL, p. 19—34.
Krause, Ernst. 1911. Die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas während der paläolitischen Zeiten. Naturw. Wochenschr. 1911. № 50.
Kupffer, K. R. 1911. Baltische Landeskunde. Riga.
— 1904. Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum. Abh. des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XLVI.
— 1906. Botanische Studienreise in Schweden im August 1905. Korrespodenzbl. IL, p. 125—127.
— 1909. Einiges über Herkunft, Verbreitung und Entwicklung der ostbaltischen Pflanzenwelt. Riga.
— 1925. Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes. Riga.
— 1912. Kurze Vegetationsskizze des ostbaltischen Gebietes. Korrespondenzbl. des Naturf.- Vereins zu Riga. LV, lk. 109.
Курскій, П. И. 1909. v. Михайловскій Г. П.
Lehbert, Rud. 1924. Über Herkunft und Entwicklung der wildwachsenden

Pflanzen unserer Heimat nebst Hinweisen auf Pflanzenschädlinge und Naturdenkmäler. Pharmacia, № 1 (16) 1924. Tallinnas.
Lehmann, Ed. Dr., 1895. Flora von Polnisch-Livland. Dorpat.
— 1896. Nachtrag zur Flora von Polnisch-Livland. Dorpat.
Lindau, G. Dr., 1923. Die Flechten. Berlin.
Linkola, K. 1916. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee. Helsingfors.
— 1922. Zur Kenntnis der Überwinterung der Unkräuter und Ruderalpflanzen in der Gegend von Helsingfors. Helsingfors.
Linné, C. v. 1745. Ölandska och Gothländska Resa åhr 1741. Stockholm Upsala.
— 1764. Reisen durch Oeland und Gothland im Jahr 1841. Aus dem schwedischen übersetzt. Halle.
— 1743. Samling af Et Hundrade Wäyter upfundne på Gothland, Öland och Småland. K. V. A:s Handl. 1741. Bd. 2. Stockholm.
Lipman, Th. 1923. Mõningate taimede uutest leiukohtadest Kagu-Eestis. „Loodus“ № 5, 1923. Tartu.
Lorch, Wilh. Dr. 1923. Die Laubmoose. Berlin.
Luce, J. W. L. 1923. Prodromus florae osilensis. Topographische Nachrichten von den auf der Insel Oesel wachsenden Pflanzen etc. Riga.
— 1825. Topographische Nachrichten von der Insel Oesel usw. Riga.
Maide, J. stud. geogr. 1924. Muhumaa loodus. (Käsikiri.)
— stud. geogr. 1923. Kesselaid. „Loodus“ № 4, 1923. Tartus.
Malta, N. 1919. Beiträge zur Moosflora des Gouvernements Pleskau mit besonderer Berücksichtigung des Kalksteingebietes der Welikajamündung. Riga.
— 1921. Ökologische und floristische Studien über Granitblockmoose in Lettland. Acta Universit. Latviensis I.
Masclef, A. 1892. Sur l'adaptation du Pteris aquilina aux sols calcaires. Revue génér. de botan.
Matkaja, 1914 v. G. Vilberg. 1914.
Mela, A. J.-Cajander, A. K. 1906. Suomen kasvio. Helsinki.
Мережковскій, К. С. 1913—a. Добавленіе къ списку лишайниковъ окрестностей Ревеля. Учен. записки Казанск. Унив. Годъ LXXX кн. 8. Казань 1913.
Merežkowsky, C. Dr. 1913—b. Enumeratis Lichenum in provintia baltica hucusque cognitus.
Мережковскій, К. С. 1909. Къ познанію лишайниковъ окрестностей Ревеля. Унив. LXXVI кн. 12. Казань.
Merežkowsky, C. Dr. 1913. Lichenes Rossiae exciccati. Fasciculus I—III. Kazan.
Meteoroloogia aastaraamat Eesti vabariigi kohta. I. köide: 1921—a. vaatlused (1924) II köide: 1922—a. vaatlused (1923) Tartus, 1922—a.
Meteoroloogilised vaatlused II järgu jaamades Eestis 1920—a. Tartus, 1921.
Mikutowicz, Joh. 1908. Bryologische Exkursionen 1902—1907. Korrespondenzbl. des Naturf. Ver. zu Riga, LI.
— 1908—1910. Bryotheca baltica. Sammlung Ostbaltischer Moose. Bogen 1—8. Riga.
— Zur Moosflora der Ostseeprovinzen. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. zu Riga, XLII.
Михайловскій, Г. П. и Курскій П. И. 1909. Геологическо-ботаническая экскурсія студентовъ Юрьевскаго Университета въ Ревель и Нарву весной 1908 г. Учен. записки Юрьевскаго Университета.
Müller, C. J. G. 1853. Versuch eines Vegetationsgemäldes von Oesel. Korrespondenzblatt d. Naturf. Ver. zu Riga (VI, 1).
Munthe, H. 1902. Beskrifning til kartbladet Kalmar. S. G. W. Ser. Ac. № 6. Stockholm.
Öttli, M. 1903. Beiträge zur Ökologie der Felsflora in Schröter, Botanische Exkursionen, H, III.

Pahnsch, G. 1881. Beitrag zur Flora Ehstlands. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands. IX Band, 3. Heft. Dorpat.
Палладинъ, В. И. 1914. Физіологія растеній СПБ.
Пачоскій, І. 1908. Причерноморскія степи. Зап. Имп. Общ. Сельск. Хоз. Южной Россіи. 78.
Пурингъ, Н. 1901. Изслѣдованія флоры Псковской губ. въ 1899—1900 г. Тр. СПБ. Общ. Ест. XXX. вып. 3.
— 1898. Очеркъ растительности западной части Псковской губ. Труды С.-Петербургск. общ. естествозн. Т. XXVIII, вып. 3. Отдѣлъ ботаники. СПБ.
Ramann, E. 1911. Bodenkunde. Berlin.
Rathlef, K. Dr. 1852. Skizze der orographischen und hydrographischen Verhältnisse von Liv-, Est- und Curland. Reval.
Roth, E., 1904—1905. Die europäischen Laubmoose. 2 Bde.
Rumma, Jaan. 1922. Üldine maateadus, Tartus.
Russow, Edm., stud. bot. 1862. Flora der Umgebung Revals. Archiv f. d. Naturkunde etc., Dorpat.
— Dr. 1887. Über die Boden-Vegetationsverhältnisse zweier Ortschaften an der Nordküste Estlands. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. bei d. Univ. Dorpat.
Rübel, E. Dr. 1922. Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin.
— 1912. Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes Englers Bot. Jahrb. 47. Leipzig.
Sass, A. v. 1860. Die Phanerogamen-Flora Oesels und der benachbarten Eilande. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. II Ser. Bd. II. Dorpat.
Schade, F. A. 1913. Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der sächsischen Schweiz. Englers Jahrb. XLVIII, 119.
Schimper, A. F. W. 1898. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena.
Schmidt, Fr. Mag. 1858. Beiträge zur Geologie der Insel Gotland nebst einigen Bemerkungen über die untersilurische Formation des Festlandes von Schweden und die Heimath der norddeutschen silurischen Geschiebe. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. I Ser. II B. Dorpat.
— 1854. Flora der Insel Moon, nebst orographisch-geognostischer Darstellung ihres Bodens, Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. II Ser. B. 1. Dorpat.
— 1855. Flora des silurischen Bodens von Ehstland, Nord-Livland und Oesel. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. II Ser. I Bd. Dorpat.
Schröter, C. u. Rikli, M. 1904. Botanische Exkursionen im Bedretto-, Formazza- und Bosco-Tal. III. Zürich.
Schulz, Aug. 1894. Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgang der Tertiärzeit. Jena.
— 1904. Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Schwedens. Berichte d. deutsch. Bot. Gesellschaft, Bd. 22.
Sernander, R. 1902. Bidrag till den västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. Geol. For. Stockh. Förhandl., Bd. 24 Stockholm.
— 1901. Den skandinaviska vegetationens sprindningsbiologie (mit deutschem Resumé). Upsala.
— 1916. Den nordeuropeiska vegetationens historia i relation till den geologiska och den arkeologiska utvecklingen. Upsala.
— 1910. Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. — Die Veränderung d. Klimas seit d. Max. d. letzt. Eiszeit. Comte Rendu du 11 : e Congrès Geol. Intern. Stockholm 1910. Stockholm.
— 1908. Stipa pennata i Västergötland. En studie öfver den subborealen periodens inflytande på den nordiska vegetationens utvecklingshistoria. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 2. Stockholm.

Sernander, R. 1894. Studien öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Ak. Afh. Upsala.
Sjöstrand, M. G. 1863. Calmar läns och Olands Flora. Calmar.
— 1850. Enumeratio plantarum, in Ölandia sponte nascentium. Nova Act. Reg. Soc. Scient. Ups. Bd. XIV. Upsala.
Skottsberg, C. u. Vestergren, T. 1900. Einige für Oesel im Jahre 1899 neu gefundene Pflanzen. Öfversingt af K. Vetenskaps-Akad. Förhandlingar 1900 № 3, p. 377—383. Stockholm.
— 1901. Zur Kenntnis der Vegetation der Insel Oesel. I. Bd. K. V. A:s Handl. Bd. 27. III. N:o 7. Stockholm.
Sorauer, P. 1921. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. I., 4. Aufl. Berlin.
Spohr, Edm. 1923. Geobotaanikast, eriti taimesotsioloogiast ja Eesti geobotaanilisest uurimisest. „Loodus“ № 1—2, 1923. Tartu.
Stenhammer, Ch. 1848. Om Gottlands Laf-Vegetation. K. V. A:s Handl. 1846 Stockholm.
Sterner, Rikard. 1922. The continental element in the flora of South Sweden. Geografiska Annaler H. 3—4. Stockholm.
Сукачевъ, В. 1915. Введеніе въ ученіе о растительныхъ сообществахъ. Петроградъ.
Танфильевъ, Г. И. 1911. Предѣлы лѣсовъ въ полярной Россіи. Одесса.
Thomson, P. cand. rer. nat. 1922. Taimegeograafilised vaatlused hilisjääaegse meretransgressiooni alal, Lõuna-Harjumaal. „Loodus“ № 3, 1922. Tartu.
— 1924. Zur Frage der regionalen Verbreitung und Entstehung der Gehölzwiesen und Alvartriften in N.-Estland. Sitzungsb. d. Naturf. Ges. zu Dorpat.
Thurmann. J. 1849. Essai de phytostatique appliquée à la chaine du Jura etc. 2 Bde. Bern.
Timbal-Lagrave, Malinvaud. 1886. Bullet. de la Société botan. de France. T. 33, p. XLV.
Vierhappen, Fr. 1921. Eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. Naturw. Wochenschrift, neue Folge, Bd. 20, nr. 18 u. 19.
Vilberg, G. 1924. Einige Bemerkungen über neue Pflanzenarten in der Flora Eestis. Sitzungsber. der Naturf. Ges. zu Dorpat. Bd. XXXI, 3—4. Tartu.
— 1924. Haguheinade *(Koeleria)* esinemisest Eesti flooras. „Loodus“ № 11—12, lk. 590—592.
— 1921—a. Harjumaa. Maateadusline lugemik. Tartu.
— 1914. Jõelehtme kihelkond. „Päevalehe“ lisa „Kodu“, № 2.
— 1921—b. Salajõed ja maa-alused koopad Eestis. Sirvilauad 1921, lk. 38—43.
Vöchting, H. 1898. Über den Einfluss niedriger Temperatur auf die Sprossrichtung. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. B. 16, S. 37—52.
Wahlenberg, G. 1821. Ytterligare Anmärkningar om Ölands natur. K. V. A:s Handl. 1821 Stockholm.
Warming, Eug. 1887. Om Grönlands Vegetation. Meddel. om Grönland, XII. 100. Tsiteeritud Drude (1890) järele.
Warming, E. — Graebner, P. 1918. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin.
Warnstorf, C. 1906. Die Laubmoose.
— 1893. Einige Beiträge zur Kenntnis und Verbreitung der Laub- und Torfmoose in den baltischen Provinzen Russlands. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Dorpat, Bd. 10, H. 3. Dorpat.
Weber, E. Dr. 1855. Revals landschaftliche Umgebung, — im Revalsch. illustr. Almanach.
Wiedemann, F. J., u. Weber, E. 1852. Beschreibung der Phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands etc. Reval.
Witte, H. 1906—a. De svenska alfvarväxterna Ark. f. bot. Bd. 5, № 8. Stockholm.

Witte, H. 1906—b. Einige neue Pflanzenformen aus der schwedischen Alvarvegetation. Repetorium nov. spec. regn. veg. Bd. II. Berlin.
— 1910. Om Falbygdens vegetation Falköping förn och nu, p. 99—117. Falköping.
— 1906—c. Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Uppsala.
Woeikof, A. 1889. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. Geograph. Abhandl. Prof. A. Penck III, 3.
Wollny, E. 1877. Der Einfluss der Pflanzendecke und Beschattung auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Berlin. Woeikof'i (1889) järele.
Wulff, J:r, Z. 1896. Some remarks on the flora of the Isle of Wight, England. Bot. Nat. 1896. Lund.
Zeiske, M. 1897. Die Trift- und Felsformationen des Ringgaus. Abh. d. Ver. f. Naturk. zu Kassel. 42. Kassel.
Zetterstedt, J. E. 1870—71. Botaniska Excursioner på Oland under sommaren 1867. Bot. Tidskr. 4. Köbnhavn.

Die Alvare und die Alvarvegetation in Ost-Harrien.

(Referat.)

In Nord-Estland steigt zwischen Narwa und St. Matthias bei Baltischport in der Nähe des Meeresstrandes der Glint auf, der an einigen Stellen deutlich ausgebildet und steil, an anderen dagegen niedriger ist und im Süden unter mehr oder weniger mächtigen Morän- und Sandschichten verschwindet. Südlich vom Glint, besonders an den Stellen, wo dieser ein scharfes Gepräge trägt, liegt des öfteren ebenes Flachland, auf dem stellenweise der Kalkstein des Untergrundes vollständig blossliegt oder nur von einer dünnen Sandschicht bedeckt ist. Das Gebiet ist offen und es fehlt ihm jeglicher Baumwuchs. Nur an einigen Stellen treten reichlich, spärlich oder einzeln Wacholdersträucher auf. Solche ebene, offene Gebiete haben an einigen Stellen eine Längsausdehnung von 3—4 km, während ihre Breite 1—2 km beträgt, an anderen Stellen erreichen sie kaum eine Grösse von 0,5—1 km^2. Solche Gebiete, die meist als Weide dienen, werden von den örtlichen Einwohnern lood, d. h. Alvar genannt.

Lood ist hier mehr ein pflanzengeographischer Begriff, denn hier ist hauptsächlich das Fehlen der Bäume und einer üppigen Pflanzendecke massgebend. Für die Bezeichnung solcher Gebilde ist in der Pflanzengeographie der schwedische Ausdruck „Alvar“ gebräuchlich, da in Schweden auf den Inseln Öland und Gotland und auf dem Festland in Wästergötland grosse Alvare auftreten. Darunter versteht man „eigentlich nur die ebenen waldlosen Kalkplateaus. Die Alvargebiete sind aber gar nicht einheitlich,

weder geographisch noch pflanzensoziologisch. Bald bilden die Kalkfelsen grosse, ebene, fast spaltenlose und fast nackte Platten mit einer sehr spärlichen Vegetation, bald sind sie mehr schuttbedeckt, bald liegt sogar ziemlich viel Moräne über dem Felsboden und bald wieder sind die Felsen mehr verkarstet und die nackten nur spärlich moos- und flechtenbewachsenen Felsplatten von mehr oder minder tiefen und breiten Spalten unterbrochen, in denen sich Erdpartikel ansammeln, in die das Wasser herabsickert, und in denen kleine Gebüsche und sogar recht schatten- und feuchtigkeitsliebende Pflanzen gedeihen können" (Du Rietz 1923).

Die Alvare von Ost-Harrien sind mit den schwedischen Alvaren vollständig identisch. Teils besitzt der Untergrund von Gotland und Öland viel Ähnlichkeit mit dem Untergrund Nord-Estlands und der nordwestlichen Inseln, was Schmidt (1858) und Kupfer (1906) bestätigen. Kleinere Unterschiede machen sich bisweilen in der Pflanzendecke bemerkbar, da die Lage der Inseln und dadurch auch das Klima besonders von der Lage und dem Klima Nord-Estlands abweicht. (Kupffer 1906.)

Alvare kann man in Estland an recht vielen Stellen finden, vor allem aber in Nord-Estland auf dem Kalkstein des Ordoviciums und Silurs. Die Ausdehnung der Alvare ist an gleicher Stelle keine sehr grosse, warum sie bei den älteren Floristen keine Beachtung fanden. Grössere Aufmerksamkeit schenkte ihnen Kupffer (1911, 1912, 1925), ebenso Thomson (1922). Nach meinen eigenen Beobachtungen ist das typische Alvar an verschiedenen Stellen in der Nähe des Glints in Wierland (Künnapõhja, Kunda, Paasküla) und in Harrien in West- und Ost-Harrien vertreten. Die typische Beschreibung des Alvars habe ich schon im Jahre 1914 gegeben. Die Beschreibungen und Einteilungen alvarartiger Bildungen vergleichend (S. 10—11), habe ich feststellen können, dass die örtliche Bevölkerung den Namen „lood" — Alvar — nur ganz eigenartigen Gebieten gibt und zwar solchen, die hoch und trocken sind, wobei der flachgründige Kalksteinuntergrund mit einer undichten Gras- und Kräuterdecke überzogen ist, während Bäume vollständig fehlen oder nur einzelne Wacholdersträucher auftreten, auf diese Weise eine eigenartige Alvarformation bildend.

Die Arbeitsmethode betreffend sei noch bemerkt, dass bei der Forschung Quadrate meist von 25—30 m^2 zur Anwendung kamen. In den Quadraten wurde die Bedeckung der Arten festgestellt. Dabei wurde ohne Abweichungen nach der Methode Du

Rietz (1921 c) vorgegangen: innerhalb jeder Assoziation sind die Arten nach Schichten (in der ersten Kolumne durch die Buchstaben *A*, *B*, *C*, *D*), in jeder Schicht wiederum nach den Grundformen angeordnet (zweite Kolumne nach der Formel *pd*, *pa*, *n*, *h*, *g*), während innerhalb jeder Grundform die Arten in alphabetischer Reihenfolge aufgestellt sind. Die Konstanz der Arten wird ebensogut durch die Zahl der Quadrate, die in der letzteren vorkommen, wiedergegeben, wie auch durch die Prozentzahl der Konstanz [1]). Der Grad der Bedeckung ist nach der Skala von Hult-Sernander angegeben (Du Rietz 1921 c. S. 225). Zur Festlegung der Konstanz kam die Definition von Schweits zur Anwendung (siehe Brakmann-Jerosch 1907).

I TEIL.

Die physische Geographie des Gebiets.

1. Lage und Grenzen des Gebiets. Das zu untersuchende Gebiet liegt östlich von Reval und besitzt in Ost-Harrien eine Ausdehnung von ungefähr 45 km. Die Grenze wird im Westen annähernd vom 24°49′ E. Greenw., im Osten vom 25°25′ E. Greenw., im Süden vom 59°25,5′ und im Norden vom Finnischen Meerbusen gebildet. Zur Besprechung kommen nur die Alvare, welche als Weideland benutzt sind. Diese bilden 7 grössere Einheiten.

