1936 23/9 - 43 Fm .808 · XLIII

TARTU ÜLIKOOLI

JUURES OLEVA

LOODUSUURIJATE SELTSI ARUANDED

TOIMETANUD

PROF. DR. PHIL. NAT. H. KAHO

ANNALES

SOCIETATIS REBUS NATURAE INVESTIGANDIS IN UNIVERSITATE TARTUENSI CONSTITUTAE

TARTU 1938

TARTU ÜLIKOOLI JUURES OLEVA LOODUSUURIJATE SELTSI KIRJASTUS
PUBLISHED BY THE NATURALISTS' SOCIETY OF TARTU UNIVERSITY

Est. A
9644

Sisu. — Contents.

Ametlik osa.

Lk.—page

T. Ü. juures oleva Loodusuurijate Seltsi 1935. aasta tegevuse aruanne I
Annual Report of the Naturalists' Society for 1935 VII
T. Ü. juures oleva Loodusuurijate Seltsi 1936. aasta tegevuse aruanne XIV
Annual Report of the Naturalists' Society for 1936 XXII
II. Eesti Loodusteadlastepäev XXIX
P. Lackschewitz †, Zur Erinnerung an Franz Sintinis XLVII

Teaduslik osa.

H. Haberman, Der See Külajärv als Beispiel einer eu-dys Sukzession 1
Erik Sits, Beobachtungen über *Phalaropus lobatus* an der Matsalu-Bucht 16
J. Lepiksaar, Märkusi Saaremaa maismaalinnustiku kohta [Notes on the terrestrial birds of Saaremaa] 25
Hans Schlesch, Bemerkungen über die Verbreitung der Süsswasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete . . . 37
A. Öpik, Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse formations of Estonia 65
H. Riikoja, Zur Morphometrie einiger Seen Eestis II. 139
E. Lepik, Fütopatoloogilisi märkmeid (Phytopathologische Notizen) . 197
E. Lepik, Beiträge zur Nomenklatur der Ostbaltischen Pilzflora III . 226
E. Lepik, *Impatiens parviflora* DC. ja *Puccinia Komarowi* Tranzschel levikust Eestis (The Distribution of *Impatiens parviflora* DC. and *Puccinia Komarowi* Tranzschel in Estonia) 243
Arnold Jüris, Andmeid Eesti kiilide levikust (Ergänzende Bemerkungen zur estländischen Fauna der Ordonata) 297
Linda Rannak, Über den feineren Bau der Knochen bei einigen Vertretern der Percidae 307

Loodusuurijate Seltsi otsusel trükitud
Ilmunud mais 1938. a.
Published May 1938.

Autorid vastutavad teaduslikkude tööde sisu eest.
The authors are responsible for the contents of the scientific records.

K. Mattieseni trükikoda o.-ü., Tartu, 1938.

Juu. 808.

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi 1935. aasta tegevuse aruanne.

Juhatus:

Esimees — prof. P. Kogerman.
Abiesimees — prof. H. Riikoja.
Kirjatoimetaja — prof. A. Öpik.
Abikirjatoimetaja — ass. H. Kauri.
Laekur — ass. E. Neugard.
Toimetaja — prof. T. Lippmaa.

Ajakirja „Eesti Loodus" toimetus:

Vastutav ja tegevtoimetaja — mag. K. Orviku.
Toimetuse liikmed — mag. J. Aul, dr. J. Port ja alates 11. IV 35 mag. H. Haberman.

Kogudehoidjad:

Raamatukoguhoidja — ass. A. Määr.
Raamatukoguhoidja abi — stud. N. Õ. Mikelsaar.
Botaanilised kogud — konsv. K. Eichwald.
Geoloogilised kogud — dr. A. Luha.
Zooloogilised kogud — ass. H. Kauri.
Asjaajaja — pr. L. Bakis, alates 1. VI 35 pr. L. Voore.

Liikmed:

Seltsi auliikmeks valiti prof. A. K. Cajander, seltsi kirjavahetajateks liikmeteks valiti prof. J. Liro, prof. K. Linkola, prof. N. Malta, prof. A. Palmgren, prof. U. Saalas. Tegevliikmeid tuli aasta vältel juurde 19 liiget. 1. jaanuariks 1936 oli seega 7 auliiget, 8 kirjavahetajat liiget ja 227 tegevliiget, neist eluaegseid 22.

Tegevus:

Aasta vältel on peetud 11 üldkoosolekut ja 15 juhatuse koosolekut.

Üldkoosolekust osavõtjate keskmine arv 32. Ettekandeid peeti 13:

7. II. dr. L. Jürgenson — Külma mõjust taime juurtele.

21. II. prof. A. Tammekann — Sven Hedini elust ja tegevusest. Prof. A. Öpik — Ostrakoodidest Tartu punases liivakivis.

7. III. mag. H. Haberman — Olelusvõitlus bioloogilise mõistena.

28. III. mag. J. Aul — Viljandimaalaste antropoloogilisest koostisest. Mag. J. Lepiksaar — Subfossiilseid kalaleide Eestis.

11. IV. prof. A. Öpik — Maailma vanadusest.

9. V. dr. E. Markus — Eesti-Vene segunemise vööde Petseri maa uuel rahvuste kaardil.

3. X. dr. E. Kant — Eesti kesksete asulate areaali ning ruumilise asetuse olenevusest looduslikest ning majanduslikest tegureist.

24. X. eriainete õp. K. Zolk — Rootsi kärbsest *(Oscinella frit)*.

7. XI. prof. T. Lippmaa — Taimesotsioloogilisi ja taimegeograafilisi küsimusi VI rahvusvahelisel botaanikute kongressil.

21. XI. prof. A. Öpik — Suur- ja Tütarsaare geoloogiast.

28. XI. prof. P. Kogerman — Keemiku osa hormoonide uurimisel.

Trükis on ilmunud „Loodusuurijate Seltsi Aruanded" XLI köite 3.—4. vihk ja XLII köite 1.—2. vihk. Ajakirjast „Eesti Loodus" ilmus 1—5 numbrit.

Raamatukogu suurenes 1005 numbri võrra, neist kingitud 38 eksemplari. Väljaannete vahetus jätkus 284 asutisega. Ajakiri „Eesti Loodus" oli vahetuses 15 ajakirjaga. Aasta jooksul alustati vahetust 7 uue asutisega:

Entomologickeho Oddeleni pri Narodniho Muzea v Praze, Czechoslovakia.

De l'Institut des Mines à Leningrade.

La Société Chemique de France.

Suomen Hyönteistieteellinen Seura.

Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz.

Junta de Ciencies Naturals de Barcelona.

Magnetisches Obserwatorium der Universität Berlin, Potsdam Niemegk.

Seltsi toetusel võeti ette uurimistöid järgmiste liikmete poolt: mag. T. Heinrichson, mag. K. Orviku, mag. E. Piipenberg, mag.

A. Vaga, hr. N. Witkovski, kons. K. Eichwald, mag. E. Pastak, stud. E. Sirgo, mag. J. Lepiksaar, ass. H. Kauri, mag. H. Haberman, stud. L. Sepp, stud. Õ. Tölp, stud. E. Sits. Uurimistöödeks kulutati kogusummas 840 krooni.

Sektsioonid.

Järvekomisjon.

Juhatus:

esimees — prof. H. Riikoja,
abiesimees — prof. A. Tammekann,
kirjatoimetaja — mag. H. Haberman,
ametita liige — A. Määr.

Liikmete koosseisus võrreldes eelmise aastaga muutusi ei olnud.

Tegevusaastal on peetud üks juhatuse koosolek, kus otsustati 1934. a. ülejäänud ja 1935. a. vabad summad kasutada Tartus leiduva limnoloogilise kirjanduse bibliografeerimiseks.

Järvekomisjoni sarjas: „Andmed Eesti järvede uurimiseks", ilmus H. Habermani „Andmeid Pühajärve kalda- ja põhjafaunast".

1936. a. kavatsetakse jätkata limnoloogilise kirjanduse bibliografeerimist.

Zooloogiasektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. J. Piiper,
abiesimees — konsv. M. Härms.
kirjatoimetaja — mag. J. Lepiksaar.

Entomoloogilise vahetuskogu komisjon:

Juhataja — mag. H. Haberman,
kirjatoimetaja — pr. L. Orviku,
liikmed — pr. L. Voore, ass. H. Kauri, stud. A. Jüris.

Liikmeid aasta lõpuks oli 29.

Sektsiooni poolt on aasta jooksul korraldatud 7 referaatkoosolekut:

6. II. mag. H. Haberman — Mõtteid olelusvõitlusest.
27. II. prof. J. Piiper — Põlvnemisõpetus ja inimene.
27. III. pr. L. Ritsland — Andmeid kodumaa mikromam-

maalidest. Stud. A. Jüris — Entomoloogilisi märkmeid Lääne-Alutaguselt.

15. V. ass. R. Vinkel — Emajõe zooplanktonist.

10. X. mag. J. Lepiksaar ja N. Õ. Mikelsaar — Tänavustest kaljukotka pesaleidudest Lääne-Alutagusel.

14. XI. ass. L. Ritsland — Andmeid halli haigru (*Ardea cinerea* L.) esinemise kohta Võrumaal.

5. XII. ass. H. Kauri — Genus *Lythria* esinemisest Eestis. Mag. H. Haberman — Koleopteroloogilisi märkmeid.

Kokku 9 ettekannet. Kuulajaid oli keskmiselt 16 isikut.

Sektsioonilt said toetust suvisteks uurimistöödeks stud. A. Jüris — entomoloogilisteks uurimisteks ja ass. R. Vinkel — kodumaa aerjalaliste uurimisteks. Entomoloogiline vahetuskogu on täienenud 56 liigi liblikaliste ja 29 liigi mardikaliste võrra. Anti välja vahetuskogu täiendav nimestik nr. 2.

Botaanikasektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. H. Kaho,
abiesimees — prof. T. Lippmaa, alates 30. III. dr. E. Lepik,
kirjatoimetaja — konsv. K. Eichwald, alates 30. III. mag. A. Vaga.

Botaanikasektsioonil oli 1935. aasta lõpuks 34 liiget.

Sektsiooni vahetusherbaariumi komisjon.

Juhataja — mag. A. Vaga,
liikmed — pr. H. Lippmaa, pr. L. Orviku, ass. E. Pastak, prl. N. Entson.

Taimede vahetusest võttis osa 16 isikut.

Sektsioon pidas aasta jooksul 6 koosolekut järgmiste ettekannetega:

2. III. prof. T. Lippmaa — Taimkatte geneesist maapinna tõusu tõttu merest kerkivatel saartel.

16. III. prof. H. Kaho — Mõningaist tuberiini kolloidkeemilisist omadusist.

30. III. dr. J. Port — Triploidsete kromosoomide rakutuumadest.

4. IV. mag. A. Vaga — Kõrreliste epidermise valemitest. Dr. E. Lepik — Linavõrmi *(Cuscuta epilinum)* esinemisest Eestis.

9. IX. prof. H. K a h o — Kidunenud kartulimugulate permeaablusest elektrolüütidele.

23. XI. konsv. K. E i c h w a l d — Prof. K. R. Kupfferi elu ja töö. Dr. G. V i l b a s t e — Lipphernеste levimisest Eestis. Konsv. K. E i c h w a l d — Kobarpea *(Ligularia sibirica)* levimisest.

Kokku 8 ettekannet.

Koosolekutest osavõtjate arv oli keskmiselt 20.

Suvisteks uurimistöödeks määras sektsioon toetust stud. L. K a u e r i l e turbasammalde levimise uurimiseks Tartumaal ja stud. P. K a a r e t i l e Pärnu jõe- ja kaldataimestiku uurimiseks. Kogusummas 45 krooni.

G e o l o o g i a - j a g e o m o r f o l o o g i a s e k t s i o o n.

Juhatus:

esimees — prof. A. Ö p i k,
abiesimees — prof. A. T a m m e k a n n, alates 15. X. 35 mag. K. O r v i k u,
kirjatoimetaja — mag. E. P i i p e n b e r g.

Aruandeaastal oli sektsioonil 28 liiget.

Aasta jooksul on peetud 6 juhatuse ja 6 üldkoosolekut. Üldkoosolekutest võttis osa keskmiselt 13 isikut. Peale selle sisustati 3 Seltsi üldkoosolekut (19. II., 3. X. ja 21. XI.).

Sektsiooni üldkoosolekuil peeti 7 ettekannet:

14. II. dr. E. M a r k u s — Vilo luitemaastiku geneesist.

14. III. mag. T. H e i n r i c h s o n — Paleozoilistest tsefalopoodidest.

4. IV. E. K r u s e n b e r g — Elektronvärvusest kristallides.

2. V. H. L a a s i — Vormsi saare geomorfoloogiast. Mag. E. P i i p e n b e r g — Pihkva järve looderanniku geomorfoloogiast.

2. XI. stud. G. V a h e r — Eesti liiklemisolude reorganiseerimise võimalustest.

5. XII. mag. A. P a r t s — Mandrite tekkimisest ja nende tektoonilisest ehitusest.

Sektsiooni poolt sisustatud Seltsi üldkoosolekuil esinesid:

19. II. prof. A. T a m m e k a n n — Sven Hedini elust ja tegevusest.

3. X. dr. E. K a n t — Eesti kesksete asulate ja nende ruumilise osituse olenevusest looduslikest ning majanduslikest tegureist.

21. XI. prof. A. Ö p i k — Suursaare ja Tütarsaare geoloogiast.

25. ja 26. mail sektsioon korraldas geoloogilise ekskursiooni

Rakvere ja Kunda ümbrusse (osavõtjaid 22) ning 11.—15. juunini õppe-ekskursiooni Tallinna ümbrusse (osavõtjaid 24).

Suureks ülesandeks oli sektsioonil aruandeaastal rahvusvahelise Euroopa kvartaargeoloogilise kaardi Eesti osa koostamisega seotud tööd. Möödunud aasta sügisel joonistati Eesti kvartaargeoloogilise kaardi alus (mõõdus 1: 50000) ja käesoleval ajal jätkuvad kaardi koostamise tööd.

Aasta alguks oli sektsioonil olemas tarvilik kaardikogu, oli astutud samme arhiivikapi muretsemiseks ning alustatud kataloogiseerimisega: pinnakatte osas leidus 104 kaarti ja suurte rändrahnude osas 115 kaarti väljakirjutustega.

1935. aasta kujunes geoloogia arhiivis juba tegeliku töö ajaks: pinnakatte osas suurenes väljakirjutuste arv 339 kaardi võrra, suurte rändrahnude osas 441 kaardi võrra ja aluspõhja osas tehti väljakirjutusi 741 kaardile, kokku 1935. a. tehti väljakirjutusi 1521 kaardile, neist geoloogia arhiivi korraldaja mag. K. Orviku poolt 1102, ülejäänud osa üliõpilaste H. Barkla, P. Kentsi, H. Laasi, E. Varepi, A. Pärna ja R. Halliku poolt. Töötati vabatahtlikult. Aasta alguses valmis ka geoloogia arhiivi kapp.

Suurema Eesti aluspõhja ja kvartaargeoloogilise kaardi (mõõdus 1: 200000) koostamisega seotud ülesandeks saadi Seltsilt toetust kr. 300. Selle summa arvel sooritati järgmised välistööd: kvartaargeoloogia alal, milleks kasutati kr. 170: mag. V. Paul — Paleontoloogilise materjali kogumine Võrtsjärve idarannikul, mag. E. Piipenberg — Pihkva järve lõunaranniku ja Mustoja kõrgustiku geomorfoloogia, stud. H. Barkla — Põltsamaa voorestiku geoloogia, stud. P. Kents — Kõpu poolsaare geomorfoloogia. Peale selle anti suvisteks uurimistöödeks toetust sektsiooni korralistest summadest stud. H. Barklale.

Samuti töötasid sektsiooni liikmeist prof. A. Tammekann Põhja-Eestis, prof. A. Öpik Lääne- ja Harjumaal, dr. A. Luha Viljandimaal, dr. E. Markus Keeri järve ümbruses, mag. T. Heinrichson Tsitri poolsaarel ja Narva ümbruses, mag. A. Parts Põlva ümbruses, mag. K. Orviku Põhja-Eestis, H. Laasi Lääne- ja Viljandimaal, stud. R. Hallik Kuressaare ümbruses ja stud. G. Vaher Hiiumaal.

Tallinna osakond.

Juhatus: esimees — mag. J. Kents,
kirjatoimetaja — pr. B. Paaver,

laekahoidja — E. Bruhl,
ametita liige — hr. A. Janson.

Aasta jooksul peeti 8 juhatusekoosolekut ja 8 üldkoosolekut. Keskmiselt oli igal koosolekul 25 osavõtjat.

Koosolekutel kanti ette järgmised referaadid:

24. I. prof. T. Lippmaa — Uudismaa asustamiskäigud merelaidudel Saaremaa lääneranniku.l.

18. II. prof. A. Öpik — Kukruse põlevkivi tekkeloost.

14. III. dr. P. W. Thomson — Interglatsiaalsed ja interstadiaalsed lademed. Mag. J. Kents — Maastiku ilme muutusest.

4. IV. õpetaja P. Lukin — Turvaste allikatest ja kurisuudest.

4. IV. prl. J. Rebane — Viimsi poolsaar huvitava ekskursioonisihina.

23. V. dr. E. Kant — Hollandi tehismaastikud. Hr. A. Üksip — Võrtsjärve idaranniku taimestikust.

26. IX. mag. J. Aul — Viljandimaa tüübid.

17. X. ins. A. Vellner — Peipsi veepinna alandamistööde hüdroloogilised alused. Õpetaja J. Rebane — Muljeid Lapimaa matkast.

21. XI. ass. A. Määr — Heeringapüügi retk Islandisse.

Annual Report of the Naturalists' Society for 1935.

Managing board:

President — Prof. P. Kogerman.
Vice-president — Prof. H. Riikoja.
I Secretary — Prof. A. Öpik.
II Secretary — Asst. H. Kauri.
Treasurer — Asst. E. Neugard.
Editor — Prof. T. Lippmaa.

Editorial Committee of the journal „Eesti Loodus":

Responsible and active editor — K. Orviku, M. Sc.,
Members of the Committee — J. Aul, M. Sc., and Dr. J. Port and from 11. IV. 35 H. Haberman, M. Sc.

Curators:

I Librarian — Asst. A. Määr.
II Librarian — Stud. N. Õ. Mikelsaar.
Botanical Collections — Conservator K. Eichwald.
Geological Collections — Dr. A. Luha.
Zoological Collections — Asst. H. Kauri.
Head Clerk — Mrs. L. Bakis; from 1. VI. 35. Mrs. L. Voore.

Members:

Prof. Dr. A. K. Cajander, University of Helsinki, was elected honorary member. Prof. K. Linkola, Prof. J. Liro, Prof. A. Palmgren, Prof. U. Saalas (all of Helsinki), Prof. N. Malta (Riga) were elected corresponding members. During the year 19 new members were elected. On the 1-st January 1935, the Society had 7 honorary members, 8 corresponding members, 22 life members and 227 members.

Activities of the Society:

During the year 11 meetings were held, the average number present being 32. 13 lectures were given as follows:

7. II. Dr. L. Jürgenson — "Influence of Low Temperature on Plant-roots."

21. II. Prof. A. Tammekann — "Sven Hedin's Life and Activity."

21. II. Prof. A. Öpik — "*Ostracoda* in Old Red of Tartu."

7. III. H. Haberman, M. Sc., — "The Struggle for Existence as biological Idea."

28. III. J. Aul, M. Sc., — "On the Anthropological Composition of the Population of District Viljandimaa." J. Lepiksaar, M. Sc. — "Finds of Subfossil Fishes in Estonia."

11. IV. Prof. A. Öpik — "The Age of the Earth."

9. V. Dr. E. Markus — "The Estonian-Russian Zone of Mixture on the new Population-Map of the District of Petserimaa."

3. X. Dr. E. Kant — "The Dependence of the Area and Situation of the middle Habitations in Estonia on natural and economical Factors."

24. X. Lecturer K. Zolk — "The *Oscinella frit*."

7. XI. Prof. T. Lippmaa — "Questions of Plant Sociology and Geography at the Sixth Botanical International Congress."

21. XI. Prof. A. Öpik — "The Geology of the Island of Suursaar and Tütarsaar."

28. XI. Prof. P. Kogerman — "The chemical Research into Hormones."

The following works have been published:

"Annales Societatis Rebus Naturae Investigandis in Universitate Tartuensi Constitutae" Vol. XLI, parts 3—4 and XLII, parts 1—2. Five numbers of the Journal "Eesti Loodus" have been published.

1005 books, of which 38 were gifts, have been added to the library. The Society exchanged its publications with 284 home and foreign societies and institutions, the Journal "Eesti Loodus" with 15 Journals. During the year exchange was begun with the following 7 institutions:

Entomologickeho Oddeleni pri Narodniho Muzea v Praze, Czecoslovaia.

De l'Institut des Mines à Leningrad.

La Société Chemique de France.

Suomen Hyönteistieteellinen Seura.

Schweizerische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz.

Junta de Ciencies Naturals de Barcelona.

Magnetisches Observatorium der Universität Berlin, Potsdam Niemegk.

With the support of the Society summer research work was done by the following members: Asst. T. Heinrichson, M. Sc., K. Orviku, M. Sc., E. Piipenberg, M. Sc., A. Vaga, M. Sc., N. Witkovski, conservator K. Eichwald, E. Pastak, M. Sc., J. Lepiksaar, M. Sc., stud. E. Sirgo, asst. H. Kauri, H. Haberman, M. Sc., stud. L. Sepp, stud. Õ. Tölp.

Sections.

Lake Commission.

Managing Committee:

President — Prof. H. Riikoja.
Vice-president — Prof. A. Tammekann.
Secretary — H. Haberman, M. Sc.
Asst. Sec. — A. Määr.

The number of members has not changed. During the year one meeting by the Managing Committee was held. The list of limnological literature which is to be found in Tartu has been continued.

In the series of publications of the Lake Commission the paper by H. Haberman: "Data concerning the Fauna of the Bottom and the Shores of Püha Lake.", has been published.

Zoological Section.

Managing Committee:

President — Prof. J. Piiper.
Vice-president — Conservator M. Härms.
Secretary — J. Lepiksaar, M. Sc.

Entomological Exchange-Collection Commission:

President — H. Haberman, M. Sc.
Secretary — Mrs. L. Orviku.
Members: Mrs. L. Voore, Asst. H. Kauri, stud. A. Jüris.

At the end of the year 1935 the Section had 29 members.

During the year 7 meetings were held with the following lectures:

6. II. H. Haberman, M. Sc. — "Some Ideas about the Struggle for Existence".

27. II. Prof. J. Piiper — "Descending Theory and Man".

27. III. Mrs. L. Ritsland — "Data concerning the Micromammalia of Estonia". Stud. A. Jüris — "Entomological Data from District of Lääne-Alutaguse".

15. V. Asst. R. Vinkel — "The Zooplancton of the River Emajõgi".

10. X. J. Lepiksaar, M. Sc., and N. Õ. Mikelsaar: "Finds of *Aquila c. chrysaëtos* (L.) in the summer of 1935".

14. XI. Asst. L. Ritsland — "Data on the Distribution of *Ardea cinerea* L. in the District of Võrumaa".

5. XII. Asst. H. Kauri — "The Distribution of the Genus *Lythria* in Estonia".

5. XII. Conservator H. Haberman — "Some Data on the *Coleoptera*".

The average number of persons present at each meeting was 16.

For summer research work subsidies were given to stud. A. Jüris for entomological study and asst. R. Vinkel to study the *Copepoda* of Estonia.

56 species of *Lepidoptera* and 29 species of *Coleoptera* have been added to the Exchange Collection. Supplementary List nr. 2 of the Exchange Collection has been published.

Botanical Section.

Managing Committee:

President — Prof. H. Kaho.
Vice-president — Prof. T. Lippmaa; from 30. III. Dr. E. Lepik.
Secretary — Conservator K. Eichwald; from 30. III. A. Vaga, M. Sc.

At the end of the year 1935 the Section had 34 members.

Exchange-herbarium Commission:

President — A. Vaga, M. Sc.
Members: Mrs. H. Lippmaa, Mrs. L. Orviku, asst. E. Pastak, Miss N. Entson.

During the year 6 meetings were held with the following lectures:

2. III. Prof. T. Lippmaa — "The Development of Vegetation on Islets emerging from the Sea".

16. III. Prof. H. Kaho — "Some colloid Properties of Tuberin".

30. III. Dr. J. Port — "The triploid Nuclei".

4. IV. A. Vaga, M. Sc., — "The Formulae of the Epidermis of *Gramineae*". Dr. E. Lepik — "The Distribution of *Cuscuta epilinum* in Estonia".

9. IX. Prof. H. Kaho — "The Permeability of Virus-diseased Potatoes".

23. XI. Conservator K. Eichwald — "Prof. K. R. Kupffer's Life and Activity". Dr. G. Vilbaste — "The Distribution of the Genus *Oxytropis* in Estonia".

Conservator K. Eichwald — *"Ligularia sibirica"*.

The average number of persons present at each meeting was 20.

For summer research work subsidies were given to stud. L. Kauer to study the distribution of the genus *Sphagnum* in the district of Tartumaa and to stud. P. Kaaret to study the Hydrophytes and the Bank-Vegetation of the River Pärnu.

Geological and Geomorphological Section.

Managing Committee:

President — Prof. A. Öpik.
Vice-president — Prof. A. Tammekann; from 15. X. 35 K. Orviku, M. Sc.
Secretary — E. Piipenberg, M. Sc.

The section had 28 members.

During, the year 6 meetings of the Managing Committee and 6 general meetings were held. The average number of persons present at each general meeting was 13. 7 lectures were given as follows:

14. II. Dr. E. Markus — "The Sand-hill Landscape of the District of Vilo".

14. III. H. Heinrichson, M. Sc. — "The *Cephalopoda* of the Paleozoicum".

4. IV. Asst. E. Krusenberg — "The Electron-colour in Crystals".

2. V. H. Laasi — "The Geomorphology of the Island of Vormsi". E. Piipenberg, M. Sc. — "The Geomorphology of NW Coast of Lake Pihkva".

2. XI. Stud. G. Vaher — "The Possibility of the Reorganization of Traffic in Estonia".

5. XII. A. Parts, M. Sc. — "The Genesis of Continents and their Tectonic-structure".

On the 25. and 26. V. a geological excursion was organized to the vicinity of Rakvere and Kunda and from 11. VII. to 15. VII. an excursion to the environs of Tallinn.

The Section continued the preparation of the Estonian part of the European quartenary geological map. At the beginning of the year for this purpose the Section had 104 surface-morphology map sheets and 115 boulder-stone map sheets. During the year 339 surface-morphology sheets and 444 boulder-stone sheets were added to the map collection; besides this 741 ground-bed map sheets were made. This work was carried on by K. Orviku, M. Sc., and collaborators H. Barkla, P. Kents, H. Laasi, E. Varep, A. Pärna and R. Hallik.

For the preparation of the Estonian quartenary geological map subsidies were given to followings persons for summer research:

V. Paul, M. Sc., E. Piipenberg, M. Sc., stud H. Barkla and stud. P. Kents.

Summer research work has been done by the following members of the Section: Prof. A. Öpik, Dr. A. Luha, Dr. E. Markus, T. Heinrichson, M. Sc., A. Parts, M. Sc., K. Orviku, M. Sc., stud. H. Laasi, stud. R. Hallik, and stud. G. Vaher.

Report of the Tallinn Section of the Society for 1935.

Managing Committee:

President — J. Kents, M. Sc.
Secretary — Mrs. Bl. Paaver.
Treasurer — E. Bruhl.
Member — A. Janson.

During the year 8 meetings were held and 12 lectures were given as follows:

24. I. Prof. T. Lippmaa — "The Development of Vegetation on Islets emerging from the Sea on the North-Western Coast of Saaremaa (Estonia)".

18. II. Prof. A. Öpik — "The genesis of the Kukrus Oil-shale".

14. III. Dr. P. W. Thomson — "The interglacial and interstadial Strata". J. Kents, M. Sc. — "Changes of Landscape.

4. IV. P. Lukin — "The Springs and Karsts of the District of Turvaste". Miss J. Rebane — "The Peninsula of Viimsi as an interesting Place for Excursions".

23. V. Dr. E. Kant — "The artificial Landscape of Holland". A. Üksip — "The Vegetation of the East Shore of Lake Võrtsjärv".

26. IX. J. Aul, M. Sc. — "The anthropological Types of the District of Viljandimaa".

17. X. Eng. A. Vellner — "The hydrological Basis for Lowering the Level of Lake Peipsi". Miss J. Rebane — "Impressions of an Excursion to Lapland".

21. XI. Asst. A. Määr — "The Voyage to Iceland on a Herring Ship".

Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi 1936. a. tegevuse aruanne.

Juhatuse koosseis:

Esimees — prof. P. Kogerman, alates 19. nov. 1936 prof. H. Kaho.
Abiesimees — prof. H. Riikoja, alates 19. nov. 1936 prof. A. Öpik.
Kirjatoimetaja — prof. A. Öpik, alates 19. nov. 1936 prof. A. Paris.
Abikirjatoimetaja — ass. H. Kauri.
Laekur — ass. E. Neugard.
Redaktor — prof. T. Lippmaa, alates 7. maist 1936 prof. H. Kaho.

Ajakirja „Eesti Looduse" toimetus:

Vastutav ja tegevtoimetaja — mag. H. Haberman,
toimetuse liikmed — mag. J. Aul, dr. J. Port, H. Laasi.

Kogudehoidjad:

Raamatukoguhoidja — ass. A. Määr, alates 13. veebr. 1936 konsv. M. Härms.
Botaanilised kogud — konsv. K. Eichwald.
Geoloogilised kogud — dr. A. Luha.
Zooloogilised kogud — ass. H. Kauri.
Asjaajaja — pr. L. Voore.

Kartograafia komisjon, moodustatud 5. novembril, koostati järgmistest liikmetest: prof. A. Tammekann, prof. E. Kant, prof. K. Kirde, prof. H. Riikoja, prof. A. Öpik, prof. T. Lippmaa, prof. A. Mathiesen.

III Loodusteadlastepäeva ettevalmistamise komisjoni valiti 26. III. 1936 mag. K. Orviku, mag. H. Haberman, dr. A. Parts. Juhatuse esindajana kuulus komisjoni prof. A. Öpik. Komisjoni koosseisu täiendati hiljem mag. A. Vaga ja H. Laasiga pärast mag. K. Orviku lahkumist komisjonist ja prof. dr. A. Partsi Tallinna siirdumist.

Liikmed:

1. jaanuaril 1937 oli auliikmeid 6; kirjavahetajaid liikmeid 8, juurde valitud prof. W. M. Linnaniemi; surma läbi lahkunud dr. P. Lackschewitz. Tegevliikmeid 256, neist eluaegseid 25. Uusi aasta jooksul juurde tulnud 29, kustutatud 7.

Tegevus:

Aasta vältel peetud 9 ettekandekoosolekut ja 13 juhatuse koosolekut.

Koosolekutest osavõtjate keskmine arv 32. Ettekandeid peetud üldkoosolekuil 13, järgmistel teemadel:

30. jaan. prof. A. Tammekann — Eesti pinnaehituse üldjooned.

13. veebr. prof. K. Kirde — Meteoroloogiliste elementide sagedus-kõverad kliima tunnuste iseloomustajatena.

12. märts. mag. J. Aul — Ülevaade läänlaste antropoloogilisest koostisest.

26. märts prof. A. Tammekann — Uusi suundi Rootsi kartograafias. Mag. A. Kärsna — Bioloogilise tüübi mõiste statistiliselt.