2. Die Oberflächengestaltung und die Geologie. Das auf den ersten Blick ebene Alvar zeigt stellenweise doch ± Unebenheiten. Diese sind teils die Folge der Meeresabtragung, teils kamen sie durch postglaziale Bildungen zustande, oder sie stellen vom Menschen geschaffene Oberflächenformen dar. Der Untergrund des Alvars gehört hier zur Tallinna-Stufe des Ordoviciums. Der Kalksteinuntergrund ist von einer dünnen Erdschicht bedeckt, die durch Verwitterung entstanden ist, so dass das Alvar zu den s. g. flachgründigen Bildungen gehört. Stellenweise liegt der Untergrund vollständig blos da, an anderen Stellen erreicht die lockere Erdschicht eine Mächtigkeit von 10 cm, während wiederum an anderen Stellen der Kalkstein mit einer mächtigen Schicht von Grant — dem s. g. „Rihk“ — bedeckt ist. Die Erde enthält überall viel Kalktrümmer. Inbetreff des Gehalts der Erde an anderen Stoffen hat stud. agr. J. Tuvike im agrikulturchemischen Kabinett der Uni-

1) Die Bedeutung der Buchstaben in den Tabellen ist folgende: *R* = Schicht; *P* = Grundform, *Rt* = Quadrat, *K* % = Konstanz, in Prozenten ausgedrückt.

versität Dorpat Analysen durchgeführt (S. 19), welche einen verhältnismässig grossen Gehalt an Stickstoff und einen grossen Glühverlust ergaben. Die Proben zur Analyse wurden dem Niveau der Pflanzenwurzeln entsprechend einer Tiefe von 5—6 cm entnommen.

3. Die Klimaverhältnisse. Auf dem Alvargebiet macht sich der Einfluss des Meeres bemerkbar, der sich in einem kälteren Frühling und wärmeren Herbst äussert. Die mittlere Temperatur beträgt + 4,4° C. SW-, S- und NW-Winde herrschen vor. Die Niederschlagsmenge ist eine mittlere (Tabelle auf Seite 24 — Reval). Im Winter ist das offene Alvar von Schnee verhältnismässig wenig bedeckt: auf den höheren Stellen bläst der Wind die dünne Schneeschicht bald fort; in tieferen Niederungen findet man eine 10—30 cm dicke Schneeschicht. Bei der Untersuchung wurde auch die Dauer der Eisdecke auf den Flüssen, das Einfrieren der See und die Taubildung in Betracht gezogen (S. 24—25).

4. Die Einteilung des Alvars. Die Einteilung von Witte (1906), Du Rietz (1921, 1923, 1925) verfolgend, diese mit den Alvaren Estlands vergleichend, habe ich gefunden, dass die Bodenverhältnisse des Alvars in Ost-Harrien nicht gleich und infolgedessen auch die Zustände der Vegetation verschieden sind. Deshalb finde ich es am angebrachtesten bei der Einteilung des Alvars von den Böden und auch den Verhältnissen der Pflanzenbestände auszugehen. Auf dem untersuchten Gebiet tritt auf: 1) Der Karst — das ist fast ganz blosliegendes oder flachgründiges Kalksteingebiet, welches von Diaklasen durchsetzt wird, die meist in der NW—SO und NO—SW-Richtung ziehen. Diese sind vollständig offen, sichtbar, 5—15 cm breit, bisweilen auch breiter und stellenweise 50—75 cm tief — oder sie sind auch ganz zugeschüttet und treten dann in Gestalt seichter Niederungen auf, die von dichtem Rasen bedeckt sind; die Pflanzendecke ist mehr oder weniger offen und xerophil. Der typische Karst nimmt grössere Gebiete des Alvars von Kostivere-Vandjala ein, weiter findet man ihn auf dem Alvar von Kostivere zwischen dem Dorf Loo-küla und der Narvschen Landstrasse, auf dem Alvar von Jõelähtme (Jegelecht) nördlich von der Narvschen Landstrasse, auf kleineren Gebieten des Alvars von Võerdla im NO-lichen Teil der Kostiferschen Dolinen, desgleichen findet man ihn auf begrenzten Gebieten in Valkla (Wallküll) und in Form einzelner Flecken auf dem Linnalood des Laksberges.

2) Schuttalvar — ein Gebiet, das mit einer mächtigeren Schicht von Kalktrümmern, Erde oder Moräne bedeckt ist, die eine

Mächtigkeit von meist 10—20 cm, stellenweise bis 90 cm erreicht. Die Pflanzendecke ist meist geschlossen, mesophil und besteht aus Kräutern und Gräsern; Sträucher und Bäume fehlen fast vollständig. Recht oft findet man hier grössere und kleinere Wanderblöcke und -geröll. Vertreten grösstenteils auf dem Alvar von Kostivere-Jõelähtme-Võerdla, in Valkla, in Kiiu (Kida), auf dem Laksberg, teils auch in Aavakannu (Awakand) und Iru (Hirro).

3) Schuttalvar-*Juniperetum*, das dem Boden nach dem Schuttalvar gleicht. Jedoch befinden sich hier oft niedrige niederliegend aufsteigende Wacholdersträucher, einzelne Nussbäume, die das Auftreten solcher Pflanzen ermöglichen, die auf dem Schuttalvar fehlen. Auf einem weiteren Gebiet des Alvars von Nehatu (Nehhat) — Kärmu-Iru, ebenso auf dem Alvar von Tondi, in Aavakannu und dortselbst auf dem *Juniperetum* von Uuevälja verbreitet. Er tritt weiter im westlichen Teil von Wallküll und auf einem sehr schmalen Gebiet des Linnalood vom Laksberg auf.

Von besonderer Eigenart sind 4) die Kostiwere urked, d. h. die Dolinen von Kostifer, wo die Erdoberfläche sehr tiefe Unebenheiten bildet, die durch grössere Kessel, Schüsseln und in geringerem Masse durch Trichter verursacht werden, welche ihren Ursprung der Tätigkeit des unterirdischen Laufes des Jõelähtme-Flusses verdanken. Umgeben von Bildungen des Karsts und des Schuttalvars, führen die Dolinen auf ihrem Boden eine dicke Schicht angeschwemmter Erde, Schlamm und stellenweise Schutt und Schutthalden. Die Pflanzendecke der Dolinen ist lappig, unterbrochen. Der Charakter der Vegetation ist ein hydrophiler.

Von den angeführten 4 Typen sind die ersten drei für das Alvargebiet charakteristisch, der vierte Typus ist mehr zufälliger Art, aber sein Auftreten steht doch im Zusammenhang mit dem Kalksteinuntergrund, und insofern teils auch im Zusammenhang mit der Entstehung des Alvars, aus welchem Grunde die Abhandlung dieses Gebiets ebenfalls in den Rahmen der Alvarforschung fällt. Als speziellen Fall kann man noch die Spaltenvegetation betrachten.

5. Die Wachstumsbedingungen auf den Alvaren. Die Alvare sind ± primäre Formationen, indem sie im Laufe von Jahrhunderten als Weideland gedient haben. Die Entstehung des Alvarbegriffs wird hauptsächlich durch die Verhältnisse der Vegetation bedingt, während die Eigenart des Untergrundes ausserordentlich zu der Ausbildung einer eigenartigen Vegetation beiträgt.

Du Rietz (1925) bemerkt, dass „typische Alvargebiete bisher nur von den baltischen Silurgebieten bekannt sind", wo ihre „ökologischen Hauptbedingungen vor allem die folgenden zwei sind: 1) eine horizontale oder fast horizontale Kalkfelsebene von ± mergeligem Kalkstein mit sehr wenigen tiefen Spalten, also einer sehr schlechten Drainage und einer nur ganz dünnen Schicht von Verwitterungserde; 2) ein kalttemperiertes ziemlich kontinentales Klima mit strengen Wintern und heissen Sommern." Diese zwei Hauptgründe sind auch für die Alvargebiete Estlands massgebend, hier spielen aber noch andere Wirkungen mit, von denen wir folgende nennen.

a) Die Wirkung des Bodens, denn zweifellos macht sich auf dem Alvar der Einfluss des Kalksteinuntergrundes bemerkbar, wenn auch nicht in so grossem Masse in der Mitte der Wurzeln, da die obere Bodenschicht des Alvars, die Erdkrume, verhältnismässig arm an Kalk ist. Jedoch — die Wurzeln zwischen die Kalksteintrümmern treibend oder sie gegen den blossen Untergrund richtend, muss der Kalk durch seine Nähe auf die Aufnahme der Nährstoffe einwirken. Ebenfalls lässt sich in hohem Masse

b) der Einfluss der Insolation beobachten, da die Alvare vollständig offen und baumlos sind, so dass die Lichtintensität verhältnismässig gross ist. Infolgedessen ist die Temperatur am Standort der Alvarpflanzen viel höher (provisorische Versuche S. 31—32), weshalb die Transpiration der Pflanzen und die Verdunstung der Erdoberfläche grösser ist, so dass die Pflanzen unter Wassermangel leiden. Infolge von Trockenheit erscheint auf den Alvaren oft Nanismus (Beispiele auf der Fig. A. S. 33) und ebenfalls Seminanismus (Beispiele auf S. 35, Fig. B).

c) Der Einfluss der Winterfröste bleibt ebenfalls nicht aus, da der Wind im Winter den Schnee von den offenen Alvaren wegbläst, so dass die Pflanzen ohne Schneedecke unter grösserer Kälte leiden. Auch bewirken die Fröste die Bewegung des Bodens (der wasserundurchlässige Kalkstein hat hier dieselbe Wirkung wie das Grundeis der Arktis). Die Wurzeln werden gelockert, erfrieren leicht und vertrocknen, so dass die Pflanzendecke ± offen und fleckenweise dasteht. Das macht sich besonders auf den blossen Kalkplatten bemerkbar, die meist von einer dichteren Moosdecke überzogen sind. Ebenso kann man auf den Alvaren den Einfluss des Temperaturwechsels beobachten, der besonders im Frühling stattfindet, wo auf den schneefreien Alvaren die warmen Sonnenstrahlen den Stoffwechsel begünstigen, während die starken

Nachtfröste schädlich auf die Pflanze wirken. Unter dem Winterfrost leiden besonders im Herbst gekeimte Pflanzen. Von grösserem Einfluss ist auch d) das Weiden der Tiere, denn der rasige und niedrige Wuchs der Alvarpflanzen hängt vollständig vom Weiden ab. Zu den Folgen desselben kann man auch die geringe Zahl der Arten auf den Alvaren zählen, da Bestandaufnahmen, die parallel auf den Alvaren und auf Heuschlägen gemacht wurden, eine Zunahme der Arten auf dem Heuschlag zeigen (siehe Tabelle auf S. 39—40; Nr. 1, 2 = Heuschlag, Nr. 3, 4 = Weideland). Auch die Zunahme mehrjähriger Pflanzen bei Abnahme der einjährigen kann man als Folge des Weidens ansehen; auch das Fehlen des Waldes gehört zu denselben.

6. Von den Pflanzengesellschaften. Bei flüchtiger Betrachtung können wir drei grössere Grundformen feststellen: Die Vegetation von Kräutern nnd Gräsern (rohttaimistu), die Vegetation von Gesträuch und Kräutern und Gräsern (põõsas-rohttaimistu), die Wacholdertrift (kadapik). Bei näherer Beobachtung ergibt sich aber die Zahl der Pflanzenvereinigungen, und auch die Tatsache, dass von einer festen absoluten Assoziation nicht die Rede sein kann, da ein jeder etwas grössere Pflanzenkomplex von einer Anzahl kleinerer zuweilen winziger Assoziationen gebildet wird, die das Mosaik der kleineren oder grösseren Assoziationen bilden, bei deren Bildung verschiedene Kräfte mitgespielt haben, die mehr oder weniger ihre Spuren bei der Entwicklung des Pflanzenbestandes hinterlassen haben. Besonders plastisch tritt das Mosaik in trockenen, dürren Sommern zutage.

Die Alvare sind von rechtswegen Assoziationskomplexe, wo einzelne Assoziationsfragmente auf engerem oder weiterem Gebiet wechseln. Aber dieser Assoziationskomplex wiederholt sich fast überall, weshalb wir diesen in weiterem Umfang als Einheit betrachten können. Den Boden und die übrigen den Alvaren eigenen Verhältnisse und Kräfte in Betracht ziehend können wir verschiedene Pflanzenassoziationen feststellen: a) auf dem fast gänzlich von der Bodenkrume freien Kalkstein; b) auf dem Karst, dem flachgründigen Gebiet mit dichtem Spaltensystem; c) auf den Schuttalvaren mit mächtigerer Morändecke, wo die Spalten minimal sind, die grösseren aber vom Rihk ausgefüllt werden; d) auf dem Schuttalvar-*Juniperetum*, wo eine mehr oder weniger mächtige Moränschicht die Schichten des Untergrundes bedeckt, die stellenweise in kleinen Partien blossliegen und wo die Wacholdersträucher Zu-

stände herstellen, die das Wachstum von Pflanzen ermöglichen, die auf offenem Schuttalvar nicht gedeihen; e) auf den urked (Dolinen) von Kostivere — dem unebenen Alvargebiet, wo sich der Einfluss des Hochwassers bemerkbar macht, und f) in den Spalten des Untergrundes.

Die vollständig nackten Kalkfliesen (S. 44) entbehren zuweilen jeglicher Vegetation, da hier die zum Wurzeln notwendige Erde fehlt. Recht oft bildet Moos hier einen Rasen (z. B. *Ditrichum flexicaule, Encalypta vulgaris, Ceratodon purpureus,* dann weiter *Thuidium abietinum, Th. Philiberti, Climacium dendroides).* Wo doch ein wenig Erde vorhanden ist, erscheint öfters die Moos-*Festuca avina — Sedum acre*-Assoziation, deren genaueren Bestand die Tabelle S. 45 zeigt.

Die Vegetation des Karsts ist mannigfaltiger und reicher, da hier reichlichere Erde die Entfaltung der Pflanzen begünstigt. Die Pflanzendecke ist trotzdem verhältnismässig undicht, unterbrochen und offen. Die Konstanten des Karsts enthält das Namensverzeichnis auf S. 45, während den genaueren Bestand die Tabelle auf S. 47 zeigt.

Die Entwicklung der Schuttalvarvegetation ist eine stärkere, wegen den besseren Wachstumsbedingungen, die Pflanzendecke ist geschlossen. Hier treten mehrere Assoziationsfragmente auf; dennoch kann man bei den Schuttalvaren zwei Vegetationstypen feststellen: 1) auf einem verhältnismässig flachgründigen Gebiet, 2) auf einem Gebiet mit mächtigerer Moränschicht. Auf dem ersten Gebiet ist die Zahl der Konstanten eine geringe (S. 48), auf dem zweiten über 40 (S. 50). Der Bestand der Pflanzendecke ist in der Tabelle auf S. 51—53 wiedergegeben.

Die Schuttalvar-*Juniperetum*-Vegetation (S. 54—55) ist der vorangegangenen ähnlich, hier wird aber ihre Physiognomie durch die häufig auftretenden Wacholdersträucher bestimmt, während durch hier auftretende Arten (S. 56, in der Tabelle, gesperrt gedruckt) neue Elemente hinzukommen. Ebenso ist die Zahl der Moose und Flechten grösser (Seite 55).

Die Vegetation der Kostivere urked (Dolinen von Kostifer) ist verhältnismässig abwechslungsreich, da die Verschiedenheit der Oberflächenformen, der Wechsel in den Wachstumsbedingungen eine Entwicklung von Pflanzen verschiedener Standorte ermöglicht, wie aus dem Namensverzeichnis und den Tabellen ersichtlich.

Allein für sich kann man noch die Vegetation der Spalten (S. 64—66) betrachten, da in den Spalten die Pflanzen sich unter anderen Bedingungen entwickeln, die das veränderte Aussehen und eigenartige Komplexe der Vegetation hervorrufen. Die Spalten-Vegetation des Alvars können wir in 3 Gruppen einteilen: 1) Die Vegetation der verschütteten Spalten, 2) die Vegetation der offenen Spalten und 3) die Vegetation innerhalb der Spalten. In der ersten Gruppe prävalieren Pflanzen, deren Wurzeln tiefer eindringen, bei der zweiten kann man eher von einer Vegetation der Spaltenränder reden, die der Vegetation des Karstes ähnelt, während die Vegetation innerhalb der Spalten ein ganz anderes Aussehen hat, da das frische Milieu, der Lichtmangel besonders, dem Wachstum einer grösseren Menge von Moosen und Flechten günstig ist (siehe S. 66).

Die Alvare werden oft von Feldern, Gemüseland und Heuschlag begrenzt. Es ist natürlich, dass wir Elemente der Nachbarassoziationen in den Alvaren vorfinden (S. 66—72). Von diesen sind erörtert: a) die Wegesvegetation (S. 66—67), b) Die Vegetation der Kalksteinbrüche (S. 67—71) und c) die Vegetation, die bei den Zäunen vorkommt (S. 72).

Zuletzt bei der geschichtlichen Entwicklung der Pflanzendecke verweilend (S. 72—75), können wir gerade auf den Alvaren Elemente verschiedener Ären und Bestandteile weiter entfernter Ortschaften vorfinden.

Auf den Alvaren finden wir am meisten Reliktpflanzen der kalten arktisch-alpinen Flora (*Cerastium alpinum*, *Poa alpina*, *Saxifraga adscendens* u. a.). Andrerseits ist das Auftreten kontinentaler Elemente auf den Alvaren von Interesse (im Sinn von Sterner [1922]), die hier entweder Relikte aus einer trockeneren Zeit sind oder im Laufe der Zeit bei verschiedener Gelegenheit aus dem Osten eingewandert sind.

Die allgemeine Vegetation des Alvars besteht grösstenteils aus mehrjährigen Pflanzen. Das ist auch vollständig natürlich, da die Verjüngungsbedingungen des Alvars verhältnismässig schlecht sind. Deshalb können sich hier gerade die Pflanzen entwickeln, deren Lebensdauer länger ist und deren Vermehrung durch Fortpflanzungsorgane geschieht, die den äusseren Witterungsverhältnissen Widerstand zu leisten vermögen. Aber auch ein- und zweijährige Pflanzen findet man auf den Alvaren. Von den Pflanzen, die ich für das Alvargebiet angeführt habe, sind:

mehrjährige	62,5 %
Stauden und Sträucher	10 %
zweijährige	6 %
einjährige, die im Herbst keimen	9,5 %
einjährige	12 %
Summa:	100 %

Die Hauptmenge der Pflanzen des Alvars steht ungeachtet der Jahreszeit als Gräser da. Den blühenden Pflanzen nach haben die Alvare ein verschiedenes Aussehen, das meist von den Jahreszeiten bedingt wird[1]).

Zusammenfassung.

Die vorher erörterten Beobachtungen können wir folgendermassen zusammenfassen.

1. Das Alvar ist ein eigenartiges pflanzengeographisches Gebilde, das auf flachgründigen Kalksteingebieten auftritt — in Estland hauptsächlich im nördlichen Teil und auf den Westestländischen Inseln.