7. mail prof. H. Riikoja — Vagula järvemaagist. Ass. H. Muischnek — Stereoskoobilisest pildist, pildistamisest ja projekteerimisest.

8. okt. prof. E. Kant — Võrdlusjooni Läti ja Eesti põllumajandusliku rahvastiku tiheduse levingust.

5. nov. prof. T. Lippmaa — Meriheinast ja teistest Eesti rannikuvete taimist. Konsv. K. Eichwald — Roidputk (*Pleurospermum austriacum*) Eestis.

19. nov. prof. A. Öpik — Kvarts, püriit ja fosfaat obulus-liivakivis.

3. dets. konsv. M. Härms — Aruanne lindude rõngastamisest 1922—1936. Mag. J. Lepiksaar — Linnuleide Eesti muinasasulaist.

Trükis on ilmunud „Loodusuurijate Seltsi Aruannete" XLII köite 3.—4. vihk, Arhiivi I seeria XI köite 1.—2. vihk, ajakirja „Eesti Looduse" nr. 1—5.

Raamatukogu suurenes aasta jooksul 1694 eksemplari võrra, neist kingituid 25. Raamatukogust laenati aasta jooksul 134 köidet 22 isiku poolt.

Väljaannete vahetust jätkati 321 asutisega, neist välismaisi 286, kodumaisi 35.

Uusi vahetusi alustati 12 asutisega:

Mesindusinstituut, Kunda.

The Science Museum Library, London.

Lingnan Science Journal, Canton.

Suomelainen Eläin- ja Kasvitieteellinen Seura „Vanamo", Helsinki.

Společnost ornitologicka, Praha.

Polskie Biuro „Orbis". Podrozy Warszawa.

Skopsko Naučno društvo — Skoplje.

The Siebel Technical Company.

The Royal Canadian Institution.

Institut für Fischwirtschaft, Woronesh.

State College of Washington.

Badische Landessammlung für Naturkunde.

Suvisteks uurimistöödeks sai toetust seltsi summadest 21 uurijat, kogusummas 990 kr. ulatuses.

Sektsioonid.

Järvekomisjon.

Juhatus:

esimees — prof. H. Riikoja,
abiesimees — prof. A. Tammekann,
kirjatoimetaja — mag. H. Haberman,
ametita liige — A. Määr.

Töötati limnoloogilise kirjanduse bibliografeerimisel. Komisjoni liikmetest töötasid prof. H. Riikoja ja mag. H. Haberman suvel Jussi järvedel, A. Määr ja R. Voore Pärnu lahe uurimisel.

Zooloogiasektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. J. Piiper,
abiesimees — konsv. M. Härms,
kirjatoimetaja — mag. J. Lepiksaar.

Liikmeid 33, kaastöölisi 3.

Koosolekuid peetud 4. Osavõtjaid keskmiselt 15. Peeti 6 järgmist ettekannet:

19. III. stud. A. Jüris — Täiendavaid andmeid ja tähelepanekuid Eesti kiililiste faunale.

6. V. dr. E. Reinwaldt — Kodumaa lehendjalalistest. Stud. L. Sepp — Läänemaa magevee-limustest.

15. X. stud. N. Õ. Mikelsaar — Mustviiresest (*Chlidonias n. niger* L.) Eestis.

12. XI. mag. J. Lepiksaar — Kopra muistsest levimisest Eestis. Mag. H. Haberman — Huvitavaid mardikaliste leide Eestis.

Kevadekskursioon korraldati Koiva jõele 21. mail, 11 osavõtjaga.

Sektsiooni toetusel teostati: stud. N. Õ. Mikelsaare poolt — ornitofenoloogilise võrgu arendamist, stud. M. Kobini poolt — Vooremaa järvede ornitoloogilist uurimist, stud. E. Sitsi poolt — Matsalu lahe ornitoloogilist uuringut.

Entomoloogiline vahetuskogu komisjon:

esimees — mag. H. Haberman,
kirjatoimetaja — stud. A. Jüris lahkunud A. Määri asemele,
liikmed — ass. H. Kauri ja pr. L. Voore.

Aasta jooksul pidas komisjon 2 koosolekut, korraldati kogusid ja kataloge, ning täiendati ainest.

Looduskaitsesektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. A. Mathiesen,
kirjatoimetaja — dr. G. Vilbaste, alates 25. apr. dr. E. Reinwaldt.

Liikmete arv aasta lõpuks oli 27, uusi juurdetulijaid oli 2 isikut. Juhatuse koosolekuid peeti 3, üldkoosolekuid 1.

Aruandeaastal võttis sektsioon osa Looduskaitse seaduse koostamisest. Kaaluti sektsiooni ülesannete ja kodukorra muutmist olukorra kohaselt, mis tekkinud riikliku looduskaitse keskkoha loomisega Tallinna.

Jätkati looduskaitse kirjanduse levitamist ning võimaldati asjasthuvitatuile kasutada sektsioonis kogutud andmeid loodusmärkide kohta. Jätkati andmete kogumist looduskaitse seisukohast tähtsate looduslikkude esemete ning eriliselt ürgmetsade kohta. Teostati teaduslikke uurimisi looduskaitse reservaatides, eesmärgiga, fikseerida praegu neis leiduvaid looma- ja taimeliike.

Botaanikasektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. H. Kaho,
abiesimees — dr. E. Lepik,
kirjatoimetaja-laekahoidja — mag. A. Vaga.

Botaanikasektsioonil oli aasta lõpuks 35 liiget.

Sektsiooni vahetusherbaariumi jooksvat tegevust juhtis komisjon, kuhu kuulusid:

juhataja — mag. A. Vaga,
liikmed — pr. H. Lippmaa, pr. L. Orviku, mag. E. Pastak ja pr. N. Lepiksaar.

Vahetusherbaariumi nimestik nr. 6 sisaldab 429 taime.

Sektsioon pidas aasta jooksul 5 koosolekut järgmiste ettekannetega:

28. III. mag. A. Vaga — Tartu botaanikaaia ajalugu. I osa.
2. V. prof. T. Lippmaa — Hollandi ranniku taimeunioonidest.
16. V. dr. E. Lepik — Tõlkja (*Bunias orientalis*) levikust.
7. XI. mag. A. Vaga — Tartu botaanikaaia ajalugu. II osa.
5. XII. prof. H. Kaho — Pilte Kew' aiast.

Koosolekutest osavõtjate arv oli keskmiselt 19.

Suvisteks uurimistöödeks määras sektsioon oma summadest toetust stud. P. Kaaretile — Pärnu jõe ja kaldataimestiku uurimise jätkamiseks, ja stud. L. Kauerile — turbasammalde levimise uurimise jätkamiseks.

Geoloogia- ja geomorfoloogiasektsioon.

Juhatus:

esimees — prof. A. Öpik,
abijuhataja — prof. A. Tammekann,
kirjatoimetaja — mag. E. Piipenberg.

Aruandeaastal oli sektsioonil 29 liiget.

Aasta jooksul on peetud 5 juhatuse ja 5 üldkoosolekut. Üldkoosolekutest võttis osa keskmiselt 13 isikut. Peale selle sisustati 4 Seltsi üldkoosolekut.

Sektsiooni üldkoosolekuil peeti 8 ettekannet:

5. III. dr. E. Markus — Peipsi järvest kui kultuurgeograafilisest piirjoonest.
2. IV. prof. A. Öpik — Uuematest geotektoonilistest hüpoteesidest. Stud. H. Barkla — Põltsamaa voorestikust.

4. V. ins. E. Lepik — Uhtainete liikumistest jõgedes. Stud. P. Kents — Kõpu poolsaare geomorfoloogiast. Mag. E. Piipenberg — Pihkva järve edelaranniku geomorfoloogiast.

12. XI. A. Laasi — Läänemaa pinnaehitusest.

10. XII. stud. R. Hallik — Gaussi poolsaare (Grööonimaal) geoloogiast.

Sektsiooni poolt sisustatud Seltsi üldkoosolekuil esinesid:

30. I. prof. A. Tammekann — Eesti pinnaehituse üldjooned.

26. III. prof. A. Tammekann — Uusi suundi Rootsi kartograafias.

8. X. prof. E. Kant — Võrdlusjooni Läti ja Eesti põllumajandusliku rahvastikutiheduse levikust.

19. XI. prof. A. Öpik — Kvarts, püriit ja fosfaat Obolus-liivakivis.

23. ja 24. mail sektsioon korraldas geoloogilise ekskursiooni Tamsalu ja Porkuni ümbrusse (osavõtjaid 13) ning 10.—14. juunini õppeekskursiooni Narva ümbrusse (osavõtjaid 21).

Suuremaks ülesandeks sektsioonil oli aruandeaastal rahvusvahelise Euroopa kvartaargeoloogilise kaardi Eesti osa koostamisega seotud töödega. Kaardi (mõõdus 1:500000) koostamistöödega jõuti niikaugele, et need tööd lõpetatakse kõige lähemal ajal.

Suur Eesti aluspõhja- ja kvartaargeoloogilise kaardi (mõõdus 1:200000) koostamise ja geoloogilise arhiivi korraldamisega seotud ülesanneteks saadi Seltsilt toetust 700 kr. Selle summa arvel sooritati järgmised välistööd, mis peamiselt teostati kvartaargeoloogia alal:

P. Kents — Kõpu poolsaare geomorfoloogia.

Mag. T. Heinrichson — Taevaskoja ümbruse geomorfoloogia.

Mag. W. Paul — Paleontoloogilise materjali kogumine.

Mag. E. Piipenberg — Geomorfoloogilised tööd Petserimaal.

Mag. E. Rosenstein — Geomorfoloogilised tööd Järva-, Viru- ja Tartumaal.

Samuti töötasid sektsiooni liikmed prof. A. Öpik Põhja-Eestis, prof. E. Kant Haapsalus, dr. A. Luha Viljandimaal, dr. E. Markus Virumaal, mag. K. Orviku Põhja-Eestis, A. Laasi Vormsi saarel ja Harjumaal ning H. Barkla Rakvere ümbruses.

Aruanne geoloogiaarhiivi tegevusest 1936. a.

1936. a. tõi geoloogiaarhiivi töösse lahedamaid võimalusi, kuna tänu Seltsi suuremale toetusele sektsioon võis arhiivi juures tehtavate tööde eest maksta väikest tasu ja töid teostada pidevamalt. Tööde tegelik juhtimine oli mag. K. Orviku käes, kuna tasulistena töötasid peamiselt üliõpilased.

Aasta jooksul seati lõplikult korda arhiivi aluspõhja osa töömaterjal, nagu kaardilehtede täiendav nummerdamine, valmistati kattelehed l-v. kaartidele, nummerdati kartoteekkaartide vahelehed. Jätkati eelmisel aastal alustatud väljakirjutuste tegemist kirjandusest aluspõhja paljandite kohta ning aasta jooksul suurenes aluspõhja paljandite kohta käivate kartoteekkaartide hulk 2222 võrra. Ka alustati kartoteekkaartidele kantud aluspõhja paljandite märkimist l-v. kaartidele. Kuna selle tööga alustati alles aasta lõpul, siis jõuti topograafiliste kaartidega siduda ainult 1321 kartoteekkaarti. Üldse toimus töö arhiivi aluspõhja osas peamiselt 1936. a. sügissemestril.

1936. a. kevadsemestril töötati peamiselt arhiivi suurte rändrahnude osa juures. Kõik kogunenud andmed suurte rändrahnude kohta seoti 3-v. kaardiga ning saadud andmete põhjal koostati Eesti suurte rändrahnude ülevaatekaart, mis lihtsustatud kujul ilmus ka „Eesti Looduses". Arhiivi on koondatud ka kõik andmed meie ohvrikivide kohta, mis leiduvad Ülikooli Arheoloogiakabineti vastavates kogudes. Samuti saadi Eesti Rahvaluule Arhiivilt nõusolek, et sealsetes kogudes leiduvatest muistendeist, rahvatraditsioonest jne., mis seotud suurte rändrahnudega, ärakirjad saadetakse geoloogiaarhiivile.

Kuna arhiivi suurte rändrahnude osa korraldamine soovitavalt edenes, oli võimalik koostada nende suurte rändrahnude valiknimestik ühes vastava ülevaatekaardiga, mis esijoones tuleks võtta looduskaitse alla. Vastav nimestik 158 suure rändrahnu kohta esitati kevadel Looduskaitse asutisele Tallinna.

Suvel korraldati suurte rändrahnude registreerimist, mille tulemusena aasta lõpuni lisandus uusi ja täiendavaid andmeid 184 rahnu kohta. Aasta lõpul oli arhiivis andmeid suurte rändrahnude kohta üldse 958 kartoteekkaardil.

Tallinna osakond.

Juhatus:

esimees — mag. J. Kents,
abiesimees — dr. P. W. Thomson,

kirjatoimetaja — pr. Bl. Paaver,
laekur — E. Bruhl,
ametita liige — A. Janson.

Juhatuse koosolekuid peeti 9, üldkoosolekuid 7, kus kanti ette 10 referaati. Osavõtjaid üldkoosolekuist oli keskmiselt 22, liikmeid 16, külalisi 6.

Kanti ette järgmised referaadid:

7. II. mag. J. Aul — Läänemaa tõulised tüübid.

27. III. dr. P. W. Thomson — Devoni taimestik Eestis ja Litoriina laguun Väänas.

8. V. dr. G. Vilbaste — Looduskaitse meil ja mujal.

9. X. prl. J. Rebane — Matka muljeid Soomest.

23. X. rektor prof. P. Kogerman — Uuemaid andmeid põlevkivi keemilisest omadusest.

13. XI. J. Maide — Tulemusi kodumaa allikate uurimise alalt. Ins. A. Vellner — Ülevaade Läänemeremaade V hüdroloogilise konverentsi töödest.

14. XII. dr. P. Johanson — Tallinna asutusajaloolised tingimused. Prl. J. Rebane — Aegna saare loodus.

Töötati endist viisi tihedas kontaktis Tallinna koolide loodusloo õpetajatega. Osakonna ülesandel korraldas dr. G. Vilbaste V Soome-Ugri kultuurkongressi puhul loodusharrastajate sektsiooni tegevust, koosolekuid ja ekskursioone.

Kassa aruanne 1. aprillist 1935 kuni 1. aprillini 1936.

Tulud:

Seltsi saldo 1. IV 1935. a.	670.41
Liikmemaksudest	498.—
Trükitööde müügist	251.03
Protsendid	11.97
Toetus Ülikoolilt	2000.—
Toetus Kultuurkapitali summadest	4500.—
Eluaegsetest liikmemaksudest	120.—
Kokku kr.:	8051.41

Kulud:

Asjaajaja ja teenija palk	482.—
Raamatukogu	452.90
Teaduslikkude kogude korrashoid	90.30
Uurimistöödeks	930.—
Trükitööd	3754.95
Geoloogilise kaardi koostamiseks	363.50
Järvekomisjonile	75.50
Zooloogiasektsioonile	75.—
Botaanikasektsioonile	75.—
Geoloogiasektsioonile	68.65
Tallinna osakonnale	75.—
Eluaegsed liikmemaksud üle viidud põhikapitali	120.—
Majanduslikud kulud	459.24
Seltsi saldo 1. IV 1936	1029.37
Kokku kr.:	8051.41

Annual Report of the Naturalists' Society for 1936.

Managing board:

President — Prof. P. Kogerman, and from 19. XI. 36. Prof. H. Kaho.

Vice-president — Prof. H. Riikoja, and from 19. XI. 36. Prof. A. Öpik.

I Secretary — Prof. A. Öpik, and from 19. XI. 36. Prof. A. Paris.

II Secretary — Asst. H. Kauri.

Treasurer — Asst. E. Neugard.

Editor — Prof. T. Lippmaa, and from 7. V. 36. Prof. H. Kaho.

Editorial Committee of the journal "Eesti Loodus": Responsible and active editor H. Haberman, M. Sc. Members of the Committee — A. Aul, M. Sc., Dr. J. Port and H. Laasi.

Curators:

Librarian — Asst. A. Määr, and from 13. II. 36. Conservator M. Härms.

Botanical Collections — Conservator K. Eichwald.

Geological Collections — Dr. A. Luha.

Zoological Collections — Asst. H. Kauri.
Head Clerk — Mrs. L. Voore.

On the 5. XI. a Cartographical Commission was organized, consisting of the following members: Prof. A. Tammekann, Prof. E. Kant, Prof. K. Kirde, Prof. H. Riikoja, Prof. A. Öpik, Prof. T. Lippmaa, Prof. A. Mathiesen.

On the 26. III. 36. an organizing committee for the III Naturalists' Congress in Tallinn in 1937 was elected.

Members:

On the 1-st January 1936 the Society had 6 honorary members, 8 corresponding members, (a new corresponding member Prof. W. M. Linnaniemi was elected, Dr. P. Lackschewitz died), 25 life members and 231 members.

Activities of the Society.

During the year 9 meetings were held, the average number of persons present at each meeting was 32. 13 lectures were given as follows:

30. I. Prof. A. Tammekann — "General Lines of the Surface Construction of Estonia".

13. II. Prof. K. Kirde — "The Meteorological Elements".

12. III. J. Aul, M. Sc., — "Anthropological Data on the Population of South Estonia".

26. III. Prof. A. Tammekann — "New Methods in the Cartography of Sweden". A. Kärsna, M. Sc., — "On the statistical Interpretation of the Idea of biological Type".

7. V. Prof. H. Riikoja — "The Lake-Ore of Vagula". Asst. H. Muischnek — "The stereoscopic Picture, Photographing and Projecting".

8. X. Prof. E. Kant — "A Comparison of Distribution of the agricultural Population of Latvia and Estonia". Conservator K. Eichwald — "The Distribution of *Pleurospermum austriacum* in Estonia".

5. XI. Prof. T. Lippmaa — "Grass-wrack (*Zostera marina*) and other coastal Plants of Estonia".

19. XI. Prof. A. Öpik — "Quartz, Pyrith and Phosphate in Obulus Sandstone".

3. XII. Conservator M. Härms — "A Report on the Ringing

of Birds 1922—1936". J. Lepiksaar, M. Sc., — "Bird-Finds in the ancient Habitations of Estonia".

The following works have been published: "Annales Societatis Rebus Naturae Investigandis in Universitate Tartuensi Constitutae" Vol. XLII parts 3—4, "Acta ad res Naturae Estonicae Perscrutandas" I Ser. Vol. XI parts 1—2. Five numbers of the journal "Eesti Loodus" have been published. 1094 books of which 25 were presents have been added to the library.

The Society exchanged its publications with 35 home and 286 foreign institutions.

During the year exchange was begun with the following 12 institutions:

Mesindusinstituut, Kunda.
The Science Journal, Canton.
Suomalainen Eläin- ja Kasvitieteellinen Seura "Vanamo", Helsinki.
Společnost ornitologicka, Praha.
Polskie Biuro "Orbis". Podrozy Warszawa.
Skopsko Naučno društvo — Skoplje.
The Siebel Technical Company.
The Royal Canadian Institution.
Institut für Fischwirtschaft Woronesh.
State College of Washington.
Badische Landessammlung für Naturkunde.

For summer research work subsidies were given to 21 persons.

Sections.

Lake Commission.

Managing Committee:

President — Prof. H. Riikoja.
Vice-President — Prof. A. Tammekann.
Secretary — H. Haberman, M. Sc.
Asst. Secy. — A. Määr.

The list of limnological literature has been continued. The summer research work was done by prof. H. Riikoja and H. Haberman, M. Sc., on lakes Jussi, by A. Määr and R. Voore on the gulf of Pärnu.

The Zoological Section.

Managing Committee: President — Prof. J. Piiper.
Vice-president — Conservator M. Härms.
Secretary — J. Lepiksaar, M. Sc.

33 members and 3 collaborators.

During the year 4 meetings were held, the average number of persons present at each meeting was 15.

The following 6 lectures were given:

19. III. Stud. A. Jüris — "Additional Data and Observations on the *Odonata* Fauna in Estonia".

6. V. Dr. E. Reinvaldt — "The Estonian *Chiroptera*". Stud. L. Sepp — "The fresh-water *Mollusca* of District of Läänemaa".

15. X. Stud. N. Õ. Mikelsaar — "The Distribution of *Chlidonias n. niger* in South Estonia".

12. XI. J. Lepiksaar, M. Sc., — "The Distribution of *Biber fiber* in ancient Estonia". H. Haberman, M. Sc., — "On interesting Finds of *Coleoptera* in Estonia".

On the 21. V. an excursion was organized to the river Koiva.

For summer research work subsidies were given by the Section to students: M. Kobin, E. Sits, and O. Mikelsaar.

Entomological Exchange Collection Commission:

President — H. Haberman, M. Sc.
Secretary — Stud. A. Jüris.
Members — Asst. H. Kauri and Mrs. L. Voore.

During the year two meetings were held, the collections were completed and the catalogues set in order.

The Nature-Protection Section.

Managing Committee: President — Prof. A. Mathiesen.
Secretary — Dr. G. Vilbaste, from 25. IV Dr. E. Reinvaldt.

The Section had 27 members (new members 2).

During the year one general meeting was held.

The Section took part in the composition of the Nature-Protection Bill. The collecting of data on natural objects and especially of primary woods which should be protected was continued.

The Botanical Section.

Managing Committee: President — Prof. H. Kaho.
Vice-president — Dr. E. Lepik.
Secretary — A. Vaga, M. Sc.

At the end of the year the Section had 35 members. The current activities of the Exchange Herbarium were directed by a commission of the following members: A. Vaga, M. Sc., (president), Mrs. H. Lippmaa, Mrs. L. Orviku, E. Pastak, M. Sc. and Mrs. N. Lepiksaar.

During the year the Section held 5 meetings with the following lectures:

28. III. A. Vaga, M. Sc., — "The History of the Botanical Gardens of Tartu" I Part.

2. V. Prof. T. Lippmaa — "The Coastal Plant Associations of Holland".

16. V. Dr. E. Lepik — "The Distribution of *Bunias orientalis*".

7. XI. A. Vaga, M. Sc., — "The History of the Botanical Gardens of Tartu" II Part.

5. XII. Prof. H. Kaho — "Kew Gardens".

The average number of persons present at each meeting was 19. For summer research work subsidies were given to students P. Kaaret and L. Kauer.

Geological and Geomorphological Section.

Managing Committee: President — Prof. A. Öpik.
Vice-president — Prof. A. Tammekann.
Secretary — E. Piipenberg, M. Sc.

The Section had 29 members.

During the year 5 meetings were held with an average number of 13 persons at each meeting.

At the meetings the following lectures were given:

5. III. Dr. E. Markus — "Lake Peipsi, as a cultural-geographical Boundary".

2. IV. Prof A. Öpik — 'The new geotectonic Hypothesises". Stud. H. Barkla — "The Drumlins of the District of Põltsamaa".

4. V. Eng. E. Lepik — "The Movement of Wash-off-substances

in Rivers". Stud. P. Kents — "The Geomorphology of the Peninsula of Kõpu". E. Piipenberg, M. Sc., — "The Geomorphology of S-W Coast of Lake Peipsi".

12. XI. A. Laasi — "The Surface Construction of the District of Läänemaa".

10. XII. Stud. R. Hallik — "The Geology of the Peninsula of Gauss".

On 23. and 24. V. a geological excursion was organized to the vicinity of Tamsalu and Porkuni, and on 10.—14. VI. another excursion to the environs of Narva.

The Section continued the preparation of the Estonian part of the European quaternary geological map (1:500.000). For the preparation of the Estonian quaternary geological and ground-bed map (1:200000), subsidies were given for research work to following persons: P. Kents, W. Paul, M. Sc., E. Piipenberg, M. Sc., E. Rosenstein, M. Sc. Further research work was done by Prof. A. Öpik, Prof. E. Kant, Dr. E. Markus, Dr. A. Luha, K. Orviku, M. Sc., A. Laasi and H. Barkla.

In the geological archives the card-collection relating to the Estonian ground-bed was set in order and during the year 2222 map-sheets were added to the collection. The data of 1321 map-sheets were transferred to a topographical map. On the basis of boulder-data a survey-map of boulders was compiled. 158 boulders were marked, which should be protected. At the end of the year in the geological archives there were 184 additional data relating to the big boulders and altogether 954 map-sheets.

Report of the Tallinn Section of the Society for 1936.

Managing Committee:

President — J. Kents, M. Sc.
Vice-president — Dr. P. W. Thomson.
Secretary — Mrs. Bl. Paaver.
Treasurer — E. Bruhl.
Member — A. Janson.

9 meetings of the managing committee and 7 general meetings were held. The average number of persons present at each lecture was 22.

The following lectures were given:

7. II. J. A u l, M. Sc., — "On the Anthropology of the District of Läänemaa".

27. III. Dr. P. W. T h o m s o n — "The Devon Vegetation in Estonia" and "The Litorina Lagoon in Vääna".

8. V. Dr. G. V i l b a s t e — "Nature-Protection in Estonia and in other Countries".

9. X. Miss J. R e b a n e — "Impressions of an Excursion to Finland".

23. X. Rector Prof. P. K o g e r m a n — "New Data on the chemical Properties of Oil Shale".

13. XI. J. M a i d e — "Results of Researches into Estonian Springs". Eng. A. V e l l n e r — "Survey of the Work of the V. Conference of Hydrologists of Baltic States".

14. XII. Dr. P. J o h a n s e n — "Historical Conditions for the Settlement of Tallinn". Miss J. R e b a n e — "The Scenery of the Island of Aegna".

25. ja 26. märtsil 1934 Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi korraldusel Tartus peetud

II. Eesti Loodusteadlastepäev.

Üldkoosolek pühapäeval, 25. märtsil, Uue ülikoolihoone suures kuuldesaalis, Aia 46. Osavõtjaid 129 inimest.

1. Kell 10.25 Loodusuurijate Seltsi esimees prof. P. Kogerman avab koosoleku ja pöördub koosviibijate poole lühikese sissejuhatava kõnega, milles ta räägib loodusteaduste ja nende saavutiste samaväärsusest võrreldes teiste kultuuraladega ja avaldab soovi, et üksikutel loodusteaduse aladel töötavad isikud koondataks ühe ühise keskasutise ümber, milleks võiks olla Loodusuurijate Selts. Praegu on loodusteadlaste töö killustatud mitmeti üksteisest vähe erinevate alade vahel, mille tõttu kannatab nii vajalik kontakt üksikute loodusteaduste harude vahel, kui ka muutub nõrgaks majanduslik kandepind, mis ei luba asuda suuremate uurimiste teostusele.

2. Korraldava toimkonna ettepanekul valitakse II Eesti Loodusteadlastepäeva juhatusse ühel häälel: prof. P. Kogerman, prof. H. Kaho, prof. J. Piiper, prof. V. Vadi ja dir. A. Veiderman. Sekretariaati valitakse: prof. A. Tammekann, mag. J. Kents ja õpet. A. Reeben. Sektsioonide juhatajateks valitakse: bioloogiasektsiooni — prof. H. Riikoja; geograafia-, geoloogia- ja geofüüsikasektsiooni — prof. A. Öpik; keemia- ja füüsikasektsiooni — prof. A. Paris.

3. Juhatama asub prof. P. Kogerman ja annab sõna Tartu ülikooli rektorile J. Kõpule tervituseks. Rektor J. Kõpp omas tervituskõnes ütleb, et Loodusteadlastepäeva korraldajaks on Loodusuurijate Selts, kel on otsene ühendus Tartu ülikooliga ja et sellega on valitsemas tihe side Loodusteadlastepäeva ja Tartu ülikooli vahel. LUS, korraldades loodusteadlastepäevi, taotleb sihte, mis tähendab ülikooli laiendamist väljapoole ülikooli seinu, s. t. teaduste rikastamist ja mitmekesistamist mitmesugustel loodusteaduste aladel. Ta soovib päevast osavõtjaile tõhusaid töötulemusi.

Telegraafi teel soovivad II. Loodusteadlastepäevale edu ja head kordaminekut haridusminister N. Kann ja Pikalaenu Panga president P. Öpik.

4. Järgneb assistent H. Kauri informatsioon LUS-i tegevusest loodusteadlaste organiseerimise alal. LUS-il on tulnud teotseda I. Loodusteadlastepäeva ülesannetel. Tähtsamad nendest oleksid Bioloogiasektsiooni poolt vastuvõetud resolutsioonides avaldatud soov: luua lähemat kontakti vastava ala loodusteadlaste vahel ja hankida Loodusuurijate Seltsile uusi kaastöölisi. Vastavalt nendele ülesannetele on lisaks juba olemasolevaile sektsioonidele asutatud 1929. a. Botaanika- ja 1931. a. Geoloogia-geomorfoloogia sektsioon, et koondada vastava eriala teadlasi erirühmitisse, kus teaduslik töö mitmeteski eriküsimustes võiks toimuda tarviliku intensiivsusega. Nimetatud ja teised juba varemini teotsenud sektsioonid on kavasse võtnud ja teostanud suure hulga ülesandeid, milledest olgu nimetatud vaid mõned tähtsamad.

Botaanikasektsioon on asutanud vahetusherbaariumi, mille kaastöölisteks tal on läinud korda hankida suure hulga botaanikuid. Sellega on loodud side ja pandud alus kodumaa mitmekülgsele botaanilisele uurimisele.

Zooloogiasektsioon on aastate kestel toimetanud suurejoonelist merelindude rõngastamist, mille tulemusena on selgunud mitmete rannalindude rändeteed. Ka Zooloogiasektsioon on asutanud esialgu küll ainult kodumaise, peaasjalikult Tartus asuvate liikmete vahelise entomoloogilise vahetuskogu.

Järvekomisjonil on aastate kestel kogutud suur andmestik meie järvede kohta ja koostatud võrdlemisi täielik järvede kartoteek.

Looduskaitse sektsioonis on registreeritud looduse mälestusmärke, hangitud uusi looduskaitsealasid ning töötatud kaasa looduskaitse ja jahiseaduse prospektide koostamisel.

Lõpuks kõige noorem — Geoloogia-geomorfoloogiasektsioon on asunud Eesti kvartaargeoloogilise kaardi koostamisele.

I. Loodusteadlastepäev tunnistas tarvilikuks senise peaasjalikult võõrkeelse teadusliku ajakirja kõrval välja anda teist eesti lugejaskonnale määratud ajakirja. Selle ülesande täitmiseks ilmub meil juba teist aastat „Eesti Loodus", mille levik on ületanud lootusi. Puhtteadusliku sisuga ajakirja lugejaskond ei saa meil olla suur. Ajakirja üle 300 ulatuv tiraaž tõendab, et ta on oma kohal

ja tarvilik, ning võitnud mitte ainult lugejaskonna, vaid ka kaastöölisi Tartus ja väljaspool Tartut.

5. Prof. T. Lippmaa ettekanne: „Eesti floora elementaaranalüüsi ning sellel põhinev Eesti taimegeograafiline liigestus". Prof. T. Lippmaa esitab alul andmeid Eesti õistaimede arvulise koosseisu (94 suguk., 320 perekonda) ja nende elementide kohta, millest koosnevad 973 põlis- ehk pärismaist liiki, kui mitte arvesse võtta umbes 60 *Alchemilla, Hieracium*'i ja *Taraxacum*'i liiki. Edasi toob arvulisi andmeid arktiliste, arkto-alpiinsete, tsirkum-polaarsete, euraasia, euroopa, atlantiliste, pontiliste, mediterraansete ja pontilis-sarmaatiliste elementide kohta Eesti flooras, käsitleb nende flooraelementide levimist Eestis ja annab ülevaate uuest Eesti taimegeograafilisest liigestusest järgmisteks valdkondadeks: Saarte ja Läänerannik, Põhjarannik, Häädemeeste, Loode-Eesti, Pandivere, Klindi, Vahe-Eesti, Alutaguse, Lahkme-Eesti, Sakala, Kagu-Eesti, Peipsi ja Irboska.

6. Prof. J. Piiperi ettekanne: „Kodumaa selgroogsete fauna uurimise probleeme".

Prof. J. Piiper annab lühikese ülevaate uuematest uurimustest kodumaa selgroogsete, eriti öiste ja peiduliste eluviisidega imetajate (muti, nahkhiirlaste, karihiirlaste ja unihiirlaste) levila ja süstemaatika alalt, toonitades andmete puudulikkust ja teadmiste vähesust eriti levila suhtes nii mitmete seni üldiselt tuntud närija ja kiskja suhtes. Ka valitseb selgusetus mitmete imetajate vormide süstemaatikas, mis annab tööd veel paljudele zooloogidele.

Peale neid ettekandeid järgnevad läbirääkimised prof. Lippmaa ettekande üle.

Üldkoosolek lõppes esimesel päeval kell 13.

Üldkoosolek esmaspäeval, 26. märtsil. Osavõtjaid 144 inimest. Koosolek algab kell 10.25, juhatab prof. J. Piiper.

Selle päeva üldiseks teemaks on: „Inimene pärast-jääaegses Eestis".

1. Esimese referendina esineb mag. E. Kant teemale: „Inimese olenevus loodusteadlikust ümbrusest Eestis".

Referent jagab Eesti allvee- ja pealvee-regiooniks ja väidab rea näidete varal, et Eestis kiviajast kuni rooma rauaajani rahva asumisel domineerib vetefaktor — kalastamine, küttimine; rooma rauaajast kuni XIX sajandi keskpaigani — pinnasefaktor: 2—3 põllu süsteem, ja XIX sajandi keskpaigast kuni meie päevini —

üleminek pinnasefaktorist asundusfaktorini: linnastumine, 5—7 põllu süsteem. Selle juures on allveeregioonis olevad maakonnad (Pärnu, Lääne ja osa Viru maakonnast) linnastumise tagajärjel võrdeliselt vähem oma rahvastikust kaotanud kui pealveeregioonis (Tartu, Võru, Valga, Viljandi jt. maakonnad).

Ettekandele järgnevad läbirääkimised.

2. Mag. R. Indreko ettekanne: „Eesti asustus kiviajal". Referent teatab, et vanemad arheoloogilised leiud meie maal on pärit Ancylus-ajajärgust. Need on luust jahi- ja kalastusriistad. Leiud on endiste jõgede ja järvede ümbrusest. Seega olid nad kalurid ja jahimehed, kes tulid arvatavasti Lõuna-Euroopast Skandinaaviasse ja sealt Eestisse, Soome, kust nad siirdusid edasi Venemaale. Luukultuur oli väga kõrge ja asetus siin umbes 2000 a. e. Kr. venekirve- ja kammkeraamika kultuuriga, mis kuulub rahvale, kes tulid siia kagust.

Referaadile järgnevad läbirääkimised.

3. Mag. J. Aul: „Noorema kiviaja inimene Eestis".

Ettekandja esitab uusi faktilisi andmeid 3 leiust: ühest vanemast 1903. a. ja 1905. a. Viljandi maakonna Võisiku vallast (Weinberg) ja kahest nooremast — 1914. a. Saaremaalt, Kõljalast (Rootsi arheol. Wurst) ja 3 leiust, mille avastajaiks olid prof. Moora (1926) ja mag. Indreko (1931). Viimased 3 leidu on Lüganuse kihelkonnast ja Kose kihelkonna Arbu vallast. Leiud kuuluvad ajavahemikku 3500—3700 a. e. Kr. ja näitavad põhjatõu tugevat esinemist meie maal.

Läbirääkimisi ettekandele ei järgnenud.

4. Dr. P. W. Thomsoni ettekanne jääb referendi haiguse pärast ära.

5. Viimase päevakorrapunktina tulevad arutusele sooviavaldused järgmise loodusteadlastepäeva kohta ja mõningad organisatoorsed küsimused. Koosolekut asub juhatama prof. P. Kogerman.

Võetakse vastu järgmine prof. H. Riikoja poolt esitatud resolutsioon: „II. Loodusteadlastepäev, rõhutades kooperatsiooni tähtsust uurimistöös, peab soovitavaks kogu väljaspool ülikooli tehtava loodusteadusliku uurimistöö koondamist ühise keskuse ümber. Selle läbiviidavuse selgitamiseks palub Loodusteadlastepäev Loodusuurijate Seltsi vastavaid samme astuda, püüdes eeskätt õhutada ja läbi viia teaduslikkude seltside ühinemise mõtet matemaatika-loodusteaduskonna piirides".

Järgmise loodusteadlastepäeva korraldamise küsimuses jäädakse I. Loodusteadlastepäeval vastuvõetud otsuse juurde, korraldada seda 3-aastase vahemiku järel. Koha küsimus, nimelt kas korraldada III. Loodusteadlastepäev Tallinnas või Tartus, jäetakse kaaluda ja otsustada korraldavale toimkonnale.

Õpet. A. Peet avaldab osavõtjate nimel tänu II. Loodusteadlaste päeva korraldajaile. Prof. P. Kogerman tänab LUS-i nimel korraldavat toimkonda, millesse kuulusid prof. A. Öpik (juhataja), mag. J. Aul ja mag. J. Kents, referente ning kogu loodusteadlaste peret kaastöö ja osavõtu eest. Ühtlasi avaldab ta lootust, et need mõtted ja algatused, mis aset leidsid, oleksid uueks tõukeks senistele ja uutele algatustele.

Koosolek lõpeb kell 14.

Koosolekud sektsioonides.

A. Bioloogiasektsioon. Koosolek 25. märtsil, k. 16.15. Osavõtjaid 86. Juhatab prof. H. Riikoja.

Ettekannetega esinesid: prof. H. Kaho „Kartuli bioloogiast", mag. J. Lepiksaar „Eesti selgroogsete fauna kujunemisest", dr. G. Vilberg „Paljastuste murustumise nähtusi", mag. H. Haberman „Põhja-loomastikust" ja mag. A. Vaga „Lubika (*Sesleria coerulea* Ard.) alaliikidest ja vormidest Eestis".

Ettekannetele järgnesid läbirääkimised.

Koosolek 26. märtsil k. 16.15. Koosolekul viibis 58 Päevast osavõtjat. Juhatas prof. T. Lippmaa.

Kõnelesid dr. L. Poska-Teiss „Inimese kromosoomide arvust", ass. A. Määr „Praktilisi saavutisi ja väljavaateid rakenduszooloogia alal Eestis ning eesti kalanduse alal", dr. A. Miljan „Madalsoo taimeühingud" ja üliõpil. E. Sits „Linnuhäälte teaduslikust uurimisest helilise metoodi alusel".

Ettekannete üle peeti läbirääkimisi.

B. Geoloogia-, geograafia- ja geofüüsika sektsiooni koosolek 25. märtsil k. 17.20. Koosolekust võttis osa 50 inimest. Juhatas prof. A. Öpik.

Peeti järgmised referaadid: prof. A. Tammekann „Viirgmaastikke Eestis"; dr. E. Markus „Põllupinna kahanemise uurimine"; mag. J. Kents „Maastikupilt ja maastikukirjeldus"; mag. A. Parts „Randjoone nihkumine Eesti looderannikul".

Kõikidele referaatidele järgnesid läbirääkimised. Koosolek lõppes k. 20.07.

Sama sektsiooni koosolek 26. märtsil k. 17.20. Osavõtjaid 12 isikut. Juhatasid prof. A. Öpik ja dr. E. Markus.

Ettekannetega esinesid: mag. K. Orviku „Ooliitidest Eestis"; assist. A. Määr „Konulaariatest"; mag. T. Heinrichson „Eesti geoloogilistest kaartidest (ajalooline ülevaade)".

Peale ettekandeid peeti läbirääkimisi. Koosolek lõppes k. 19.05.

C. Keemia- ja füüsikasektsiooni koosolek 25. märtsil k. 18.15. Osavõtjaid — 28 isikut. Juhatab prof. A. Paris.

Esinevad järgmised referendid: dr. A. Parts „Aatompolarisatsioon bensooli sümmeetriliste di- ja triderivaatide juures"; mag. H. Raudsepp „Vitamiinide keemilisest konstitutsioonist"; stud. P. Prosovits „Raskevee eraldumisest happelisest lahusest".

Kahe viimase ettekande puhul peeti läbirääkimisi. Koosolek lõppes k. 20.15.

Sektsioonides peetud ettekannete referaadid ilmusid „Eesti Looduse" erinumbris 1933, nr. 2.

II. Loodusteadlastepäev lõppes 26. märtsil osavõtjate ühise koosviibimisega Üliõpilasmajas k. 21.

I. Kodumaa selgroogsete fauna uurimise probleeme.

(Kokkuvõte.)

J. Piiper.

Käesolev kirjutis ei püüa mitte seda või teist kodumaa selgroogsete faunistikasse puutuvat probleemi lahendada, vaid tahab ainult tähelepanu juhtida mõnele küsimusele, mis lahendust ootavad.

Piiratud ruum ei luba mitte kõiki faunistilisi küsimusi ette tuua, mis kodumaa selgroogsete ringis selgitamist nõuavad. Piirdun siin ainult imetajatega ja nimelt näriliste, putuktoiduliste ja nahkhiirelistega.

Mis puutub hiirlasisse, siis on siin tänu dr. E. Reinwaldti töile hulk faunistilisi ja süstemaatikalisi küsimusi põhjalikku selgitust leidnud.

Dr. E. Reinwaldt on üksikuil Eesti aladel hiirlaste vorme kindlaks teinud, mis varemate autorite poolt neil aladel nimetatud pole: nimelt avastas ta Eestis aleksandria roti *(Rattus rattus alexandrinus* Geob.) ja koduhiire (*Mus spicilegus* Pet.) vormide ringi. Peale selle tegi ta kindlaks, et meie läänepoolseil saaril esi-

nevad järgnevad vormide ringid: leethiir (*Evotomys glareolus* Schreb.), rohuhiir (*Microtus agrestis* L.), juttselg-hiir (*Apodemus agrarius* Pall.), kaelushiir (*Apodemus flavicollis* Mel.) ja koduhiir (*Mus spicilegus* Pet.).

Teiseks avastas dr. E. Reinwaldt vorme, mis Eestit iseloomustavad ja milliseid varemini keegi kirjeldanud pole: Eesti rohuhiir (*Microtus agrestis estiae* Reinv.), abruka vesirott (*Arvicola terrestris abrukensis* Reinv.) ja hallikõhtne koduhiir (*Mus spicilegus hapsaliensis* Reinv.).

Need dr. E. Reinwaldti töötulemused tõestavad vähemalt osaliselt prof. P. Matschie oletust, et endised Vene Balti provintsid erilise iseseisva faunistilise ala moodustavad.

Kuid vaatamata sellele tagajärjerikkale tööle, esindavad kodumaa hiirlased küllalt veel lahtisi küsimusi, eriti mis puudutavad üksikute hiirlaste vormiringide esinemist üksikuis maakonnis.

Nii puuduvad andmed leethiire kohta Harju-, Viru-, Järva-, Pärnu-, Viljandi-, Valga- ja Petserimaa kohta ja Muhu saarelt. Pole teada, kas esineb A. C. Hintoni poolt püstitatud uus leethiire alaliik, *Evotomys glareolus reinvaldti* Hinton, peale Haapsalu ümbruskonna ka veel mujal Eestis. Pole kindel (vähese materjali tõttu), kas moodustavad Antslas ja Saaremaal püütud leethiire vormid iseseisva leethiire alaliigi või mitte. Rohuhiire (*Microtus agrestis* L.) kohta puuduvad andmed Harju-, Viru-, Järva-, Pärnu-, Petserimaalt, Saaremaalt, Muhust ja Vormsist. Kas esineb Vilsandi ja Abruka materjalist tuletatud uus rohuhiire alaliik *Microtus agrestis estiae subsp. nov.* ka suurel maal, on lahtine küsimus. Põldhiire (*Microtus arvalis* Pall.) olemasolu üle Järva- ja Pärnumaal, Hiiu- ja Muhumaal, Pakri ja teistel põhjaranna saaril puuduvad andmed. Vesiroti kohta puuduvad andmed Järva-, Pärnu-, Viljandi-, Võru- ja Petserimaalt, Muhu, Vormsi, Pakri saarelt, Naissaarelt ja teisilt põhjaranna saarilt. On huvitav, kas Vilsandilt, Abrukalt, Laurimaalt, Loonalaiult ja Notamaalt püütud materjali alusel moodustatud uus vesiroti alamliik *Arvicola terrestris abrukensis* Reinv. ka teistel läänepoolseil saaril nagu Saaremaal, Muhu, Hiiu, Vormsi, Ruhnu ja Kihnu saaril esineb. Tuleks selgitada, kas kaelushiir [*Apodemus flavicollis* (Melch)] esineb ka Harju-, Järva-, Pärnu-, Võru- ja Petserimaal ja kas ta peale Saare- ja Hiiumaa ka teistel Eesti saaril esineb.

Juttselg-hiire [*Apodemus agrarius* (Pall.)] kohta puudu-

duvad andmed Harju-, Järva- ja Pärnumaalt. Ka pole kindel, kas ta peale Saaremaa ja Vormsi ka teistel saartel esineb. Pisihiire (*Micromys minutus* Pall.) üle pole meil minu teada andmeid Harju-, Järva- ja Pärnumaalt ning saartelt. Andmed puuduvad musta roti (*Rattus rattus rattus* (L.)) esinemisest Lääne-, Järva- ja Petserimaal ning peale Saaremaa ka saartel. Kas Tartus avastatud aleksandria rott (*Rattus rattus alexandrinus* Geffroy) ka mujal Eestis esineb, on lahtine küsimus. Halli roti (*Rattus norvegicus norvegicus* Erx.) kohta pole andmeid Järva-, Pärnu-, Võru- ja Petserimaalt, samuti ka saartelt peale Saaremaa, Vormsi ja Osmussaare. Täiendavat uurimist vajab ka koduhiir (*Mus spicilegus* (Pet.)). Tuleb selgitada, kas koduhiire erivorm *Mus spicilegus heroldi* Krausse peale Lõuna-Eesti (Tartu) ka muis kodumaa osades esineb. Sama lugu maksab ka uue koduhiire vormi *Mus spicilegus hapsaliensis* Reinv. kohta, mida mainitud autor Haapsalust ja selle ümbrusest ning Tallinnast saadud eksemplaride alusel Loode-Eesti jaoks üles seadis. Lõpuks tuleb rohkem materjali koguda Lääne-Eesti saartelt, et selgusele jõuda sealse koduhiire vormi kohta, mis dr. E. Reinwaldti esialgseil andmeil meie koduhiire loode- ja lõunapoolsest vormist erinevat.

Hoopis vähem kui kodumaa hiirlasist, teame meie oma unihiirlasist, karihiirlasist, mutist, siilist ja nahkhiirelisist. Peapõhjuseks on see, et siiani keegi neid kavakindlama uuringu aineks pole valinud.

Unihiirlasist näib meil sagedamini esinevat oravhiir (*Eliomys quercinus* L.), kuid Lääne-, Pärnu-, Võru- ja Petserimaal ning saartel pole teda siiani tähele pandud. Pähklihiire (*Muscardinius avellanarius* L.) kohta omame kindlamaid andmeid ainult Tartumaalt.

Kääbuskarihiirest (*Sorex minutus* L.) teame siiani ainult, et ta esineb Tartu-, Viljandi- ja Harjumaal. Metskarihiire (*Sorex araneus* L.) esinemise kohta puuduvad andmed ainult Harju- ja Petserimaalt ning peale Saaremaa ka saarte kohta. Vesimuti (*Neomys fodiens* Pall.) olemasolu üle puuduvad andmed Lääne-, Harju-, Järva-, Pärnu-, Valga- ja Petserimaalt ning peale Saaremaa ka saartelt. Kodumuti (*Crocidura russulus* Herm.) üle omame andmeid ainult Lääne-, Pärnu- ja Tartumaalt. Ka muti (*Talpa europaea* L.) esinemise kohta Pärnu- ja Petserimaal ning saartel puuduvad kindlad andmed. Siili (*Erinaceus*

europaeus L.) esinemise üle vajame kindlaid andmeid veel ainult Petserimaalt ja peale Saaremaa ja Ruhnu ka saartelt.

Nahkhiirelisist on meil siiani 8 liiki kindlaks tehtud. Meil kaunis tavaliseks peetud kõrvuka nahkhiire (*Plecotus auritus* L.) kohta puuduvad andmed Lääne-, Pärnu-, Järva-, Valga-, Võru- ja Petserimaalt, samuti kui ka saartelt. Meil haruldane varane nahkhiir (*Nyctalus noctula* Schreb.) on siiani ainult Tartumaal kindlaks tehtud. On küsimus, kas see liik Põhja-Eestis üldse esineb samuti kui ka kahevärvine nahkhiir (*Vespertilio murinus* L. = *Vesperus discolor* Kayserl.-Blas.), kellest siiani ainult Valga- ja Petserimaalt andmeid saadud. Kääbusnahkhiire (*Pipistrellus pipistrellus* Schreb.) esinemise kohta on meil tõestusi ainult Virumaalt ja Hiiumaa piirkonnast, ehkki ta Eestis arvatavasti laiemalt levib. Põhja-Eestis sagedama põhjanahkhiire (*Epitesicus nilsoni* Kays.-Blas.) kohta puuduvad andmed Lääne-, Pärnu-, Järva-, Võru ja Petserimaalt ning saartelt. Veenahkhiire (*Myotis daubentoni* Leisl.) kohta on meil andmeid ainult Viru- ja Tartumaalt. Tiigi-nahkhiirt (*Myotis dasycneme* Boie) on ainult 1 kord Läänemaalt leitud. Haruldane näib olevat ka Nattereri nahkhiir (*Myotis nattereri* Kuhl.), kellest siiani ka ainult üks eksemplar Peipsi looderanna metsadepiirkonnast (Käru) kätte saadud.

Ettetoodust selgub, et meie teadmised kodumaa putuktoidulisist, nahkhiirlasist ja unihiirlasist väga puudulikud on.

Kui küsitakse, missugune on meie karihiirlaste, muti, siili, meie nahkhiireliste ja unihiirlaste liikide kui vormiringide täpis koosseis ja kuidas üksikud vormid neis vormiringide piirides kodumaal geograafiliselt levivad, siis puudub meil selleks teaduslikult põhjendatud vastus.

Vastuse leidmiseks on vaja kõigepealt antud loomarühmade kohta kõigist kodumaa osadest võimalikult rohkesti materjali koguda.

See on suur ülesanne ja nõuab palju aastaid püsivat tööd.

II. Põllupinna kahanemise uurimine.

(Kokkuvõte.)

E. Markus.

Tõuke küsimuse uurimiseks andis rohkete 100- kuni 150-aastaste metsadega kaetud endiste põlluliste alade esinemine Eesti mõhnastikkudel [1]. Kuna põllupinna suurenemine, põldude tungimine metsade ja soode piikonda on sagedased nähtused, esineb põllulise ala kahanemine tunduvalt harvemini, ning pakub seda enam uurijale teaduslikku huvi.

Uurimise metoodika.

Põlluliste alade piiride nihkumise uurimisel tarvitame neljasuguseid — pedoloogilisi, statistilisi, kartograafilisi ja ajaloolis-arheoloogilisi ning keeleteaduslikke meetodeid. Mainitud meetodeid käsitelles peatume nende ülesseadmisviisil ning kõneleme meetodite rakendamisest.

Pedoloogilised meetodid. Selguse mõhnastiku uurimisel puutume leetliiva piirkonnas kokku erilise loodusliku ühikuga, millel on vastav taimkate ning mille muld sisadab leet- ja roostekihi vahel tumedat kihti. Ühikus esinevad põldastmed, inimeste poolt kokkukogutud kivihunnikud, hoonete varemed jm. näitavad, et siin kasvavad metsad katavad endist põllumaad. Mulla uurimine kinnitab, et tume kiht, esinedes reliktilise nähtusena, moodustab endise kultuurkihi jäänuse [2].

Pedoloogiliste meetodite püstitamisel otsime maastikus looduslikule mullale ebaloomulikku kihti: kündmisel segatud turbakihti soos [3], ümberkujundatud ülemist kihti leetsavis, mustmullas jne. Seda ebaloomulikku kihti kasutame — võõra liikme põhimõttel [4] — endise põllupinna levimise kindlaksmääramisel.

Endisel põllumaal kasvava metsa vaatlemisel on korda läinud

---

[1] Markus, E. Die Grenzverschiebung des Waldes und des Moores in Alatskivi. Acta et Comment. Univ. Tart. (Dorpat.) A XIV, 1929.

[2] Markus, E. Geographische Kausalität. Acta et Comment. Univ. Tart. (Dorpat.) A XXX, 1936. Lk. 73.

[3] Markus, E. Die südöstliche Moorbucht von Lauge. Acta et Comment. Univ. Tart. (Dorpat) A XXIV, 1933. Lk. 10.

[4] Markus, E. Chorogenese und Grenzverschiebung. Acta et Comment. Univ. Tart. (Dorpat) A XXIII, 1932. Lk. 15.

kindlaks teha, et kirjeldatud meetodi abil on kerge üles leida põllulist ala, millel juba 100—200 a. on kasvanud mets.

Rääkides pedoloogiliste meetodite rakendamisest, mainiksin, et nende abil oli võimalik ära tähendada endiste põlluliste alade levimine Selguses ning 15 muul Eesti mõhnastikul [1]. Tulemusena selgus, et mõhnastikke katsid varemal ajal laialdased põllud, mis praegu miinimumini on kokku tõmbunud.

Pedoloogilised meetodid kuuluvad täpsemate põlluliste alade piiride nihkumise uurimisviiside hulka, kusjuures pedoloogilisel teel saame uurida peaasjalikult põllulise ala taganemist.

S t a t i s t i l i s e d m e e t o d i d. Kuna pedoloogilisi meetodeid rakendame üksnes välisuurimisel, hangime statistilist materjali nii välistöödel kui ka kasutame olemasolevat statistilist ainet.

Välistöödel k ü s i t l e m e vanemaid inimesi, kes annavad oma mälestuste järgi või vanemailt saadud andmeil meile seletusi endise põllumaa ja metsade levimise kohta. Võttes vastava maakoha topograafilise kaardi, määrame ära selliste alade suuruse, kus varemini oli mets, mis hiljemini välja tõrjuti põllumaa poolt või vastupidi. Säärasel teel oli nende ridade kirjutajal võimalik kindlaks määrata, et Kavastu Meoma ümbruses suurenes 60—70 aasta eest põlluline ala nelja ruutkilomeetri võrra.

1934. aasta suvel kontrollis nende ridade kirjutaja Petserimaal eriliselt küsitlemismeetodi tarvitamisviise ning jõudis otsusele, et tema abil võime saada võrdlemisi täpseid andmeid viimase 1½ sajandi kohta. 1922. aastal andsid Selguse ümbruses elavad vanemad inimesed seletusi selle kohta, kus nende vanemate andmeil 100 aasta eest oli põllumaa, mis hiljemini kattus metsaga. Pedoloogilised uurimised kinnitasid seda täielikult [2]. Teatavatel juhtudel teavad kohapealsed inimesed rääkida isegi vanematest piirinihetest, kõneldes Selguses, näiteks „rootsiaegseist eluasemeist", kusjuures vastavate alade mulla iseloom laseb seal tõeliselt oletada tumeda ja leetkihi vanust, mis ulatub üle 200 aasta [3].

Hilisematel aegadel toimuva põllupinna muutumise uurimisel kasutame o l e m a s o l e v a t s t a t i s t i l i s t m a t e r j a l i, mis avaldatakse vastavate riikide teaduslikes väljaandeis ning sisaldavad andmeid põllupinna suuruse ja kasutamisviiside kohta. Neil and-

[1] M a r k u s, E. Naturkomplexe der Kameslandschaften. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. Bd. 82. 1930.

[2] M a r k u s, E. Die Grenzverschiebung etc. Kaart V.

[3] M a r k u s, E. Die Grenzverschiebung etc. Lk. 133—139.

meil, näiteks, on kahanenud Saksas põllumajanduslikult kasutatav pindala 1913. aastast 1930. aastani 1,2% võrra [1], kusjuures rööbiti avaldavad erilist tõusu niidud ja karjamaa.

K a r t o g r a a f i l i s e d m e e t o d i d. Kaart saadab nii pedoloogilise kui ka statistilise aine rakendamist, kuid kaardiliste meetodite all mõtleme käesoleval juhul säärast viisi, kus kasutatakse varematel aegadel koostatud kaarte.

Võetakse kaks erisugustest aegadest pärit, põllumaa levimist kujutavat kaarti ning kõrvutatakse nad, kusjuures kindlaks määratakse põllulise ala muutumise suund. Võrreldes, näiteks, praeguste kaartidega Kärkandi ümbruse 1815. aasta kaarte, näeme, et põllupind on seal viimase sajandi kestel tunduvalt kokku tõmbunud. Rootsiaegne Vastseliina ümbruse kaart (1680. a.) laseb konstateerida seal põllupinna kasvamist viimase 250 aasta kestel.

A j a l o o l i s - a r h e o l o o g i l i s t e j a k e e l e t e a d u s l i k k u d e m e e t o d i t e r ü h m. Mainitud meetodid kuuluvad rakendamisele kaugemate aegade käsitlemisel. A r h e o l o o g i l i s t e l e i d u d e hulgas väärivad tähelepanu esemed, mis on seotud põllukultuuriga ning võimaldavad kindlaks määrata põldu harinud rahva levimisala. Nii oli põllundus peatulualaks meie kodumaal juba rooma rauaajal ning asustatud olid tol ajal praegused põllurikkad piirkonnad Eestis — voorelised maastikud: Pandivere, Sakala ning Vooremaa ning Otepää-Haanija moreenkingustik [2]. Arheoloogia kaudu ulatume koguni põllukultuuri algete juurde. Ülem-Švaabimaal, näiteks, sisaldavad juba noorema kiviaja leiud 3000 a. e. Kr. põllukultuuri selgeid jälgi ja jäänuseid [3]. A j a l o o allikad annavad sageli juhatusi endise põllumaa olemasolu ja levimise kohta. Caesar (De bello gallico) ja Tacitus (Germania) kõnelevad suurtest metsadest endiste germaanlaste elamispiirkonnas ja räägivad põllumaa jaotamisviisidest elanikkude vahel [4]. Vene ürikud (letopis) sisaldavad teateid endistest laialdastest looduslikkudest steppidest Kagu-Euroopas, mis hiljemini muudeti põllumaaks. End. Pihkva kubermangu kloostrite arhiivides leidub andmeid puustuste muutmise kohta põllumaaks [3].

---

[1] Wirtschaft und Statistik. 1930. Lk. 704.

[2] M o o r a, H. Die Vorzeit Etslands. Tartu 1932. Joon. 25.

[3] S t e i n b r ü c k, K. Betriebslehre. Leipzig 1921. Lk. 1—2.

[4] S t e i n b r ü c k, K. Betriebslehre etc. Lk. 6. Mucke R. Urgeschichte des Ackerbaues. Greifswald. 1898. Lk. 280.

[5] S e r e b r j a n s k i j, N. Pihkva kubermangu kloostrite ajalugu (vene k.). Moskva 1908. Lk. 343.

Juhatusi endise põllumaa olemasolu või puudumise kohta annab ka k e e l e l i n e aine. Kadunud on suur mets, mille taga poolesaja aasta eest asus Kavastu „Tagametsa" talu. Samuti on muudetud suuremalt osalt põllumaaks Petserimaa Zalesje ees olnud mets. Põllumaa poolt väljatõrjutud endiste metsade juurde juhivad edasi kohanimed Mežlesje, Podlesje, Nalesi, Lesna [1] jm.

Kahanemise iseloom.

A s e n d a m i s p r i n t s i i p. Põlluharija lõpetab tema valdamisel olnud maatüki kasutamise põllumaana, kuid asendab põllukultuuri mõne muu kultuuriga või valib mahajäetud maatüki asemele uue. Mõõtuandvaks teguriks seejuures on peaasjalikult majandusliku sihipärasuse idee.

Selguse mõhnastikul külvab maaomanik vähe tulu toovaile liivastele põldudele 50—70 aasta eest kuuse- ja männimetsa, mis põllumaal viljakaks muutunud mullal edeneb kiiresti. Sama ajal tõmmatakse Selguse ümbruses niiskesse mullasse pikad peakraavid ja rajatakse rohked talud. Nii näeme siin, et liivasel mullal vähe tulu toov põllumaa asendatakse metsaga, kuna kraavitamise abil suunatakse põlluline ala viljakale savimullale, mis seni on kannatanud liigse niiskuse all.

Toodud näites on avaldatud mõte, et põlluharija kaugetel aegadel valis enesele elamiseks peaasjalikult „kõrgemad", s. o. kallakumad alad, mis ei kannatanud liigse niiskuse all. Liikumist kallakult pinnalt vähem kallakule konstateerime kodumaa ajaloos rooma rauaajast peale. Uurimused näitavad, et p õ l l u m a a l e v i b E e s t i s a i n u l t t e a t a v a l a n g u s e g a m a a p i n n a l, mis ületab harilikult $^1/_{100}$ [2], ning et säärased alad levivad eriti voorelistel aladel ja moreenkingustikul. Nagu varemini mainitud, oli arheoloogiliste andmete järgi põllundus eestlaste peatulualaks juba rooma rauaajal ning tol ajal olid valinud meie esivanemad oma elukohaks just kallakute pindade poolest rikka ala, kus põllupinna protsent ulatub praegu üle 30. Hilisemal, eriti nooremal rauaajal tungib inimene vähem kallakule, kuid siiski tarvilise langusega pinnale Eesti muus osas. Seejuures on ta püsima jäänud savimullale, kuna

[1] M i k l o s i c h, Fr. Die Bildung der slavischen Personen- und Ortsnamen. Heidelberg 1927.

[2] M a r k u s, E. Naturkomplexe von Alatskivi. Acta et Comm. Univ. Tart. (Dorpat.) A XVIII. 8. 1930.

mõhnastikkude ebaviljakal pinnal on põllumaa kattekraad 5—3-lt langenud enamasti 3—1-le [1].

Täielik mahajätmine. Võrreldes eelmisega esineb veidi harvemini põllumaa täielik mahajätmine, kus inimene lõplikult lahkub põllupinnalt. Tõuget seks annavad talle ühelt poolt inimes- ning teiselt füüsilisgeograafilised tegurid.

Inimesgeograafiliste teguritena seisavad tähtsal kohal sõjad ja epideemiad, mis hävitavad põlluharija. Nii kaovad maapinnalt 30-aastase sõja ajal Põhja-Saksas terved külad, põllud muutuvad niitudeks ja karjamaiks ning tekivad arvurikkad „wüste Hufen" [2]. Vene ürikud kõnelevad korduvalt maade tühjenemisest sõdade ajal Petserimaal [3]. Samuti tunnistavad laastavate sõdade mõjust põllukultuurile rohkete niisutamisseadeldiste varemed Põhja-Aafrikas. Epideemiate mõju põlluharijasse tunneme Indiast ja mujalt. Inimese lahkumist põllupinnalt füüsilisgeograafilisil põhjusil paneme tähele enamasti kauges minevikus: põllumaa kahanemine leidis aset mere tungimisel Zuiderzee lahe piirkonda; allikateala edasinihkumisel Tarimi nõos hävisid lokkavad oaasid.