2. Auf dem zu erforschenden Gebiet kann man das Alvar in vier eigene Typen einteilen: a) der Karst — ein fast vollständig blosses oder nur flachgründiges Kalksteingebiet mit einem dichten System von Diaklasen, deren ein Teil offen ist, der andere mit Detritus und Schutterde ausgefüllt ist. Die Spalten ermöglichen ein schnelles Abfliessen des Regenwassers, warum der Karst immer ein mehr oder weniger trockenes Gebiet darstellt. Die Pflanzendecke fehlt entweder oder ist sehr undicht und offen; der Charakter der Vegetation ist ein xerophiler. b) Das Schuttalvar — das ist ein Gebiet, das mit einer dickeren Schicht von Moräne, Erdkrume oder Kalktrümmern bedeckt ist, deren Mächtigkeit meist 10—20 cm, stellenweise bis 1 m beträgt. Der Boden ist feuchter; die Pflanzendecke mehr oder weniger geschlossen, aus Gräsern und Kräutern bestehend; Bäume und Sträucher fehlen fast vollständig; ziemlich oft grössere oder kleinere erratische Blöcke oder Geröll; der Charakter der Vegetation ist ein mesophiler. c) Das Schuttalvar-*Juniperetum*, das dem Boden nach dem Schuttalvar ähnlich ist, aber das äussere Bild wird hier durch die nied-

1) Der II Teil dieses Buches behandelt die einzelnen Vegetationen des Alvars eingehender. Zum Schluss folgt ein allgemeines Register der Pflanzen (Seite 102). Die benutzte Literatur siehe Seite 110.

rigen niederliegenden, aufsteigenden Wacholdersträucher und ebenfalls durch die stellenweise zerstreuten Sprösslinge von Nussbäumen bestimmt. Zu der gewöhnlichen Vegetation des Schuttalvars gesellen sich einzelne schattenliebende Pflanzen. d) Urked, d. h. Dolinen, in der Nähe des Gutes Kostivere, wo der Erdboden dank grösseren Kesseln und Schüsseln, dagegen weniger infolge von Trichtern sehr uneben ist, wobei die Ursache dieser Unebenheiten in der Tätigkeit des unterirdischen Laufes des Jõelähtme-Flusses zu suchen ist. In der Umgegend liegen Karst und Schuttalvar, in den Dolinen aber befindet sich eine mächtige Schicht von Schwemmland, Schlamm, stellenweise Schutt und Schutthalden; die Pflanzendecke der Dolinen ist unterbrochen und tritt partienweise auf; der Charakter der Vegetation ist ein mesophiler und hygrophiler.

Jeder Alvartypus hat seinen eigenen Charakter und es treten da die entsprechenden Pflanzenassoziationen mit ihren Übergängen auf.

3. Die Entwicklung der Alvarformation hängt am meisten von den Boden- und Klimaverhältnissen ab, neben welchen noch verschiedene äussere Einflüsse massgebend sind, von denen an erster Stelle das Weiden steht. Unter dem Einfluss des letzteren hat das Alvar auch sein eigenartiges Gepräge erhalten.

4. Der grösste Teil der Alvarpflanzen gehört zu den Xerophyten, aber es fehlen hier auch nicht die Mesophyten. In den Spalten finden sich auch Chasmophyten, in den Dolinen Hygrophyten.

5. Im Kampf ums Dasein haben mehrjährige sich vegetativ fortpflanzende Pflanzen das Übergewicht, weshalb der wichtigste Teil der Alvarpflanzendecke von den oben genannten polakanten Pflanzen gebildet wird; hapaxante Pflanzen finden sich in grösserer Zahl in Gebieten mit offener Vegetation. Der Prozentsatz der letzteren ist viel geringer. In der Vegetation der Kalksteinbrüche und der Wege macht sich der Einfluss des Menschen geltend.

6. In der Alvarvegetation finden sich Pflanzen, die Relikte aus verschiedenen Zeitabschnitten der Klimaschwankungen darstellen, desgleichen Pflanzen aus Teilbeständen von Vegetationen, die in verschiedenen Zeitabschnitten eingewandert sind.

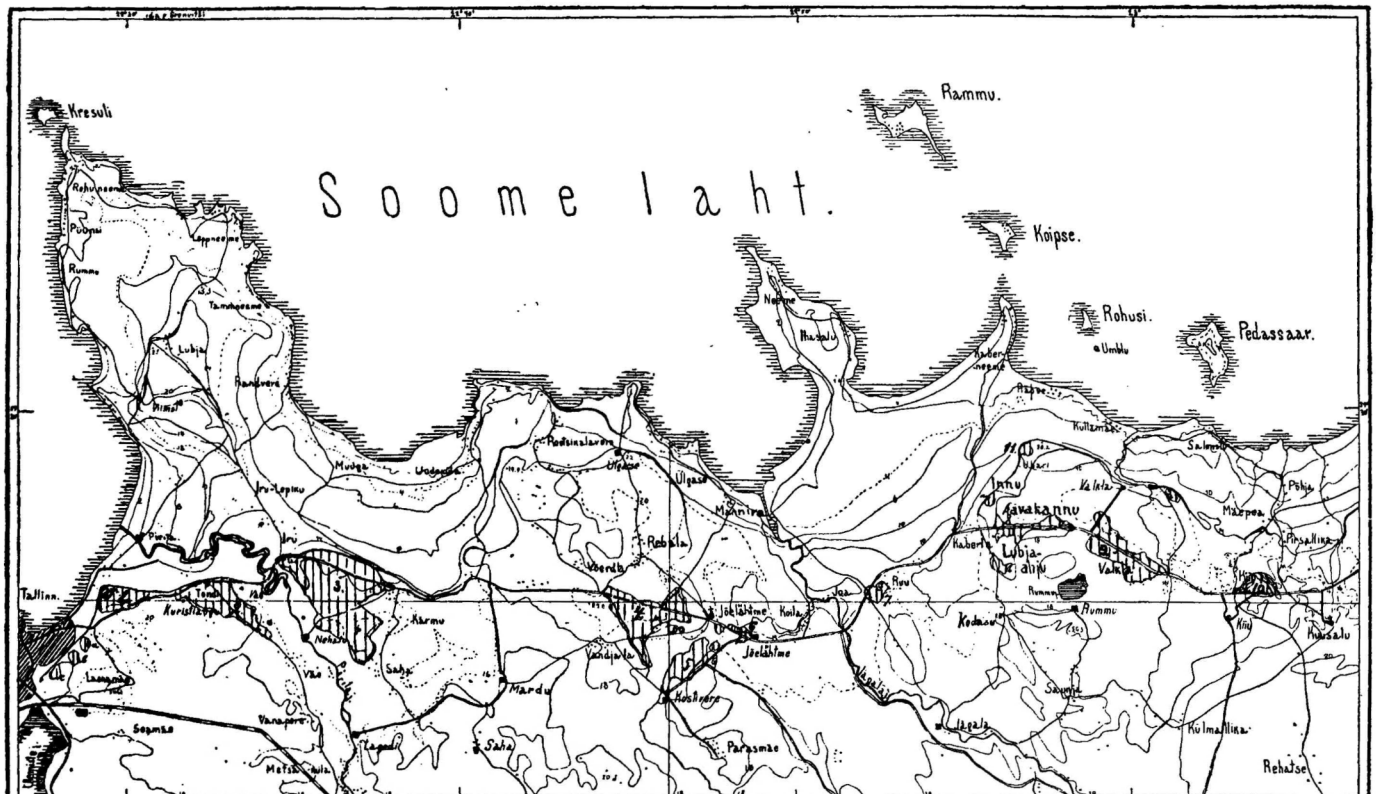
7. Jedes Alvar hat seine Physiognomie, welche von den Verhältnissen bedingt wird, die von aussen die Entwicklung der Pflanzendecke beeinflussen.

Seletused kaardi juurde:

1. Linnalood: a, b, d — vähemad alad Ülemiste mäel.
2. Tondilood.
3. Iru-Kärmu lood.
4. Kostivere lood.
5. Kostivere urked.
6. Lood Jõelähtme mõisa lähedal.
7. Koeralõuga lood.
8. Aavakannu lood: a — lood Innu kaldal,
   b — lood Lubjaahjul.
9. Valkla lood.
10. Kiiu lood.
11. Loo osa Tallukmäel.

Erläuterungen zur Karte:

1. Das „Linnalood": a, b, d — kleinere Gebiete auf dem „Ülemiste mägi".
2. Das Alvar von Tondi.
3. Das Alvar von Iru-Kärmu.
4. Das Alvar von Kostivere.
5. Die Dolinen von Kostivere.
6. Das Alvar in der Nähe des Gutes Jõelähtme.
7. Das Alvar von Koeralõuga.
8. Das Alvar von Aavakannu: a — das Alvar an den Abhängen bei Innu;
   b — das Alvar bei Lubjaahju.
9. Das Alvar von Walkla.
10. Das Alvar von Kiiu.
11. Ein Teil des Alvars auf dem Tallukmägi.


Soome laht.
Rammu.
Koipse.
Rohusi.
Pedassaar.
Kresuli
Tallinn
Lubja
Mardu
Sõpsa
Paasmäe
Rebala
Ulgase
Jõelähtme
Kodasoo
Rummu
Lubja-alune
Kavakannu
Kõrvenõmme
Kõrvenõmme
Kõrvenõmme

Sisu.

Lk.

Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal 11
Eessõnaks 11
Ajalooline ülevaade 13
Töömeetodi kohta 19

I jagu.

Ala füüsilise geograafia kirjeldus 22
1. Asend ja selle piirid 22
2. Pinnaehitus ja geoloogiline laad 23
3. Kliima suhted 28
4. Loo jaotus 33
5. Kasvutingimused lool 35
a) Muldkonna mõju 36
b) Insolatsiooni mõju 37
d) Talviste külmade mõju 43
e) Karjatamise mõju 46
6. Loo taimeühiskondadest 51
a) Paljad paeplaadid 52
b) Karstitaimestik 53
Analüüsid Kostivere karstil 54
d) Rusuloo taimestik 56
Analüüsid rusulool (Kostiveres) 58
e) Rusuloo-kadapiku taimestik 62
g) Kostivere urgete taimestik 63
Taimestik kadakapõõsastes 64
Samblad ja samblikud 69
Kostivere urked 70
Lõhede taimestik 72
Elemendid naaberühingutelt 74
a) Teede taimestikul 74
b) Paemurdude taimestik 75
d) Aedade-äärne taimestik 80
Taimestiku ajaloolisest arenemisest 80
Kokkuvõte 83

II jagu.

Üksikude looalade lähem kirjeldus 84
1. Kostivere lood 84
Analüüsid paepealselt karstilt 85

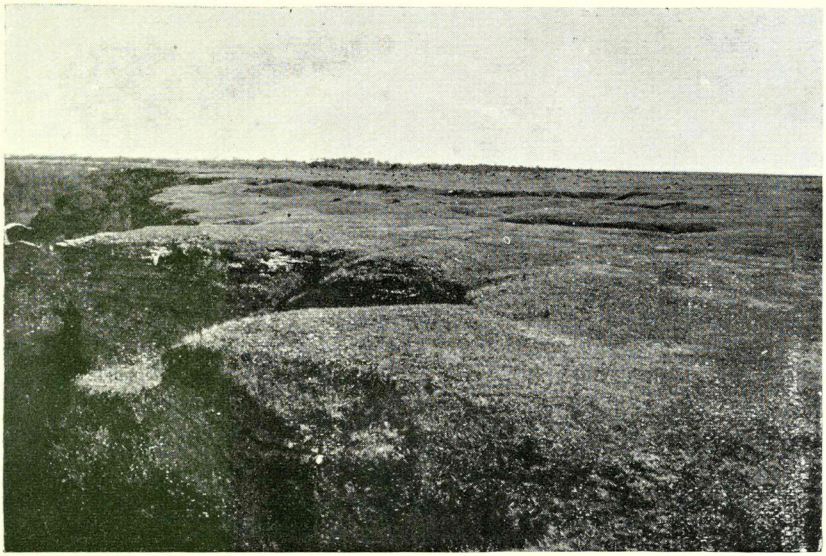
Lk
2. Iru-Kärmu-Nehatu lood 87
3. Valkla lood 92
Analüüsid Valkla karstil 92
„ „ loos 94
4. Kiiu lood 96
5. Aavakannu lood 98
Analüüsid Aavakannu loos 99
6. Tondi lood 106
Analüüsid Tondi loos 106
7. Linna lood 108
Taimede üldine nimestik 110
Lehtsamblad 116
Makssamblad 117
Samblikud 117
Tarvitatud kirjandus 118

*

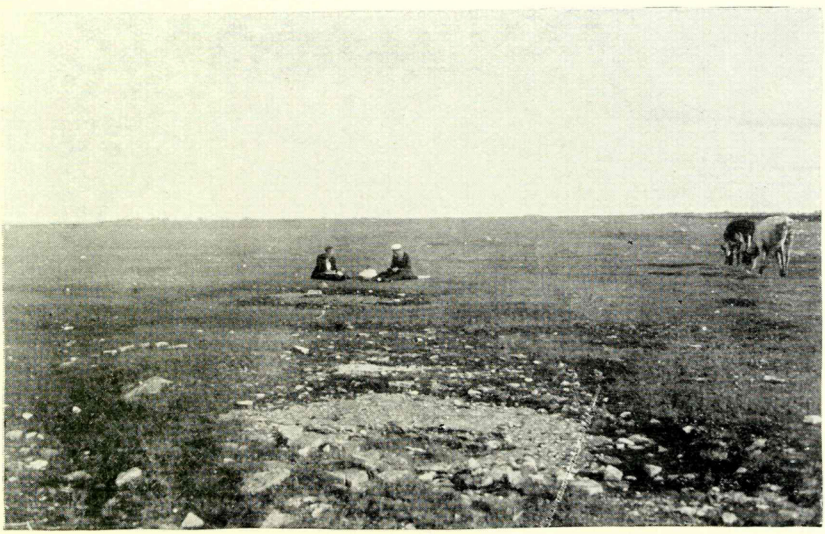
Saksakeelne referaat 125

Jooniseid tekstis.

Joon. A. Näiteid nanismi üle 41
„ B. Näiteid seminanismist 43



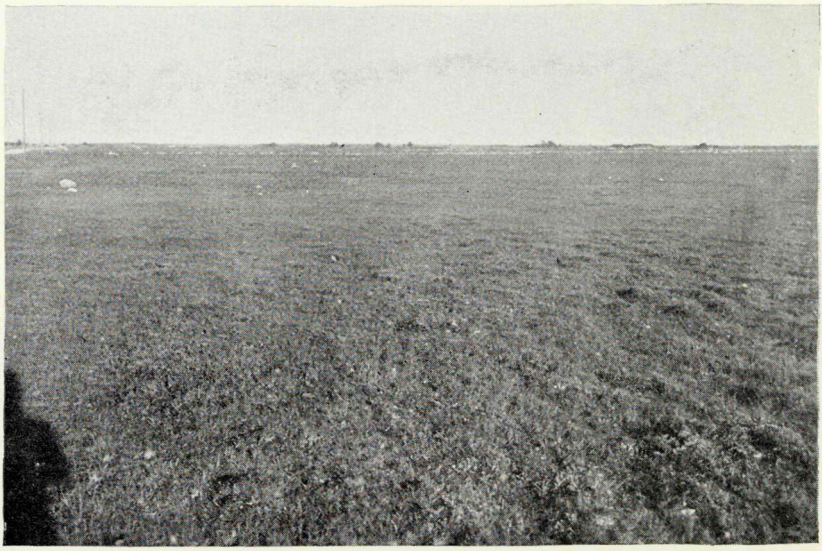
1. **Osa Linnaloodu Lasnamäel.** Pahemal näha järsk paekallas, mille läheduses maapind ebatasane inimese tegevuse mõjul, — endine paemurd. Loodest. — Ein Teil des Linnalood vom Lasnamägi. Links eine Steilwand des Glints, in deren Nähe die Erdoberfläche ihre Unebenheit der Tätigkeit des Menschen verdankt. Von NW gesehen.



2. **Vandjala lood.** Üksikud peaaegu paljad paelapid kiviklibudega. Loodest. — Das Alvar von Vandjala. Einzelne fast nackte Kalkplatten mit Trümmern. Von NW.



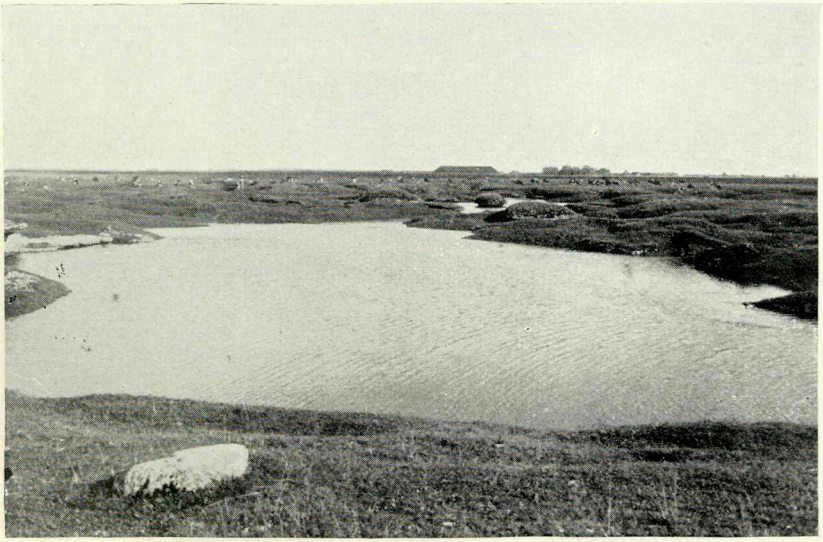
3. **Rusulood Kostiveres.** Rändmunakate ja -rahnude kari. Idast. — Das Schuttalvar von Kostivere. Haufen von Wanderblöcken und -geröll. Von Osten.



4. **Valkla lood.** Rusulood harvade rändmunakatega. Läänest. — Das Alvar von Valkla. Schuttalvar mit seltenem Wandergeröll. Von Westen.



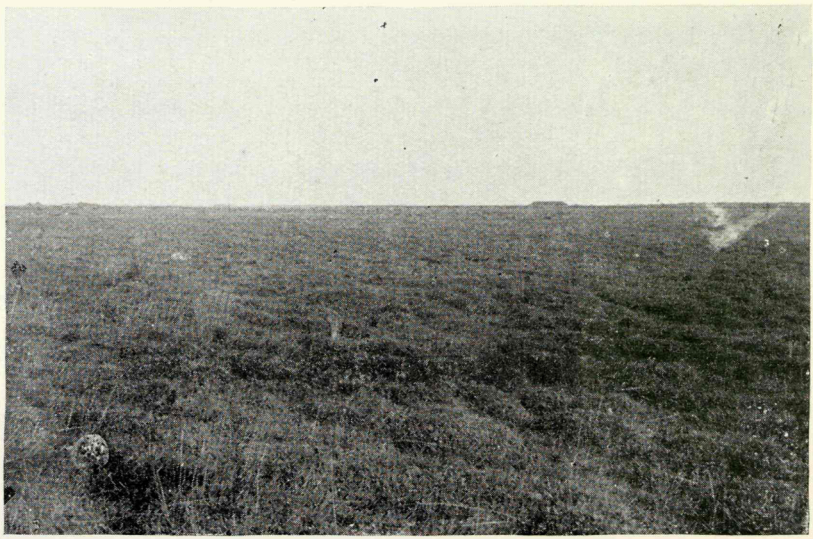
5. **Rusulood — kadapik Aavakannu loos.** Esiplaanil kõrgemad kadakapõõsad, mille vahel *Antennaria dioeca*, *Helianthemum helianthemum*, *Festuca ovina*, *Avena pratensis* jne. — Das Schuttalvar-*Juniperetum* im Aavakannu-Alvar. Im Vordergrund höhere Wacholdersträucher, zwischen denen *Antennaria* usw. Von NW.



6. **Kostivere urked** (põhjapoolne osa). Suurem lohk on täitunud vihma järel veega. Läänest. — Urked (Dolinen) von Kostivere (nördlicher Teil). Die grössere Niederung ist nach dem Regen mit Wasser gefüllt. Von Westen.



7. **„Kivilaud“ Kostivere urgetes.** Idast. — „Steintisch“ in den Dolinen von Kostivere. Von Osten.



8. **Mätlik lood Kostivere urgete läänepoolses osas** (*Aera caespitosa*-lood). Läänest. — Das Alvar mit den Bülten (*Aera caespitosa*-Alvar) im westlichen Teile der Dolinen von Kostivere. Von Westen.

K. Mattiesen, Tartus.

Zur Chiropterenfauna Estlands.

Von Edw. Reinwaldt.

Mitgeteilt am 4. 2. 1926.

Estland müssen wir in Hinsicht seiner Fledermausfauna als ungenügend erforscht ansehen, wenn es auch nach Erscheinen von K. Grevé's „Säugetiere Kur-, Liv-, Estlands" (1909) gelungen ist, unsere Kenntnisse in obiger Beziehung durch manche Daten zu bereichern.

Grevé konnte 1909 nur 6 Arten für das Gebiet des jetzigen Estländischen Staates als sicher nachgewiesen anführen, und zwar:

Plecotus auritus L.
Nyctalus noctula Schreb.
Pipistrellus pipistrellus Schreb.
Epitesicus nilssonii Keys.-Blas.
Vespertilio murinus L. (*Vesperus discolor* Keys.-Blas.)
Myotis daubentonii Kuhl.

Im Jahre 1912 bestimmte genannter Forscher[1]) eine von mir bei Haapsalu (Hapsal) gefangene Fledermaus als *Myotis dasycneme* Boie, welche für unser Gebiet somit eine bis dahin nicht festgestellte Art bildete.

Im Frühjahr 1925 erhielt ich eine Anzahl von Kleinsäugetieren zur Durchsicht, welche Herr W. Klawing im Gebiet der Wälder des nordwestlichen Peipusufers, etwa 65 Km. nördlich von Tartu (Dorpat) gesammelt hatte. Unter obigem Material fand ich ein Exemplar von *Myotis nattereri* Kuhl (21. 6. 1924).

Diese Art war, meines Wissens, bis hierzu für die ehemaligen Ostseeprovinzen nur aus Kurland bekannt. Sie ist aber u. a. nicht nur in Schweden, sondern auch in Finnland gefunden worden[2]);

1) Korrespondenzbl. d. Nat.-Ver. zu Riga LV, p. 20.
2) Meddelanden af Soc. pro Fauna et Flora Fennica 43, p. 244.

was hier zur Vervollständigung der Angaben G. S. Miller's[1]) angeführt sei.

Unser Fundort befindet sich (beim Gute Käru) am Rande grösserer Wald- und Moorkomplexe, welche sich von hier in nordöstlicher Richtung, zwischen Peipus und Finnischem Meerbusen, bis an den Narvafluss und weiter hinziehen und welche als Charaktertiere noch Bär, Luchs, Nörz, Elch und Flughörnchen aufweisen. Ein Auftreten von *M. nattereri*, welches den andernorts gemachten Erfahrungen entspricht. Das erwähnte Exemplar hatte sich in das Zimmer eines Wohnhauses verflogen, wo es auch gefangen wurde.

Mit *Myotis dasycneme* Boie und *M. nattereri* Kuhl zusammen beträgt die Zahl der für Estland festgestellten Chiropterenarten somit 8. Es ist wohl als sicher anzunehmen, dass sich diese Zahl noch vergrössern wird, denn *Myotis mystacinus* Kuhl, welche südlich und nördlich von Estland festgestellt worden ist, müsste sich auch hier finden lassen; so vielleicht auch noch einige der bis jetzt nur südlich von uns festgestellten Arten. Die bisherigen Daten sind fast ausnahmslos durch zufällige Funde begründet. Befriedigende Resultate könnten erst durch eine planmässig betriebene Erforschung erzielt werden.

1) G. S. Miller, Catalogue of the Mamm. of West. Europe, 1912.

Über die Aromatisierung des Brennschieferöls durch den Krackprozess.

N. Weiderpass,

Allgemeines.

Unter den Naturreichtümern Estlands steht der Brennschiefer wegen seiner bis dato noch nicht festgestellten Mengen, wie auch seines hohen wirtschaftlichen Wertes an erster Stelle. Der Brennschiefer ist bereits ein beachtenswerter Faktor im Wirtschaftsleben des gegenwärtigen Estlands, jedoch viel grösser wird seine Wirkung in der zukünftigen Entwicklung des gesamten Wirtschaftslebens sein. Wenn auch die nähere Untersuchung und die vorläufige praktische Verwertung des Brennschiefers erst in die Zeit des Weltkrieges fällt, hat er sich doch nicht allein als Ersatzstoff der Kriegszeit erwiesen, sondern ist in Anwendung geblieben auch in neuen, normalen wirtschaftlichen Verhältnissen, andere Stoffe aus verschiedenen Anwendungsgebieten mit Erfolg verdrängend und dabei als Grundlage zur Schaffung neuer Industriezweige dienend.

Vom Standpunkt der Mineralöl-Industrie betrachtet konkurriert das Brennschieferöl mit dem Erdöl und von der Rentabilität des ersteren sind die Marktpreise seiner wichtigeren Destillationsprodukte, sowie auch des Benzins und der Schmieröle, abhängig. Besonders gross ist in der Gegenwart die Nachfrage nach leichten Ölen oder Benzin. Davon enthält aber unser Rohöl in unverarbeitetem Zustande nur einige $^0/_0$ $^0/_0$.

Es ist zu bemerken, dass das nach den gegenwärtigen Destillationsverfahren gewonnene Öl nur in geringem Masse Bestandteile enthält, die zur Hebung der einheimischen chemischen und pharmazeutisch-chemischen Industrie erforderlich wären. Wie bekannt, besteht der Urteer hauptsächlich aus Phenolen, neutralen Ölen und

aus schweren sauerstoffhaltigen Verbindungen. Diese Körper werden bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck mehr oder weniger zersetzt, so dass das gewonnene Destillat nur geringe Anteile der Primärstoffe des Teers enthält. In letzteren finden sich mannigfaltige Verbindungen, die sich von einander durch verschiedene Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln und in NaOH unterscheiden. Sie sind mehr oder weniger labil und gehen bei der Destillation nur teilweise über. Schwerere sauerstoffhaltige Verbindungen, welche Phenole ergeben, sind scheinbar Zwischenprodukte zwischen Phenolen und dem Ausgangsstoff und stellen leicht zerfallende Spaltprodukte des Bitumens dar.

Im allgemeinen ist zu bemerken, dass der Charakter der bei einer Destillation gewonnenen Produkte von verschiedenen Bedingungen abhängig ist: z. B. von der Apparatur, der Temperatur, vom modus operandi u. s. w.

Zur Verarbeitung des Rohöls sind mehrere Verfahren in Gebrauch, wobei dann auch die gewonnenen Resultate jedesmal verschieden sind. Jedoch sind die Resultate auch vom Charakter des Ausgangsmaterials abhängig.

Eines der wichtigsten Verfahren zur Aromatisierung des Öles ist der sog. „Krackprozess", der insbesondere in der Ölindustrie der Vereinigten Staaten Nordamerikas verbreitet ist. Unter dem „Krackprozess" versteht man den teilweisen Zerfall von hochmolekularen Kohlenwasserstoffen, in der Weise, dass bei der Wanderung der Wasserstoffatome, sowie infolge intramolekularer Umlagerung, Kohlenwasserstoffe mit tiefem Siedepunkt entstehen. Ein Teil der Kohlenwasserstoffe wird hierbei ärmer an Wasserstoff, und infolge von Kondensationsreaktionen entstehen höher siedende Stoffe, so dass man neben Körpern mit tiefem Siedepunkt auch solche erhält, die höher als der Ausgangsstoff sieden. Manche Öle unterliegen leichter dem Krackprozess als andere, was jedesmal von ihren Bestandteilen abhängt: z. B. besitzen Olefine, wie auch Paraffine ein gleiches Molekulargewicht, und erstere zerfallen leichter als die letzteren. Naphtene sind gewöhnlich widerstandsfähiger als Paraffin-Kohlenwasserstoffe: n — Hexan ist z. B. weniger beständig gegen Hitze als Methyl-zyklo-Pentan. Die einfachen Kohlenwasserstoffe sind bei höherer Temperatur beständiger als die hochmolekularen. Von den Krackbedingungen hängt es ab, ob der Zerfall sich in den entstandenen Teilen der Kohlenwasserstoffe vollzieht, wobei mehr gasartige Stoffe neben weniger zersetzten

Kohlenwasserstoffen entstehen, oder aber im Kern der Moleküle — weniger Gas und mehr leichtsiedende Stoffe liefernd. Letztere entstehen bei Anwendung von Druck bei verhältnismässig niedrigen Temperaturen (ca 420° C), jedoch nur bei dauerndem Erhitzen. Falls der Krackprozess sich unter gewöhnlichem Druck vollzieht, erhält man aus Paraffinen in grösseren Mengen Olefine (20—50 %), je nach der angewandten Temperatur. Der Zerfall leichtzersetzlicher Phenole vollzieht sich in zwei Richtungen: ein Teil wird polymerisiert und hinterlässt bei der Destillation einen Rückstand, während der andere Teil auf bisher noch unaufgeklärte Weise in leichtsiedende Stoffe übergeht. In ähnlicher Weise verändern sich beim Kracken auch einige andere Kohlenwasserstoffe.

Die Abtrennung der Methylgruppe aus Kresolen geschieht bei längerem Erhitzen bei hoher Temperatur. Auch bei längerem Stehen verändern sich die leichtzersetzlichen Phenole, indem sie einen in NaOH unlöslichen asphaltähnlichen Stoff liefern. Diese Stoffe sind entweder als Polymerisationskörper im Phenol gelöst, resp. suspendiert, oder sie scheiden sich beim Erwärmen des Phenols mit NaOH in festem Zustand aus. Die Abscheidung harzartiger Stoffe von den entstandenen Polymerisationsprodukten, deren Eigenschaften sich von denen der Phenole unterscheiden, ist zum Teil durch die Entstehung von Kondensationsprodukten beim Auflösen in NaOH erklärlich, da ein klares Phenolat beim Stehen trübe wird. Sie sind in NaOH unlöslich, in Benzin löslich.

Um aus unserem Brennschieferöl ausser den erwähnten Produkten für die chemische Industrie wertvolle Stoffe, wie Karbolsäure (die im Rohöl nicht vorhanden ist), Benzol, Toluol, Xylol u. s. w. zu gewinnen, unterzog ich das rohe Brennschieferöl einer Verarbeitung nach dem Krack-Verfahren.

II. Experimenteller Teil.

Zum Kracken nahm ich rohes Brennschieferöl aus Kohtla und ein Destillat desselben (Siedepunkt 200—300° C). Die Dichte des rohen Öles betrug bei 15° C 0,9943, die des Destillats — 0,8945. Wie bemerkt, ist der Charakter der zu gewinnenden Produkte abhängig von der Temperatur des Krackens. Diesen Umstand in Betracht gezogen, wurde der Prozess einem zu diesem Zwecke konstruierten Apparate bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt und zwar bei: 600, 700 u. 750° C in. Der Apparat

bestand aus einem verzinnten Eisenrohr (Länge — 80 cm., Durchmesser 2 cm), welches an einem Ende mit dem Manometer, an dem anderen Ende mit der Vorlage und dem angeschlossenen kupfernen Kühler verbunden war. Der Kühler war seinerseits verbunden mit einer Vorlage für leichtes Öl, zwei Gaswaschflaschen, von denen eine mit Wasser beschickt war, die andere einen mit Glaskugeln versehenen Kolonnapparat darstellte. Darauf folgte eine mit aktiver Kohle beschickte Eisenkolonne (zur Absorption von Flüssigkeiten, die unter 70° C. sieden und schwer kondensier-

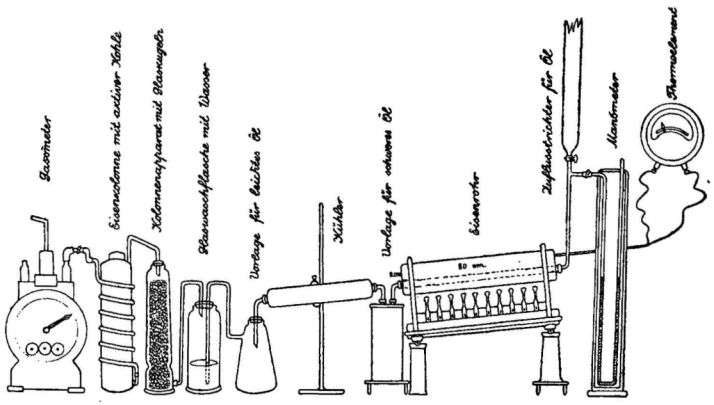


Fig. 1 — Apparatur.

bar sind) und zum Schluss ein Gasometer. Die Temperaturmessungen geschahen mit Hilfe eines Thermoelements. Der Ölzufluss ins Krackrohr betrug 3 Tropfen pro Sekunde, was 250 g pro Stunde entspricht.

Die beim Krackprozess erhaltenen Resultate sind in folgenden Tabellen verzeichnet:

Tabelle I.

Rohes Brennschieferöl.

Kracktemperatur	600° C	700° C	750° C
Das beim Krackproz. erhaltene Öl in % des Ausgangsöls	92,5 %	84,65 %	74,10 %
Dichte des erhaltenen Öls bei 15°	0,9993	1,0323	1,0504
Erhaltene Gasmenge aus je 100 g Öl . . .	2,50 l	8,75 l	15,86 l

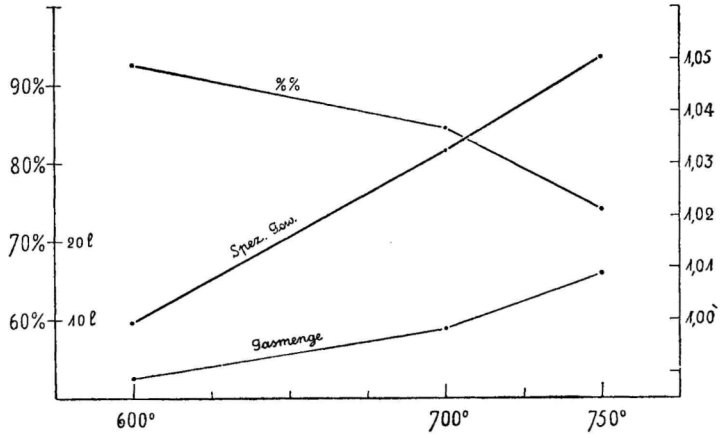


Fig. 2.

Tabelle II.

Destillat des Brennschieferöls (200—300° C).

Kracktemperatur	600° C	700° C	750° C
Das beim Krackproz. erhaltene Öl in % des Ausgangsöls	89,40 %	66,10 %	61,50 %
Dichte des erhaltenen Öls bei 15° C	0,9027	0,9449	0,9431
Erhaltene Gasmenge aus je 100 g Öl . . .	7,50 l	17,00 l	28,7 l

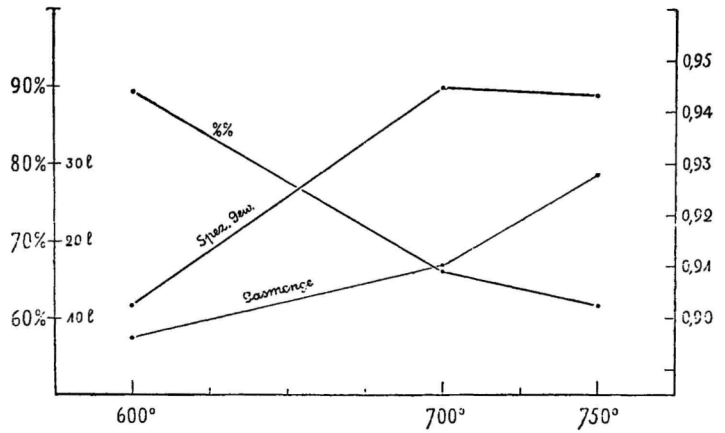


Fig. 3.

Das gekrackte Öl wurde anfangs bei 150° C unter gewöhnlichem Druck, über 150° C bei 18 mm Druck fraktioniert. In der

unten angegebenen Tabelle (III) finden sich Vergleichungen für das zum Krackprozess angewendete Rohöl und das Destillat.

Tabelle III.

Fraktionierungs-Temperatur	Ausgangsöl (roh)	Beim Krackprozess erhaltenes Öl		
	Ölmenge %	600° C	700° C	750° C
		Auf das Ausgangsmaterial berechnet		
		Ölmenge %		
0—95° C	0	2,27	6,25	8,48
95—120° C	0	1,75	2,78	6,75
120—170° C	0	4,25	7,69	14,96
170—230° C	2,36	2,75	4,75	8,87
230—270° C	8,25	10,46	13,75	18,86
270—330° C	18,20	16,87	15,25	14,25
Rückstand	67,19	58,65	45,53	26,45

Tabelle IV.

Fraktionierungs-Temperatur	Ausgangsöl (Destil.)	Beim Krackprozess erhaltenes Öl		
	Ölmenge %	600° C	700° C	750° C
		Auf das Ausgangsmaterial berechnet		
		Ölmenge %		
0—95° C	0	6,36	8,27	11,25
95—120° C	0	3,25	5,70	8,31
120—170° C	0	10,75	15,39	19,52
170—230° C	15,60	6,75	9,54	11,61
230—270° C	54,90	12,55	20,57	24,60
270—330° C	24,50	13,67	15.25	16,91
Rückstand	0	44,28	19,36	10,23

Wie aus den Tabellen ersichtlich, enthält das dem Krackprozess unterworfene Öl keine leichten Öle, die unter 200° C sieden.

Ferner wurden Versuche angestellt, ob aus dem gekrackten Öl Benzol, Toluol, Xylol, Karbolsäure, Naphtalin und Anthrazen zu gewinnen wären.

Eine etwaige Absonderung des Benzols aus Toluol und des Toluols aus Xylol bereitet keine Schwierigkeiten, denn hier beträgt die Differenz der Siedepunkte nahezu 30° C. Wenn man zur Fraktionierung der genannten Stoffe den Hempelschen Dephleg-

mator verwendet, der mit einem Platinnetz versehen ist, ist es möglich durch drei aufeinander folgende Destillationen die obengenannten Stoffe in befriedigender Menge und Qualität zu isolieren. Jedoch befreit sie diese Operation nicht von den vorhandenen nichtaromatischen Verbindungen.