III. Maastikupilt ja maastikukirjeldus.

(Kokkuvõte.)

J. Kents.

Maastikupildi ja maastikukirjelduse mõisted on olnud meil seni täpsemalt piiritlemata. Selle tulemuseks on võõritimõistmisi ja arusaamatusi.

Maastikupilt kitsamas mõttes on füsiognoomiline mõiste. Ta tekib tundelise ja teataval määral arenenud vaatleja kujutluses antud geograafilise ümbruse (lähestiku) peegeldusena. Pildi sisuks on vaatleja lähisümbruses olevad maastikulised elemendid ja esemed. Pildi taustaks ja raamiks on kaugümbrus. Missugused elemendid, esemed, suhted jne. antud korral kerkivad esiplaanile, oleneb väga mitmest tegurist. Tähtis on vaatleja meeleolu, hingelaad, arenemistase, samuti ka aastaaeg, kliimalised tegurid, nagu valgustus jne. Teatavas

[1] Markus, E. Naturkomplexe der Kameslandschaften etc. Lk. 430.

[2] Goltz, Th. Geschichte der deutschen Landwirtschaft. Bd. I Berlin 1902. Lk. 239.

[3] Serebrjanski, l. c.

kombinatsioonis antud ümbrus võib äratada vaatlejas terve rea mõtteid, tundmusi, elamusi, muljeid, kogemusi jne. Need võivad tallenduda vaatleja mälusse teatava intensiivsusega ja säilida pikemakski ajaks.

Kas kohe vaatlemisel või hiljemini saab väljendada kogetud ja hingeliselt läbielatud maastikupilti ja anda edasi teistele ning teataval määral kutsuda esile teistes samalaadseid elamusi ja muljeid kui on andjal või väljendajal endal. Vaatleja mällu ja hinge tallendatud maastikupilti saab väljendada:

1) Värvides maalikunstniku vaimusilma läbi nähtuna ja hingeliselt läbielatuna — maastikupilt maalikunstis. Sellest tuleb eraldada värviline maastikufoto.

2) Sõnades: a) Kirjanik-kunstniku vaimusilma läbi nähtuna ja hingeliselt läbielatuna — kirjanduslik maastikupilt luulekunstis või proosas. Selline pilt võib suurel määral erineda antud maastiku tõelisest füsiognoomiast või jälle esile tõsta maastiku mõningaid erijooni, näit. A. H. Tammsaare „Vargamäe" kirjeldus („Tõde ja õigus" I), N. V. Gogoli „Dnepr" jt.

b) Geograafiline kirjanduslik maastikupilt — annab edasi vaatleja-geograafi muljeid, elamusi, tundeid jne. antud maastiku (lähestiku) tõepärasel füsiognoomilisel alusel.

Antud maastikus (resp. paigastikus) edasi liikudes vaatleja tajub kõigi inimesemeeltega terve rea lähisümbruse pilte. Kogetud maastikupiltide abstraheerimisel, generaliseerimisel ning laiendamisel teatava maa-ala kohta tekib vaatleja kujutluses mingisugune üldjooneline pilt antud maastikust (resp. paigastikust või veel suuremast ühikust). Sellise üldpildi seletamisel kerkivad kujutluses esile ikka need lähisümbruslikud üksikpildid, mis intensiivsemalt süüvinud mällu ühel või teisel põhjusel.

Tavaline geograafiline kirjeldus, sageli nimetatud „maastiku kirjelduseks", haarab ülevaatlikult korraga ikka enam-vähem laialist maa-ala. Seejuures ei pea ta tavaliselt silmas mitte mõnd üksikut momenti, vaid aja suhtes nn. keskmist seisundit. Sellise kirjelduse puhul, mis võib olla sageli väga „piltlik", oleme omas kujutluses ikkagi kui vaatleja, kes seistes teataval kõrgusel maapinnast või teataval kõrgusel edasi liikudes kas väljaspool aastaaega või ka teataval aasta-ajal, kas palja silmaga või isegi binokliga varustatud silmaga haarab mitmesuguseid geograafilisi elemente ja esemeid ning tajub neid peamiselt nägemismeelega. Mõnel juhul, kui näit. kirjeldus hästi elav ja kujukas ja

kui vaadeldav ala seejuures võrdlemisi väike, tulevad nägemismeelele appi ka teised meeled. Kuid kirjeldus kujutab ikkagi objektiivselt ainult tõelisi maastikulisi elemente, nende suhteid jne. Meeleolude, muljete jne. edasiandmine jääb siin kõrvale.

Kui asja võtta siin kohal antud mõistes, siis on selge, et on sisuliselt p õ h i l i n e v a h e geograafilise „maastikupildi“ ja geograafilise „maastiku kirjelduse“ vahel.

M a a s t i k u p i l d i ülesandeks on anda edasi ja äratada meeleolu ning hingelisi läbielamusi ja muljeid. M a a s t i k u k i r j e l d u s e ülesanne on anda t õ e t r u u k u j u t l u s maastiku elementidest, esemeist ja nende suhteist.

IV. Linnuhäälte teaduslikust uurimisest helilise meetodi alusel.

(Kokkuvõte.)

E. S i t s.

Püüe linnuhääli fikseerida või jäädvustada ei ole uus. Vanem ja lihtsam märkimisviis selleks on s i l b i l i n e resp. s õ n a l i n e m e e t o d, mille esimesi algeid võib otsida juba rahvaluulest. Vanemad ornitoloogid tarvitasid peaaegu eranditult seda märkimisviisi, tähendades linnulaulu ja -häälitsusi sõnadesse ja silpidesse. Et sõnalise meetodi täpsus jätab palju soovida, selgub juba sellest, kui erinevalt kuulevad kaks vaatlejat ühe ja sama linnu häälitsusi. Kaudset teed tarvitab k i r j e l d a v m e e t o d, mis leiab kasustamist eriti seal, kus pole võimalik linnuhääli kas nende suure kiiruse, eripärase tämbri, silpide segasuse või mõne muu põhjuse tõttu sõnadesse märkida. Õieti polegi see iseseisev meetod, vaid sõnalise meetodi abimeetod. Nii antakse laulu lähem iseloomustus või kirjeldus näit. laulurästa (*Turdus philomelos*) kohta ühe autori poolt järgmiselt: „Laul valjult flöötiv või vilistav, tsesuuridega — nii et üksikud stroofid ei järgne üksteisele katkematult, vaid on eraldatud pausidega. Laul markeeritud ja taktikindel, sageli peaaegu rääkivad helid.“

Palju edasi jõuab V o i g t oma g r a a f i l i s e m e e t o d i g a. Tema heidab kõrvale ebatäpsed silbid ja selle asemel võtab tarvitusele mitmesugused kriipsukesed, joonekesed, punktid, komad ja igasugused muud tingmärgid, mida ta üksteise suhtes asetab mitme-

suguselt, olenevalt silpide ja häälitsuste asetusest linnulaulus. Graafiline meetod on teistest märkimisviisidest kõige abstraktsem — kuuldud häälitsus omab paberil ja ühtlasi meie kujutelmas kindlat graafilist formelit. Selle meetodi praktiline väärtus on suur.

Mida aga kõik need meetodid väga puudulikult käsitlevad, see on linnulaulu muusikaline külg. Õieti on just helid need, mis igas väljakujunenud linnulaulus kindlais piires liiguvad ja alles nendega seltsib hääletämbr, helide pikkus ja tugevus, nende eriomadused jne. Kuigi ka mitmed vanemad autorid olid püüdnud lindude häälitsusi nootidesse märkida, kujuneb selline heliline ehk noodiline meetod laiemas mõttes välja alles kõige uuemal ajal, kus Stadler ja Schmidt loovad erikooli linnuhäälte teaduslikus uurimises. Siiski ei ripu helilise meetodi pooldajad puritaanselt noodisüsteemi küljes, vaid liidavad sünteetiliselt ühiseks tervikuks ka kõik selle, mis on head ja väärtuslikku teistes meetodites. Seetõttu ei saa käsitella helilist meetodit noodilise meetodina s. str., nagu see väljendub näit. inimlikus muusikas.

Positiivseks omaduseks on helilise meetodi suur eksaktsus, mis tunduvalt ületab teisi; negatiivseks omaduseks aga tema suur komplitseeritus, mis mitmel juhul tema käsitlemise muudab tülikaks. Praktiliselt on teda vahest raske rakendada tegelikkusse, sest ta nõuab selleks teatavaid eeldusi ja vilumust. On need omadused aga olemas, siis on avaraid võimalusi helilise meetodi abil saavutada palju laialdasemaid resultaate kui teiste meetoditega. Klassikaliseks ja sealjuures lihtsaks märkimisobjektiks on näit. musträsta (*Turdus merula*) laul. Nii võib märgata Saksamaa ja meie musträsta laulus tunduvaid erinevusi ja meie kodmaal laulavad näit. Saaremaa ja Läänemaa musträstad mitmeti eripäraselt.

Mõisted, millega linnuhäälte uurijal alatasa tegemist tuleb teha, on linnuhäälitsuse (resp. -laulu) elemendid ja nende mitmesugused kompleksid. Teatava kindla linnuliigi laul piirdub alati ainult temale omase (välja arvatud imitatsioonlaulud ja -häälitsused) iseloomuliku tunnustekompleksiga eriti laulu harmonisatsiooni, modulatsioonide suhete, põhiintervallide, hääletämbri jne. näol. Teatava liigi laulus esinevad suuremad-väiksemad kõikumised, ometi jääb aga karakteerne põhiomadustekompleks alati konstantseks, mistõttu need põhiomadused on ka tähtsamaks eraldustunnuseks mitmesuguste linnulaulude vahel. Nii laulab metsvint oma laulu, rasvatihane oma laulu ja ööbik oma laulu, mis on karakteerne just antud

liigile. Ühe ja sama i n d i v i i d i laulu piirides leidub sagedamaid erinevusi modulatsioonides. Linnulaulus tuleb kindlat vahet pidada stroofi ja modulatsiooni vahel. Stroof kui kõrgem ühik iseloomustub samuti teatavate kindlate tunnuste varal, kuid sisaldab mitmeid modulatsioone erinevais helitõugudes. Seetõttu ongi linnulaulude ülesmärkimine mõnikord küllalt keeruline. Siiski ei ole põhjust käsitella linnuhääli omaette maailmana, kuhu ei saaks rakendada muusikas kehtivaid reegleid.

Linnulaulu esteetiline väärtus, mida vaevalt keegi salata julgeb, leiab helilise meetodi alusel laiapiirsemat käsitelu. H o f f m a n n analüüsib põhjalikult linnulaulumotiive, mis aluseks olid selle või teise inimliku helitöö tekkimisel. Nii on helilise meetodi väärtus linnuhäälitsuste kõigekülgses läbitöötamises eriti suur. Ka meil peaks ta leidma väärilist käsitelu.

II Loodusteadlaste päeval peetud ettekannete teemadel on ilmunud kirjutisi:

1. J. A u l. Noorema kiviaja inimluude leidudest Eestis. Eesti Loodus, nr. 5. 1935.
   Etude anthropologique des ossements humains néolithiques de Sope et d'Ardu. Õpetatud Eesti Seltsi aastaraamat 1933.
2. H. K a h o. Ein Beitrag zur Diagnose abbaukranker Knollen. Phytopatholog. Zeitschrift VIII. 1935.
3. E. K a n t. Bevölkerung und Lebensraum Estlands. Tartu 1935. Akadeemiline Kooperatiiv.
4. T. L i p p m a a. Eesti geobotaanika põhijooni. (Aperçu géobotanique de l'Estonie). Acta Inst. et Horti Botanici Vol. IV, fasc. 3—4.
5. A. M i l j a n. Vegetationsuntersuchungen an Naturwiesen und Seen im O t e p ä ä'schen Moränengebiete Estlands. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) A XXV. 5.
6. A. V a g a. Lubika (*Sesleria coerulea* Ard.) alaliikidest ja vormidest Eestis. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XLI, lk. 321.

Zur Erinnerung an Franz Sintenis

von P. Lackschewitz †.

Am 27. August 1935 jährte sich zum hundertsten Mal der Geburtstag des Oberlehrers Franz Sintenis, eines Mannes, der neben seinem Beruf in unermüdlicher Forscherarbeit viel dazu beigetragen hat, die Kenntnis unserer heimischen Tierwelt zu fördern. Seinem Andenken soll diese kurze Schilderung seines Lebensganges und seines Lebenswerkes gewidmet sein.

Franz Sintenis entstammte einem deutschen Pastorengeschlecht, das seit 1600 in ununterbrochener Geschlechtsfolge eine Reihe Prediger hervorgebracht hat. Die Schulbildung erhielt Franz Sintenis anfangs in Dessau, später in Zerbst. Nach bestandener Reifeprüfung am Gymnasium zu Zerbst bezog er die Universität Bonn. Zur Fortsetzung seiner Studien ging er später nach Berlin. Er widmete sich dem Studium der altklassischen Philologie und Germanistik, hörte aber auch philosophische und theologische Fächer. In Berlin fesselten ihn vor allem auch die Vorlesungen von K. Ritter über Erdkunde, für welches Fach er bis in sein spätes Alter ein lebhaftes Interesse bewahrte. — Im Jahre 1858 wurde er auf Empfehlung des Leipziger Professors Grant als Oberlehrer nach Wõru (Werro) in Livland an die Krümmersche Anstalt berufen. Im Jahre 1864 siedelte er nach Tartu (Dorpat) über, wo er bald heimisch wurde, und wo sich ihm ein reiches Tätigkeitsfeld erschloss. Er wurde als Oberlehrer der deutschen Sprache am Gouvernements-Gymnasium angestellt, welche Stellung er 24 Jahre hindurch inne hatte. Die dann einsetzende Russifizierung des Gymnasiums veranlasste ihn, 1888 um seine Pensionierung nachzusuchen. Gleichzeitig war er aber auch an den beiden deutschen Mädchen-Gymnasien in Tartu — an der Mellinschen und der Schulzschen Mädchenschule — als Lehrer tätig, und an diesen Anstalten setzte er seine pädagogische Tätigkeit auch nach seiner Pensionierung fort. Neben seiner Berufsarbeit als Pädagoge entfaltete dieser vielseitig gebildete und interessierte Gelehrte eine rege

Tätigkeit auf einem ganz andern Gebiet. Seine Liebe zur Natur hatte ihn schon früh der Entomologie zugeführt, und in der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft fand er Gelegenheit, sich auf diesem, ihn so lebhaft interessierenden Gebiet zu betätigen. In der Beschäftigung mit den Naturwissenschaften suchte und fand er die nötige Er-



holung von der anstrengenden Berufsarbeit. Jeden Sommer, mit Beginn der Ferien, zog Fr. Sintenis mit seiner Familie auf das Land hinaus. In den Jahren 1870—1884 war es das Kronsgut Uue-Kasaritsa bei Wõru, das von der Witwe des weil. Direktor Hermann Hörschelmann bewirtschaftet wurde und allsommerlich der Familie Sintenis seine gastlichen Räume zur Verfügung stellte. Später waren es meist die Häuser der eigenen Kinder — Pastorate auf dem Lande, in denen Fr. Sintenis für die Ferien Aufenthalt nahm. So vor allem das Pastorat Audru (Audern) bei Pärnu (Pernau), dann aber auch Ridala (Röthel), Piigandi und Vändra (Fennern). Im Herbst

kehrte er dann jedesmal mit reichen Kollektionen an Insekten nach Tartu zurück. Im Laufe des Winters wurden die Sammelergebnisse bestimmt, geordnet und bearbeitet.

Die Sommeraufenthalte im Pastorat Audru fanden 1901 mit dem Tode des Schwiegersohnes, Pastor Robert von Holst, ein Ende. Seine Witwe zog nach Pärnu. Dort konnte Fr. Sintenis 1905 in voller körperlicher und geistiger Frische seinen siebzigsten Geburtstag feiern. In den folgenden Jahren machte sich immer mehr eine durch Linsentrübungen verursachte Sehschwäche bemerkbar. Im Februar 1908 unterzog er sich einer Star-Operation, durch die sein Sehvermögen soweit hergestellt wurde, dass er sich auch wieder entomologisch beschäftigen konnte. Die Erkrankung seiner Gattin wurde Veranlassung, dass das bejahrte Ehepaar die Häuslichkeit in Tartu auflöste und zum jüngsten Sohn, Dr. Emil Sintenis, nach Windau übersiedelte. In dieser Stadt verbrachte Fr. Sintenis seine letzten Lebensjahre. Am 15. Februar 1911 erlag er einem Schlaganfall, ohne vorher irgend ein Unbehagen gefühlt zu haben. Hatte er doch an demselben Tage, an dem ihn der Tod dahingerafft, die Absicht einen Vortrag zu halten. Bestattet worden ist Fr. Sintenis in Riga auf dem Jakobi-Friedhof, wo er neben seiner Lebensgefährtin, die ihm 1914 im Tode gefolgt ist, ruht.

— — —

Überblicken wir das Lebenswerk von Franz Sintenis, so sehen wir, dass er sich bleibende Verdienste auf dem Gebiet der Naturwissenschaften erworben hat, indem er wesentlich dazu beigetragen hat, die Kenntnis unserer heimischen Insektenwelt zu fördern und zu erschliessen. Seine zahlreichen Veröffentlichungen legen hiervon ein beredtes Zeugnis ab. Da seine überaus erfolgreiche Tätigkeit aber nur zum Teil einen Niederschlag in seinen Schriften gefunden hat, so sei auf dieselbe noch etwas näher eingegangen.

Fr. Sintenis war nicht nur ein ausserordentlich erfolgreicher Sammler, sondern auch ein feinsinniger Beobachter. An allem, was die Naturwissenschaften betraf, nahm er regen Anteil. Seine eigenen Mitteilungen und Angaben zeichnen sich durch grosse Zuverlässigkeit aus, und der Wert seiner sehr umfangreichen Sammlungen wird durch die sorgfältige Etikettierung der Objekte erhöht. Wie schon erwähnt, trat er bald nach seiner Übersiedlung nach Tartu in Beziehung zur Naturforscher-Gesellschaft. Am 20. Januar 1871 wurde er Mitglied dieser Gesellschaft. Er ist ihr durch 40 Jahre ein

unermüdlicher Mitarbeiter gewesen. Im Jahre 1878 wurde er als Nachfolger von Dr. Georg von Seidlitz zum Konservator der entomologischen Sammlungen ernannt. Diese Wahl erwies sich als sehr glücklich. Als im Jahre 1881 der Naturforscher-Gesellschaft die reichen Insektensammlungen des Pastors Kawall durch Vermächtnis zufielen, sah sich Sintenis vor die Aufgabe gestellt, diese, ca 10.000 Exemplare aller Insektenordnungen umfassende Kollektion den schon vorhandenen Beständen einzuordnen. Bei dieser Arbeit waren ihm der Zoologe M. von zur Mühlen, stud. M. Sagemehl und Schulinspektor Bruttan behilflich, die sich der Neuropteren, Trichopteren, Aculeaten und Orthopteren annahmen. Die Neuordnung der Coleopteren, Dipteren und Hymenopteren, darunter der besonders reichhaltigen Sammlung von Ichneymoniden, fiel Sintenis zu. Durch diese Arbeit, der er sich mit gewohnter Gewissenhaftigkeit unterzog, wurde er veranlasst, sich auch mit diesen Insekten-Ordnungen eingehender zu beschäftigen.

Fr. Sintenis war bei seinen entomologischen Studien, wie das damals meist der Fall war, von den Schmetterlingen ausgegangen. Erst 1879 wandte er sich auch den Käfern zu, mit welcher Insektenordnung er sich jedoch nicht recht befreunden konnte. Ich möchte das dem Umstande zuschreiben, dass er mangels geeigneter optischer Hilfsmittel mit dem Bestimmen der Coleopteren oft nicht zurecht kam. — War er doch nur auf den Gebrauch einer einfachen Handlupe angewiesen. Seine Veröffentlichungen entomologischen Inhalts beziehen sich im ersten Jahrzehnt seiner Mitgliedschaft an der Naturforscher-Gesellschaft dementsprechend auch fast ausschliesslich auf die Lepidopteren-Fauna des Ostbaltikums, die er durch zahlreiche neue Funde bereichert hat. — 1876 erschien im Archiv der Gesellschaft das nach dem Staudingerschen Katalog angeordnete „Neue Verzeichnis der in Estland, Livland, Curland und auf der Insel Oesel bisher aufgefundenen Schmetterlinge." 1880 folgte ein erster, 1885 ein zweiter Nachtrag zu diesem Verzeichnis. Durch seine eifrige Sammeltätigkeit hatte er seine Schmetterlingssammlung zu einer der reichhaltigsten des Ostbaltikums gemacht, die in mustergiltiger Ordnung und in tadellosem Zustande erhalten wurde. Auf die zuverlässige Bestimmung derselben hatte er besonderes Gewicht gelegt, wobei ihm so bekannte Spezialisten wie Hering und Zeller in Stettin, Dr. Röseler in Wiesbaden, Dr. Speyer in Arolsen ihre Mithilfe erwiesen. Durch rege Tauschverbindungen, insbesondere mit Dr. O. Staudinger hatte er sich auch ein reiches Vergleichsmaterial

zu beschaffen gewusst. Ende der achtziger Jahre ging diese Sammlung durch Kauf in den Besitz von Baron Maydell-Kiddijärw über.

Im Jahre 1924 wurde die Sammlung auf dem Kaufwege vom Zool. Institut der Universität Tartu erworben.

Vermutlich durch das Ordnen der Kawallschen Sammlung angeregt, fing Sintenis an, sein besonderes Interesse auch den Dipteren zuzuwenden, einer Insekten-Ordnung, die bisher im Ostbaltikum nur in Gimmerthal zu Anfang des vorigen Jahrhunderts einen Bearbeiter gefunden hatte. Im Jahre 1882 fing Sintenis an, selbst Fliegen zu sammeln. Bald wurde er von solcher Leidenschaft für diese Insekten-Ordnung gepackt, dass das Interesse für die anderen Ordnungen allmählich immer mehr zurücktrat. Schon zwei Jahre nachdem er angefangen hatte, sich mit den Fliegen zu beschäftigen, veröffentlichte er in den Sitzungsberichten seine erste Mitteilung über „die Dipteren-Familie der Tipuliden in Curland und Livland". Und von nun an erschienen in schneller Folge eine Reihe von Beiträgen über unsere Fliegenfauna. Aus dem zweiten Jahrzehnt seiner Mitgliedschaft an der Naturforscher-Gesellschaft liegen gegen 20 Veröffentlichungen dipterologischen Inhalts in den Sitzungsberichten vor. Fr. Sintenis gehörte noch zu den Dipterologen, die das gesamte Gebiet zu beherrschen suchten. Er trat mit einer Anzahl zeitgenössischer Dipterologen des Auslandes in Verbindung, so mit Becker, Kowarz, v. Roeder-Hoym, Lichtwardt u. a., die ihm beim Bestimmen seiner Materialien behilflich waren. In 25-jähriger Sammeltätigkeit brachte er eine grosse Dipteren-Sammlung des Ostbaltikums zusammen, die gegen 2500 Arten in mehr als 50 000 Exemplaren aufwies. Als sich bei ihm die Anzeichen eines Starleidens bemerkbar machten, und er infolge seines abnehmenden Sehvermögens glaubte auf entomologische Arbeiten verzichten zu müssen, verfügte er rechtzeitig über seine Sammlung. Sie wurde von einigen Mitgliedern des Naturforscher-Vereins zu Riga käuflich erworben und dem Verein am 19. X. 1907 als Jubiläumsgabe gelegentlich seiner tausendsten Sitzung dargebracht. Es lag die Notwendigkeit vor, die Sammlung aus den 250 selbstgeklebten Pappschachteln (im Format 25 × 30 cm) in gut schliessende Insektenkasten aus Holz überzuführen. Leider konnte diese Arbeit erst 12 Jahre später ausgeführt werden, nachdem die Sammlung z. T. durch eingedrungenen Staub und Insektenfrass Schaden genommen hatte. Dessen ungeachtet bildet die reiche Sammlung, die das Belegmaterial für die Sintenisschen dipterologischen Arbeiten enthält, den Grundstein für die Kenntnis unserer heimischen

Fliegenfauna. Sie bedarf noch einer kritischen Revision, die bisher nur für den kleinsten Teil durchgeführt ist.[1]) Dass beim Bestimmen manche Irrtümer unterlaufen sind, ist nur zu erklärlich, da ja Fr. Sintenis an literärischen Hilfsmitteln hauptsächlich nur die Arbeiten von Meiger, Schiner und Zetterstedt zur Verfügung standen. Dass die Sammlung auch noch manche neue, bisher noch nicht beschriebene Arten birgt, hat die bisher durchgeführte Revision schon ergeben.

30 Jahre hindurch hat Fr. Sintenis als Konservator die entomologischen Sammlungen der Naturforscher-Gesellschaft in Ordnung gehalten und immer wieder aus seinen eigenen reichen Vorräten vermehrt und ergänzt. Ganz besonders kam dieses den Lepidopteren-, Dipteren- und Hymenopteren-Sammlungen zu gute. Zu einer Bearbeitung auch der Hymenopteren, wie es ursprünglich in seiner Absicht lag, ist Fr. Sintenis nicht mehr gekommen. Er hat aber noch dafür gesorgt, dass das Material, nachdem es durch einen Fachmann, Herrn S. Brauns in Schwerin, bestimmt worden war, in systematischer Ordnung aufgestellt wurde. —

Zum Schluss sei noch der vielfachen Anregung und Förderung gedacht, die Fr. Sintenis jüngeren Entomologen in so reichem Masse angedeihen liess. Sei es im Sommer auf gemeinsamen Exkursionen in die Umgebung Tartus, oder aber im Winter in seiner Studierstube, in der er, umgeben von seinen Sammlungen und meist auch einigen in Käfigen gehaltenen oder frei umherfliegenden Vögeln, seinen besonderen Lieblingen, die Sonntage über in entomologischen Arbeiten zu verbringen pflegte, stets war er bereit, denjenigen, bei denen er wirkliches Interesse an der Sache vorfand, mit seinem Rat und seiner reichen Erfahrung helfend beizustehen.

Mag. W. Petersen, Dr. Alexander Bunge d. Jüng., Dr. A. Zander, M. von zur Mühlen, Dr. P. und Th. Lackschewitz, die Gebrüder Knüpffer und wohl noch manche andere gehörten zum Kreise derjenigen, denen Fr. Sintenis auf entomologischem Gebiet Förderer und Führer gewesen ist. Die meisten sind schon dahingegangen, die wenigen Überlebenden werden den liebenswürdigen Gelehrten und Forscher in dankbarer Erinnerung behalten.

Im November 1935.

---

[1]) Revision der Gimmerthalschen und Sintenisschen Tipuliden von P. Lackschewitz. Korrespbl. d. Naturf. Vereins zu Riga 1. IX. 1927. Auch die Revision der Fangiroriden ist durchgeführt, aber noch nicht veröffentlicht.

Verzeichnis der Schriften naturwissenschaftlichen Inhalts.

In den Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft sind in den Jahren 1873—1903 folgende Mitteilungen und Aufsätze erschienen.

1. Lepidopterologische Mitteilungen, Bd. III (1873), p. 395.
2. Über den Schmetterlingsfang an Honig in den Jahren 1872 u. 1873, Bd. III (1874), p. 454.
3. Bericht über Kochs indo-australische Lepidopteren-Fauna, Bd. III (1874), p. 464.
4. Über das Vorkommen von Stauropus Fagi. Bd. III (1874), p. 475.
5. Über weil. Prof. Assmus's lepidopterologisches Manuskript und über neu aufgefundene Schmetterlinge der livländischen Fauna. Bd. III (1874), p. 492.
6. Bericht über die Umarbeitung und Vervollständigung der Schmetterlingssammlung. Bd. IV (1876), p. 233.
7. Über neu aufgefundene Schmetterlinge. Bd. IV (1875—77), pp. 27, 76, 110, 266, 15.
8. Über Raupen, welche sich gegenseitig verzehren, über eine Raupe von Saturnia Satyrii und über ein ungewöhnliches Exemplar von Polyporus igniarius. Bd. IV (1876), p. 247.
9. Demonstration einer Zucht von Tinea gronella in Polyporus igniarius. Bd. IV (1876), p. 378.
10. Beiträge zum Verzeichnis livländischer Schmetterlinge. Bd. V. 5 (1878, 1880), p. 287.
11. Über schädliche Insekten, insbesondere Schmetterlinge. Bd. V (1878), p. 93.
12. Bericht über den gegenwärtigen Bestand der Lepidopteren-Sammlung. Bd. V (1878), p. 177.
13. Über Smerinthus Tremulae. Bd. V (1880), p. 287.
14. Über den Zuwachs unserer Schmetterlings- und Käfer-Fauna. Bd. VI (1882), p. 420.
15. Beobachtungen an Stubenvögeln. Bd. VI (1882), p. 422.
16. Die Dipterenfamilie der Tipuliden in Curland und Livland. Bd. VII (1884), p. 2.
17. Über Schneewürmer. Bd. VII (1884), p. 53.
18. Varietäten der Cidaria sociata. Bd. VII (1884), p. 124.

19. Schmetterlingsfang der letzten Jahre und die Raupenzucht im August 1884. Bd. VII (1884), p. 150.
20. Neu gefundene Tipuliden. Bd. VII (1885), p. 287.
21. Neu aufgefundene Tipuliden. Bd. VII (1885), p. 361.
22. Über den Schmetterlingsfang in Pastorat Audern. Bd. VII (1885), p. 362.
23. Vererbung der Varietätenfärbung bei Angerona prunaria L. Bd. VII (1885), p. 363.
24. Mitteilung über den Hänfling, Linota cannabina L. Bd. VII (1885), p. 365.
25. Die livländischen Trypetinen. Bd. VIII (1887), p. 198.
26. Die livländischen Tetanocerinen, Ortalinen, Platystominen und Ulidinen. Bd. VIII (1887), p. 219.
27. Die livländischen Sapromyzinen. Bd. VIII (1887), p. 266.
28. Über den Begriff der Art. Bd. VIII (1887), p. 270.
29. Über Unregelmässigkeiten im Aderverlauf des Tipulidenflügels. Bd. VIII (1888), p. 383.
30. Vierter Bericht über livländische Tipuliden und Dixa. Bd. VIII (1888), p. 393.
31. Über Limnophila pilicornis Zett. Bd. VIII (1888), p. 396.
32. Über Anthomysa nigritarsis Zett. Bd. VIII (1888), p. 398.
33. Über livländische Fexinen. Bd. IX (1889), p. 49.
34. Noch einmal Dieranota bimaculata Schum. Bd. IX (1889), p. 54.
35. Die livländischen Dryomyzinen und Sciomyzinen. Bd. IX (1889), p. 55.
36. Tanzende Mücken. Bd. IX (1889), p. 59.
37. Besprechung von C. A. Teichs Baltischer Lepidopteren-Fauna. Bd. IX (1889), p. 180.
38. Die livländischen Thereviden, Leptiden, Dolichopodiden, Platypeziden und Lonchopteriden. Bd. IX (1889), p. 459.
39. Die livländischen Geomyzinen und Ochthiphilinen. Bd. IX (1891), p. 477.
40. Über Opomyza punctella Fall. Bd. IX (1891), p. 481.
41. Über Limnobia hyalinata Zett. Bd. IX (1891), p. 483.
42. Über Opomyza Henselli n. sp. Bd. X (1892), p. 89.
43. Bericht über Ergebnisse und Beobachtungen an Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren im Frühling und Sommer 1896. Bd. XI (1896), p. 188.
44. Entomologischer Bericht über die Jahre 1897 und 1898. Bd. XII (1898), p. 74.
45. Forstinsekten der Ostseeprovinzen. Bd. XII (1899), p. 173.
46. Einige ornithologische Notizen. Bd. XII (1899), p. 293.
47. Bericht über die Neuordnung der Vogeleiersammlung der Gesellschaft. Bd. XII (1900), p. 480.
48. Entomologischer Bericht über die Jahre 1899—1901. Bd. XIII (1903), p. 56.
49. Dipteren und Hymenopteren von der Halbinsel Kassin. Bd. XIII (1902), p. 331.
50. Entomologischer Bericht über die Jahre 1902 und 1903. Bd. XIII (1903), p. 382.