Dieses in Betracht gezogen, wurde zur Bestimmung der Menge der in Rede stehenden Stoffe folgende empirische Methode angewandt. Aus dem zu Beginn in Arbeit genommenen Öle wurde die Fraktion bis 170° C abdestilliert, das gewonnene Öl wurde re-destilliert, indem man es in drei Fraktionen: 0° C—95° C, 95° C—120° C und 120° C—150° C aufteilte. Diese Fraktionen wurden nochmals fraktioniert und alsdann sammelte man die Fraktionen bei 95° C, 120° C und 150° C. Die Zahl 95 steht zwischen den Siedepunkten von Benzol und Toluol und 120° C zwischen Toluol und Xylol vom niedrigsten S. p. (138° C).

Für die Brauchbarkeit spricht folgender Versuch: destillierte man die bei 95° C gewonnene Fraktion aufs neue, so erhielt man wieder 95,2 % innerhalb desselben Temp.-Intervalls.

Zur Bestimmung des Prozentgehalts dieser drei aromatischen Verbindungen in den Fraktionen mittels des spez. Gewichtes, ist die Kenntnis folgender drei Werte erforderlich:

1) Das spez. Gewicht der aromatischen Verbindung,
2) Das spez. Gew. der aliphatischen Verbindung,
3) Das spez. Gew. der Fraktion.

Von Holde sind hierfür folgende Daten gegeben worden:

Kohlenwasserstoffe	Reinheit	D 15/15° C
Benzol	95 %	0,8830—0,8840
Toluol	95 %	0,8700—0,8710
Xylol	0 %—S. p. unter 136° C 90 %—S. p. unter 140° C	0,8670—0,8690

Die Zahlen für ein Gemisch mit unbekannten Bestandteilen sind an der Hand einfacher laboratorischer Bestimmungen berechenbar. Jedoch ist es nicht leicht die Werte der unaromatischen Verbindungen zu ermitteln. Zu diesem Zweck genügt die Kenntnis des ungefähren sp. Gewichts dieser Verbindungen. Auf Grund der aus verschiedenen Quellen stammenden allgemeinen Angaben ist anzunehmen, dass das mittlere sp. Gewicht der unaromatischen

Kohlenwasserstoffe bei der Benzolfraktion bei 0,720, der Toluolfraktion bei 0,730 und der Xylolfraktion bei 0,760 liegt.

Diese Zahlen sind sicherlich sehr nahe den wahren Werten, da ihre Anwendung Resultate ergibt, die ebenso gut sind, wie die aus den Analysen mit Hilfe chemischer Methoden berechneten.

Rittmann, Twomey und Egloff haben mit ihren Versuchen gezeigt, dass der Fehler bei Anwendung der beschriebenen Methode innerhalb 1—2,5 % schwankt.

Falls die Dichte der Benzolfraktion 0,8315, die des Benzols — 0,8840 und die der nichtaromatischen Verbindungen 0,720 beträgt, so erhalten wir auf Grund einfacher Berechnung 68 % in der Benzolfraktion oder auf das Ausgangsmaterial berechnet 5,6 %. Auf gleiche Weise geschah auch die %-Berechnung für Toluol und Xylol.

Dieser Berechnung folgte die Bestimmung der Benzolmenge mittels Nitrierung. Um die Benzolmenge zu bestimmen, sind die ungesättigten Kohlenwasserstoffe zu entfernen, zu welchem Zweck man 100 ccm der Fraktion von 95° in einen Scheidetrichter brachte und 100 ccm konz. Schwefelsäure (spez. Gew. 1,84) zugab. Während der Zugabe von Säure und der darauf folgenden 5 Minuten dauernden Schüttelung wurde das Gemisch in Eiswasser gekühlt. Die entstandene rotbraune Flüssigkeit wurde, nachdem sie sich geklärt hatte, abgesondert. Das übriggebliebene Öl wurde nach der Methode von *Lunge* nitriert.

Dazu brachte ich in einen 500 ccm fassenden Kolben 100 ccm des Öles und versah den Kolben mit Tropftrichter und Rückflusskühler. (Als Rückflusskühler wurde ein Glasrohr gebraucht.) Zum Öl liess ich ein gutgekühltes Gemisch von 100,0 g Salpetersäure (D. 1,4) und 200,0 g konz. Schwefelsäure (D. 1,84) zutropfen, wobei der Kolben mit einer Kältemischung gekühlt wurde. Sobald die Flüssigkeit aufhörte sich zu erwärmen, wurde bei 60° C zwei Stunden erhitzt. Nach dem Erkalten der Mischung wurde sie in einen Scheidetrichter gebracht, und nach Abscheidung beider Schichten die Säureschicht beseitigt. Der Säure wurde alsdann noch Wasser zugegeben und das abgeschiedene Öl zum Nitrobenzol gegossen.

Das auf diese Weise erhaltene Rohnitrobenzol wurde dreimal mit Wasser, dann einmal mit Natronlauge und wieder mit Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Darauf wurde bei 150° C destilliert und das gewonnene Destillat nochmals mittels

Salpetersäure und Schwefelsäuregemisch umgearbeitet. Jegliche in Säure unlöslich gebliebene Flüssigkeit war hierbei als nichtnitriebarer Stoff anzusehen.

Als Ergebnis des Nitrierversuches wurden folgende Daten erhalten:

Dichte der Fraktion	Prozentualer Benzolgehalt: aus der Dichte berechnet	durch Nitrierung bestimmt	Differenz
0,8315	68	66,2	1,8

Die erhaltenen Zahlen sind Mittelwerte aus drei Bestimmungen.

Es ist ersichtlich, dass die bei der Nitrierung erhaltene Benzolmenge geringer ist als die aus der Dichte berechnete. Diesen Umstand bedingt die Tatsache, dass beim Waschen und Überführen unvermeidliche Verluste entstehen. Ein Benzolverlust ist ausserdem bei der Entfernung der Olefine durch Schwefelsäure möglich. Auch chemisch reines Benzol gibt 100 % der theoretischen Menge des Nitroproduktes. Dieses in Betracht ziehend, kann man die Dichtezahlen als richtig annehmen.

Zur Bestimmung der Menge des Phenols (C_6H_5OH) wurde Benzoylchlorid angewandt, mit welchem Phenol eine Komplexverbindung — das Phenylbenzoat liefert, dessen Schmp. bei 68—69° C liegt und das in kaltem Alkohol unlöslich ist. Zwecks Gewinnung der erwähnten Verbindung wurde aus der Fraktion von 170—230° C die Fraktion von 175—185° C abgesondert. 50 ccm der erhaltenen Fraktion wurden mit 75 ccm Benzoylchlorid (C_6H_5COCl) vermengt und eine halbe Stunde lang in einem mit Rückflusskühler versehenen Kolben erhitzt. Der hierbei entstandene kristallinische Körper wurde abgesondert, mit kaltem Alkohol gewaschen, getrocknet, gewogen und sein Schmelzpunkt bestimmt, der bei 68,2° C lag. Die Phenolmenge aus dem Gewicht auf Grund der Formel zu berechnen bietet keine weiteren Schwierigkeiten.

Aus der Fraktion von 185—220° C wurde das Naphtalin durch Ausfrieren abgesondert. Das gewonnene Produkt wurde aus warmem Alkohol umkristallisiert, sublimiert und gewogen.

Aus der Fraktion von 310—360° C liess sich auf gleichem Wege (Ausfrieren) das Anthrazen gewinnen. Die erhaltene Menge wurde ausgepresst, mit Petroläther zur Entfernung von Öl behandelt, sublimiert, aus heissem Alkohol umkristallisiert und gewogen.

Folgende Tabelle enthält die erhaltenen Resultate:

Tabelle V.

Temperatur	600° C		700° C		750° C	
Benennung	Rohöl	Öldestillat	Rohöl	Destil.	Rohöl	Destil.
	Auf das Ausgangsmaterial berechnet					
Benzol in % %	1,75	3,15	4,83	7,20	5,67	9,26
Toluol in % %	1,47	2,56	2,95	4,25	5,36	7,39
Xylol in % %	2,65	6,27	4,38	8,91	8,28	13,64
Phenol (C_6H_5OH) in % %	0	0,25	0,86	1,04	1,42	1,95
Naphtalin in % %	0	0	0,09	0,14	1,27	2,65
Anthrazen in % %	0	0	0	0	0,8	1,95

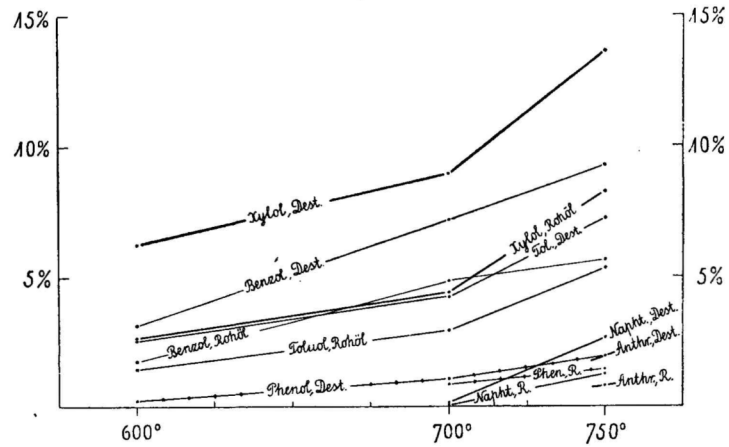


Fig. 4.

Egloff und Thomas J. Twomey krackten gewöhnliches und gekracktes Petroleum bei verschiedenen Temperaturen unter gewöhnlichem Druck und erhielten bei 700° C folgende Resultate:

Benennung	Gewöhnliches Erdöl	Gekracktes Erdöl
Benzol in % %	12,30	5,10
Toluol in % %	8,30	4,10
Xylol in % %	7,20	4,70
Naphtalin in % %	0	2,60
Anthrazen in % %	0	1,10

Ausserdem wurden die Zusammensetzung und die Wärmekapazität des sich beim Krackprozess bildenden Gases festgestellt, worüber die Daten in folgender Tabelle (VI) gegeben sind:

Tabelle VI.

CO_2	C_nH_{2n}	CO	O_2	H_2	CH_4	N_2
2,30 %	18,70 %	15,30 %	0,10 %	17,46 %	39,20 %	7,12 %

Wärmekapazität 10,400 Kal.

Das Kracken des Öls ist ökonomisch rentabel, wenn dabei 30 % leichter Öle erhalten werden. Wie aus den erhaltenen Befunden hervorgeht, steigt die Ausbeute bei unserem Brennschieferöl über 30 %. Zweckmässiger ist es bei 750° C zu kracken und dazu ein Öldestillat zu verwenden, welches leichter zu kracken ist und weniger Koks (Kohle) hinterlässt. Bei 800° C ausgeführtem Krackprozess entstehen grosse Mengen von Gasen, infolgedessen erhält man weniger als die Hälfte (an Gewicht) des Ausgangsstoffes.

Dementsprechend vermindert sich auch die Menge des leichten Öles, wobei die Naphtalin- und Anthrazenmenge steigt (Anthrazen: 2,32 % und Naphtalin: 3,15 %). Am grössten ist die Fraktion bis 170° C bei 750° C gekrackten Öles (aus rohen Öl: 30,19 % und aus Öldestillat: 39,08 %).

Zum Schluss der Arbeit spricht der Autor Herrn Prof. P. Kogerman für das lebhafte Interesse, das er für die Arbeit gezeigt hat, seinen herzlichsten Dank aus.

Literatur. 1. Ges. Abhandlg. z. Kenntn. d. Kohle 2 p. 272, (1918); 3 p. 139, (1919). 2. Ztschr. f. angew. Chem. 10 p. 619 (1897). 3. Strache-Lant, Kohlenchemie p. 401 (1924). 4. Holde-Mueller, Op. cit. p. 260. 5. Lunge, Coal Tar and Ammonium, 4 edit. vol. 11, p. 765, (1909). 6. Journ. Soc. Chem. Ind. p. 411, (1916). 7. Journ. Ind. Eng. Chem. 7 p. 945. (1915) 9 p. 40 (1917). 8. Chem. Zentralbl. 11 p. 866. (1919).

Universität Tartu.
1927.

Mitteilungen zur Flora Estlands. I.

Von Th. Nenjukow.

Während zufälliger Fahrten im Lande, kleinerer botanischer Exkursionen, sowie bei der Durchsicht von Herbarien ist es mir gelungen einige für Estland neue Arten und Formen zu finden und neue Daten über die Verbreitung in Estland schon bekannter Pflanzen zu sammeln. Im Laufe weiterer Bearbeitung des gegebenen Stoffes werde ich über alle interessanteren Erscheinungen der Flora Estlands berichten.

Dryopteris dilatata (Sm). Obgleich bis jetzt nur auf der Insel Abro gefunden, bildet diese Pflanze keine Seltenheit. Von mir gefunden auf der Insel Suur Pakrisaar und bei der Moorversuchsstation Tooma.

Pinus silvestris var. *inhumata* Litw. Diese originelle Form der Hochmoore ist unbedingt weit in Estland verbreitet. Der Stamm ist gleich von der Basis an geteilt in eine Menge dünner Äste und vollkommen eingebettet in einen Mooshümpel, aus welchem nur die Astenden mit verkürzten Nadeln und winzigen Zapfen hervorragen. Gefunden im Hochmoor — einem verwachsenen See im Südwesten von der Station Aruküla.

Phalaris canariensis L. Im Jahre 1923 auf dem Schuttablagerungsplatz am Meeresufer in Kadriorg (Tallinn) ca 30 Exemplare gefunden. Im nächsten Jahre verschwunden.

Alopecurus pratensis L. Nach Ansicht von Prof. K. R. Kupffer kommt *A. pratensis* im Baltikum nirgends als ständige Pflanze vor. 1924 fand ich *A. pratensis* bestandbildend auf einer feuchten Wiese im Überschwemmungsgebiet bei der Mündung des Flusses Pljussa in die Narova. Unzweifelhaft geht hier ein Teil der westlichen Grenze des Verbreitungsgebiets dieser östlichen Art durch.

Koeleria grandis (Besser) K. Domin. Ziemlich reichlich gefunden auf einem trockenen Südabhang 10 km von Tallinn auf der Narvschen Chaussee vor der Brücke über den Piirita-Bach.

Alles bisher von verschiedenen Bearbeitern der Estländischen Flora unter *Koeleria cristata* Angeführte bezieht sich auf *K. grandis*, während *K. cristata* (besser *K. gracilis)* — eine Steppenform — in Estland nicht vorkommt.

Poa turfosa Litw. Diese eigenartige Art aus dem Cyklus der *Poa pratensis* — leicht erkennbar an ihrem zusammengedrückten Stengel und ihrer Ökologie — wächst auf Sumpfwiesen besonders an den Ufern verwachsender Seen. Gefunden auf einer Sumpfwiese am Ufer eines verwachsenden Sees bei der Moorversuchsstation Tooma. Erstmalig gefunden von J. Juhans in Kaljapulga bei Abja im Jahre 1922.

Glyceria lithuanica (Gorsky) Lindm. (*G. remota* (Forselles)). 1926 gefunden von G. K. Avajew an schattigen feuchten Plätzen in der Nähe des Baches, welcher von Norden in den Fluss Mustjõgi mündet unweit des Weges nach Auwere in Wierland.

Lolium remotum Schrank. Ein ganz gewöhnliches spezifisches Unkraut des Flachses. Ich führe es nur deshalb an, um einen äusserst groben Fehler von Chrebtow zu korrigieren (Arbeiten des Bureau für angew. Bot. IV, Seite 596), welcher für den Wõruschen Kreis als hauptsächlichsten Flachsverunreiniger *Agropyrum repens* anführt, aber *Lolium* garnicht erwähnt.

Hordeum jubatum L. 1923 auf den Schuttablagerungsplätzen beim Meeresufer in Kadriorg (Tallinn) ca 200 Exemplare gefunden. Im nächsten Jahre verschwunden.

Carex sylvatica Huds. Im gemischten Walde (mit Espen) im Osten von der Station Jõgewa gefunden.

Juncus ranarius Song. et Perrier. Sie gibt den nackten Steinhalden und dem Sand am Ufer des Meeres auf der Halbinsel Harrilaid (Saaremaa) ein bemerkbar rotes Kolorit.

Luzula nemorosa (Poll) E. Mey. Gänzlich verwildert in grosser Anzahl in Kadriorg (Tallinn), besonders zwischen Schloss und Meer und zum Lasnamägi zu. Vereinzelt gefunden 1925 auf einer Gartengrasfläche in Marienberg bei Tallinn: 1924 im Garten des Gutes Aruküla bei der Station Aruküla. In Gärten und Parks kommt *L. nemorosa* auch weiter nach Osten zu in Zentral-Russland vor. Zweifellos eine Art, die seinerzeit mit den Samen des sogenannten „englischen Rasens" importiert worden ist.

Rumex obtusifolius L. Gewöhnliche Form leicht feuchter, schattiger Stellen, welche in der Nähe von Behausungen leicht einen Ruderalcharakter annimmt. In Estland sowie in zen-

tralen und östlichen Teilen Russlands kommt nur Subsp. *silvester* (Fr) vor.

Rumex domesticus Hartm. Eine bei uns nicht seltene Form. Hat ausschliesslich Ruderal — keineswegs einen Segetalcharakter. Gefunden in Kuiksild bei Schloss Sangaste. Bestätigt von Prof. Murbeck.

Rumex fennicus Murb. In Estland zuerst gefunden 1924 auf der feuchten Wiese beim Einfluss der Pljussa in die Narova, nicht selten. 1925 von P. Thomson als nicht seltene Pflanze auf den Wiesen des Emajõgi-Tales bei Tartu gefunden.

Im Osten (Russland) erscheint die Pflanze (= *R. crispus* L. var. *ecallosus* Korsch) als Charakteristikum von überschwemmten Wiesen. Die westliche Grenze ist unbekannt. Die Pflanze könnte leicht an der Weichsel gefunden werden. Sehr charakteristisch durch seine schmalen, leicht welligen Wurzelblätter, die beim Trocknen einem zusammengedrehten Draht ähneln.

Rumex thyrsiflorus Fingerh. Vielleicht wäre es besser diese Art *R. haplorrhizus* Czern. apud Turcz. zu nennen, beschrieben nach Exemplaren aus dem Orel'schen und Moskauer Gouvernement, denn Tschernjajeff gibt die beste Beschreibung. Von *R. Acetosa*, welche auf feuchten Wiesen wächst und im Juni blüht, unterscheidet sie sich, abgesehen von der Form der Blätter, noch durch ihren xerophilen Charakter, sowie durch Blühen in der zweiten Hälfte Juli und August. Bei *R. acetosa* ist die Wurzel faserig, aber bei *R. thyrsiflorus* mehr oder weniger dick, der Wurzelhals ist vielköpfig. Gefunden am Wege zwischen den Gütern Felk und Schloss Sangaste.

Polygonum linicola Sutulov. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden die europäischen Botaniker von ihrem Konservatismus abstehen und dem Beispiele von A. Gray und den Amerikanern, welche diese Art in eine Reihe Abarten teilen, folgen müssen. In diesem Fall müsste man *Polygonum linicola* benennen *Persicaria linicola* (Sutulov) Nenjukow comb. nov. Spezielles Unkraut des Langfaser-Flachses. Die südliche und westliche Grenze der zusammenhängenden Ausbreitung geht von der Düna-Mündung stromaufwärts bis Witebsk, weiter auf Smolensk, Moskau, Wladimir, Nishnij-Nowgorod und Wjatka. Ausserhalb dieser Grenze kommt das Unkraut sporadisch, wahrscheinlich zufällig mit Flachssamen verschleppt vor. Daher die Funde vereinzelter Exemplare zwischen Flachssamen aus dem Slutzker Kreise des Minskischen Gouv., dem Su-

raschen Kreise des Tschernigowschen Gouv. und dem Turiner Kreise des Tobolskischen Gouvernements. Bisher bekannt in Estland, in den Gouvernements Pleskau, Witebsk, Mogilew, Moskau, Smolensk, Jaroslaw, Kostroma, Wladimir; Nischnij-Nowgorod nördl. Teil und Wjatka westl. Teil. Bis 1914 mit *Polygonum lapathifolium* verwechselt. Im Jahre 1914 veröffentlichte A. N. Sutulow die Beschreibung und eine Zeichnung der *P. linicola* in der seltenen und schwer erhältlichen russischen Ausgabe der „Nachrichten der Samen-Kontrollstation der Moskauer Landwirtschaftlichen Gesellschaft", Ausgabe 2.

Führe hierbei die volle Original-Diagnose an:

De specie Polygoni nova linicola auctore A. Sutulov.

Species Polygoni singularis linicola in linetis Rossiae Septentrio-occidentali et Mediae frequens, ab auctore nuperrime detecta est qua ab omnibus auctoribus usque ad hanc diem cum Polygono lapathifolio confusa, attamen ab eo pluribus notis in cultura constantibus haud aegre differt. Stirps pallide-viridis, gracilis, annua. Caulis herbaceus, simplex vel vix ramosus, internodia elongata, folia angusto-lonceolata inferiora subtus incano-tomentosa, superiora subtus glanduloso-punctata. Pedicella fructuum exarticulata, quam in P. lapathifolio longiora. Fructus ex perigonio paulo excedentes, nec eo inclusi, persistentes. Perigonium fructus nervibus vix prominulis. Spica superiora lateralis ab axillari remota, pedunculo nullo sessilis pauciflora, folio suo fulcrante abortivo vel deminuto. Internodium supremum vix glauduloso pubescens. Fructus quam in P. lapathifolio (1,20—3,08 mgr.) major (2,80—4,40 mgr.). Radix tenuis, perpendicularis, axillaris, fibrosa.

Im russischen Text führt A. N. Sutulow noch ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen *P. lapathifolium* und *P. linicola* an, nämlich das Hypokotyl — und Cotyledonen sind beim ersterem blutig-rot und beim zweiten blass-gelb. Es kommen auch Zwischenformen vor, aller Wahrscheinlichkeit nach Hybridenursprungs zwischen *P. lapathifolium* und *P. linicola*. Solche Formen, ähnlich *P. lapathifolium*, zeichnen sich dadurch aus, dass, obgleich die Gliederung existiert, sie ihre Bestimmung nicht erfüllt und das Abbrechen der Frucht, wie bei *P. linicola*, in unregelmässiger Linie unterhalb der Gliederung stattfindet. Beim Keimen der Samen dieser Zwischenform, ausgesucht aus Flachssamen, d. h. nicht reiner Linie, wird die Erscheinung der Mendelierung in der Färbung des Hypokotyls und der Cotyledonen beobachtet, welcher Umstand für den Hybrid-Ursprung dieser Zwischenformen spricht, die A. N. Sutulov *P. sublinicola* Sut. benennt.

Diese Form ist im Jahre 1921. beschrieben und auch abgebildet von Dr. B. H. Danser in "Recueil Trav. Botan. Néerland." XVIII livr. 2 p. 125—212 unter dem Namen *Polygonum leptocladum*, wobei Dr. Danser irrtümlicher Weise vermutete, dass diese Pflanze in Amerika einheimisch ist. Den Prioritäts-Regeln zufolge müsste der Name *P. leptocladum* dem Namen *P. linicola* Sutulov weichen.

Chenopodium album L. Nach Professor J. Murr kamen unter dem von mir ihm zugesandten Material dieser polymorphen, komplizierten Art (Gesamtart) vor: subsp. *lanceolatiforme* J. Murr, Susp. *viride* (L), subsp. *album* (L), subsp. *viridescens* St. Am. und verschiedene Zwischenarten. Subsp. *lanceolatiforme* kommt in grossen Mengen in Brotgetreide vor, während in Gemüsegärten, bei Häusern und auf Kartoffelfeldern andere Unterarten vorkommen.

Chenopodium leptophyllum Nutt. 1922 ist auf dem Schuttablagerungsplatze am Meeresufer bei Kadriorg (Tallinn) ein Exemplar dieser aus Nord-Amerika hierher verschleppten Pflanze gefunden worden. Später nicht mehr gefunden.

Chenopodium bonus Henricus L. 1923 ist auf dem Schuttablagerungsplatz am Meeresufer bei Kadriorg (Tallinn) ein (1) zufällig hierher verwehtes Exemplar gefunden. Später nicht mehr gefunden.

Axyris amaranthoides L. 1923 ist auf dem Schuttablagerungsplatz am Meeresufer bei Kadriorg ein (1) zufällig aus Sibirien oder Ostrussland verschlepptes Exemplar gefunden.

Amaranthus retroflexus L. 1923 ist ein (1) verkümmertes Exemplar gefunden worden auf dem Schuttablagerungsplatz am Meeresufer bei Kadriorg und einige Exemplare beim Eisenbahnspeicher der Station Petseri. 1924 sind 3 Exemplare auf dem aufgeschütteten Ufer des Kalaturg in Tallinn gefunden worden. Trägt überall in Estland den Charakter einer zufälligen, seltenen, aber fortwährend hineinkommenden Ruderalpflanze. Kommt in Estland nirgends, als Segetalpflanze vor.

Silene dichotoma Ehrh. Einige Exemplare zwischen *Trifolium pratense*-Saaten in Kuremõis beim Wirtsjärv im Jahre 1922. Offenbar mit dem Saatgut hierher verirrt, hält sich hartnäckig schon über fünf Jahre. In Anbetracht dessen, dass bei der Kleeernte viele Samen nicht ganz reif waren, kann man annehmen, dass dieses schädliche Unkraut auf natürliche Weise aus dem Saatgut verschwindet.

Vaccaria parviflora Moench. 1922 ist ein Exemplar auf dem Schuttablagerungsplatz am Meeresufer bei Kadriorg gefunden worden. Zufällig, aber nicht selten mit Samen aus Südrussland hierher verschleppt.

Ranunculus lanuginosus L. Die Westeuropäische Form geht nicht weiter nach Osten wie Estland und Gouv. Smolensk. Alle Hinweise dieser Art östlich dieser Linie gehören vorzugsweise zu *R. propinquus* C. A. Mey. Einziger Fundort in Estland 1 km südöstlich vom Gute Toila, wo zuerst am 30. VI. 25 von G. Avajew gefunden und einige Tage später von P. Thomson.

Papaver Argemone L. Nicht selten in Saaten bei der Landwirtschaftlichen Schule Kõljala auf der Insel Saaremaa (1923).

Lepidium virginicum L. Ein Exemplar auf dem sandigen Schuttplatz im Hafen von Tallinn im Jahre 1922. Später nicht gefunden.

Sinapis arvensis L. Zusammen mit der typischen Form und den sehr gewöhnlichen var. *orientalis* (L) Koch et Ziz. und var. *media* Alcoque. Man muss die Aufmerksamkeit auf die seltene und eigenartige Form lenken, vielleicht sogar eine Unterart *Schkuhriana* (Reichenb.) Hagenbach; zwischen Flachssaaten bei Sangaste gefunden.

Brassica juncea (L) Czern. Erstmalig 1920 in einer geringen Anzahl von Exemplaren gefunden auf dem Schuttabladeplatz am Meeresufer bei Kadriorg (Tallinn). 1923 merkwürdig schnell verbreitet und im Massen gefunden auf den Schuttufern des Meeres auf der ganzen Strecke von Kadriorg bis zum Minenhafen. Dank dem ungünstigen Sommer 1923, im Jahre 1924 fast gänzlich verschwunden. 1926 wieder gefunden am Meeresufer bei Kadriorg, in mehreren, vielleicht von neuem hierher verwehten, Exemplaren. Verspricht ein ebenso gewöhnliches Unkraut auf Schutthaufen des Meeresstrandes zu werden wie *Sisymbrium sinapistrum* Cr.

Raphanus raphanistrum L var. *arvense* Reihb. Diese bei uns seltene Form ist im Felde mit eingeführter Saatwicke bei der landwirtschaftlichen Schule Kõljala (Saaremaa) gefunden worden.

Draba nemorosa L. Eine Form, die in ganz Estland im Frühling auf Feldern, Wegen, trockenen unfruchtbaren Stellen mit spärlicher Vegetation gewöhnlich ist. Teilt sich in 2 Nebenformen var. *hebecarpa* Lindbl. und var. *leiocarpa* Lindbl. (*D. lutea* Gilib.). Es verdient vermerkt zu werden, dass in Nordestland, wie es scheint, ausschliesslich var. *hebecarpa* vorkommt. Exemplare dieser Variation

sind von mir in Paldiski und in der Umgegend von Tallinn (Koppel, Seewald, Lasnamägi) gesammelt worden. Exemplare aus Püssi, gesammelt von M. Wassiljew und von Meinshausen aus Narva gehöhren ebenfalls hierher.

Var. *leiocarpa* ist in Südestland allgemein, in Nordestland bisher nicht bemerkt. In Mittelrussland kommt nach Daten von W. Zinger var. *hebecarpa* nur in den südlichen Schwarzerde-Gouvernements mit Steppenvegetation vor. Interessant ist es zu vermerken, dass die Stellen, wo in Nord-Estland das Silur an die Oberfläche tritt, eine ganze Reihe von Steppenpflanzen beherbergen.

Nach N. A. Busch kommt in Sibirien var. *leiocarpa* bedeutend häufiger als var. *hebecarpa* vor, während im Kaukasus beide Variationen gleichmässig verbreitet sind. Es wäre notwendig weitere Untersuchungen über das Vorkommen beider Variationen sowohl in Estland, als auch in anderen Ländern anzustellen.

Alyssum calycinum L. Kann gegenwärtig als ebensolcher Vollbürger der Estnischen Flora gelten, wie *Matricaria discoidea DC.* In den letzten 40 Jahren weit verbreitet in ganz Nord-West-Estland, besonders längs der Eisenbahnlinie Tallinn — Haapsalu und Tallinn — Paldiski. Gefunden von A. Üksip in Paldiski, von mir bei Riisipere und Nõmme in grossen Mengen längs dem Eisenbahndamm, benachbarten Brach- und besäten Feldern auf Steintrümmer- und Sandboden. In der Eigenschaft einer gewöhnlichen Segetalpflanze schon längst beobachtet in der Umgegend des Pastorats Hageri von P. Thomson.

Conringia orientalis (L) Andrz. 1922 ist von mir ein Exemplar auf dem sandigen Schuttplatz im Hafen von Tallinn gefunden und im gleichen Jahr 3 Exemplare auf dem Schuttabladeplatze am Meeresufer bei Kadriorg. 1923 ebendaselbst noch ein Exemplar gefunden. Späterhin nicht beobachtet.

Sedum spurium MB. Viele sterile Exemplare gefunden von G. Avajew und mir auf den Steinen der zerstörten Orangerie des Herrn Glehn in Nõmme. Verbreitet sich anscheinend vegetativ und behauptet sich schon fast 10 Jahre seit der Zerstörung der Orangerie.

Dasiphora fruticosa (L) Raf. Nach der Arbeit von Dr. Rydberg halte ich es für kurzsichtig an der Linnésche Auffassung über die Gattung *Potentilla* festzuhalten und glaube, dass es in diesem Falle notwendig ist den amerikanischen Botanikern zu folgen, welche die *Potentilla fruticosa* L. als Vertreter einer besonderen Gattung betrachten. Sie beginnt vorzukommen 15 km von Tallinn längs

der Chaussee nach Keila, der Paldiski-Chaussee 18 km von Paldiski, und der Haapsalu-Chaussee 29 km von Tallinn, längs der Eisenbahnlinie Keila — Haapsalu beim 2-ten und 5-ten km von Keila.

Crataegus monogyna Jacq. Das von mir vereinzelt auf einer Grasfläche der Insel Suur Pakri gefundene Exemplar gehört nach der Bestimmung von C. A. Lindmann zu einer von ihm beschriebenen Form *C. curvisepala* Lindm. Halte es für notwendig diese Bestimmung anzuführen, obgleich nicht verschwiegen werden kann, dass eine derartige Zersplitterung in einzelne Formen nicht immer produktiv ist. Zum Beweis dessen führe ich die genaueste Monographie der Gattung *Viola* von Wittrock an. Alle von ihm beschriebenen Formen und Arten sind nach den neuesten Untersuchungen nur verschiedene Produkte der Hybridation von *Viola arvensis* und *V. tricolor*.

Medicago varia Martyn. Dieser Hybrid ist von mir zwischen den Eltern auf der Grasfläche beim Denkmal der „Russalka" in Kadriorg gefunden worden.

Melilotus wolgicus Poir. (*M. ruthenicus* M. B.). Bemerkt im Jahre 1920 auf dem Schuttabladeplatz am Meeresufer in Kadriorg in 2 Exemplaren welche 4 Jahre lang sich daselbst hielten. 1924 wurden sie nicht mehr bemerkt. Sie trugen auch reife Früchte. 1921 — ein Exemplar auf dem Hofe der Dampfmühle von Rottermann in Tallinn gefunden.

Oxalis stricta L. Im Jahre 1920 auf den Gemüsebeeten des Gutes Tori (Pern. Kreis) 10 Exemplare, zufällig hierher verweht, gefunden.

Impatiens parviflora DC. Schon längst, als gänzlich verwildert, in Tartu bekannt. Später in Pernau gefunden. 1919 von mir in grossen Mengen im „Dunkel Garten" in Narva gefunden. 1925 in Narva-Jõesuu auf mehreren Stellen von A. Üksip gefunden. 1926 zum erstenmal in Tallinn in grossen Mengen bemerkt im schattigen Garten der Heilanstalt von Greifenhagen.

Geranium silvaticum L. var. *parviflorum* Knaf. Eine Pflanze dieser Varietät in einer Gruppe *G. silvaticum*-Exemplare gefunden am Rande des Laubwaldes in Kellamägi bei Kuressaare.

Ostericum palustre Ben. Auf dem kahlen Steingeröll des Ostufers des Wirtsjärv bei Kuremõis.

Calluna vulgaris (L) Salisb. f. *albiflora* Micht. 1924 zu je 1 Exemplar beobachtet von G. Avaiew in Sagadi bei Wõsu und Vohnja bei Tapa. 1925 von demselben in grosser Menge beo-

bachtet in Roela bei Rakvere. 1926 beobachtete ich eine Gruppe von 6 Exemplaren im Hochmoor bei der Station Aegviidu. Im selben Jahr 1 Exemplar von G. Avajew bei Vigala gefunden.

Primula elatior Jacq. 1922 gefunden 20—30 verwilderte Exemplare auf einer feuchten schattigen Stelle im Park des Gutes Joa.

Cuscuta epilinum Weihe. 1924 mit Samen von Steppenflachs in die Umgegend von Viljandi und Petseri verschleppt, Dank der im Sommer herrschenden guten Witterung gab die Pflanze völlig reife Früchte, verschwand aber im folgenden Jahr. Als schädliche Segetalpflanze hat sie nur südlich des 54. Breitengrades Bedeutung.

Nepeta grandiflora M. B. 1925 sind von mir ca 10 Exemplare im Graben einer dicht mit *Urtica dioica* bewachsenen schattigen Stelle bei der Einfahrt zum Gute Vääna gefunden worden. Diese Pflanze stammt aus dem Kaukasus und verwildert leicht.

Brunella vulgaris L. f. *albiflora* Tin. Eine Gruppe von 15—20 Exemplaren dieser Form ist von mir auf einem Felde (nach Klee) bei Vigala im Jahre 1925 gefunden worden.

Thymus glaber Mill. (= *Th. Chamaedrys* Fr.). Bisher nur im östlichen Teil Estlands bekannt. Eine kleine Gruppe gefunden von mir im Garten des Gutes Aruküla zusammen mit *Luzula nemorosa*, augenscheinlich mit den Samen hierher verschleppt und verwildert. Auf dem Gut Lohu (5 Werst von Kohila) hat P. Thomson ebenfalls diese Pflanze im Park beim Wohnhause gefunden, was ebenfalls vermuten lässt, dass es sich hier um ein Verschleppen handelt. Unter welchen Bedingungen diese Art in Ostestland vorkommt, ist unbekannt. Die Pflanze, die A. Üksip gefunden hat, stammt von einem Feldrain zwischen Smolka und Narova.

Thymus serpyllum L. var. *albiflora* (Chorosch) Syr. Ein Exemplar von mir gefunden oberhalb des Marienberges bei Tallinn.

Mimulus Langsdorfii Donn (= *M. guttatus* DC., *M. luteus auct.*). Zuerst im Jahre 1901 beim Gute Joa in 1 Exemplar von R. Lehbert gefunden. 1921 haben P. Thomson und ich diese Pflanze reichlich und gänzlich verwildert auf den Sandufern der Mündung des Keila Flusses beim Gute Joa beobachtet.

Melampyrum silvaticum L. Alle Vertreter dieser Art aus Estland beziehen sich nach der Bestmmung von Beauvère zur var. *edentatum*.

Alectorolophus apterus (Fr.) Ostenf. in „Oesterr. Botan. Zeitschrift“ (1904) p. 193.

Ein spezielles Unkraut des Winterroggens auf sandigem Boden. Entgegen der Meinung von Ostenfeld hat die Pflanze eine bedeutend grössere Verbreitung, als er annahm. Z. B. ist sie bis jetzt in den russischen Gouvernements Petersburg, Nowgorod, Witebsk, Minsk, Twer, Moskau, Nishnij Nowgorod, Kursk, Kiew und Orenburg gefunden worden. Ausserdem noch in Kurland und Polen (Pulavy). Prof. Dr. A. Thellung sagt in seiner Schrift „Kulturpflanzen-Eigenschaften bei Unkräutern" (1925): „es wäre noch interessant nachzuforschen, ob vielleicht an diesen getreidebewohnenden Sippen die Früchte weniger leicht und weniger vollständig aufspringen, als an den wiesenbewohnenden Verwandten". Diese Vermutung wird noch im Jahre 1913 glänzend bestätigt von Prof. N. Zinger in seiner Schrift: Die Unterarten *Alectorolophus major* Rchnb. auf den Kulturwiesen und Feldern und ihre Entstehung durch natürliche Auslese (russisch, in der Festschrift an Prof. N. Kusnezow. 1913 p. 179—190). 1914 ist diese Art ausgegeben im „Herbarium Flor. Rossic". № 2532-a und versehen mit dem lateinischen Zusatz zu den Diagnosen von E. Fries und Ostenfeld, wo N. Zinger sagt: „ . . . haec subspecies segetalis capsulae maturae valvis parum divergentibus calyceque fructifero dorso non dehiscente et semina retinente ab omnibus formis pratensibus generis differt." In Estland findet man dieses Unkraut stellenweise, aber in grossen Mengen zwischen der Roggensaat auf sandigem Boden. Chrebtow (Bulletins des Bureau für angew. Botanik V. 1, p. 288) führt unter dem Namen *A. major* in Roggenfeldern des Wôruschen Kreises unzweifelhaft *A. apterus* an. Auf den steinigen Feldern der Insel Ösel wächst diese Art reichlich zwischen Roggen, so z. B. bei Kihelkonna und Kuressaare.