Im Archiv für die Naturkunde Liv- Est- und Curlands erschienen:

51. Neues Verzeichnis der in Estland, Livland, Curland und auf Oesel bisher aufgefundenen Schmetterlinge. Dorpat, 1876.
52. Erster Nachtrag zum Neuen Verzeichnis etc. Dorpat, 1880.
53. Zweiter Nachtrag zum Neuen Verzeichnis etc. Dorpat, 1885.

In verschiedenen Zeitschriften erschienen:

54. Über Opomyza punctella. Wiener Entom. Zeit. XI. 6. (1892) p. 177.
55. Opomyza Henselli n. sp., eine neue Diptere. Festschrift des Naturforscher-Vereins zu Riga: Anl. seines 50jährigen Bestehens. 1895.
56. Die Raupe von Hadena amica Tr. Stettin. Ent. Zeit. Jahrg. 37 (1876), p. 398.
57. Beobachtung mehrfacher Paarung von Odontoptera bidentata Cl. Stettiner Ent. Zeit. Jahrg. 39 (1878), p. 398.
58. Drei neue Tachininen. Stett. Ent. Zeit. Jahrg. 58 (1897), p. 150.
59. Frauenfeldia rubricosa Meig. und ihre Synonyme. Stett. Ent. Zeit. Jahrg. 59 (1898), p. 226.

Der See Külajärv als Beispiel einer eu-dys Sukzession.

(Sarjast: Andmed Eesti ala järvede uurimiseks. Nr. 21.)

Von H. Haberman

Vorwort.

Die Untersuchung des Sees Külajärv wurde im Jahre 1934 zusammen mit den Kollegen R. Vinkel und V. Voore unternommen, wobei das zu benutzende Instrumentarium uns von Prof. H. Riikoja in liebenswürdiger Weise überlassen wurde. Während Kollege Vinkel die Planktonuntersuchungen auf sich nahm, hatte der Autor die Aufgabe den See im allgemeinen und die Benthostiere zu behandeln.

Vorläufige Daten über den See sind im Journal „Eesti Loodus" Nr. 5, p. 103—109, 1934 erschienen. Im folgenden wird das Plankton des Sees nicht betrachtet, da ein betreffender Bericht darüber vom Kollegen Vinkel angefertigt wird.

Beim Bearbeiten des Materials waren mir behilflich: Ass. H. Kauri (Odonata), Dr. C. Krausp (Mollusca), durch seine Vermittlung hat Prof. N. Odhner (Stockholm) die Pisidien kontrolliert. Ass. A. Määr hat die Sauerstoffproben analysiert und V. Voore ist beim Sammeln des Materials behilflich gewesen, er hat auch die im Text vorgeführten Zeichnungen angefertigt. Ausserdem wurden meine Untersuchungen von der Seenkommission der Naturforscher-Gesellschaft unterstützt. Allen oben angeführten Herren spreche ich hierbei meinen aufrichtigsten Dank aus.

1. Morphometrische und physiographische Daten.

Der See Külajärv liegt im Distrikt Tartumaa, im Dorfe Vellavere, ca 4 km nördlich von der Eisenbahnstation Elva, auf dem Devonboden, in der Senkung einer hügeligen Moränenlandschaft. Die SW- und NO-Ufer des Sees sind Sumpfwiesen, das Nordufer ist eine trockenere Wiese mit einem kleinen Birkenbestand, das

Südufer ist höher und mit Feldern bedeckt. Nach der Einwerstkarte, Reihe 15, Blatt 37, liegt das Wasserniveau des Sees 33 m über dem Meeresspiegel. Die geographischen Koordinaten beim Gute Tootsi sind 58° 15′ 34″ nördlicher Breite und 26° 24′ 25″ östlicher Länge nach Greenwich. Der Umriss des Sees ist annähernd oval (siehe

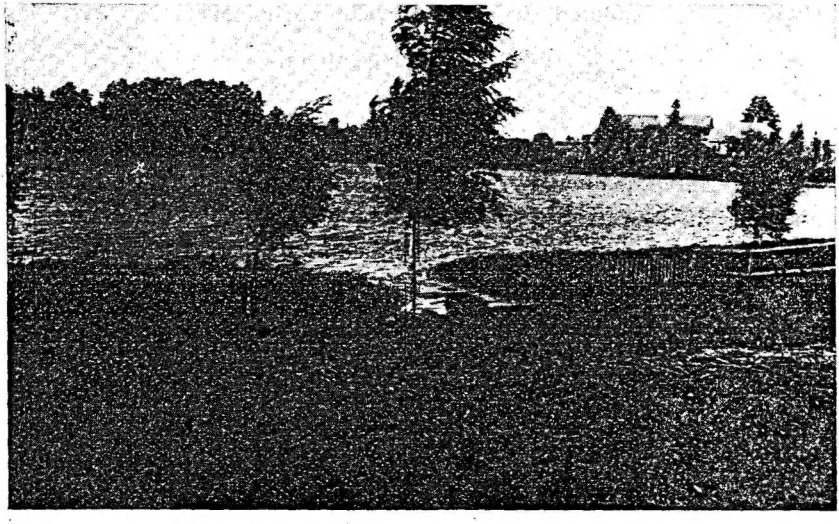


Photo des Verfassers. IX 1935.

Abb. 1. Der See Külajärv vom Gute Tootsi aus gesehen. Im Vordergrunde Pflanzenbestände des steileren Ufers, im Hintergrunde das Gut Paabu und das Birkenwäldchen.

die Karte auf p. 8), seine morphometrischen Werte sind folgende: (Riikoja 1930 p. 137).

Länge	250 m
Grösste Breite	200 m
Mittlere Breite	162 m
Areal	4,05 ha
Volumen	277 400 m^3
Grösste Tiefe	24,5 m
Mittlere Tiefe	6,86 m
Umfang	750 m
Umfangsentwicklung	1,05
Volumentwicklung	0,84
Mittlere Böschung	14° 05′

Am 31. August 1934 loteten wir 25 m Tiefe. Also ist der See im Vergleiche mit den bis jetzt geloteten estnischen Seen bemerkenswert wegen seiner grossen Tiefe (er steht in der Tiefenreihe an zweiter Stelle) und der starken Böschung (an III Stelle). Besonders gross ist der Böschungswinkel zwischen den 10 m- und 15 m-Isobaten, wo er 19° 31′ (Riikoja 1930 p. 138) beträgt.

Seiner Entstehung nach ist der See ein Vertiefungsbecken ohne natürlichen Durchfluss und liegt in einer vom Eiswasser ausgespülten Mulde. In letzter Zeit wird jedoch durch einen am W-Ende des Sees mündenden Graben Humuswasser aus Niedermooren zugeleitet.

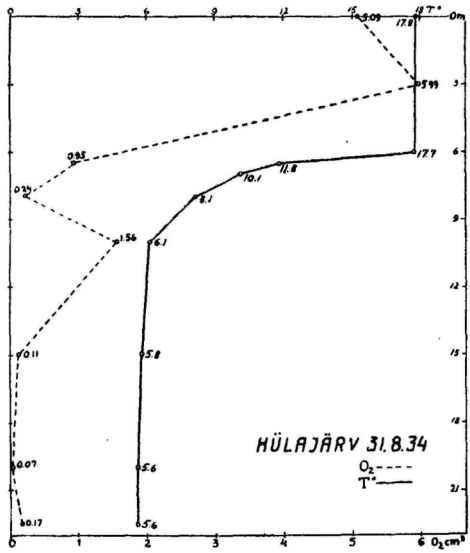


Abb. 2. Die Sauerstoff- und Temperaturkurven des Sees am 31. VIII 34.

Die Wasserfarbe des Sees ist gelbbraun, mit einem Stich ins Grünliche. Sichttiefen waren am 17. VI — 3,5 m, am 31. VIII — 2,0 m (bei trübem Wetter), mit der Secchi-Scheibe gemessen. Die Temperatur- und Sauerstoffregime werden durch eine am 31. VIII gemachte Beobachtungsserie illustriert (Barometerstand 757,2 mm).

Wir sehen, dass zu dieser Zeit der See eine ausgesprochene 4 m dicke Sprungschicht besass, in der die Temperatur um 11,6° C fiel,

In der Sauerstoffkurve können wir ausser dem epilimnischen noch ein hypolimnisches Maximum in der 10 m-Tiefe notieren. Eine Wasseranalyse des Sees liegt nicht vor, doch kann man in der Litoralzone einen reichlichen Kalkgehalt vermuten, da die Pflanzen, besonders *Fontinalis,* in ihren submersen Teilen mit einer dicken Kalkkruste bedeckt waren. Von reichlichem Humussäurengehalt zeugt die bräunliche Färbung des Wassers.

Dasselbe bestätigt auch der Bodenschlamm — Dygyttja, der hauptsächlich aus einer amorphen Substanz und nur wenig verfaulten Pflanzenteilen, meistens *Fontinalis*-Blättern, besteht und beim Kochen mit Kalilauge eine intensive kastanienbraune Färbung annimmt. Die eigene frische Färbung des Bodenschlammes ist in der Nähe des Ufers mehr grau, aber schon in 3,5 m Tiefe wird sie bräunlichrot. Diese Färbung wird der Tiefe entsprechend intensiver. In getrocknetem Zustande ist das Bodensediment schwarzbraun.

Beim Sieben mit einem Siebe von 0,5 mm Maschenweite vermindert sich das Volumen der Sedimente kaum merkbar, und da das Sediment soweit locker ist, dass in grösseren Tiefen sogar Ekmans Bodengreifer von 60 cm Höhe bis zum Rande vollgepfropft wird, so ist der Rückstand der Probe sehr umfangreich.

2. Die Wasserpflanzen.

Von den Wasserpflanzen ist im See *Fontinalis* am reichsten vertreten und bildet in der ganzen Litoralzone bis zu 3,5 m Tiefe eine kontinuierliche und sehr dichte submerse Wiese. Grüne Zweige findet man aber auch in den aus der Tiefe von 5,5 m und sogar von 10 m entnommenen Proben, in den letzteren sind sie wohl von oben eingeschwemmt worden. Von höheren Pflanzen ist *Caricetum* reichlich vertreten, der die West- und Nordwestufer des Sees umgürtet, wo ihm noch *Typha latifolia* und *Schoenoplectus lacustris* in kleineren Beständen zugemengt sind. *Phragmites communis* wächst in reinem Bestande am Nordufer, wo sich auch ein grösserer Bestand von *Typha latifolia* befindet. Am SO-Ufer wächst ein noch grösserer und dichterer Bestand von *Acorus calamus,* untermischt mit *Phragmites communis,* sowie Bestände von *Typha latifolia* und *Equisetum heleocharis* mit wenigen *Phragmites.*

Überhaupt ist die höhere Vegetation am steileren Südufer am reichsten vertreten, wahrscheinlich wegen der über dieses Ufer in den See zugeführten Mineralsalze, während auf den flachen Ufern

Typha durch *Caricetum* ersetzt wird, welcher Prozess nach örtlichen Angaben in den letzten Jahren besonders am Nordufer intensiv vorgeschritten sein soll. Die Schwimmpflanzen sind schwach ver-

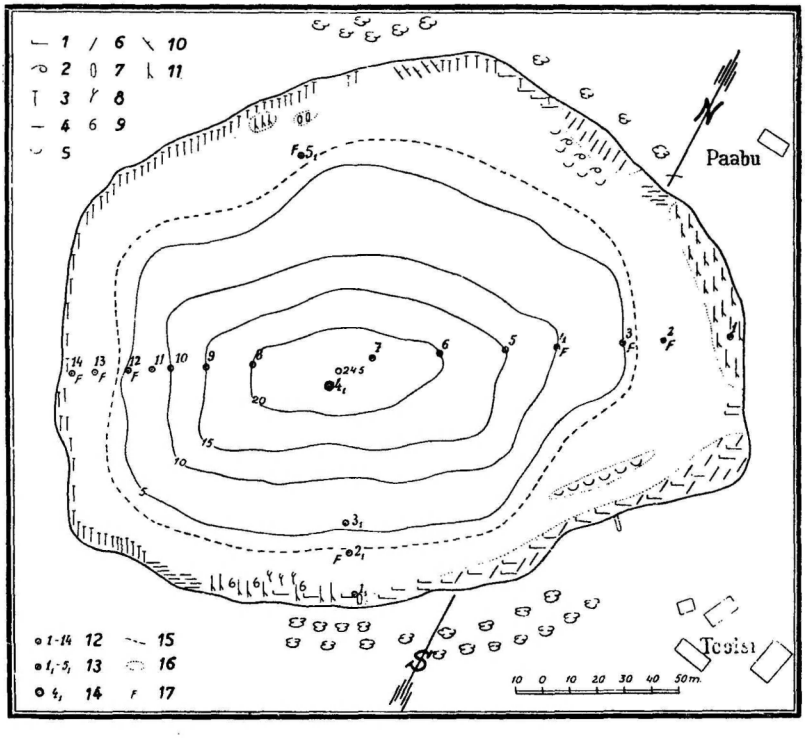


Abb. 3. Die Tiefen- und Pflanzenkarte des Sees. Erklärung: 1 — *Acorus calamus*, 2 — *Batrachium divaricatum*, 3 — *Caricetum*, 4 — *Equisetum heleocharis*, 5 — *Myriophyllum spicatum*, 6 — *Phragmites communis*, 7 — *Polygonum amphibium* f. *natans*, 8 — *Potamogeton lucens*, 9 — *P. natans*, 10 — *Schoenoplectus lacustris*, 11 — *Typha latifolia*, 12 — Die Bodenschöpferproben am 17. VI 34. 13 — Dieselben am 31. VIII 34. 14 — Die Stelle, an der die Beobachtungen über Temperatur und Sauerstoffgehalt gemacht wurden. 15 — Die Grenze der *Fontinalis*-Wiese, 16 — Die Grenze der Pflanzenbestände, 17 — Bodenschöpferproben mit grünem *Fontinalis*.

treten. Es kommen nur wenige kleine Bestände von *Batrachium divaricatum* und *Myriophyllum spicatum* vor, am Südufer noch *Potamogeton natans* und *P. lucens*.

Eine eingehendere Übersicht über die Pflanzenverteilung ist aus der Karte des Sees (p. 8) ersichtlich.

3. Benthos.

Die Benthostiere wurden aus der Litoralzone und deren Pflanzenbeständen am 31. August mit dem Bodenkratzer gesammelt. Folgende Arten wurden konstatiert:

Oligochaeta.

Stylaria lacustris L. — Besonders reichlich am Südufer.

Hirudinea.

Herpobdella testacea Sav. — Einzelne Exemplare.

Crustacea.

Asellus aquaticus L. — Einzelne Exemplare bis zu 5,3 mm lang.
Gammarus pulex L. — Ein Exemplar von 2,5 mm Länge.

Ephemeroptera.

Cloeon simile Eat.
C. praetextum Bengtsson. — 4 Nymphen dieser seltenen Art am Ostufer, von 8—6 mm Länge.
Caenis horaria L. — Reichlich im ganzen Litoral.

Odonata.

Ischnura elegans v. d. Lind. Larven reichlich vorhanden.
Agrion sp. Larven reichlich.
Aeschna grandis L. Larven.
Leucorrhinea sp. Larven.
Leuc. caudalis Charp. Am 12. VI 34. Südufer. Leg. V. Voore.
Cordulia aenea L. Larven.
Libellula quadrimaculata L. Am 12. VI 34. Südufer. Leg. V. Voore.
Orthetrum cancellatum L. Ebenda.

Coleoptera.

Hygrotus versicolor Schall.
H. inaequalis F.
Noterus crassicornis Müll.
Ilybius fenestratus F.
Gyrinus minutus F.
Philydrus minutus F.
Laccobius biguttatus Gerh.
Stenus pallitarsis Steph. — Am Ufer laufend.

Trichoptera.

Cyrnus sp. Larven.
Oecetis furva Ramb. Larven.
Glyphotaelius punctatolineatus Retz. Larven.
Limnophilus politus Mac Lachl. Puppen. Imagines in Massen auf den Uferpflanzen.

Hemiptera.

Gerris argentatus Schumm.
G. lacustris L.
Cymatia coleoptrata F. In grossen Mengen zwischen den Pflanzen.

Diptera.

Anopheles maculipennis Meig. 3 Larven am SO Ufer.
Chironomus Plumosus (?). 1 Larve von 4 mm Länge.
Coryoneura sp. Larven reichlich auf den Uferpflanzen und auf *Fontinalis.*
Bezzia sp.

Mollusca.

Succinea pfeifferi Rossm.
Lymnaea stagnalis L. f. *subulata* Westerl. In Mengen zwischen den Uferpflanzen.
Radix ovata Drap. Reichlich, besonders auf *Fontinalis.*
Galba palustris O. F. Müller. Reichlich am SO Ufer.
Bathyomphalus contortus L. (Leere Schalen).
Hippeutis complanatus Drap. Einzeln.
Valvata cristata Müll. Spärlich, doch überall zu finden.
Pisidium obtusale C. Pfeiffer. Einzeln.

Hydracarina.

Limnochares holosericea D e g e e r. Ausserdem noch andere unbestimmte Arten ziemlich reichlich am Ufer.

Im ganzen ist das Litoral artenarm, doch sind einige Arten sehr individuenreich vertreten *(Caenis horaria, Agrioninae*-Larven, *Gerris*-Arten, *Cymatia coleoptrata, Limnophilus politus, Lymnaea stagnalis)*, was auf die einseitigen Lebensbedingungen in der Litoralzone hinweist. Charakteristisch ist auch das spärliche Vorkommen von *Asellus aquaticus* in Zwergexemplaren, was nach B o r u t z k i (1929) eine reichliche Dystrophierung des Seewassers vermuten lässt, ebenso wie das reichliche Vorkommen von *Cymatia coleoptrata.* Das reichliche Vorkommen von Wasserkäfern, Odonatenlarven,

Lymnaea stagnalis und *Galba palustris*, die zu den lenitischen Lebensformen gehören, charakterisiert den See als ein kleines Wasserbecken, in dem die Wellenwirkung gering ist. Im allgemeinen ist aber die Einwirkung der Humusstoffe auf die Organismen in der Litoralzone wohl gering, erstens wegen der relativ grossen Tiefe des Sees (Lönnerblad 1931 p. 8), zweitens wegen des Kalkreichtums des Oberflächenwassers, der hier wohl auf die Ausschwemmung der Kalksalze aus der kalkreichen Devonmoräne zurückzuführen ist und seinerseits bindend und hemmend auf die Humusstoffe wirkt und die Wirkung der H.-Ionen beeinflusst (Harnisch 1924, Skadovsky 1926 p. 133). So wird die Besiedelung der Litoralzone auch durch die den eutrophen Seen eigenen Arten ermöglicht. Als negatives Charakteristikum ist das Fehlen von *Bulimus tentaculatus* merkwürdig, ebenso die Armut an Chironomidenlarven.

Noch markanter wird aber die Eigenart des Sees, wenn wir die Analysen der Bodenschöpferproben betrachten. Die Proben wurden am 17. Juni und 31. August entnommen: im Juni 14 Proben mit 15×15 cm Ekman's Bodenschöpfer (auf der Karte 1—14), im August 5 Proben mit Ekman's Bodenschöpfer von 60 cm Höhe und derselben Probefläche (auf der Karte 1_1—5_1). Die Analysen der Proben sind in der Tabelle Nr. 1. zusammengefasst.

Auf der Tabelle sieht man, dass die dominierende Mehrzahl der Tiere sich auf das Litoral oberhalb der 5,5 m Isobate konzentriert. Tiefer leben nur noch Oligochaeten und *Corethra*. So ist praktisch genommen nur die Litoralzone des Sees von Bodentieren bewohnt (siehe Abb. Nr. 4). Dasselbe bestätigen auch die im Herbst entnommenen Proben, die aber im allgemeinen ärmer an Organismen sind, da sie aus grösseren Tiefen stammen. In welchem Masse hier die allgemeine Verminderung der Organismen im See mitgewirkt hat, ist wegen der kleinen Zahl der Herbstproben nicht möglich zu entscheiden. Als eine Ursache kann doch z. B. der Herbstflug der Chironomiden und *Caenis* gelten, da vor allen Dingen die Chironomiden in den Herbstproben spärlicher vertreten sind.

In den Sommerproben dominiert *Caenis horaria*, relativ konstant sind auch *Oligochaeta, Asellus aquaticus, Cordulia aenea, Cyrnus*-Larven, *Lauterbornia, Paratanytarsus Lauterborni, Psectrocladius* und *Pelopia Monilis*. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Paratanytarsus Lauterborni* und *Gammarus pulex*, was für günstige Sauerstoffverhältnisse in der Litoralzone spricht.

Beim Betrachten der Tabelle Nr. 1. bekommt man den Eindruck, dass der entscheidende Faktor bei der Zusammensetzung der Litoralzoozönose der Mangel an Nährstoffen (Gyttja) ist, weswegen hier alle in Bezug auf Nährstoffe anspruchsvollen Tiere fehlen oder sehr spärlich vorhanden sind.

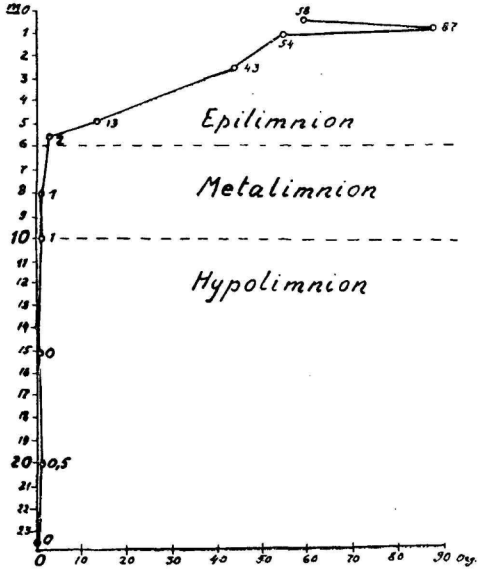


Abb. 4. Die Verteilung der Organismen nach der Tiefe in den Bodenschöpferproben am 17. VI 34.

Natürlich ist die Benthosproduktion des Sees niedrig, wenn man das begrenzte lebenstaugliche Areal des Sees in Betracht zieht, wo zudem noch einseitige Lebensbedingungen herrschen und selektierend auf die Zoozönose einwirken.

Als Mittelwerte für die Besiedelungsdichte erhalten wir nach Tiefenzonen:

0—5 m	—	2.273,3	Organismen pro m²
5—10 m	—	47,7	„ „ „
10—25 m	—	8,9	„ „ „

Für den Sommer beträgt der durchschnittliche Mittelwert 830,3 Organismen pro m², für den Herbst 319,7, wobei auch die in geringer Abundanz vorkommende *Corethra* mitgerechnet ist. Auf Grund

Analysen der Bodenschöpferproben.

Tabelle № 1	Sommerproben (17. VI 34)															Herbstproben (31. VIII 34)				
Proben und Tiefen / Tiere	0,40 m	1,00 m	1,50 m	2,75 m	5,00 m	5,50 m	8,00 m	10,00 m	10,00 m	15,00 m	15,00 m	20,00 m	20,00 m	23,50 m		0,50 m	3,00 m	3,50 m	5,50 m	23,50 m
	No 1.	No 14.	No 2.	No 13.	No 3.	No 12.	No 11.	No 4.	No 10.	No 5.	No 9.	No 6.	No 8.	No 7.		No 1.	No 2.	No 3.	No 3.	No 4
Oligochaeta																				
Stylaria lacustris L. . .	3	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Oligochaeta cetera . . .	1	1	1	3	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—		4	—	1	—	—
Crustacea																				
Asellus aquaticus L. . .	2	9	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		2	—	—	—	—
Gammarus pulex L. . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Ephemeroptera																				
Cloeon sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1	—	—	—	—
Caenis horaria L. . . .	33	24	17	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—		5	2	—	—	—
Megaloptera																				
Sialis sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Odonata																				
Ischnura elegans v. d. Lind	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			1	—	—	—
Cordulia aenea L. . . .	1	5	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1	—	2	—	—
Trichoptera																				
Cyrnus sp.	4	3	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1	—	3	—	—
Limnophilus politus Mac Lachl.	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Diptera																				
Chironomus Salinarius .	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Endochironomus Signaticornis	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Cryptochiron. Defectus .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Polypedilum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	2	—	—
Lauterbornia	—	2	2	10	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Paratanytarsus Lauterborni	3	4	3	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Psectrocladius	3	22	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		4	—	—	—	—
Coryoneura	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Cricotopus	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Pelopia Monilis	1	6	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Tanypus	—	5	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	1	—	—
Bezzia	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—
Corethra	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—		—	—	—	—	—
Hydracarina	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	1	—
Mollusca																				
Hippeutis complanatus Drap.	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	4	—	—
Valvata piscinalis Müll.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	1	—	—
V. cristata Müll. . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		3	—	—	—	—
Insgesamt Arten 27 .	13	14	12	15	7	2	1	2	0	0	0	0	1	0		8	2	7	1	0
Insgesamt Individuen	58	87	54	43	13	2	1	2	0	0	0	0	1	0		21	3	14	1	0

dieser Daten muss man den See fischwirtschaftlich als minderwertig einschätzen.

Entsprechend gering soll, nach dem Bericht des Seebesitzers, auch der Fischgehalt des Sees sein, demzufolge hier die Fische auch nur mit der Angel gefangen werden. Im See kommen folgende Fischarten vor:

Carassius vulgaris Nils.
Leuciscus rutilus L.
Perca perca L.
Esox lucius L.
Abramis brama L.

Es soll noch bis zum Jahre 1932 im See *Potamobius astacus* L. gelebt haben, der aber infolge eines Massensterbens fast völlig vernichtet worden sei.

4. Typenangehörigkeit.

Wegen seiner Lage in der Moränenlandschaft, seiner Beckenkonfiguration und seiner Uferpflanzenbestände müsste man den See dem eutrophen Typus zuschreiben. Anderseits aber weisen viele Faktoren, wie z. B. die braune Wasserfarbe, der aus Dy-Gyttja gebildete Bodenschlamm, die geringe Benthosproduktion, die einseitige Tierbevölkerung und eigenartige Sauerstoffregime auf Dystrophie hin. Am wahrscheinlichsten haben wir es hier mit einem alten Waldsee zu tun, was auch noch heutzutage reichliche Funde von Baumstämmen und Stubben, besonders an den N- und NW-Ufern des Sees, bestätigen. Aus dem Walde stammendes allochtones Holz- und Laubmaterial haben den Dyierungsprozess eingeleitet, und das Humuswasser aus den naheliegenden Niedermooren brachte seinen Teil hinzu. Das so entstandene Dy häuft sich immer mehr und mehr auf dem Seeboden an und neutralisiert die eutrophierende Wirkung der vorhandenen Mineralsalze. Diese Wirkung ist heutzutage nur noch in der Litoralzone schwach zu erkennen, wo die aus den steileren Uferpartien eingeschwemmten Mineralsalze zur Wirkung gelangen und die Entwicklung der höheren Wasserpflanzen fördern. Der Dyierungsprozess setzt sich hauptsächlich auf Kosten der durch die Gräben einströmenden Humusstoffe fort, die besonders leicht im Sommer im warmen ruhigen Wasser abgesetzt werden.

Es hat also den Anschein, als ob der See im jetzigen Stadium seiner Lebensgeschichte aus zwei, verschiedenen Typen angehören-

den, Seen zusammengesetzt wäre: oben die schwach eutrophe Zone von 5 m Tiefe, in der das Benthos durch *Lauterbornia* und *Paratanytarsus Lauterborni*, mit spärlichem *Chironomus Salinarius* und *Cnemis horaria* charakterisiert ist, unten das dystrophe Becken von 5—25 m Tiefe, das nur von einigen Oligochaeten und Corethralarven besiedelt ist. Ungeachtet dessen, dass die Seewasseranalysen fehlen, können wir auch aus den vorhandenen Beobachtungsdaten höchst wahrscheinlich über die vertikale Heterotrophie des Sees schliessen, welche als eine Kombination von eutrophen und dystrophen Typus besonders merkwürdig sein darf.

Beim Charakterisieren der mixotrophen und mesotrophen Seetypen schreibt Lastočkin (1931): „Ob solche Kombinationen zwischen den eutrophen und dystrophen Typen möglich sind oder nicht, kann man nach der Literatur nicht genau sagen." (p. 568). Da Lastočkin nicht mit solcher Kombination gerechnet hat, passt auch unser See manchen Merkmalen nach, wie z. B. das Fehlen eines Durchflusses, verhältnismässig grosse Tiefe u. s. w., nicht gut in das Schema seiner mixotrophen Seen.

Als solch ein Mischtypus ist der See höchst eigenartig und einzigdastehend in der Reihe der bis jetzt untersuchten estländischen Seen. Wenn der See sich in derselben Richtung weiterentwickeln würde, müsste er beim Fortbestehen der konservativen Bodenverhältnisse die jetzige mesohumose Stufe überwinden und das polyhumose Stadium erreichen, welcher Prozess aber, wenn man die relativ grosse Tiefe des Sees in Betracht zieht, doch reichlich viel Zeit in Anspruch nehmen dürfte.

5. Die Sukzessionsfrage.

Es wäre hier am Platz die Frage der Sukzession der Seetypen kurz zu berühren. Deksbach (1928) behandelt als erster in der limnologischen Literatur eingehender die Möglichkeit der Entwickelung eines dystrophen Sees aus einem eutrophen. Er zitiert die Arbeit von Williams über die Verlandung der russischen Seen und bringt auch seine eigenen Beobachtungsdaten über die in der Niederung Meschtschera im Gouvernement Rjasan gelegenen Seen.

In seinen Beispielen handelt es sich um Seen, bei denen meistens ein Ufer vom Hochmoor gebildet wird, oder der Dyierungsprozess durch einströmendes Humuswasser bedingt wird. Er führt

diese Seen als eigenartiges Beispiel an und behauptet, die Möglichkeit solcher Sukzessionen sei für die mittelrussischen und auch nordrussischen Verhältnisse (Karelische Republik) typisch und komme hier oft vor (l. c. p. 80.).

Einige Angaben hinsichtlich dieser Frage können wir auch in der Alluvialgeologie des estnischen Gebietes finden. So macht uns Thomson (1929) in seiner Arbeit über die Entwickelungsgeschichte der Wälder Estlands mit sieben Profilen von Moor- oder Seeablagerungen bekannt, in denen die sedimentstratigraphische Schichtung die spätere Dyierung eines eutrophen Sees, also die Sukzession eu-dys bestätigt. Es handelt sich um folgende Lokalitäten:

1. Klooga See
   - Dy
   - Gyttja
   - Kalkgyttja
   - Ton
2. Männiku See
   - Dy
   - Detritusgyttja
   - Gyttja
   - Kalkgyttja
   - Bleke
   - Ton
3. Tähtvere Moor
   - Dy
   - Gyttja
   - Ton
4. Irboska Niedermoor
   - Dygyttja
   - Tongyttja
   - Ton
5. Torgu Moor
   - Dy
   - Kalkgyttja
6. Laitse Hochmoor
   - Dy
   - Detritusgyttja
   - Gyttja
   - Ton
7. Vääna Hochmoor
   - Dy
   - Gyttja
   - Kalkgyttja
   - Ton

Wir sehen, dass den Sedimenten von eutrophen Seen, wie Kalkgyttja und Gyttja, vor dem Verlandungsprozess immer Dy folgt, was auch ganz natürlich ist, da wir uns ja sonst die Entstehung eines Hochmoors an Stelle eines verlandeten Sees nicht leicht vorstellen könnten. Thomson selbst ist der Meinung, dass solch ein Entwickelungsgang den meisten unseren Seen eigen ist, und dass der dystrophe Seetypus in der Moränenlandschaft normal aus dem eutrophen Typus entsteht.