Alectorolophus stenophyllus Schur. Gefunden von mir einige Exemplare Anfang August 1922 auf einer feuchten Stelle zwischen Gebüschen beim Kuiksild am Gute Sangaste. Stellt eine Herbstrasse von *A. minor* dar.

Galium trifidum L. Kommt nicht selten auf feuchten Stellen des östlichen Ufers des See beim Gut Vääna vor.

Galium aparine L. Unter diesem Namen verstehen die westeuropäischen Floristen mehrere Arten, die freilich dem Habitus nach ähnlich sind, welche aber keine Übergänge zueinander aufweisen und welche keine Hybriden bilden, da es alles autogame Arten sind. Gewöhnlich werden andere Arten *Galium Spurium* L. und *G. Vail-*

lantii Dr. dem *Galium Aparine* als Varietäten untergeordnet, wozu aber absolut keine Ursache vorliegt.

Galium spurium L. kommt in Estland nicht vor. Diese Pflanze erscheint als Spezialunkraut von Flachs *(planta linicola)*, aber nicht des Langfaser-Flachses, sondern des Flachses des Übergangstypus *(Linum usitatissimum* L. var. *intermedia* Vavilov) und des Steppenflachses (*Linum usitatissimum* L. var. *crepitans* Bönnigh). Die nördliche Verbreitungsgrenze geht ungefähr beim 54—55 Breitengrade. Nördlicher kommt sie nur zufällig mit Flachssamen verschleppt vor (z. B. bei Moskau). Ich sah Exemplare aus Polen (Pulavy, Bjelovesh), Bjeljew (Gouv. Tula), Spask (Gouv. Rjasan), Murom (Gouv. Vladimir), Serdobsk (Gouv. Saratow) und wahrscheinlich aus dem Gouvernement Tobolsk. Diese Form ist unzweifelhaft aus *G. Vaillantii* DC. entstanden, ähnlich wie *Lolium remotum* Schrank aus *Lolium temulentum*, *Polygonum linicola* Sutulow aus *Pol. tomentosum* Schrank und *Spergula maxima* Weihe aus *Spergula vulgaris* Boenningh, als Resultat langwährender Mutanten-Auswahl in den Flachssaaten. Auf Wunsch könnte man diese zwei Arten gemeinsamer Herkunft als gleichartig unterordnen, aber nach den Regeln der Priorität müsste man in diesem Fall die ursprüngliche Art der entstandenen als später beschrieben, wobei die typische Form seltener und weniger alt wäre, als die untergeordnete. — *Galium spurium* L. Subsp. *typicum* (G. Beck) und *G. spurium* L Subsp. *Vaillantii* (DC).

G. Vaillantii DC. Meiner Ansicht nach kann man unmöglich diese Art mit *Galium infestum* W. K. identifizieren. Zum letzteren Formenkreis gehören die xerophylen Formen Transkaukasiens, welche man mit unserem *G. Vaillantii* nicht identifizieren kann. *G. Vaillantii* DC. erscheint in Estland und weiter nach Osten als gewöhnliche Segetalpflanze.

Galium aparine L. Die „f. *typica*“ kommt in Estland bedeutend seltener als *G. Vaillantii* vor. In Estland zuerst genau von *G. Vaillantii* DC. unterschieden von Scotsberg und Vestergreen auf der Insel Ösel.

Grösser in allen ihren Teilen, kommt ausschliesslich in Gebüschen, an Waldrainen, bei Hecken, sowie in Zier- und Gemüsegärten vor. Nur einmal habe ich sie bei Tartu zusammen mit *G. Vaillantii* DC. aber bedeutend seltener in einem mit Flachs besäten Felde angetroffen. Gefunden von mir auf der Insel Ösel (Kasti) bei Tallinn (Kadriorg) und Marienberg in Gebüschen unter-

halb des Glintes, aus dem Gute Jõgeva (im Garten unter Johannisbeersträuchern), sah auch Exemplare in Narva-Jõesuu im Herbarium von A. Üksip.

Führe hier einen Schlüssel zur Bestimmung der Arten der Gruppe *G. aparine* an, welche gewöhnlich von den westeuropäischen Floristen nicht genügend unterschieden werden:

1) Kronblätter, 1,5 mm gross, gelblich weiss. Die Pflanze ist kräftig, an Sträuchern kletternd.

Die Früchte sind grösser und mit hakigen Borsten bedeckt *G. aparine* L.

+ Kronblätter, 0,75 mm gross, gelblich grün. Die Pflanze und ihre Früchte sind nicht so gross. Findet sich inmitten von Saaten. 2

2) Die Früchte sind glatt, bis zur Reife bleiben sie intakt. Spezielles Unkraut des Flachses. . . . . *G. spurium* L.

+ Die Früchte hakig-borstig, leicht abfallend *G. Vaillantii* D C.

Lonicera coerulea L. var. altaica Sweet.

Die in Estland vorkommende Pflanze gehört zur obengenannten Form nach der Bestimmung von Dr. Rehder.

Carduus crispus L. f. *albiflora.* 1 Exemplar gefunden bei Jõgeva.

The Chemical Nature of Estonian Oil-Shale.

The Origin of Oil-Shales.

P. N. Kogerman.

Introduction.

The increasing demand for liquid fuels and the fact that the supply of well petroleum is not inexhaustible have caused serious concern in the minds of chemists and technologists, interested in oil. With appreciation of these facts comes the demand that technologists open up new fields of petroleum or seek possible substitutes for petroleum products. The possible sources of substitutes (for petroleum oils) are: (i) vegetable oils; (ii) low temperature coal tars; (iii) synthetic fuels, like synthol[1]) etc. and (iv) oil-shales (with some other low grade fuels). Of the above mentioned sources the reserves of oil-shales stand out as most important[2;3]). It is therefore natural, that the Oil-Shale Industry has made good progress in many countries and will be developed in the near future on much broader lines.

As a true oil-shale is practically insoluble in ordinary solvents[4;5]), the only way to produce an oil from it is by thermal decomposition of the organic matter of the shale. The yield of oil and its character are of primary importance for the development of the Shale-oil Industry; the character of liquid distillates is not only dependent on the temperature and manner of distillation but to a great extent on the chemical nature of the kerogen of the shale.

The present researches have for object to investigate as far as possible the chemical nature of the Estonian Oil-Shale, known as "kukersite"*), and the character of products obtained from it.

*) By the name of a village "Kukruse", Viru district, Eesti.

The chemistry of oil-shales is a fairly new subject and it is sometimes wrongly regarded by chemists as a "more industrial" branch of chemistry, but the organic chemists familiar with the subject know that the chemistry of oil-shales, like the chemistry of coal or petroleum, is one of the most difficult chapters of organic chemistry and from a scientific point of view is as much industrial as the chemistry of proteins, fats, etc.

There are two ways of solving the problem of chemical constitution of an oil-shale: (i) direct analysis (supported if possible by synthesis) and (ii) indirect, by way of analogy *i. e.* taking into consideration the origin of the substance, the possible changes in the original substances etc.

In this case the second way is very unsafe and full of pitfalls, although it has been used with certain success in the case of coal [6]) and some oil-shales [7]).

The Oil-shale. The Estonian Oil-shale is one of the oldest and richest oil-shales in the world. The oil-shale deposits occur in the Middle-Ordovician strata, the whole formation attaining a total average thickness of 2,2 meters, over an area of about 2,400 sq. kilometers [8]).

The colour of kukersite varies from greenish-yellow to reddish-brown. The freshly mined material is hard, the weathered is soft and brittle.

The average proximate composition of kukersite is given in Table I below:

Table I.

Proximate analysis of the oil-shale.

Kukersite	Water per cent.	Ash per cent	CO_2 per cent	Ash+CO_2 per cent	Organic matter per cent	Calorific value cals/kilogr.
Freshly mined	18.2	30.0	7.9	37.9	43.4	3000—3500
Air dry	1.5	36.1	9.5	45.6	52.9	4200—4500

The composition of the organic matter (kerogen) varies in the following limits: —

C = 71.1—72.4 per cent; H = 8.0—9.0 per cent; N = 0.2—0.5 per cent; S = 1.5—2.0 per cent and O_2 (by diff.) = 16.0—20.0 per cent; this nearly corresponds to an empirical formula $(C_6H_8O)_n$.

The composition of kerogen of Scottish Shales corresponds to an empirical formula $(C_6H_{10}O)_n$ [9]), so that Estonian oil-shale contains less hydrogen (is less saturated) than Scottish. The same general formula (as kerogen of kukersite) have some derivatives of hydroaromatic compounds, resins, unsaturated aldehydes etc.

PART I.

Origin of oil-shales.

Some neglected factors: biological & limnogeological.

Up to recently the classification of oil-shales has received very little attention. The well-known classification of coals and the scheme of their formation outlined by H. Potonié [10]) includes also oil-shales, but the scheme is very theoretical and the author (H. P.) seems not to be familiar with the chemistry of oil-shales. His son, R. Potonié, in a recently issued book on the petrography of coal [11]), devotes few lines only to oil-shales (p. 46): —

"Als Ölschiefer (Oil Shale) bezeichnen die Engländer gewisse, viel Öl liefernde Sapropelkohlen und -Schiefer".

More attention is given by American geologists to the study of oil-shales.

R. D. George [2]) classifies oil-shale deposits as follows: —

1. Shales partially or completely saturated with oil from an outside source. Evaporation and other changes may have converted the oil into a bituminous or carbonaceous residue.
2. Lignitic or coaly shales.
3. Torbanites, including Boghead coal, kerosene shale, cannel coal.
4. True oil shales.

"From groupes 2, 3 and 4 oil or other bituminous matter is obtained in commercial quantity only by destructive distillation. They are largely or wholly pyrobituminous . . . In the fourth group are shales in which organic matter was intimately mingled with inorganic matter at the time of deposition and subsequently became altered (bituminized) in such a way as to yield petroleum by destructive distillation".

"The general similarity of the geology of oil shales to that of coals suggests that the geological conditions and processes favorable for the making of the one were also those required for the making of the other. Both were formed in swamps, lagoons, deltas,

estuaries and lakes . . . A few coal and a few oil shale deposits were probably formed largely or wholly under marine conditions".

"It would seem probable that both plant and animal remains may contribute to bituminous matter, but the weight of evidence favors plant remains as the important source of the hydrocarbons".

Professor David [2;12]) in discussing the kerosene shales of New South Wales says: "Examined under the microscope by transmitted light, the small spherical resinous-like bodies of which the shale is chiefly composed are seen to possess a decided organic structure. At all events, in the present state of our knowledge, it may be asserted that kerosene shale was probably formed in lakes, and that it was formed from minute plant bodies, probably either sporangia or algae".

Further, J. W. Dawson, White, Davis and some others assume that oil-shales were deposited in lakes or lagoons, and the impalpable mud was mixed with a large quantity of vegetable and partly of animal matter.

Generally speaking, all these views are similar to the view of H. Potonié on the origin of coals and oil-shales.

A diametrically opposite view is taken by E. H. Cunningham-Craig, which will be referred to below in connection with the origin of kukersite.

As regards the origin of kukersite two widely different theories have been advanced so far.

One was put forward by palaeobotanist M. Zalessky [13]), who examined microscopically a large number of sections of kukersite. He found that the pure organic substance consists of an accumulation of a colonial cyanophycean alga, very similar to the present form of *Gloeocapsa*. He recognised the colonies as small yellow particles of homogeneous substance. Amongst some extremely altered colonies were found other colonies of an alga the cells of which are observable as nearly spherical brown corpuscles.

Zalessky called the alga "*Gloeocapsamorpha prisca*", to indicate its morphological resemblance to *Gloeocapsa* and the mineral (according to Potonié's classification) "*saprocoll of silurian age*".

The observations of Zalessky have been recently repeated by three investigators independantly: H. A. R. Lindenbein, H. Winkler [14]) and H. Bekker [8]). H. A. R. Lindenbein [15]) says: "Chimiquement la kuckersite est donc à placer dans la classe des sapropèles. Géologiquement elle a aussi droit à cette désignation,

étant une accumulation d'algues, mais d'origine pélagochtone et non pas, comme la plupart des sapropèles, déposé dans une eau chargée de produits humiques". Although on the same page he states: "Si l'on considère les différents caractères de la kuckersite, il est difficile de placer ce sédiment dans l'une des classes de Potonié" *).

The same author after a careful examination of thin sections of kukersite came to the conclusion that the *Gloeocapsamorpha prisca Zalessky*, does not belong to the genera of *Gloeocapsa*. He says [16]) . . . "l'algue en question *Gloeocapsamorpha prisca Zalessky* ne peut être homologuée ni aux *Gloeocapsa* ni aux *Batryococcus*. Nous nous sommes demandé au cours de ces recherches, si ces corpuscules cérébriformes ne seraient pas uniquement des corpuscules organiques secrétés par des organismes d'animaux et dont matière colloïdale serait divisée irrégulierment à la façon d'un savon ou d'une grossière émulsion, mélange d'eau et d'un substratum visqueux qui lui donne l'apperence réticulaire". Nevertheless the author rejects this possibility on the basis of some regularities found in the form or structure of these corpuscles and finally, after consulting the botanist, Prof. Chodat, puts forward a view, that in this case we have to deal with a new form of algua, which he called the *Protophycéae* "pour indiquer et l'ancienneté et le rapport qui peut exister entre les Cyanophycées d'une part et les Rhodophycées d'autre part".

E. H. Cunningham-Craig, who visited Estonia in 1921, does not depart from his general "adsorption theory" also in this case. In his paper [17]) (read before the Institution of Petroleum Technologists in London), he says, "we may dismiss von Winkler's theory, as we have so often to do with German theories, as an ingenious explanation that has little or no relation to the facts of the case . . In fact, if we consider all possible modes of origin for the so called kerogen we find that no other material but inspissated petroleum adsorbed by colloidal inorganic matter can give, even theoretically, the yield of oil that a rich oilshale gives under distillation".

Cunningham-Craig's theory was critisized some years ago by late Dr. H. Bekker [18]), who wrote as follows:

"Supposing that the oilshale was formed by impregnation, we must have a deposit (usually clay) which could be impregnated.

*) Italics are ours.

The only material in the kukersite which possibly could inspissate petroleum is $SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, K_2O$ — derived from Felspar rocks. But the percentage of these particles in the kukersite is very unimportant. The CaO in the kukersite beds is mainly due to the calcareous skeletons of different fossils; studying thin sections of these, we see that only the cavities and hollows are filled with kukersite; the calcareous layers and tissues of the fossils are unable to inspissate oil. The % of the clayey material is nearly the same in the "Building limestone" VIII and kukersite bed V. This bed (V), 0.5—0.7 m. thick, contains clayey material 12.70%. The imagination must work greatly to thicken a thin clay deposit of a few centim. to the thickness of 0.7 m. by impregnation of petroleum.

"These chemical considerations make us still believe that the kukersite is mainly an algal deposit, as have shown by the microscopical studies of Fokin, Zalessky, Bekker, Lindenbein".

The quotations given above show the wide divergence in the opinions of different observers regarding the origin of oil-shales.

The divergence in opinion may be due largely to the method of investigation used by geologists, *i. e.* the microscopic examination of thin sections. Practically all that is recognised under a microscope is the shape and colour of particles; the few reagents employed in microchemical analysis cannot reveal the mystery of the internal structure or composition of these particles. Therefore, what appears to one investigator to be an alga, to another is only a globule of petroleum or resin *)

On the basis of his chemical examinations described further below, supported by geological and limnological evidence the (present) author is also inclined to believe, that the kukersite is a marine deposit. Now, what was really deposited and under what conditions?

If the development of deposits in early geological periods has proceeded on parallel lines to the formation of recent deposits (and so far we have no evidence for accepting a contrary view), we have to consider first of all the biological and biochemical factors in a lake or lagoon, leading to a mud formation or deposition.

The organisms. In the above given quotations "the weight of evidence favors plant remains as the important source of the

*) A. J. Franks and B. D. Goodier [7]) have arrived at the same conclusion; they say: "Microscopic investigations have shed almost no light on our problem (origin of oil shales P. K.), which is a very complicated one".

hydrocarbons". The rôle of algae (micro-algae) in formation of kukersite and other oil-shales seems to be very widely recognized [19]).

It is worthy of mention here, that kukersite represents an extreme case of mud deposition, where (according to Lindenbein): "il n'y a de plus aucune trace de spores ou de vegetaux terrestres: ces derniers apparaissent d'ailleurs seulement au Devonien inferieur"; so that the presence of remains of any land vegetation is very doubtful in such an old deposit [20; 21]).

At present very little is known of the chemical composition of these algae. Czapek in his well-known book "Biochemie der Pflanzen" [22]) (p. 640) states "the presence of cellulose in Cyanophycean algae is quite uncertain". Lemain assumes, that the jelly of *Gloeocapsa* consists of pectinic bodies. Anyhow the presence of lignin, which is usually regarded as a source of phenols in shale oils and coal tars [23]) seems to be out of the question in kukersite. Probably some resinic bodies, might be in this case the source of phenols, found to a considerable amount in kukersite oil [24]).

Very valuable information regarding the chemical composition of plankton was published recently by E. A. Birge and C. Juday in the Wisconsin Geological and Natural History Survey [25]). The following quotations give an idea of the proximate composition of plankton in Lake Monona.

"The mean quantity of (dry) organic matter in the total plankton of Lake Monona is 3,163 milligrams per cubic meter of water, of which 9.21 per cent consists of nitrogen (57.56 per cent of crude protein), 5.36 per cent of ether extract, 4.74 per cent of pentosans, and 4.35 per cent of crude fiber. The crude protein and three non-nitrogenous substances that were determined make up 72·01 per cent of organic matter while the remainder consists of undetermined nitrogen free extract". Chemical analyses of various organisms are also given (chapter VIII), but in this case we need only refer to the analyses of Myxophyceae or blue-green algae (Microcystis, Anabaena, Coelosphaerium, Aphanizomenon and Lyngbya). The following table shows the results of chemical analyses of more typical samples (compiled on the basis of table 49, p. 215).

The percentage of nitrogen (and correspondingly amount of crude protein) is very high and does not differ much from the average percentage of nitrogen in the total plankton. The percentage of ether extract (fat-content) is somewhat lower than in the average sample of total plankton and much lower than the corres-

Table II.