So erhält die Sukzession eu-dys eine weit grössere Bedeutung, als ihr bis jetzt in der limnologischen Literatur eingeräumt worden

ist, und man könnte die Behauptung aufstellen, dass eine derartige Sukzession im baltischen Gebiet keine Ausnahme, eher wohl die Norm ist.

Man muss jedoch entschieden eine ablehnende Stellung der Behauptung des schwedischen Limnologen Lönnerblad (1931) gegenüber einnehmen, der in der Dystrophie ein Anfangsstadium der Entwickelungsgeschichte des Sees sieht, wobei die später, besonders in den Kulturlandschaften, eintretende neutrale Reaktion durch die im zuströmenden Wasser befindlichen und aus dem Bodenmaterial ausgelaugten Mineralsalze bedingt wird (l. c. p. 17). Er will auf diese Weise die Frage, warum Mitteleuropa so arm an dyierten Gewässern sei, beantworten. Er hält also die Sukzessionen dy-eu oder sogar dy-oligo, die bis jetzt in der Natur kaum konstatiert worden sind, für normal. Die in der Fachliteratur angeführten Fakta dürften jedoch genügen, um zu beweisen, dass solche Sukzessionen unter natürlichen Bedingungen als Norm unmöglich sind *). Wir wissen ja, dass die Dyierungsmöglichkeit eines Sees das Dasein von Humusstoffen voraussetzt. Letztere sind aber organischen Ursprungs und stammen gewöhnlich aus Moorën und Sümpfen in der Umgebung der Seen, wie es auch Lönnerblad selbst in betreff der südschwedischen Seen bestätigt (l. c. p. 17). Es wäre natürlicher die Armut Mitteleuropas an dystrophen Seen durch die klimatischen Bedingungen zu erklären, die dort vor allen Dingen die Bildung der Hochmoore nicht begünstigen, weswegen grössere „Huminsäurebehälter" aus dem Binnengewässersystem ausgeschieden werden. Es ist jedenfalls bedenklich zu behaupten, dass diejenige Sukzessionsstufe, die im baltischen Gebiete wie auch in Mittelrussland die letzte ist, in Mitteleuropa z. B. die erste sein soll.

*) Im Moränengebiete können abweichende Sukzessionen wohl in kleinen Seen, hauptsächlich Waldseen, vorkommen, welche in Kulturlandschaften nach der Waldvernichtung sekundär eutrophiert werden. Aber auch in solchen Fällen ist die primäre Eutrophie konstatierbar. So finden wir z. B. in dem Raadi See (Areal 4,93 ha, grösste Tiefe 6,25 m.) bei Tartu folgende sedimentstratigraphische Schichtung:

Gyttja
Dygyttja
Laubdy
Tongyttja

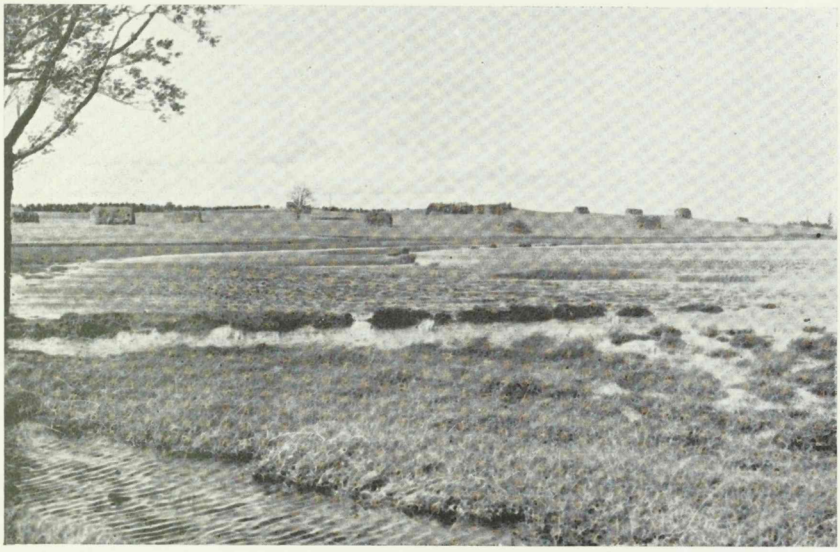


Photo des Verfassers IX 1935.

Abb. 5. Ansicht der Westspitze des Sees während des hohen Wasserstandes. Im Vordergrunde links sieht man den Wasser zuleitenden Graben.

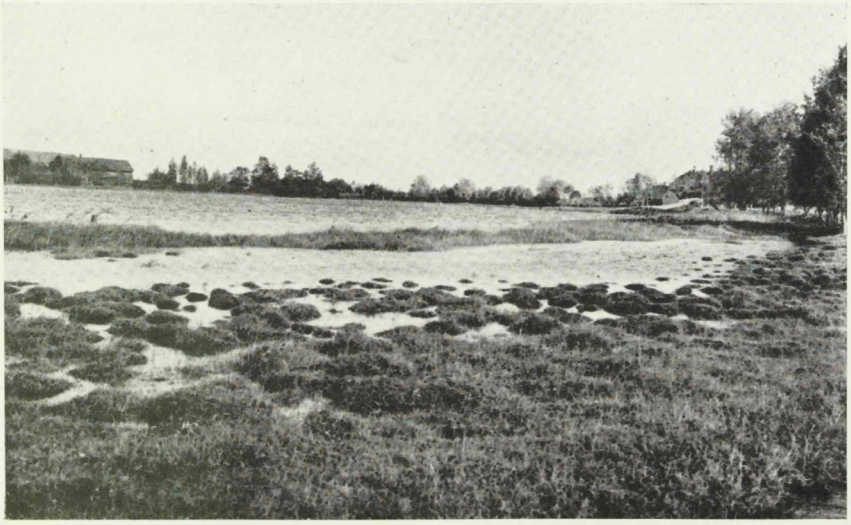


Photo des Verfassers IX 1935.

Abb. 6. Ansicht des Südufers des Sees. Im Vordergrunde das überschwemmte Ufer. Die übliche Uferlinie markieren aus dem Wasser hervorragende Pflanzenbestände.

Zitierte Literatur.

Borutzki, E. W., 1929. Crustacea-Malacostraca водоемов Мещерской низменности. p. 29—36.

Ref. Crustacea-Malacostraca der Gewässer der Meschtschera-Niederung. p. 37—39. Труды косинской биолог. станции 9.

Deksbach, N. K., 1928. Über verschiedene Typenfolgen der Seen. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XX, p. 65—80.

— 1928. Донное население озер Мещерской низменности, Рязанской губернии. К вопросу об их типологии. p. 87—125. Ref. Die Bodenbevölkerung der Seen der Meschtschera-Niederung, Gouv. Rjasan, Zentralrussland. Zugleich ein Beitrag zur Typologiefrage. p. 126—135. Труды косинской биол. станции 7—8.

Haberman, H., 1934. Vellavere Külajärvest. Eesti Loodus No 5. p. 103—106.

Harnisch, O. 1924. Einige Gesichtspunkte zum Verständniss der Fauna der Humusgewässer. Verhandl. Int. Ver. f. theor. u. ang. Limnologie II. p. 332—340.

Lastočkin, D., 1931. Beiträge zur Seetypenlehre. Arch. f. Hydrobiol. Bd. XXII. p. 546—578.

Lönnerblad, Georg, 1931. Über den Sauerstoffhaushalt der Dystrophen Seen. Lunds Univ. Arsskrift N. F. Avd 2. Bd 27. No 4. Separ. p. 1—53.

Riikoja, H., 1930. Zur Morphometrie einiger Seen Eestis. T. U. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXVII (1—2). p. 115—201.

Skadowsky, S. N., 1926. Über die aktuelle Reaktion der Süsswasserbecken und ihre biologische Bedeutung. Verhandl. Int. Ver. f. theor. u. ang. Limnologie III, p. 107—143.

Thomson, P. W., 1929. Die Regionale Entwickelungsgeschichte der Wälder Estlands. Acta et Commentationes Univ. Tartuensis A. XVII $_2$., Sep. p. 1—88.

Vinkel, R., 1934. Vellavere Külajärve planktonist ja kaldafaunast. Eesti Loodus No 5, p. 106—109.

Beobachtungen über Phalaropus lobatus an der Matsalu-Bucht.

Von Erik Sits.

Im Jahre 1925 erschien die Arbeit Meinertzhagens, die so manche Lücke über die Verbreitung der Phalaropen befriedigend ausfüllt. Dagegen ist die Biologie resp. Ökologie der Wassertreter bis heute nicht gründlich genug erforscht. Schon Chernel bemerkt, dass wegen der nördlichen Brutzone von *Phalaropus lobatus* seine eingehende Beobachtung erschwert sei, weil dort ständige Forscher fehlen. Meine Beobachtungen haben in der vogelreichen Matsalu-Bucht (58° 45′ n. Br.) in Eesti stattgefunden, welche Lokalität die südlichen Brutstätten des schmalschnäbligen Wassertreters, *Phalaropus lobatus* (L.), beherbergt. Ausserdem hat man seine Brutstätten in Eesti noch auf der Insel Saaremaa (Oesel) festgestellt.

An der Matsalu-Bucht scheint der schmalschnäblige Wassertreter ein ständiger Brutvogel zu sein, wobei jedoch seine Frequenz in den verschiedenen Jahren schwankt. Damit ist es auch zu erklären, dass manche Ornithologen, die hier gearbeitet, ihn nicht aufgefunden haben. Russow stellte den schmalschnäbligen Wassertreter im Jahre 1873 zuerst für die Matsalu-Bucht fest, erlegte am 11. VI. 1873 zwischen Rannamõisa und Haeska 3 Vögel und fand in einem erlegten Weibchen ein recht entwickeltes Ei. Er vermutete, dass das genannte Weibchen auf diesem Gebiete geblieben sei um zu nisten. Im Jahre 1874 kam Russow zur Matsalu-Bucht zurück, sah am 23. VI. bei Rannamõisa ein Pärchen, erlegte beide und fand auch das Nest mit 2 Eiern. Später entdeckte er noch mehrere Paare auf der Insel Täku-saar. Ausserdem befinden sich von der Matsalu-Bucht noch 2 Gelege in der Stackelberg'schen Eiersammlung (Provinzialmuseum in Tallinn). Das eine ist am 28. VI. 1880 am NO-Strand, Gebiet Keskvere, aufgelesen worden und enthält 2 Eier (die übrigen zwei sind zerbrochen); das andere mit 4 Eiern ist Mitte Juni, genaueres Datum unbekannt, im Gebiet Rannamõisa gefunden worden. Neuere Angaben über das Vorkommen die-

ses Vogels an dieser Bucht fehlen, doch kann man mit Bestimmtheit vermuten, dass der Wassertreter hier ein ständiger Brutvogel gewesen ist. Hinsichtlich der früheren Niststellen ist zu bemerken, dass wegen der örtlichen Veränderungen dieselben heutzutage als solche kaum mehr in Frage kommen.

Meine Begegnungen mit dem Wassertreter an der Matsalu-Bucht werde ich hier in chronologischer Reihenfolge wiedergeben. — 24. VI. 1928. Die Strandweiden im Gebiet Keskvere-Kurevere sind nach einem

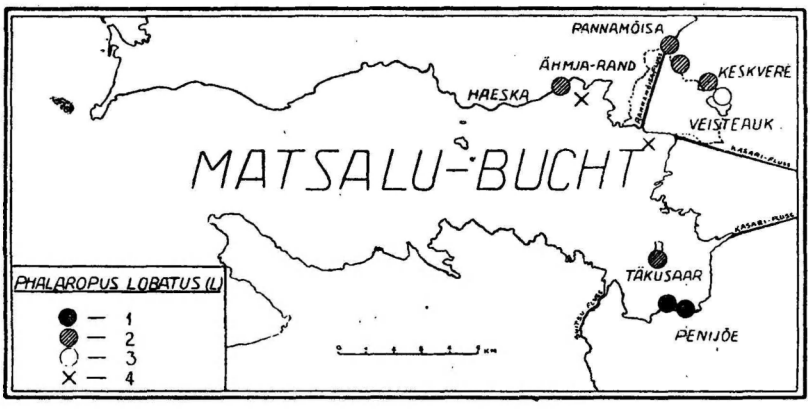


Fig. 1. Verbreitungskarte von *Phalaropus lobatus* (L.) an der Matsalu-Bucht. 1 — gegenwärtige Niststellen; 2 — frühere Niststellen; 3 — bis zum Jahre 1931; 4 — brütet nicht, auf dem Durchzuge. Zusammengestellt von E. Sits, gezeichnet von L. Sepp.

heftigen Regen und Weststurm stark überschwemmt. Auf dieser Wasserfläche schwimmen gemeinsam 6 Wassertreter und bekunden dem Menschen gegenüber geringe Scheu. — 22. VII. 1928. Auf einer Insel des Strandsees Veisteauk, Gebiet Keskvere, läuft ein Vogel nahe am Wasser, ich erlege denselben, es ist ein ♂ ad. — 13. VI. 1931. Beim Ufer des Veisteauk, im seichten mit *Equisetum heleocharis* dürftig bewachsenen Wasser, schmimmt ein Paar. — 22. VI. 1933. Stelle erstmalig für den SO-Strand der Matsalu-Bucht, Gebiet Penijõe, das Vorkommen von *Phalaropus lobatus* fest; beobachte 10 Vögel, finde und sammele ein Nest auf mit 4 Eiern. — 26. VI. 1933. Ebendort. Beobachte 14 Vögel, finde und sammele noch ein Nest mit 4 Eiern ein. Ich schätze die Anzahl der Brutpaare im Gebiete Penijõe in diesem Jahre auf ca. 10 Paare. — 26. V. 1934. Ebendort. Ein Paar. — 4. VI. 1934. Ebendort. 4 Vögel. — 6. VI. 1934. Ebendort. Ein Exemplar. — 14. VI. 1934. Ebendort. Beobachte 16 Vögel. Ihre

Frequenz ist ungefähr dieselbe wie im vorigen Jahr, doch finde ich kein Nest. Die Vögel halten sich mehr in Trupps. — 24. VI. 1934. Gebiet Keskvere. An den Orten, wo ich im Sommer 1928 und 1931 den Wassertreter beobachtet habe, finde ich ihn nicht mehr. — 28. VI. 1934. Gebiet Penijõe. 4—5 Vögel. — 30. VI. 1934. Ebendort. Ein Wassertreter schwimmt nahe am Ufer. — 13. VII. 1934. Ebendort. Beobachte 5 Vögel und erlege einen. — 2. VI. 1935. Die Mündung des Flusses Kasari, Gebiet Rannamõisa. Einige kleine, anscheinend auf



Photo E. Sits.

Fig. 2. Das Nistgebiet von *Phalaropus lobatus*.

dem Durchzuge weilende Trupps schwimmen in Ufernähe. Auf späteren Exkursionen finde ich hier keine. — 2. VI 1935. Ähmja-Strand, Gebiet Rannamõisa. Ein Exemplar auf dem Durchzuge. — 8. VI. 1935. Gebiet Penijõe. Sehe ein Paar und ein einzelnes Exemplar. — 27. VI. 1935. Ebendort. Herr A. Oklon beobachtet ein Paar. — Es ist zu bemerken, dass im Gebiet Penijõe, wo der Wassertreter im Sommer 1933 und 1934 eine häufige Erscheinung gewesen ist, sich im Sommer 1935 nur wenige Paare aufhielten.

Es machte mir besondere Freude, den Wassertreter als Brutvogel für die Matsalu-Bucht festzustellen. Trotz eifrigen Suchens glückte es mir nicht sein Nest im Sommer 1928 und 1931 aufzufinden. Um so lohnender war meine Arbeit im Sommer 1933 im Gebiet Penijõe, wo ich 2 Gelege fand. Sein Nistgebiet ist hier ganz eigenartig und wird von einer reichlichen Brutgemeinschaft bewohnt: *Sterna hirundo, Larus canus, Larus minutus, Larus ridibundus, Charadrius hiaticula, Vanellus vanellus, Calidris alpina*

schinzii, Tringa totanus, Haematopus ostralegus, Anas querquedula und *Nyroca fuligula*. Alle diese Vögel brüten eng zusammen auf den flachen Inselchen, deren Gesamtzahl über 20 beträgt. Um ein Bild von diesem Gelände zu erhalten, genügt ein Blick auf das beigefügte Photo (Fig. 2). Der Strand von Penijõe ist überaus flach, moorig und zwischen der Strandlinie und dem Röhricht mit einer 300—400 m breiten Freiwasserzone versehen. In dieser Zone liegen die obengenannten Inselchen und es befinden sich hier auch Bestände von Schilf, Rohr und anderen grösseren und kleineren Sumpfpflanzen. Die Inseln selbst sind sumpfig und werden bei anhaltendem West- oder Nordwestwind vom Hochwasser überschwemmt, welches viele Gelege vernichtet. Bei normalem Wasserstand ist hier die Wassertiefe gering und überschreitet nur an wenigen Stellen 1 m.

Diese Inselchen sind die Brutstätten des Wassertreters. Nach meinen Beobachtungen nistet er gerade in den sumpfigen Randteilen der Inseln, nahe am Wasser, während die höheren und trockenen Stellen hauptsächlich von Seeschwalben bewohnt werden. Das Nest des Wassertreters liegt ziemlich verborgen im Grase und ist dank der Schutzfarbe der Eier nicht leicht zu finden. Das erste Nest fand ich am 22. VI. 1933 auf folgende Weise. Nachdem ich eine Zeitlang das Wesen und Treiben des Vogels genau beobachtet und sein Nest im Grase vergeblich gesucht hatte, beschloss ich dieses auf andere Weise ausfindig zu machen. In nächster Nähe schwamm, vom Wasserspiegel Insekten aufpickend, zutraulich ein Pärchen. Die Vögel näherten sich allmählich dem Strande, bis plötzlich einer derselben fortflog. Der andere schwamm noch eine Weile im seichten Wasser umher, dann lief er dem Lande zu und verschwand hinter einem kleinen Hügel. Diesen Punkt mit meinem Glase genau festhaltend näherte ich mich der Stelle, von wo auch der Wassertreter fast unter meinen Füssen aufflog und sein Nest mit 4 Eiern mir preisgab. — Das Nest lag 8 m vom Wasser entfernt auf einer Grasfläche mit dürftigem *Juncus lamprocarpus*. Die Nestmulde wurde von einer schwachen Bodenvertiefung gebildet und war nur mit wenigen dürren Hälmchen ausgelegt. Ich sammelte das Gelege für das Zoologische Museum der Universität Tartu ein. Die Eier waren schwach bebrütet.

Das zweite Nest mit 4 Eiern (Fig. 3) entdeckte ich am 26. VI. 1933 auf dieselbe Weise. Es befand sich auf der Nachbarinsel, kaum 50 m weit von dem ersten. Interessanterweise war auch dieses Nest genau 8 m vom Wasser entfernt, aber da es unter einem

Caltha palustris-Büschelchen lag, weit mehr versteckt. Die Nestmulde war auch hier schwach, mit einer Auspolsterung aus dürftigen Grashalmen. Ich sammelte das Nest mit 4 schwach bebrüteten Eiern für meine Sammlung ein. — Bei diesem Nest machte ich eine hübsche Beobachtung über die geistige Entwickelung des Wassertreters. Eines der Eltern — das Männchen, das am Nest beschäftigt war — hatte meine Annäherung bemerkt und flog schon in ziemlicher Entfernung fort. Ich duckte mich ins Gras und verfolgte durchs Glas sein Treiben auf dem Wasser. Bald darauf schwamm der Vogel

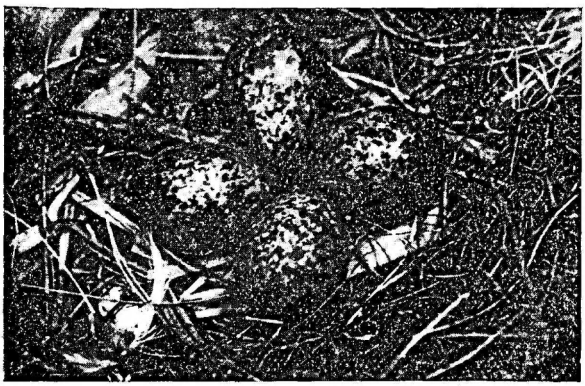


Photo E. Sits.

Fig. 3. Das Gelege von *Phalaropus lobatus*.

zum Ufer und trippelte zu einem *Caltha*-Büschel. Sorgsam schaute er in die Graskufe, und als er alles in Ordnung fand, lief er zurück zum Wasser. Wie ich vermutet hatte, fand ich sein Nest an dieser Stelle und entnahm die 4 Eier. Der Vogel flog davon, kam aber bald zurück um abzuwarten, was mit seinem Nest geschieht. Langsam entfernte ich mich und blieb nach etwa 30 m stehen. Schleunigst eilte der Vogel zu seiner Niststelle — aber gross mag seine Enttäuschung gewesen sein, als er das Nest nicht mehr vorfand. Beinahe 20 Min. suchte er seine Eier, schlich durch das Gras und kroch abermals in die Bodenvertiefung, wo vor kurzem sein Nest gelegen hatte. Endlich ging er langsam zum Wasser, wo er sein Gefieder zu ordnen begann.

Die gemessenen 14 Eier, 6 aus der S t a c k e l b e r g'schen Sammlung und 8 von mir gesammelt, haben folgende Masse: Mittel 29,87 × 20,7 mm, Max. 34,5 × 20,4 mm und 32,1 × 21,5 mm, Min. 28 × 20,7 mm und 30,2 × 19,9 mm. Das durchschnittliche Schlagengewicht der-

selben 0,34 g, Max. 0,38 g, Min. 0,28 g. Das durchschnittliche Vollgewicht von 8 Eiern (schwach bebrütet) 6 g, Max. 6,4 g, Min. 5,15 g.

Nach meinen Wahrnehmungen ist das Gelege des Wassertreters in Eesti um den 20. Juni vollzählig. An der Matsalu-Bucht scheint das Brüten zwischen dem 20. und 30. Juni in vollem Gange zu sein. Jedenfalls habe ich das charakteristische Verhalten des Wassertreters mit seinen Manövern am Brutort vor dem 10. Juni nicht be-

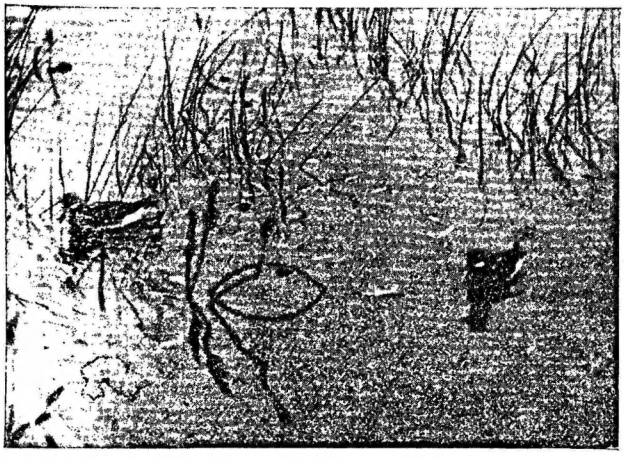


Photo E. Sits.

Fig. 4. Schwimmendes Wassertreter-Pärchen.

merkt. Dann schwimmen die Vögel gewöhnlich in kleinen Trupps von 3—7 Stück zwischen den Inselchen umher und kümmern sich kaum um ihre späteren Brutorte. Auch während der Brutzeit schwimmen sie nicht selten zu dreien und vieren, sind dann aber nicht so friedfertig, sondern zu kleineren Zänkereien aufgelegt. Die Paare halten während der ganzen Brutzeit treu zusammen, schwimmen oft gemeinsam während der Mittagsstunden auf dem Wasserspiegel (Fig. 4) oder ruhen daselbst, den Kopf unter dem Flügel. Ich habe nicht die Gelegenheit gehabt zu beobachten, ob das Weibchen auch in demselben Masse am Brüten beteiligt ist wie das Männchen, doch kann ich mit Hantzsch übereinstimmen, dass es eine gewisse Rolle beim Herrichten des Nestes und beim Brüten spielen mag. Der Hauptteil der Arbeit scheint jedoch dem Männchen zuzufallen, welches bei Annäherung einer Gefahr weit mehr erregt ist und sich fast immer beim Neste befindet.

Das Verhalten des Wassertreters dem Menschen gegenüber ist durchaus zutraulich. Ein auf dem Wasser schwimmendes Pärchen liess mich auf etwa 3 m heran und sich ruhig photographieren. Noch mehr wunderte ich mich über einen Wassertreter, der nach einem Gewitterregen durchnässt auf einem Steine sass und sein Gefieder putzte. Ich näherte mich sehr langsam bis auf etwa 1,5 m und machte ein Photo (Fig. 5) — dann erst flog er fort. Einen unvergesslichen Anblick bietet bei näherer Beobachtung der schwimmende

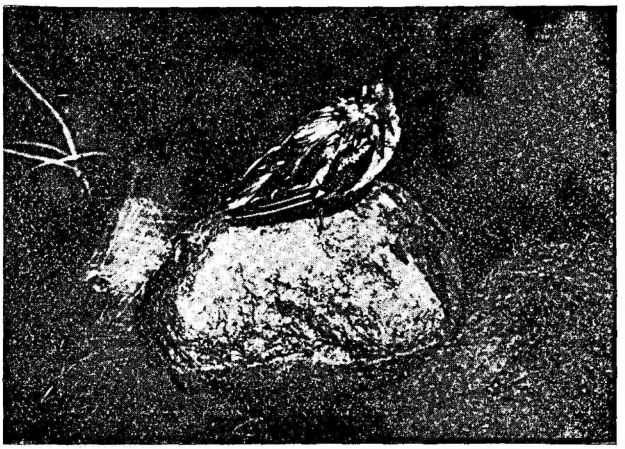


Photo E. Sits.

Fig. 5. Der Wassertreter ruht auf einem Stein sein Gefieder ordnend.

Wassertreter. Wie ein Federbällchen gleitet er auf dem Wasser, mit seinem Köpfchen fortwährend nickend. Sehr charakteristisch für den Vogel bei der Nahrungssuche ist folgendes. Er schwimmt, sich ständig herumdrehend und fortwährend vom Wasserspiegel etwas auflesend, umher. Inzwischen hat er eine Wasserspinne geschnappt, schleudert diese gegen das Wasser, pickt sie sofort wieder auf und würgt sie herunter. In den Abendstunden bei stillem Wetter schwärmen unzählige Mengen von winzigen Mücken niedrig über dem Wasser. Dann schwimmen die Vögel oft in kleinen Trupps zusammen, wobei sie die Mücken mit erstaunlicher Gewandheit vom Wasser oder von den Schilfstengeln schnappen. Mehrmals habe ich auch beobachtet, wie der Vogel einige 20 cm hoch vom Wasser auffliegt, um ein auf einem Schilfstengel sitzendes Insekt zu erhaschen. Oft watet der Vogel auch in seichtem Wasser um aus dem Uferschlamm Würmer und anderes Getier zu suchen. Manchmal klettert er auf die

kleinen, aus dem Wasser hervorragenden Steine um sich auszuruhen oder das Gefieder zu ordnen. Auf dem Lande hält er sich, ausser der Brutzeit, weit seltener auf.

Die Wassertreter sind gesellige Vögel. Ausser der Brutzeit schwimmen sie fast immer in kleinen Verbänden von höchstens 10 Stück, vollführen dann auch kleine Spiele und jagen einander fliegend mit blitzschnellen Wendungen. Beim Fliegen halten sie ihren Hals S-förmig gekrümmt. Ihr Flugbild ähnelt dem des Sandregenpfeifers, jedoch ist ihre Oberseite viel dunkler. Der Wassertreter ist ein stiller Vogel, meist ist er ganz stumm; die häufigste Stimme war ein leises und dünnes „tlit". In grosser Erregung und im Zorn liess er ein schnarchendes, aber nicht lautes „khroop" hören. Beim Paarungsspiel waren die Vögel meist ganz still und ich habe keine Gelegenheit gehabt einen Balzgesang oder etwas derartiges zu belauschen.

Beide von mir erlegten Wassertreter sind alte Männchen und haben folgende Masse. a) 22. VII. 1928. Flügel 105 mm, Schwanz 45 mm, Schnabel 21 mm, Lauf 21 mm; Gewicht 31 g. b) 13. VII. 1934. Flügel 112 mm, Schwanz 53 mm, Schnabel 23 mm, Lauf 21 mm; Gewicht 35 g. — Der Mageninhalt war in beiden Fällen rein animalisch.

Um ein vollständiges Bild der Zug- und Brutverhältnisse des Wassertreters in Eesti zu gewinnen, sind die Angaben noch zu mangelhaft. Stoll fand auf der Insel Saaremaa (Oesel), Gebiet Kübassaare, schon am 25. Juni 1908 ein Dunenjunges — hier war also die Brutzeit schon vor dem 20. Juni abgelaufen. — Meine Beobachtungen an der Matsalu-Bucht gedenke ich fortzusetzen.

Zitierte Literatur:

1. Chernel, St.: Beobachtungen über das Brüten und den Zug des *Phalaropus hyperboreus* L. Zweiter Internationaler Ornithologischer Congress — Hauptbericht, pp. 137—144. Budapest 1892.

2. Hantzsch, B.: Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt Islands. Berlin 1905.

3. Meinertzhagen, R.: The Distribution of the Phalaropes. The Ibis 1925, pp. 325—344.

4. Russow, V.: Bericht über Ergebnisse einer zoologischen Reise durch Liv- und Estland im Frühjahre 1873. Sitz.-Ber. d. Naturforscher-Ges. zu Dorpat, III. Bd. Tartu 1874. pp. 401—417.

5. Russow, V.: Bericht über Ergebnisse einer ornithologischen Reise im Jahre 1874. Ibidem, pp. 483—491.

6. Stoll, F. E.: Die Küstenornis der Insel Oesel. Korr.-Bl. d. Nat.-Ver. zu Riga LII. Riga 1909. pp. 101—130.

Märkusi Saaremaa maismaalinnustiku kohta.

J. Lepiksaar.

Saaremaa linnustiku erinevused Mandri-Eesti omast on tuntud peamiselt Stoll'i (1909, 1911), Mierzejewski (1910, 1923) ja Härms'i (1934) töödest, eriti väljatooduna viimase autori poolt.

Omades ühisjooni Mandri-Eesti merelise osaga merelindude ja maismaavormest meie nn. „lääneelementide" — *Emberiza hortulana* L., *Anthus c. campestris* (L.) esinemise [1], *Sylvia n. nisoria* (Bechst.), ja *Turdus m. merula* L. suure frekventsusega esinemise tõttu, erineb Saaremaa ilmsesti rea Mandri-Eestis harilikkude liikide praktilise puudumise (teada on vaid üksikuid, mitte igal juhul kriitikavabu tähelepanekuid) — *Passer montanus* (L.), *Sitta europaea* L., *Parus cristatus* L., *Picus viridis* L., *Bubo bubo* (L.), *Tetrao urogallus* L., *Tetrastes bonasia* (L.) — või ülivähese frekventsuse — *Oriolus o. oriolus* (L.), *Erythrina e. erythrina* (Pall.), *Motacilla f. flava* L. — poolest. Seni on puudunud katsed mainitud fakte põhjendada.

Kirjutajal, töötades ülikooli bioloogiajaamas Kuusnõmmel, on olnud võimalus aastail 1929—1935 tutvuda Lääne-Saaremaa linnustikuga pesitsusajal mai lõpul ja juunikuul. Järgnevates ridades esitan kogutud vaatlusainese põhjal tehtud järeldused ja mõned faunistilised lisandid Saaremaa maismaalinnustiku kohta.

I. Esmajoones tahan osutada faktile, et Saaremaal praktiliselt puuduvad liigid on kas tüüpilised paigalinnud või sellised hulgulindudest, kes oma liiklemisil (arvestada tuleb peamiselt liiklemist kevadeti pesitsusterritooriumi otsimisel) on seotud puu- ja võsarindega ega ületa meeleldi suuremaid lagen-

[1] Ainult Saaremaalt ja Räpinast on leitud meil seni *Emberiza c. calandra* L. (Mierzejewski jun., L. v., 1910 ja Stoll, F. E., 1911). *Emberiza hortulana* L. ja *Anthus c. campestris* (L.) leidub peale Saaremaa ja merelise Mandri-Eesti veel Setumaal *(vide infra!)*.

dikke. Saaremaa ja mandri vahelised väinad näivad neile liikidele olevat levikut raskendavaks barjääriks. Klimaatilised ja ökoloogilised tingimused ei saa kõnealust nähtust põhjustada, sest et mandril samades tingimustes samad liigid suure segivuse juures ohtralt esinevad.

Samu jooni leiame ka Läänemere teisilt saarilt, eriti aga Gotlandilt (Ekman 1922). Viimasel puuduvad nagu Saaremaalgi paigalindudest *Passer montanus* L., *Picus viridis* L., *Tetrao urogallus* L., lisaks neile veel *Acrocephalus schoenobaenus* (L.), *Emberiza hortulana* L., *Parus atricapillus* L. ja *P. palustris* L. — viimased kaks jällegi lagendikke pelgavaid tihaslasi. Ahvenamaal puuduvad primaarselt paigalinnud kanalised *Tetrao urogallus* L. ja *Tetrastes bonasia* (L.) (Kivirikko 1926) ning puudub praktiliselt *Motacilla flava* L. (Palmgren 1935). Palmgren oletab viimase liigi puhul eriti suurt, levikukiirust tasandavat „sünnipaigatruudust", millele viitavat ka liigi rasside rohkus, kuna vähene liiklemisamplituud sigimisajal isolatsiooni ja sellekaudu rassiteket soodustab. Sama seletusviisi võiks rakendada ka Saaremaa kohta kõnealuse liigi vähese frekventsuse puhul. Märgin, et Saaremaal ja Gotlandil praktiliselt puuduvate *Parus*'e liikide ja etoloogiliselt lähedase *Sitta europaea* L. rassi rohkus on ju üldiselt tuntud. Äsjaöeldust järgneb, et mõnede eto-ökoloogiliselt spetsialiseerunud liikide levimistõkked ulatuselt iga kord kuigi suured ei tarvitse olla.

II. Saaremaa on huvipakkuv aga ka teisiti ökoloogilise ja ajaloolise zoogeograafia vaatekohtadelt. Saaremaal (vahest ka merelises Mandri-Eestis) rida Mandri-Eestis kultuurmaastikuga piirduvaid „kultuurihagejaid" linnuliike [*Corvus corone cornix* L., *Chloris c. chloris* (L.), *Carduelis c. cannabina* (L.), *Oenanthe o. oenanthe* (L.)] elutseb looduslikkudes primaarsetes maastikutüüpides. Need maastikutüübid on tekkeloolt seotud mereranniku tõusuga, on merest kerkinud uudismaa metsafaasi-eelsed suktsessioonid (Lippmaa 1935): randpaljastud, randnurmed, randniidud ja randvõsad. Nagu allpool lähemalt selgub, on mainitud looduslikkudel maastikutüüpidel habituaalselt ja linnustikuliselt koosseisult sarnasus Mandri-Eesti siseosa looduslikku mets-raba (-uhtlammniitude) maastikku karjakasvataja ja põllundaja inimese poolt rajatud samanimeliste kultuurmaastiku tüüpidega. Oluline on, et seeläbi mereranniku pidi, seega lääne-

poolset teed, võisid juba looduslikku Eestisse asuda ülalloendatud „kultuuripagejad" liigid.

Lisaks neile on mererannik olnud looduslikuks biotoobiks selliseile linnuliikidele, kes nüüdisajal kultuurmaastikus laialt levinud, kel Sise-Eestis primaarseid elualu aga minimaalsel arvul — „kultuurilembesed" liigid: *Emberiza c. citrinella* L., *Alauda a. arvensis* L., *Motacilla a. alba* L., *Lanius c. collurio* (L.), *Sylvia c. communis* Lath. ja *S. c. curruca* (L.).

Nagu autori uuringud meie resistentsemas loodusmaastikus Alutaguses on näidanud, leidub esimest ja kolme viimatimainitud liiki vähesel määral metsaservadel vastu raba — *Alauda a. arvensis* L. esineb järjekindlalt avarabadel ja *Motacilla a. alba* L. Peipsi järve põhjaranniku randpaljastuil. Et vastavad sisemaised maastikutüübid, ülemaaliselt võetuna, on suuruselt piiratud, siis tuleb seda rohkem hinnata mereranniku tüüpide enam-vähem pidevat ulatust, olgugi vaid ühes suunas.

Tahan siinjuures märkida, et alulmainitud „lääneelemendid", mis ühised Saaremaale ja merelisele Mandri-Eestile (*Emberiza hortulana* L. ja *Anthus c. campestris* L. ka Setumaale), on ühtlasi kultuurmaastikuvormid suuremal või väiksemal määral. Võimalik on, et nende senisest jõudsamat levikut sisemaale on tõkestanud Kõrvemaa ja Sootaguse metsadest moodustuv barjäär (Setumaagi kultuurmaastik on Ida-Eesti kultuurmaastikust metsarikka vööga Võru- ja Valgamaa piirides eraldatud).

Asudes mereranniku maastikutüüpide lähemale vaatlusele, alustan **randpaljastutega,** milliseist vaadeldaval alal pinnakattest ja aluspõhjast olenevalt esineb järgmisi tüüpe:

1) kaljuranna paljastud;
2) klibu- ja kruusarandvallide paljastud;
3) saviranna paljastud;
4) liivaranna paljastud.

Pinnakattest ja aluspõhjast tingitud erinevustele vaatamata on kõigile randpaljastuile ühised tormidest neile kuhjatud roiskuva ainese vallid. Roiskuv aines on peamiselt taimeline — *Fucus,* osalt loomaline, sisaldades peale selgrootute ka kalade ja lindude, eriti rändeaegadel hukkunud põhjapoolsete merilindude laipu. Roiskuvas aineses elutseb üliohtralt skisofaagseid ja neile jahtipidavaid röövlülijalgseid. Vallide maapoolsele servale koondub nitrofiilsetest taimedest „umbrohtude vöö" (Lippmaa 1935, Pastak

1935). Olukorrad meenutavad seeläbi igati kultuurpaljastuile karakteerseid ruderaalplatse, esitades nii siin kui seal rikkalikku toitu putuk- kui ka seemnetoidulistele linnuliikidele. Randpaljastuil leiamegi teotsemas suurt liikide arvu. Paljudel rannalindudest on siin nii toite- kui ka pesapaik, maismaalindude enam eristunud pesitsusvaistudele on aga randpaljastud liiga lagedad ja leiavad seepärast kasustamist vaid toitepaigana, pesapaiga maa poole järgnevas maastikutüübis asetsedes. Sama nähtus esineb ka kultuurpaljastuil, erandiks on vaid ehitistest koosnev „kultuurkaljustu" (H e s s e 1924), nii nagu randpaljastuiski seda on kaljurand.

Et mõlema viimatimainitud maastikutüübi vahel seega on sarnasust, vaatleme lähemalt meie oludes ehitistes pesitseva linnustiku koosseisu, et võrrelda teda loodusliku kaljuranna linnustikulise koosseisuga:

I. Ehitiste maapinnalähedastes urgastes pesitsevad:
Motacilla a. alba L. (hooned, puupinud, Alutaguses nähtud tegelemas palkteel keset raba);
Oenanthe o. oenanthe (L.) (hooned, kivitarad, vared, turbavirnad).

II. Kõrgematel vertikaalseintel:
a) astangute all:.
Delichon u. urbica (L.)
b) astangute peal:
Muscicapa s. striata (Pall.).

III. Kõrgemate osade urgastes:
Coloeus monedula soemmeringii (Fisch.)
Passer d. domesticus (L.)
Passer m. montanus (L.)
Micropus a. apus (L.)

IV. Siseruumides (primaarselt troglobiont):
Hirundo r. rustica L.

V. Ehitiste katuselavadel:
Falco t. tinnunculus L.

Minu poolt tutvutud Saaremaa osas esineb kaljuranda Vilsandi ja Vaika saartel. Kaljuastangud on siin madalad, ületavad merepinna vaid mõne meetri võrra. Lõhed dolomiitkaljude vahel on suhteliselt laiad ja vähe varjavad, pesapaikadeks seega õige ebasood-

sad. Siiski on siin tähele pandud mõlemat ehitiste madalalasetsevate urgaste elanikku, olgugi vaid väga väikese ohtrusega — *Motacilla a. alba* L. (Piiper 1923) ja *Oenanthe o. oenanthe* (L.) (Zedtwitz 1933).

Järeleuurimist nõuaksid Saaremaa teistes osades esinevad kõrged kaljuseinamid, „pangad", kuna neis peale viimase kahe liigi võimalik on loota ka teisi ehitiste kõrgemates rinnetes pesitsevaid liike[2], nagu tunneme Russow'i (1880) järgi *Delichon u. urbica* (L.) pesitsemist Väike-Pakri, Pakrineeme, Paldiski ja Tiskre klindil Mandri-Eestis.

Tekkeloolt randpaljastutest vanemaks astmeks on avatud pinnal hõredalt rohurinde taimedega kaetud **randnurmed,** arenedes karakteersemalt välja eriti liivarannal. Minu vaatlusalal suurejoonelisemaid ja ulatuslikumaid näiteid seks esitab Harilaiu inimasustusest vaba poolsaar. Peale liivanurmede s. str. on siin mainimisväärt suured vareskaera *Elymus arenarius* L. kogumikud.

Liivanurmed s. str.

Poolsaare ahenenud kaelaosas tasalainjal pinnal katab liiva mattunud klibu-randvalle hõre ja madal *Thymus serpyllum — Galium verum*'i taimeühing (Pastak 1935). Enamik taimi moodustab pinnal lamavaid rosette, mõnedel tõusevad õieraod mõnekümne cm kõrgusele. Siin-seal leiduvad kadakapõõsadki on patjadena maapinnale laotunud. Siin on *Alauda a. arvensis* L. ja *Anthus c. campestris* (L.) elualad, meenutades Setumaa kultuurmaastiku liivaseid põlde (Zarudnõ 1910).

Elymus arenarius L. kogumikud.

Poolsaare lõunakaldal moodustab nimetatud taim pikemaid, kümmekond meetrit laiu kogumikke, milles pillatult kasvab „umbrohtudena" *Artemisia campestris* L., *Cynoglossum officinale* L., *Rumex crispus* L., *Sonchus arvensis* L., *Isatis tinctoria* L. jt. *Elymus*-taimede kõrge kasv, u. 1,5 m, annab kogumikule rukkipõllu välimuse (Pastak 1935). Märgin, et eelloendatud saateliigid sageli põldudel tõeliste umbrohtudena esinevad. On otse loomu-

[2] Välja arvatud absoluutsed kultuurihagejad *Passer* ja *Hirundo,* ning seniste kogemuste põhjal vist ka siia kuuluv *Coloeus,* kelle asundused on metsas ilmsesti sekundaarsed ja alati kultuurmaastiku ehitistes leiduvate asunduste ligi.

lik, et põldudega nii sarnases looduslikus maastikutüübis kui kõnealune, põldlõoke *Alauda a. arvensis* L. ohtralt pesitseb.

Eelmistest tüüpidest suletud rohurinde poolest erinevaid **randniite** leidub vaadeldavas alas kõikjal kitsamaid ribu mererannal ja laidude keskosas. Et linnustikus vahet üksikute niidutaimeühingute vahel märgata pole, loobun nende üksikasjalisemast liigitamisest ja iseloomustamisest (üksikasjaliselt käsitlevad neid niite botaanilisest küljest Lippmaa ja Pastak'i eespool korduvalt märgitud tööd). Neil primaarseil mereranna niitudel leiduvad pesitsejaina järgmised liigid:

Alauda a. arvensis L.
Anthus pratensis (L.) — eriti ohtralt kõikjal.
Vanellus vanellus L. — ohtralt suuremail randniitudel.
Numenius a. arquata (L.) — Laurimaa-nimelisel laiul ja Harilaiu tipus.

Ainult toitepaigana kasustavad randniite lähedastes metsades või nende veerudel pesitsejad vareslased:
Corvus c. corax L.
Corvus corone cornix L.[3].

Randniitude erinevus kultuurmaastiku niitudest siinsel alal esineb minu vaatluste põhjal vaid *Motacilla flava* L. ja *Crex crex* (L.) puudumises, mis arvatavasti on lokaalsetest põhjustest tingitud.

Vanadel randvallidel tekkinud randniidud muutuvad teatava aja järel kadastik-niitudeks (Lippmaa, 1935). Kadakad kujundavad tiheda välisvõrega, kuni 1—2 m kõrgusi, u. 1,5 m läbimõõduga kuhilataolisi põõsaid, mis oma kuju korrapärasusega sageli meenutavad pöetud hekipõõsaid. Üksikult või väiksemate rühmadena korraldunud kadakate vahel asetseb kuiva niidu (*Scabiosa columbaria — Avena pratensis* ühing Lippmaa järgi, 1935) fragmente.

Hästi väljakujunenud näiteid sellest tüübist leidub Vilsandi saarel tuletornist põhja pool, Rahuneeme tipul, Kurevere ja Kõruse vahelisel alal ja kohati Harilaiu poolsaarel.

Siin asetsevad järgmiste liikide elualad:

---

[3] Stoll'i (1911, lk. 52) järgi on 1909. a. 1 paar pesitsenud ühel Vaika saartest *Ribes alpinum*'i põõsas, mis juhul, kui teade õige, on huvipakkuv kodumaise paralleelina analoogseile madalalpesitsusjuhtudele teisilt mererannult.

Chloris c. chloris (L.)
Carduelis c. cannabina (L.)
Emberiza c. citrinella L.
Lanius c. collurio L.
Phylloscopus trochilus acredula (L.)
Sylvia c. curruca (L.)
Sylvia c. communis Lath.

Tähelepanu väärivad siin eeskätt kaks esimest liiki, kes tuntud nii meil kui naaberaladel kultuurmaastiku karakterlindudena, kuna nad toitumiselt seotud umbrohtude, pesitsusviisidelt hekipõõsastega. Saaremaa randkadastikud rahuldavad viimast, nende lähedased randpaljastud oma „umbrohtude" vöötmega esimest nõuet.

Ettetoodud faktidest ilmneb autori arvates looduslikult tervikuna metsavöötmesse kuuluva Eesti linnustiku indigeensuse uurimisel vajadus silmas pidada kitsama mereranniku riba ökoloogilist erinevust enamikualast ja sarnasust lõunapoolsemate maastikutüüpidega.

III. Omapärase nähtusena Saaremaal tuleb mainida rannamännikutes sääraste liikide esinemist, keda mujal tuntakse kuusesalumetsade või segametsa-parkide karakterlindudena. Kõnealused männikud asuvad kas randvallidel või jälle rühksavikal pinnal, puud omavad keskmist kõrgust, varjavad vähe. Alusmets koosneb kuni 3—4 m kõrgustest tulp-püramiidjatest kadakatest. Suletud liigirikas rohurinne sisaldab huvipakkuvalt (nagu linnustikus) salu-, eeskätt kuusesalumetsa vorme (Eichvald 1934, Lippmaa 1935). Parimaks näiteks säärasest metsast on Rahuneemel Suure silma nimelist järve piirav männik. Siin järjekindlalt vaadeldud linnuliikidest on mujal tuntud

pargi- ja segametsalembestena:
Hippolais icterina Vieill.
Parus p. palustris L.;

kuuselembeste liikidena:
Phylloscopus s. sibilatrix (Bechst.)
Turdus p. philomelos Brehm.

Üksikutel puhkudel on kuuselembestest liikidest siin kohatud veel:

Pyrrhula p. pyrrhula (L.)
Phylloscopus collybita abietinus (Nilss.)

Lisaks esinevad siin veel tavalised männimetsa ja eurütoopsed metsavormid:

Corvus c. corax L.
Loxia pityopsittacus Borkh.
Fringilla c. coelebs L.
Parus atricapillus borealis (Selys)
Muscicapa s. striata (Pall.)
Phylloscopus trochilus acredula (L.)
Turdus v. viscivorus L.
Turdus musicus L.
Lullula arborea (L.)
Anthus t. trivialis (L.)
Cuculus c. canorus L.
Falco p. peregrinus Tunst.
Falco columbarius aesalon Tunst.
Columba o. oenas L.

Võrreldes seda liigirohket nimistut Saaremaa siseosa ja Mandri-Eesti liigivaeste männikute omaga, ilmneb üllatav vahe.

IV. Faunistilisi lisandeid.

Erythrina e. erythrina (Pall.). Seda idapoolset liiki, kes Saaremaal haruldane, kuulsin kord (13. VI 31) Kõruse ja Metsküla vaheliselt puisniidult Tagamõisa poolsaarel.

Emberiza hortulana L. Uueks leiupaigaks on ülikooli bioloogiajaam Kuusnõmmel. Jälgisin siin 12.—17. VI 35 1 laulvat isendit. Lauldes asus lind nähtaval kohal bioloogiajaama loodest piiravate kõrgete vahtrate ülemises võras. Laul koosnes „lii lii lii

Motacilla f. flava L. 1 isend seda Saaremaal lokaalselt esinevat lindu peatus, ilmsesti läbirändel viibides, Vilsandi tuletorni aias.

Phylloscopus nitidus viridanus Blyth. 20. VI 35 jälgisin 1 laulvat ♂ Metskülas Tagamõisa poolsaarel. Lind lendles liigile karakteerse püsimatusega ringi Kusta talu piiravate vahtrate, kaskede, leppade ja haabade kõrgemas võraosas. Tähelepanek on esmasleid Saaremaale ja liigi üldlevila loodepoolsemaid eelposte, ühtlasi osutab ta koos teiste varasemate leidudega liigi levikule kogu Eestis.

Acrocephalus palustris (Bechst.). Seni vaid Kuressaares leitud liiki oli mul võimalus jälgida kahel korral, kuid mõlemal juhul oli tegemist vaid läbirändavate isenditega. 26. V 30 kuulsin 1 laulvat isendit Vilsandi saarel „Vanapaagi asemel". Paik on *Cornus sanguinea* võsaga kattunud küngas, mis tekkinud tuletorni kokkuvarisemisest. Kogu põhjapoolsemas saareosas on see ainukeseks lehtvõsaks keset laialdast kadastikniitu. Samal ajal laulis võsas ka 1 isend käosulast *Hippolais icterina* Vieill. 11. VI 33 laulis 1 isend Kuusnõmmel bioloogiajaama aias.

Larus minutus Pall. Lisandiks H ä r m s'i (1935) toodud andmeile toon väikese kajaka kohta Harilaiul järgmisi isiklikke tähelepanekuid: Külastades Harilaidu iga aasta juunikuu keskel 1929—1935 olen kohanud liiki siin alati. Teotseb neid 5- kuni 15-isendiliste parvedena, rõhuv enamik neist mustapealises täiussulestikus, nooremaid linde harva, Abade, Laialepa ja Sarapiku järve ning Haagi lõuka piirkonnas. H ä r m s'i arvates võib oletada üksiku paari juhuti pesitsemist siin. Seda näib tõendavat asjaolu, et 7. VI 30 setseerides siit prep. M. Lepik'u poolt lastud isendit, leidsin ovidukti laiunud uteruse osast kujult ja värvilt valminud muna.

Lõpetades, loen oma meeldivaks kohustuseks tänada ülikooli bioloogiajaama ja zooloogiainstituudi juhatajat prof. dr. J. Piiper'it, kelle vastutulekul võimaldus siinavaldatud andmete kogumine.

Kirjandus. Literature.

E i c h v a l d, K., F r i s c h, K., H ä r m s, M., L u h a, A. ja T a m m e k a n n, A., 1934, Koguteos „Eesti" 6, Saaremaa. Tartu.

E k m a n, S., 1922, Djurvärldens utbredningshistoria på den Skandinaviska halvön. Stockholm.

G r o s s e, A. u. T r a n s e h e, N., 1929, Verzeichnis d. Wirbeltiere d. Ostbaltischen Gebietes. Arbeiten d. Naturforscher-Ver. zu Riga, Neue Folge 18. Riga.

Härms, M., 1924, Ääremärkused Saaremaa linnustiku kohta. Loodus 3. Tartu.
— 1925, Efforts de la sauvergarde des oiseaux dans la Republique de l'Esthonie. Luxembourg.
— 1927, Eesti linnustik. Tartu.
— 1928, Larus melanocephalus als Irrgast in Estland (Eesti). Ornithol. Monatsberichte 36. Berlin.
— 1928, Das Vorkommen u. die Brutverhältnisse d. Raubseeschwalbe in Estland. Journal f. Ornithologie 76. Berlin.
— 1928, Bericht über die Vogelberingung in Estland 1922—1927, Journal f. Ornithologie 76. Berlin.
— 1935. Andmeid väikesest kajakast (Larus minutus). Eesti Loodus 3, nr. 1. Tartu.
Kivirikko, K. E., 1926, Suomen linnut. Porvoo.
Lippmaa, T., 1934, Vegetatsiooni geneesist maapinna tõusu tõttu merest kerkivatel saartel Saaremaa looderannikul. Loodusuurijate Seltsi Aruanded 41 nr. 3—4. Tartu.
Mierzejewsky jun., L. v., 1910. Verzeichnis der Wirbeltiere der Insel Oesel, Verhandlungen d. zoolog.-botan. Ges. in Wien 60. Wien.
Palmgren, P., 1935, Über die Vogelfauna des Kulturgeländes auf Åland, Ornis Fennica 12 nr. 1. Helsinki.
Pastak, E., 1934, Taimeühinguid Harilaiul. Eesti Loodus 2, nr. 3. Tartu.
— 1935, Harilaiu taimkate. Loodusuurijate Seltsi Aruanded 42, nr. 1—2. Tartu.
Piiper, J., 1923, Vaika saared ning nende linnustik 1922. a. Loodus 2. Tartu.
Piiper, J. u. Härms, M., 1922, Der Kiefernkreuzschnabel der Insel Ösel, Loxia pityopsittacus estiae subsp. nov. Acta et Comm. Univ. Dorpatensis A 4. Tartu.
Russow, V., 1880, Die Ornis Ehst-, Liv- und Curland's. Tartu.
Schneider, G., Taube, E., Stoll, F., 1911, Die Biologische Station in Kielkond auf Oesel. Arbeiten des Naturf.-Ver. zu Riga. Neue Folge 13. Riga.
Stoll, F., 1909, Die Küstenornis d. Insel Ösel. Korrespondenzblatt des Naturf.-Ver. zu Riga 52. Riga.
Szeliga-Mierzeyewski, W., 1923, Die Vögel der Insel Oesel (Estland). Archiv f. Naturgeschichte 89 A. Berlin.
Thom, A., 1922, Vilsandi tuletorni ligidal ja Vaika saartel elutsevad kajakalised, koskellased ja partlased. Loodus 1. Tartu.
— 1922, Vilsandi ja Vaika saartel elutsevad sõelnokalised ja jooksulised. Loodus 1. Tartu.
Zarudnõ, N., 1910, Ptitsõ Pskovskoi gubernii. Memoires de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg. St.-Petersbourg.
Zedwitz, dr. Franz Xaver Graf —, 1933, Vogelkinder der Waikariffe. Berlin.

Summary.

Notes on the terrestrial birds of Saaremaa.

The analysis of the avi-fauna of the Island of Saaremaa, which forms the extreme western province of the Estonian Republic, reveals differences when compared with that of continental Estonia (H ä r m s 1934). There is, nevertheless, a likeness to the avi-fauna of the coastal part of continental Estonia. The occurrence of *Emberiza hortulana* L. and *Anthus c. campestris* L. in both is in contrast to the remaining part of continental Estonia, except Setumaa. *Sylvia n. nisoria* (Bechst.) and *Turdus m. merula* L. are very common; *Emberiza c. calandra* L. is found nesting only in Saaremaa. It is characteristic of Saaremaa that the common species of the continent —*Passer montanus* (L.), *Sitta europaea* L., *Parus cristatus* L., *Picus viridis* L., *Bubo bubo* (L.), *Tetrao urogallus* L., *Tetrastes bonasia* (L.) are practically missing, and *Oriolus o. oriolus* (L.), *Erythrina e. erythrina* (Pall.), *Motacilla f. flava* L. are rarely met with.

The author reports his observations for the period May—June, 1929—35.

1. The species, which practically do not occur in Saaremaa, are either stationary birds, or such birds of passage which keep to the strata of trees or bushes, and do not fly easily over such sheets of water like the straits which separate Saaremaa from the continent, although for other species do not find it difficult. The author draws attention to the fact that in Gotland, too, such ethological forms as *Parus atricapillus* L. and *P. palustris* L. (E k m a n 1922) are missing.

2. The shores of Saaremaa stand out of the sea; before they were covered with forests, they went through successive developments, bare shores, coast fields, coast meadows, coast bushes, which usually and avi-faunistically resemble the plains, fields, meadows and hedges of the cultivated areas.

a. On the bare shore, where the various things, cast up by the sea, lie and rot, there grow weeds. The condition are like those of

waste-deposit places and are used by the terrestrial birds chiefly as a feeding biotope; only on the bare rocks (the riffs of Vaika) do *Oenanthe o. oenanthe* (L.) and *Motacilla a. alba* L. (Zedwitz, Piiper 1923), which habitually nest in the hiding-places of the lower stories of buildings, nest.

b. in sandy coast fields, which resemble the sandy fields of Setumaa, occur *Anthus c. campestris* L. and *Alauda a. arvensis* L. (Peninsula of Harilaid).

c. in the plant-association of the horse-hair-oats, which are like ryefields, nests *Alauda a. arvensis* L. in abundance (Peninsula of Harilaid).

d. in the coast meadows, like the meadows of cultivated areas, occur *Alauda a. arvensis* L., *Anthus pratensis* (L.), *Vanellus vanellus* L. and *Numenius a. arquata* (L.), as nesting and feeding birds, and *Corvus c. corax* L. and *C. corone cornix* L., as feeding ones.

e. in the juniper meadows of the coast ridges live *Chloris c. chloris* (L.), *Carduelis c. cannabina* (L.), *Emberiza c. citrinella* L., they nest in high juniper trees, and feed on the weeds of the bare shore.

In the uncultivated areas of prehistoric continental Estonia there varied only woods, bogs and a few water-logged meadows; so it is remarkable that already at that time such species, which at the present time occur only in the cultivated areas of continental Estonia, as well as those which have only few primary living places on the continent, found it possible to settle down in these primary coastal biotopes.

3. In the peculiar pine woods of Saaremaa the underwood consists of tall juniper-trees; in the grass-strata there grows a large number of plants characteristic of the spruce woods as botanical investigations have shown. In these pinewoods there occur many birdspecies, too, characteristic of the spruce woods, parks and mixed woods. In comparison with common pine woods, the large number of birdspecies in these woods is remarkable.

4. New habitats of the rarest bird species in Saaremaa [*Emberiza hortulana* L., *Erythrina e. erythrina* (Pall.), *Motacilla f. flava* L. (passing), *Phylloscopus nitidus viridanus* Blyth. (First find), *Acrocephalus palustris* (Bechst.) (passing)].

Bemerkungen über die Verbreitung der Süsswasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete.

Von

Hans Schlesch (Kopenhagen).

Die Süsswassermolluskenfauna der schwedischen und ostbaltischen Küste zeigt eine sehr grosse Übereinstimmung. Von 60 Arten in Schweden kommen jedenfalls 55 östlich der Ostsee vor. Die östliche Ostsee, in der Tat nur ein ungeheurer Brackwasser-Binnensee, enthält an der Oberfläche zwischen Bornholm—Kurland ca. 7 pro mille NaCl. Der Gehalt kann etwas schwanken und wird nördlicher noch geringer. Er bildet daher kein absolutes Hindernis für die Verbreitung von Süsswassermollusken. Ferner können die Eier an verschiedenen Substraten befestigt durch Strömungen von Küste zu Küste gebracht werden, und es ist weiter nicht ausgeschlossen, dass Süsswassermollusken in ihren Entwicklungsstadien eine höhere NaCl-Menge zeitweise vertragen können, wie umgekehrt juvenile Meeresmollusken eine geringere NaCl-Menge (5—6 pro mille anstatt 15—25 pro mille) vorübergehend vertragen [1]).