Lake.	Organism.	Ash	Ash free substance (% of dry weight).					
		% of dry weight	Nitrogen	Crude Protein	Ether Extract	Pento-sans	Crude Fiber	Nitrogen free extract
Monona	Microcystis	4.31	9.68	60.55	2.79	5.19	0.27	36.39
Mendota	Anabaena	7.17	8.91	55.68	1.20	5.18	0.68	42.44
Mendota	Aphanizomenon	7.51	10.05	62.83	4.02	2.20	0.57	32.58
Monona	Lyngbya	5.67	9.73	60.81	2.50	5.56	3.63	33.06
—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mendota	Diaptomus & Cyclops	5.58	10.45	65.31	18.72	—	5.91	10.06

ponding figures obtained from the analyses of plankton animals (see Diaptomus & Cyclops in the table). The percentage of crude fiber is very low too. The composition of nitrogen free extract was not determined, but the extract supposed to contain carbohydrates (other than pentosans).

The above given figures show the proximate composition of the raw material, from which the oil yielding deposits are supposed to be formed.

Biochemical changes of raw material in "pre-deposition" period.

The recent limnological and limnogeological investigations state, that the plankton organisms, especially algae, are extensively consumed as food by various organisms. The calculations of E. A. Birge and C. Juday illustrate the magnitude of such consumption*): "Disregarding temperature and assuming that one cubic centimeter of water weighs one gram, the above organisms (*i. e.* Asplanchna, Cyclops, Diaptomus and adult *Daphnia hyalina*) would have to filter about 600.000 times their own dry weight of water in order to secure their own weight of dry organic matter in the form of nannoplankton. These animals may also feed upon some of the organisms in the net plankton and thereby reduce the above quantities of water proportionately".

And further ... "Part of the plankton sinks to the bottom of the lake and this constitutes a source of food for the insect larvae,

*) loc. cit p. 155.

mollusks and worms which dwell upon the bottom; this material is especially important for the bottom dwellers which are found in the deeper portions of the lake".

The analyses of bottom sediments, carried out in Finland and Russia, confirm the observations of the above mentioned American limnologists. According to Tribom[26]) the mud of lakes in Finland (in pelagic part, not in litoral or sublitoral) contains 5 per cent of undigested vegetable remains, 5 per cent of animal remains, 15 per cent of inorganic matter and 75 per cent of excrements. A large percentage of excrements is found also in bottom sediments of Russian lakes[27]). The mud of Mid-Russian lakes contains as an average: C — 50 to 60 per cent, H — 7 to 9 per cent, ratio of C to H equals 8 to 5.5. This ratio is not far removed from the C/H ratio of kukersite.

In any case as limnologists state, the greater portion of the organic matter of the plankton organisms is already decomposed (digested) before sinking to the bottom of lakes or gulfs. In the sediments we shall find therefore mainly indigestable organic compounds, *i. e.* partly "crude fiber", waxes and resins with of course some inorganic matter.

But the "crude fiber" or (at least) the cellulose when subjected to the action of anaerobic bacteria on the bottom of a gulf or lake is slowly decomposed. As a result of such decomposition the fatty acids are formed, according to Omelianski, up to 50% in weight with butyric acid as the main constituent[28]). In the highly reducing medium, existing on the bottom of a quiet lagoon or in deeper parts of a sea charged with basic calcium compounds (this is the case of kukersite formation) some of the acids might probably be reduced to aldehydes and form aldehyde resins the greater portion of course forming calcium (or magnium) salts. The soluble salts might disappear, but a part might be retained by protective colloids or adsorption.

Even the waxes and gums could be decomposed by diastases formed in the digestive canal of animals. The main results obtained recently by Voskressensky[29]) are summarised as follows:

1. "Que le gomme peut être dédoublée par plusieur diastases dont quelques-unes se trouvent dans le tube digestif des animaux;
2. "Que ce dédoublement est assez faible;
3. "Que les animaux peuvent supporter sans grand inconvénient

pour la santé la nourriture demi-gommeuse, mais ne peuvent pas vivre exclusivement de gomme".

The substances most resistant to putrefaction and decomposition are the resins[30]).

The Nature of bottom sediments.

These theoretical considerations help to form an hypothesis regarding the nature of raw materials, which later formed the kerogen of kukersite. The main points are as follows:

1) The original organic matter of microscopic algae and other plankton organisms seems to be highly altered. The chief constituents of these organisms, the proteins, have totally disappeared, the percentage of N_2 in kukersite being practically nil (0·2%).

2) In the formation of kukersite have participated compounds, which are the most resistant to decomposition ("digested") *i. e.* waxes and resins, with decomposition products of proteins and cellulose on the one side, and putrefaction products of undigested organisms on the other, but the first groop of substances seems to predominate; the mineral or part of its organic matter might be regarded from genetic points of view as a coprogeneous substance. The so called "alguae", as recognised under the microscope at present might well be "synthetic" formations as has been shown by Stach[31]) in many cases ("pollen-like bodies in coal formed from bitumen and lime").

3) The nature of the kerogen of kukersite should be therefore resinous or "gummified".

In this case probably the aldehyde group and unsaturated linkings (more than one in a molecule) might be regarded as "resinophoric groups"[32]).

To prove this hypothesis some experiments were carried out which are described in the "Experimental Part".

PART II.

Experimental.

Bromination and chlorination of kukersite.

A. Procedure. Samples of dried oil-shale from different seams were finely ground and sieved through 1 cm²/5000 mesh-sieve. As a typical case, the shale from seam V is here referred to. The shale powder was suspended in pure CCl_4 and a known amount of Br_2 in CCl_4 was then added:

1 g. of shale powder was put into a 120 cc. glass bottle with a glass stopper, then 100 cc. of bromine solution in CCl_4 was added. A blanc experiment was carried out every time. The suspensions of kukersite in CCl_4 were shaken for 24 (resp. 36, 48 and 60 hrs.) in a shaking apparatus. Half an hour before the titration the shaking was stopped. From the clear solution three samples were taken for titration.

[$T_J = 0.014668$ and $T_{Na_2S_2O_3} - 0.018623$. Weight of Br_2 in 100 cc. — ca. 1.62 g.]

Table III shows the results of bromination: —

Table III.
Bromination of kukersite.

Hours	Weight of shale taken	Weight of Br_2 in 100cc of Soln.	Weight of Br_2 absorbed	Average % % of weight of Br_2 absorbed calcul. on dry kukersite.	Average % % of Bromine absorbed calc. on pure kerogen.
24	1.0112 (1.0090)	1.1359	0.4933	48.65	—
36	1.0081 (1.0005)	1.0868	0.5396	53.35	—
48	0.9995 (1.0141)	1.0716	0.5510	54.96	106.3
60	1.0102 (1.0401)	1.0613	0.5604	55.34	107.0

For control the bromination tests were repeated with the shale ash; the amount of bromine absorbed by inorganic substance was 0.37% only.

Chlorination. For chlorination about 10 g. of pulverized kukersite was suspended in pure CCl_4 (250 cc). The chlorine was bubbled through the suspension at the rate of 110—120 bubbles per. min. Duration of chlorination was 24—36 hours. The results of chlorination are given below (Table IV): —

Tle chlorinated pulverized kukersite was dried in a partial vacuo (under 40 mm) at 70° C. On drying, a portion of halogenated shale seemed to be volatile and only, after about 80 hrs. of drying was a constant weight obtained. The sulphuric acid in the dissicator had turned brown.

Extraction of halogenated kukersite with absolute alcohol.

The samples of kukersite after chlorination and bromination were extracted with absolute alcohol. Untreated shale powder

Table IV.

Chlorination of kukersite.

Hours	Duration of drying of chlorinated shale in hrs.	Weight of kukersite g.	Weight of chlorinated kukersite g.	Average % % of increase in weight of kukersite on chlorination	
				calc. on dry shale	calc. on kerogen.
24	84	10.0145	12.1228	21.28	—
36	84	10.0061	12.1840	21.56	41.7%
36	12	10.0061	12.4842	24.27	46.9 „

yields about 0.31 per cent of extract on extraction with absolute alcohol or 0.60% calculated on pure kerogen. Halogenated shale powder shows a marked solubility in absolute alcohol.

The shale powder was extracted for 36 hrs. in a Soxhlet apparatus (as in previous experiment with untreated shale); 10 g. being taken, 350 g. of alcohol was used. The colour of the alcohol syphoned in the beginning was yellow; but it turned dark-brown after 36 hrs. of extraction.

The extracted shale was dried under 40 mm pressure at 70° C till constant weight was obtained, (usually 8—12 hrs.). The colour of the extracted chlorinated shale was yellow. The yield of extract reached up to 26.84% of the weight of dry shale.

The amount of Cl_2 was determined in chlorinated shale and in the residue after extraction. The Schiff's method [33]) was applied to the determination of chlorine.

The results were as follows: —

Average %% of chlorine in chlorinated shale } 17.69; Average %% of chlorine in the residue } 10.65

The analysis shows that a greater portion of chlorine remained in the residue.

In preliminary experiments trials were made to separate the extract from alcohol by diluting the latter with water: a brown precipitate was found, which on standing settled at the bottom of the flask, but partly remained in colloidal state in the solution. It was very difficult to separate the precipitate from the solution by filtration, and decantation only was applicable. The precipitation

with water was not complete, therefore the alcohol was removed from the extract by evaporation (under 40 mm, at 70° C). After evaporation a syrupy orange-yellow substance was obtained, which on drying turned to a dark-brown, and finally to a greenish solid, resinous body.

Further efforts to identify the extract have been unsuccessful so far, but research in this field is still in progress.

From above given data one might draw the conclusion, that the action of bromine is more effective, than that of chlorine, but considering the differences in the methods and the mol. weights, it follows that the halogenation proceeds nearly equally in both cases.

According to the researches of McKee *) a sample of Colorado shale yielded 6.23 per cent of extract (from the chlorinated shale) with absolute alcohol. Shale from Jone, California, yielded in the same conditions 41.3% of extract, after being chlorinated (the untreated shale yielded 6.9% of extract).

In addition to absolute alcohol other organic solvents were applied, namely $CHCl_3$, CS_2 and turpentine; all these liquids proved to be good solvents for chlorinated shale, especially turpentine.

Fusion with KOH. The temperature of fusion has a great effect upon the decomposition of the kerogen of shale: at 230—240° C the shale yielded only about 3—4 per cent of water soluble extract, at 260—280° C over 8 per cent, but above this temperature the decomposition was very marked, and the eliminating gases had a strong small of kerosine. The extract was partly neutralised with sulphuric acid and finally with hydrochloric acid to prevent the precipitation of calcium and barium sulphates: a blackish-brown precipitate was formed. The precipitate was washed with very dilute acid, with some water and dried, it formed about 6 per cent of the weight of dry shale. A qualitative analysis showed that the extract contained but little of „humic acids", and more of aromatic and probably some fatty acids.

The acid filtrate which had still an orange colour was shaken with ether many times; after the evaporation of the ether an orange semi-solid mass of acids was obtained with a very distinct smell of butyric acid.

Fusion with sulphur. Samples of powdred shale were heated with sulphur in sealed tubes at 180—200° C for two hours;

*) loc cit.

during the heating considerable pressure was developed and one tube „exploded". On opening a strong smell of H_2S was noticed; the shale treated in this way was extracted with various solvents, toluene, benzene and pyridine, but the extracts contained mainly sulphur. The most interesting was the pyridine-extract, ruby-red in colour, on the evaporation of the pyridine a greenish white mass remained, which contained about 98 per cent of sulphur.

A portion of pyridine-extract was concentrated by evaporation in vacuo and extracted with alcohol. The alcohol extract also ruby-red left on evaporation a sticky reddish mass, about 1 per cent of the weight of the fused mass. When the alcohol extract was poured into water, gray globules of soft rubber (with a smell of freshly vulcanised rubber) were precipitated. In this short paper it is impossible to describe in detail the numerous experiments in which the methods of attacking the resins and rubber were applied to the study of the shale, they will form the subject of another paper.

Finally the behaviour of the kukersite on distillation should be mentioned here.

On broad lines the character of the distillates, obtained on distillation in vacuo (5—20 mm Hg) and ordinary pressure brings to the mind the products of thermal decomposition of rubber [34]) and resins under the same conditions: *i. e.* the product of a vacuum-distillation is more viscous and heavier than the oil obtained on distillation under ordinary pressure; in the case of coal we observe the contrary [35; 36]).

Lindenbein describes the vacuum oil of kukersite as a very viscous liquid, with a green fluorescence and characteristic smell of isoprene.

The water obtained on distillation of kukersite shows an acid reaction.

The kukersite oil, obtained on distillation in an internally heated retort (producer) at 500—600° C containes about 25—28 per cent of phenolic bodies, of which about 12 per cent are phenolic ethers (like quaiacol), about 3—4 per cent of saturated and nonsaturated (chiefly fatty) acids, and about 70 per cent of hydrocarbons. The light oil is rich in saturated hydrocarbons and hydroaromatic compounds, and the middle fractions contain in addition aldehydic and ketonic bodies.

Summary and conclusions.

1. The empirical formula of the kerogen of kukersite, $(C_6H_8O)_n$, recalls the formulae of hydroaromatic compounds, of certain aldehyde resins and oxygen-containing cyclic-compounds.

2. The mineral is a colloid of „irreversible coagulum" type.

3. In nearly all theories dealing with the origin of oil-shales the biochemical changes in raw material in the „pre-deposition" period, based on the recent limnological investigations, are usually neglected.

4. The so-called "algae" might be synthetic formations.

5. The investigation of chlorinated and brominated shale powder shows, that the portion soluble in organic solvents is mostly resinic in nature.

6. The fusions with KOH and sulphur (and the action of solvents) show that the kerogen of kukersite is very resistant to the action of reagents and seems to be highly polymerised.

7. On broad lines the character of distillates, obtained on thermal decomposition of the shale brings to mind the character of distillation products of resins and rubber.

8. The organic matter of kukersite might be regarded as a highly polymerised, "resinic body", containing many double bonds; it is insoluble in all ordinary organic solvents and could be depolymerised by the action of halogens and heat only.

Bibliography.

Publications referred to by Numbers in the Text.

1. F. Fischer, Die Umwandlung der Kohle in Öle, Berlin, 1924, p. 269 et seq.
2. R. H. McKee, Shale Oil, American Chemical Society Monograph, 1925, p. 14.
3. M. J. Gavin, Oil Shale, U. S. Bureau of Mines Bulletin № 210 (1924), p. 11 et seq.
4. D. R. Steuart, "Chemistry of the Oil Shales". The Oil Shales of the Lothians, Part 3. Scotland Geol. Surv. Memo., 1912, p. 159.
5. P. N. Kogerman, "The Chemical Composition of the Estonian M.-Ordovician Oil-bearing Mineral "Kukersite", Acta et Comment. Univers. Dorpat., A. III (1922) pp. 12—13.

6. E. Audibert et A. Raineau, „Les théories modernes sur la constitution chimique des Combustibles solides," Chimie et Industrie, Vol. 11, 1924, pp. 229—247 and 434—448.
7. A. F. Franks and B. D. Goodier, "Preliminary Study of the Organie Matter of Colorado Oil Shales, Quart. Colo. School of Mines, Vol. 17, No. 4 (1922).
8. H. Bekker, "The Kuckers stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia", Acta et Comment. Univers. Dorpat., A II. (1921).
9. E. J. Mills, Destructive distillation, London, 1892, p. 50.
10. H. Potonié u. W. Gothan, Die Entstehung der Steinkohle, VIII. Auflage, Berlin, 1920.
11. R. Potonié, Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie, Berlin, 1924, p. 46.
12. David, Linnean Soc. N. S. W. Proc., 1889, 4, pp. 483—500.
13. M. Zalessky, „Sur le sapropélite marin de l'âge silurien formé par une algue cyanophycée", Annuaire de la Soc. Paléontol. de Russie, Tome I, pp. 25—42 (1917).
14. H. v. Winkler. Über Umfang und Abbauwürdigkeit estländischer Bodenschätze, Mitteil. aus dem Geol. Inst. Univers. Greifswald, III, 1920.
15. H. A. R. Lindenbein, La Kuckersite, Archives des Sci. phys. et natur., Genève, 5-me Période, Vol. 3, 1921.
16. H. A. R. Lindenbein, Les Protophycées (Gleocapsamorpha prisca Zalessky) une flore marine du Silurien inferieur de la Baltique, Bull. Soc. Bot. Genève, 1921 (6—7—8—9), p. 284 et seq.
17. E. H. Cunningham-Craig, Kukkersite, the Oilshale of Esthonia, Journ. Inst. Petr. Technologists, Vol. 8, No. 32 (1922) p. 349 et seq.
18. H. Bekker, Stratigraphical and paleontological supplements on the Kukruse stage of the Ordovician rocks of Eesti, Acta et Comment. Univers. Dorpat., A VI, 1924, p. 15.
19. J. Pia, Pflanzen als Gesteinbildner, Berlin, 1926, p. 36 and others.
20. A. C. Seward, The oldest land vegetation, Scientia, 28, 1920.
21. G. Halle, Lower Devonian plants from Röragen in Norway, Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 57, No. 1. Stockholm, 1916.
22. F. Czapek, Biochemie der Pflanzen, Bd. 1, 1913.
23. F. Fischer und H. Schrader, Entstehung und chemische Struktur der Kohle, Essen, 1922.
24. P. N. Kogerman, Researches on the chemistry of Estonian Shale-Oil. Part. I., Journ. Soc. Chem. Industr., Vol. XLVI, No. 14, pp. 138--143.
25. E. A. Birge and C. Juday, The Inland Lakes of Wisconsin, Wisconsin Geological and Nat. Hist. Survey, Bull. No. 64 (1922).
26. Gunnar Andersson, Studier öfver Finlands Torfmossar och fossila kvartärflora, Bull. Commit. Géologique de Finlande, No. 8 (1898), p. 25.
27. Н. К. Дексбах, Дно Косинских озер, как среда и его обитатели, Труды Косинской биологической станции, Вп. 3, Москва 1925, p. 8 and others. (H. K. Deksbach, The bottom of Cossino-lakes).
28. P. Karrer, Einführung in die Chemie der Polymeren Kohlenhydrate, Leipzig, 1922, p. 204.

29. A. Voskressensky, Contribution à l'Étude de la Digestion des Gommes par les Organismes et Ferments, Annales de la Faculté des Sciences de Marseille, II-e Serie, T. II, 1924, pp. 91—106.
30. A. Tschirch, Die Harze und die Harzebehälter, Leipzig, 1906, p. 3 and others.
31. E. Stach, Sporen und sporenähnliche Gebilde in der Kohle, Gluckauf, 1925, p. 1530.
32. T. H. Barry, A. A. Drummond and R. S. Morrell, The Chemistry of Natural and Synthetic Resins, London, 1926, p. 141 and others.
33. A. Classen, Ausgewählte Methoden der Analytischen Chemie, Bd. II, (1903), p. 763.
34. C. D. Harries, Untersuchungen über die natürlichen und künstlichen Kautschukarten, Berlin, 1919, p. 9—11.
35. A. Pictet, Recherches sur la houille, *An. chim.*, Sér. 9, t. 10, 1918 and Pictet et Bouvier, *Compt. rend.* 1913, *157*, 1436.
36. Jones and Wheeler, Journ. Chem. Soc., 1914, 105, p. 140 and Burgess and Wheeler, *Fuel*, Vol. V, No. 2, 1926.