---

[1]) Im nördl. Kattegat leben ca. 200 Arten Meeresmollusken im SW-Kattegat ca. 150, in der Kieler Förde ca. 72, und entlang der Küste von Mecklenburg — Rügen hat eine ganze Anzahl Arten ihre östliche Verbreitungsgrenze. Das steht selbstverständlich in Relation zum NaCl-Gehalt: im nördl. Kattegat an der Oberfläche 21 pro mille, Kieler Förde 16—17 pro mille, an der Küste Mecklenburgs 11—12 pro mille. An tieferen Stellen mit grösserem NaCl-Gehalt lebt noch im SW-Ostseegebiet eine Anzahl Meeresmollusken z. B. im Gebiet Fehmarn—Neustadter—Wismarer Bucht: *Rissoa striata* Mont., *Lacuna pallidula* Da Costa, *Nassarius reticulatus* L., *Bela turricula* Mont., *Nicania banksii*, Leach, *Musculus discors* L., *Leda pernula* Müll., *Nucula nucleus* L., in der Kadetrenne zwischen der Südspitze von Falster und dem Darser Ort (Rügen): *Neptunea antiqua* L., *Buccinum undatum* L., *Saxicava arctica* L., *Abra alba* Wood., *Arctica islandica* Chem., *Musculus discrepans* Leach, *Mya truncata* L., *Cardium fasciatum* Mont., *Corbula gibba* Oliv., *Velutina velutina* Müll., *Retusa truncatula* Brug., und in den

Von den Meeresmollusen dringen ausser die Opisthobranchiaten *Limapontia capitata* Johnst., *Alderia modesta* Lovén *Galvina exigua* Ald. & Hanc., *Embletonia pallida* Ald. & Hanc. und *Retusa obtusa* Mont. in die östliche Ostsee nur 4 Bivalven: *Macoma baltica* L., *Mya arenaria* L., *Cardium edule* L. und *Mytilus edulis L.*[2]). Dazu als Brackwasserarten: *Potamopyrgus jenkinsi* Smith, *Hydrobia ventrosa* Mont., *Peringia ulvae* Penn. und *Theodoxus fluviatilis litoralis* L. Von den genannten Meeresmollusken dringt *Macoma baltica* L. am weitesten in die Ostsee ein: im östlichen Finnischen Meerbusen bis Peterhof, im Bottnischen Meerbusen bis Gl. Karleby-Umeå, wo der NaCl-Gehalt

---

Tiefen bei Bornholm: *Astarte elliptica* Brown, *Tridonta borealis* Chem., *Macoma calcarea* Chem. und *Retusa obtusa* Mont. in sehr verkrüppelten Formen. Von litoralen Meeresmollusken kommen u. a. *Odostomia rissoides* Hanl. *Rissoa inconspicua* Ald., *Rissoa membranacea* Adams, *Lacuna divaricata* Fabr. und *Littorina obtusata* L. noch bei Warnemünde vor. *Littorina litorea* L. wird in der älteren Literatur freilich aus Bornholm angegeben, kommt aber jedenfalls bis nördlich Rügen vor (7,7 pro mille NaCl). Am Küste von Usedom b. Swinemünde wurde einige sehr verkrüppelte gestorbene Exemplaren (H. 12, D. 10 mm) Sommer 1936 von Herr Dr. Günther Becker gesammelt (angespült?). *Littorina rudis* Maton (*tenebrosa* Mont.) kommt sehr spärlich bis Bornholm—Greifswald vor. Wegen der Bildung von Schwefelwasserstoff an tieferen Stellen der Ostsee (wie im Schwarzen Meer) ist nicht anzunehmen, dass östlich der Linie Karlskrona (Blekinge) — Colberg (Pommern) sich noch andere Arten finden. Die Meeresströmung von Kattegat folgt vorwiegend der Ostküste Jütlands, den Küsten Schleswig-Holsteins, Mecklenburgs, Pommerns u. s. w., während der Strom mit Süsswasser aus der inneren Ostsee der Ostküste Schwedens folgt und durch den Öresund ins Kattegat eindringt. Deshalb leben im Öresund viele Meeresmollusken nicht so weit südlich wie entlang der Küste Mecklenburgs. So z. B. lebt *Buccinum undatum* L. in einer sehr kleinen dünnschaligen Form nur bis Trekroner (Kopenhagen) — Bärsebäck (Schonen), *Littorina litorea* L. dringt südlich bis Köge ein, *Leda pernula* Müll. nur bis zur Gegend von Hveen u. s. w. Dieser ostbaltische Kaltwasser-Süsswasserstrom bewirkt, dass im Frühling selbst die Landschnecken im südlichen Schweden später aus ihrem Winterschlafe erwachen. Am 1. IV. 1934 fand ich an der Küste nördlich Kopenhagen *Cepaea nemoralis* (L.) Müll. munter umherkriechend, am 2. IV. 1934 dieselbe Art im Winterschlafe im Limhamn Kalkbruch unweit Malmö (Schonen).

[2]) Die Angabe von *Cardium exiguum* Gmel. für das Gebiet Åland—Hela (Danzig) ist sehr fraglich. Es ist sicher nur eine Reaktionsform von *C. edule* L. Meeresmollusken können übrigens auch wegen Versalzung kleiner werden und Schalenrippen verlieren, z. B. *Cardium edule* L. im Aralsee, die der Reaktionsform ähnelt, die im inneren des Finnischen Meerbusens beobachtet worden ist.

sehr gering ist. Die übrigen kommen im Finnischen Meerbusen kaum oder nur spärlich vor und sind hier bis zur Gegend von Narva-Jõesuu (Hungerburg) — Frederikshamn beobachtet worden. Im Bottnischen Meerbusen lebt *Mytilus edulis* L. bis Wasa, *Cardium edule* L. bis Kristinestad-Wasa und *Mya arenaria* L. etwas südlicher.

Bereits an der Küste von Schonen—Blekinge, selbst an den Klippen von Bornholm kommen *Radix ovata* D r a p. (*baltica Nilss.*) und *Theodoxus fluviatilis litoralis* L. in Mengen vor, dagegen fehlt *Lymnaea stagnalis* L. (*baltica* L i n d s t r.) an den Küsten von Schonen—Bornholm. Sie erscheint erst östlich Blekinge nebst *Bulimus tentaculatus* L. In der Gegend von Småland—Öland tritt *Physa fontinalis* L. in die Ostsee ein, bald folgen noch *Galba palustris* M ü l l e r (*turricula* H e l d), *Bathyomphalus contortus* L. und *Spiralina vortex* L., die alle eine weite Verbreitung entlang der schwedischen Ostküste bis zum Bottnischen Meerbusen haben. In Stockholms Skärgård, im Frischen- und Kurischen Haff und im Rigaer Meerbusen mit unter 3 pro mille NaCl-Gehalt kommt noch eine ganze Anzahl Süsswassermollusken vor. Es ist von Wert zu bemerken, dass Süsswasserbivalven und Deckelschnecken offenbar einen grösseren NaCl-Gehalt vertragen. Wenn ungünstige Verhältnisse eintreten, können sie die Schalen schliessen [3]). Z. B. kommt *Viviparus lacustris* B e c k im östlichen Finnischen Meerbusen westlich bis zum Hafen von Frederikshamn und *Viviparus viviparus* L. in Stockholms Skärgård vor, beide übrigens auch im Inneren des Rigaer Meerbusens und im Frischen- und Kurischen Haff.

Wenngleich die meisten Süsswassermollusken an beiden Seiten der östl. Ostsee vorkommen und nur sehr wenige Arten in beiden Gebieten fehlen, so haben doch verschiedene Arten in ihrer Verbreitung ein sehr grosses zoogeographisches Interesse. Viele zeigen eine zweifellos östliche Einwanderung. Im südlichen Skandinavien verläuft die extreme Nordgrenze für *Galba glabra* M ü l l. von der Gegend von Oslo Fjord—Dalsland—Göteborg bis Kalmar an der Ostküste Schwedens. [4]) Wenn wir diese SO-Richtung über die Ostsee nach der anderen Seite verfolgen, so treffen wir Ostpreussen, wo *Galba glabra*

[3]) Unter ungünstigen Wasserverhältnissen kann *Viviparus* wochenlang im Aquarium verschlossen liegen. Giesst man frisches Wasser zu, kommt sie gleich heraus.

[4]) Die Angabe bei W e s t e r l u n d (1871—73, S. 323) für Kalmar stammt von E. v. M a r t e n s (Malakozool. Blätt., 3, 1857, S. 99), sehr ungenau.

Müll. bis zur Gegend von Sensburg im Masurenland festgestellt worden ist. Die Angaben aus dem Ostbaltikum Pärnu [Pernau] (Gerstfeldt), Russland, Sibirien (Middendorff) sind sicher auf kleine schlanke Formen von *Galba palustris* Müll. zurückzuführen (Schlesch, Arch. f. Moll. 1928, S. 58).[5])

Viviparus lacustris Beck ist an der Westküste Schwedens bis zur Gegend von Göteborg, an der Ostküste dagegen spärlich über Blekinge nur bis Kalmar verbreitet. In Finnland scheint *V. lacustris* Beck sehr spät von Osten eingewandert zu sein, weil Nordenskjöld & Nylander (1856, S. 7) nur Ladoga angeben[6]), Sahlberg (1875) fand sie im innersten Teil des Finnischen Meerbusens, und erst 1897 wurde sie allgemein in der Gegend von Wiborg festgestellt. Da aber Nordenskjöld & Nylander eben aus Wiborg verschiedene Aufsammlungen erwähnen, ist es ausgeschlossen, dass sie eine so grosse Art übersehen hätten. Luther (1901, S. 112) schreibt, es wäre interessant festzustellen, ob eine Einwanderung durch den Saima-Kanal stattgefunden habe. Die leeren Schalen, die Sievers im Meere bei Hogland gefunden hat, sind ohne Interesse, da sie angespült sind. Da aber *V. lacustris* Beck vorübergehend im Brackwasser mit einem NaCl-Gehalt bis 4 pro mille leben kann — wie wir es an der Nordseite des Finnischen Meerbusens westlich bis zum Hafen Frederikshamn feststellen können — ist eine Einschleppung aus dem Süden nicht ausgeschlossen. *V. lacustris* Beck kommt im Narva-Fluss bis Narva-Jõesuu (Hungerburg) am Finnischen Meerbusen vor (leg. Krausp & Schlesch 1934). Sie fehlt sonst in ganz Nordestland. Durch den Rossonj-Fluss steht die Narva ausserdem mit der Luga in Verbindung, die auf der russischen Seite in den Finnischen Meerbusen mündet. Übrigens ist *V. lacustris* Beck im Peipsi järv (Peipussee), Emajõgi (Embach), Võrtsjärv (Wirzjerw) und sehr spärlich im Viljandi järv (Felliner See) verbreitet, dagegen weit verbreitet in dem Pärnu jõgi (Pernau Fl.) und Kasari jõgi (Kasargen Fluss). Hierher ist sie aber offenbar von Süden und Westen aus eingewandert. In Lettland ist *V. lacustris* Beck in grösseren

---

[5]) vergl. Gerstfeldt (Corresp. bl. Naturf. Ver. Riga, 13, 1862, S. 64): „besitze ich nur in wenigen Exemplaren aus der Umgegend von Pernau (und zwar als Uebergangsform ...)."

[6]) In angrenzenden Teilen Russlands kommt *V. lacustris* Beck im Svir, Onega und in der Dvina bis Archangelsk vor.

Wasserläufen allgemein verbreitet (Livländ. Aa, Kurländ. Aa, Düna usw.), ebenso in Litauen.

Viviparus viviparus L. tritt in Schweden hauptsächlich in den Gebieten on Mälarn und Hjälmarn auf (Östergötland, Nerike, Södermanland, Wästermanland und Upland) und ist von Wästervik (58° n. Br) Eksjö (57° 30' n. Br) im Süden bis zur Mündung des Dalelfven (60° 30' n. Br.) im Norden verbreitet, fehlt aber im Vänern und Vättern, ist somit von Osten eingewandert [7]). Diese Art fehlt gänzlich in Finnland [8]), kommt noch im Narva-Fluss bei Narva-Jõesuu (Hungerburg) vor (leg. Krausp & Schlesch 1934) und ist übrigens über den Peipsi järv (Peipussee) — Emajõgi (Embach) — Võrtsjärv (Wirzjerw) bis in den Viljandi järv (Felliner See) hin anzutreffen, fehlt aber gänzlich in dem Pärnu jõgi (Pernau Fl.) und Kasari jõgi (Kasargen Fluss). In Lettland und Litauen kommt sie mit *V. lacustris* Beck zusammen vor.

Die Verbreitung von *Coretus corneus* L. in Schweden ist wieder ein Beispiel für eine östliche Einwanderung. Er tritt in Schonen bis zum westlichen Blekinge auf, was in Relation zur Verbreitung in Dänemark steht, kommt auf Öland und Gotland vor, und wieder im Gebiete von Mälarn (Södermanland, Wästmanland, Stockholm, Upland), fehlt aber bereits in Hjälmarn, (dagegen b. Eskilstuna, leg. Svalander 1920), ist isoliert in Jämtland (Storsjön) und fehlt gänzlich im westlichen Schweden und in Norwegen. In Finnland zeigt *Coretus corneus* L. verschiedene Verbreitungszentren, in Lojo järvi und Kumo bei Björneborg — offenbar von Schweden eingewandert, — im Botanischen Garten in Helsingfors (eingeschleppt), und weit verbreitet im östlichen Gebiete durch den Saima-Kanal, der 1858 erweitert und geöffnet wurde (Luther 1901, S. 99). In Estland, Lettland und Litauen ist die Schnecke allgemein verbreitet.

Theodoxus fluviatilis L. tritt im Süsswasser in Schweden sehr lokal auf [9]), ist vorwiegend nur in Schonen allgemein, fehlt in Vänern,

---

[7]) Westerlund (1897, S. 131—132) sagt: „limitem meridionalem suum mare balticum versus longe a limite boreali illius habens".

[8]) Die Angaben bei Westerlund (1897, S. 132) aus Schlüsselburg und Ladoga sind falsch.

[9]) Westerlund (1897, S. 142): „in provinciis litoralibus orientalibus saltem usque ad ostium fluvii Dalelfven, formae fluviatiles et lacustres praecipue in prov. Skåne, ceteroque in forma baltica ubique praevalens vel sola, sed nulla forma in provinciis internis inventa".

Tabelle I. **Verbreitung der Süsswasser-**

Name \ Verbreitung	Seeland	Halland-Bohuslän.	Schonen	Blekinge	Bornholm	Småland	Öland	Gotland	Östergötland-Upland	Dalarne
Lymnaea stagnalis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Radix auricularia L.	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+
„ *ovata* Drap.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *pereger* Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Myxas glutinosa Müll.	+	+	+	+	?	+	—	—	+	+
Galba palustris Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *truncatula* Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *glabra* Müll.	+	+	+	+	?	+	—	—	—	—
Physa fontinalis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aplexa hypnorum L.	+	+	+	+	?	+	?	+	+	+
Coretus corneus L.	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—
Planorbis planorbis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *carinatus* Müll.	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+
Spiralina vortex L.	+	—	+	+	+	+	Lok.	Lok.	+	+
„ *vorticulus* Trosch.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Paraspira spirorbis L.	+	+	+	+	?	+	+	?	+	+
„ *leucostoma* Mill.	+	+	+	+	+	+	?	?	+	+
„ *septemgyrata* Rossm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyraulus albus Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *gredleri* Gredl.	Subf.	Lok.	Subf.	Subf.	Subf.	?	—	—	+	+
„ *laevis* Ald.	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+
„ *(Armiger) crista* L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hippeutis complanatus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
„ *riparius* Westl.	+	+	+	+	?	?	+	—	+	—
Segmentina nitida Müll.	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
Bathyomphalus contortus Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pseudancylus fluviatilis Müll.	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+
Ancylus lacustris L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Amnicola steini v. Marts.	+	+	+	+	?	+	—	+	+	—
Lithoglyphus naticoides Fér.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Viviparus viviparus L.	—	—	—	—	—	Lok.	—	—	+	—
„ *lacustris* Beck.	+	+	+	+	—	Lok.	—	—	—	—
Bulimus tentaculatus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *leachi* Shepp.	+	+	+	+	?	+	+	+	+	—
Valvata cristata Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

mollusken in den Binnengewässern.

Jämtland	Norrland	Åland	Finnland	W.-estl. Inseln	Estland (Festland)	Lettland	Litauen	Ostpreussen	Pommern	Rügen-Mecklenburg	Holstein-Schleswig	Bemerkungen
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Ostgrenze: Ob-Bassin.
—	—	—	—	—	—	—	—	Lok.	?	Lok.	+	Westeurop.; Nordgrenze: Oslo—Göteborg — Småland. Ostpreussen (Sensburg).
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	In Sibirien bis 73,5° n. Br.
Lok.	—	—	Lok.	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	Lokal im östl. Schweden u. in Finnland.
+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	Lok.	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	+	+	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	Fehlt im westl. Schweden.
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	Ostgrenze: Wolga.
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Die Verbreitungsangaben unsicher, wird oft verwechselt.
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	Ostgrenze: Ob.
+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	—	+	+	+	Lok.	?	Lok.	—	Waltershof, in Waldtümpeln (Lettland); lSwirsee b. Wilna und in Waldtümpeln Polens.
—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	Finnland (Kuopio—Viitasaari).
+	+	+	+	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	?	+	+	+	?	Ostgrenze: Wolga—Ob.
—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	Nordgrenze: Upsala — S.-Finnland—Leningrad. Östl. bis zur Lena.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	Ostgrenze: Transkaukasien.
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	Ostgrenze: Dnjepr—Wolga.
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	Nordgrenze: Livl. Aa. Südöstl. bis zum Don.
—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	Ostschweden zwischen Dalelf. (60°,30′) — Eksjö (57°,30′) n. Br.
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	Westl. Schweden bis Göteborg, an der Ostküste nördl. bis Kalmar.
—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Tabelle I. **Verbreitung der Süsswasser-**

Name \ Verbreitung	Seeland	Halland-Bohuslän.	Schonen	Blekinge	Bornholm	Småland	Öland	Gotland	Östergötland-Upland	Dalarne
Valvata (Cincinna) piscinalis Müll. .	+	+	+	+	?	+	+	Subf.?	+	+
„ „ *pulchella* Stud.	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+
„ *(Borysthenia) naticina* Mke.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Theodoxus fluviatilis L.	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—
Dreissensia polymorpha Pall. .	Lok.	—	—	—	—	—	—	—	Lok.	—
Margaritifera margaritifera L. .	—	+	Lok.	+	—	+	—	—	+	+
Unio crassus crassus Retz. . .	Lok.	—	Lok.	—	—	—	—	—	Lok.	Lok.
„ *tumidus* Retz.	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+
„ *pictorum* L.	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—
Anodonta cygnea L.	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+
Pseudanodonta minima Mill. .	Lok.	—	?	+	—	—	—	—	+	+
Sphaerium corneum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *(Sphaeriastrum) rivicola* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *(Cyrenastrum) solidum* Norm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ *subsolidum* Cless. .	—	—	Subf.	—	—	—	—	—	—	—
Musculium lacustre Müll. . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pisidium (Neopisidium) amnicum Müll. .	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+
„ „ *moitessierianum* Pal.	Lok.	Lok.	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ *conventus* Cless. .	—	Lok.	—	—	—	Lok.	—	—	Lok.	?
„ „ *tenuilineatum* Stelf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *(Eupisidium) cinereum* Ald. . . .	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+
„ „ *ponderosum* Stelf.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ *personatum* Malm	+	+	+	—	—	—	—	?	—	—
„ „ *henslowanum* Shepp.	+	?	+	—	—	+	—	+	+	—
„ „ *lilljeborgi* Cless. .	—	+	—	—	—	+	—	—	+	?
„ „ *hibernicum* Westl.	+	+	+	+	—	+	—	Subf.	+	?
„ „ *pulchellum* Jen. . .	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—
„ „ *subtruncatum* Malm	+	+	+	+	?	+	—	—	+	—
„ „ *nitidum* Jen. . . .	+	+	+	+	?	+	+	—	+	—
„ „ *obtusale* C. Pfr. .	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
„ „ *milium* Held . . .	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+
„ „ *carelicum* Odhner	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

mollusken in den Binnengewässern.

Fortsetzung.

Jämtland	Norrland	Åland	Finnland	W.-estl. Inseln	Estland (Festland)	Lettland	Litauen	Ostpreussen	Pommern	Rügen-Mecklenburg	Holstein-Schleswig	Bemerkungen
+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	—	+	Lok.	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	Nördlich Njemen—Dnjepr, westl. Oder.
—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	Vorwiegend im östl. Schw. — ostbalt. Geb. im Küstengeb., im Binnenland bis nördl. Düna—Dnjepr.
—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	—	+	—	Lok.	+	—	—	—	—	—	Perlenbachd. Gutes Kolk, N. Estl.
—	-	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
—	-	—	Lok.	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	Nordgrenze: Livl. A a (57°,30' n. Br.)
—	—	—	—	—	Lok.	+	+	+	+	+	+	Nördlich bis zum Narva-Fluss (Narva-Jõesuu).
—	—	—	Lok.	—	—	—	—	—	—	—	—	Rezent in Karelien
—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	Lok.	—	—	—	—	Lok.	Lok.	Boreal-Alpin: Im Süden bis Schweiz—S.-Frankreich.
?	?	—	Lok.	—	—	—	—	—	—	—	—	Boreal-Alpin: Now. Zemlja—Karelien—Schweiz.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	England—Schweiz. Angaben aus Schweden und Mecklenburg falsch!
+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Solowki Ins.—Dänemark—Brit. Ins.—Schweiz.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	In Tümpeln, Niestawiszki bei Wilna.
—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	
?	?	—	+	?	+	—	+	?	+	+	+	Boreal-Alpin.
?	?	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Boreal-Alpin.
—	—	—	+	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
—	—	—	+	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	—	+	Lok.	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	?	+	+	+	+	?	+	+	+	+	
—	—	—	Lok.	—	—	—	—	—	—	—	—	Bisher nur in Karelien.

Vättern und Hjälmarn. Da sie in den Gewässern Gotlands nur im unteren Teil gegen das Meer vorkommt, und ferner die bekannten Reaktionsformen der Brackwasserform bildet, die unter ungünstigen Verhältnissen lebt, liegt es nahe anzunehmen, dass sie vom Meer ins Süsswasser eingewandert ist. Derselben Meinung über die Einwanderung in Estland ist auch H. Haberman (Eesti Loodus, 1935, S. 8—10). In Finnland kommt *Theodoxus fluviatilis* L. nur als Brackwasserform (*litoralis* L.) ausserhalb der Flussmündungen vor. In Estland im Süsswasser hauptsächlich im Küstengebiet, doch auch etwas weiter landeinwärts in dem Pärnu jõgi (Pernaufl.) und Kasari jõgi (Kasargenfluss) verbreitet. Im ganzen scheint die Schnecke nicht viel über die Transgressionsgrenze des Litorinameeres ins Landesinnere vorgedrungen zu sein [10]). In Lettland und Litauen stösst sie tiefer ins Binnenland vor. Shadin (1935, S. 543) hebt hervor, dass *Theodoxus fluviatilis* L. und *Lithoglyphus naticoides* Fér. in der Newa, Dwina und Wolga fehlen, weil diese bisher nicht in direkter Verbindung mit dem Don stehen, während sie im Norddonetz unter denselben Verhältnissen vorkommen. Ihre östliche Verbreitungsgrenze verläuft ungefähr von der Düna südöstlich bis zum Dnjepr, so dass eine Verschleppung der Süsswasserform durch die Beresina- und Oginskikanäle, bzw. in die Düna und den Njemen nahe liegt. Die Verbreitung scheint übrigens sehr ungleichartig zu sein. Dyrdowska (1930, S. 53) erwähnt *Th. fluviatilis* L. als die gemeinste Schnecke in der Wilja, einem Nebenfluss des Njemen. Sie fehlt aber in den Zuflüssen Stracza, Oszmianka und Narocz, ebenso scheint *Lithoglyphus naticoides* Fér. in der Wiljagegend zu fehlen (kommt dagegen schon in der Umgebung von Kaunas vor).

Potamopyrgus jenkinsi Smith kommt überall an den Küsten der Ostsee vor: Gotland, Stockholm, Åland, Ekenäs usw. (Kennard & Woodward, Proc. malac. Soc. London, 17, 1927, S. 166 und Luther, 1933, S. 11—13) — bisher bei den westestländischen Inseln nicht festgestellt — Rigaer Meerbusen (Haynasch, Rigaer Strand, Angernsee), Westküste von Kurland (Libau), Litauen (Memel), Danzig usw. Ihre optimalen Lebensbedingungen liegen zwischen 1—16 pro mille NaCl-Gehalt des Wassers, sie lebt jedoch auch im Süsswasser, was kürzlich in W-Polen beobachtet worden ist (Urbanski 1935, S. 112).

---

[10]) vergl. die Karte bei H. Haberman (Eesti Loodus 1935, S. 9).

Spiralina vorticulus Trosch. und *Hippeutis riparius* Westl. sind bisher in Estland und Lettland nicht festgestellt worden, beide kommen dort sicher vor. Dagegen scheint *Lithoglyphus naticoides* Fér. ihre nördlichste Verbreitung in der Düna und *Sphaerium rivicola* Lam. in der Livländischen Aa zu haben. *Sphaerium solidum* Norm. wurde kürzlich in der Narva bei Narva-Jõesuu (Hungerburg) sicher festgestellt (leg. Krausp & Schlesch 1934). Nach Shadin (1935, S. 535) ist *Sphaerium subsolidum* Cless. nur eine Reaktionsform von *Sph. solidum* Norm. Früher nur subfossil aus Ablagerungen von Alnarp (Schonen) bekannt, wurde sie von Odhner unter Material aus Ostkarelien festgestellt.

Dreissensia polymorpha Pall. kommt in Schweden nur eingeschleppt im Gebiet von Mälarn vor (Sigtuna 1922, Ekoln und Skofjärden 1926, leg. Arwidsson). Die Muschel fehlt bisher in Finnland. In Estland nach alten und neueren Angaben im Pärnu jõgi (Pernaufluss) gefunden worden (Braun 1884, S. 88 und Krausp 1936, S. 54). Nach einer brieflichen Mitteilung von H. Haberman fand Vinkel im Sommer 1936 die Muschel im Audru jõgi, welcher Fluss einige km westlich von der Mündung des Pärnu jõgi in die Pärnubucht mündet, während Mikkelsaar sie zur selben Zeit in grosser Menge im Pihkva järv, der den S-Teil des Peipus bildet, antraf. (Mikkelsaar & Vinkel 1936, S. 144). Am 1. Juli 1936 fand C. Krausp eine ganz frische leere Schale bei der Mündung der Narva in Narva-Jõesuu (Hungerburg). Bei der Eigenart dieser Muschel sich rapid zu vermehren, ist das nicht weiter verwunderlich [11]) *Dreissensia polymorpha* Pall. ist allgemeiner in Lettland (Kurländische Aa, Düna, Livländ. Aa) und in Litauen (Njemen) verbreitet. Auf welche Weise und wann diese

[11]) Wagner (Natur und Volk, 1936, S. 38—40) erwähnt, dass im Plattensee (Balaton) vom Ungarischen Biologischen Forschungsinstitut in Tihany 1933 nur 10 Exemplare gefunden wurden. Jetzt kommt sie überall im See in Myriaden vor. Selbst *Lymnaea stagnalis* L., *Radix ovata* Drap., *Planorbis planorbis* L., *Lithoglyphus naticoides* Fér. usw. sind von ihnen bewachsen. Ferner kommen manchmal 1000 Individuen auf einer einzigen *Anodonta cygnea* L. vor. Ebenso ist der Sumpfkrebs (*Potamobius leptodactylus* Eschh.) damit wie mit einem Muschelpanzer belastet. Wenn nach Berechnungen auf einem qm Bodenfläche ungefähr 20—30.000 Exemplare vorkommen, so ergibt das auf einigen hundert qm Millionen und Billionen. (Vergl. ferner G. Entz, Über das Auftreten und die Verbreitung der Wandermuschel (*Dreissensia polymorpha* Pall.) im Balaton (Mélanges Paul Pelseneer, Mem. Mus. Roy. d'Hist. natur. Belg., 2, 3, 1936, S. 283—293).

Tabelle II. **Verbreitung der Süsswassermol-**

Name \ Verbreitung	Randers Fjord	Seeland	Schonen-Blekinge	Öland-Småland	Gotland	Östergötland	Stockholms Skärgård & c.	Åland	Bottnisch. Meerb.	W. Teil des Finn. Meerbusens bis 26° östl. L.	Östl. Teil d. Finn. Meerbusens	W.-estl. Inseln	W.-estl. Küste
Lymnaea stagnalis L.	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Radix auricularia L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ *ovata* Drap.	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *pereger* Müll.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+
Myxas glutinosa Müll.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Galba palustris Müll.	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *truncatula* Müll.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Physa fontinalis L.	+	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+
Coretus corneus L.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Planorbis planorbis L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
„ *carinatus* Müll.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Spiralina vortex L.	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—
Paraspira spirorbis L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyraulus albus Müll.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
„ (*Armiger*) *crista* L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Hippeutis complanatus L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Bathyomphalus contortus Müll.	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—
Ancylus lacustris L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Amnicola steini v. Mart.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lithoglyphus naticoides Fér.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Viviparus viviparus L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ *lacustris* Beck.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Bulimus tentaculatus L.	+	—	—	+	+	+	+		+	+	+	+	+
„ *leachi* Shepp.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Valvata cristata Müll.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Cincinna*) *piscinalis* Müll.	+	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—
Theodoxus fluviatilis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

lusken in den Küstengewässern der Ostsee.

Rigaer Meerbusen	W. Küste Lettlands (Kurland)	Litauen-Ostpr.	Kurische-Frische Haffs	Pommern	Usedom-Rügen	Bornholm	Mecklenburg	Kiel	Bemerkungen
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl. Ostl. Ostsee: Blekinge-Bottn.-Finn.-Rigaer Meerbusen.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Finn. Meerb., Stockh. Skärg. b. Norrtelje, 4 ‰ NaCl, Frisches Haff.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	In der Ostsee, bis 10 ‰ NaCl.
+	–	–	–	–	–	–	–	–	Stockholm Skärg. (Stora Värtan, Skurusund), Rigaer Meerb. (Wezacken).
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Ostk. v. Schweden (Inlängen-Norrland), Randers Fjord, 2—4 ‰ NaCl.
+	–	–	–	–	–	–	–	–	Rigaer Meerb., Randers Fjord, 0.3 ‰ NaCl.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Ostk. v. Schweden (Småland-Bottn. Meerb.), 5—6 ‰, Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Rigaer Meerb., Frisches Haff.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Stockh. Skärg. (Saltsjön), Rigaer Meerb., Frisches Haff, Randers Fjord, 2—3 ‰ NaCl.
+	–	–	–	–	–	–	–	–	Finn.-Rigaer Meerb., Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Finn. Meerb., Upland (Björns Fyrplats), Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
–	–	–	+	–	–	–	–	–	Frisches Haff, Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Nördl. Bottn. Meerb., ca. 2 ‰ NaCl.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Finn. Meerbusen, bis ca. 2 ‰, Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Finn. Meerb. (St. Johannes), ca. 2 ‰ NaCl.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Bottn.-Finn. Meerb., bis 5 ‰ NaCl. Ostküste von Schweden.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Stockh. Skärg. (Stora Värtan), Finn. Meerb. Mansf. Salzsee b. Halle a/Saale, 1,5—3 ‰ NaCl.
?	–	–	+	–	–	–	–	–	Rigaer Meerb. ?, Frisches Haff.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Stockh. Skärg., Mälaren, Rigaer Meerb. Frisches Haff, Randers Fjord.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Finn. Meerb. (Frederikshamn, Wiborg), Rigaer Meerb., Frisches Haff, Randers Fjord, 2—3 ‰ NaCl.
+	–	–	+	–	–	–	–	–	Ostk. v. Schweden (Blekinge Bottn. Meerb.), 6—7 ‰, Rigaer Meerb., Frisches Haff, Randers Fjord, 4 ‰ NaCl.
+	–	–	–	–	–	–	–	–	Stockh. Skärg., Finn. Meerb., ca. 2 ‰ NaCl, Randers Fjord.
–	–	–	–	–	–	–	–	–	Stockh. Skärg., 1 ‰ NaCl, Mansf. See b. Halle a/Saale, Randers Fjord, ca. 2 ‰ NaCl.
+	–	–	–	–	–	–	–	–	Bottn.-Finn. Meerb., ca. 2 ‰, Mansf. See b. Halle a/Saale, ca. 1,5 ‰, Randers Fjord, 3 ‰ NaCl.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	In der Ostsee, bis 13 ‰ NaCl (v. *litoralis* L.).

Tabelle II. **Verbreitung der Süsswassermol-**

Name \ Verbreitung	Randers Fjord	Seeland	Schonen-Blekinge	Öland-Småland	Gotland	Östergötland	Stockholms Skärgård & c.	Åland	Bottnisch. Meerb.	W. Teil des Finn. Meerbusens bis 26° östl. L.	Östl. Teil d. Finn. Meerbusens	W.-estl. Inseln	W.-estl. Küste
Dreissensia polymorpha Pall. .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Unio crassus crassus Retz. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *tumidus* Retz.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *pictorum* L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Anodonta cygnea L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
Pseudanodonta minima Mill. .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Sphaerium corneum L.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
„ *(Sphaeriastrum) rivicola* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphaerium (Cyrenastrum) solidum Norm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Musculium lacustre Müll. . .	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Neopisid.) amnicum Müll.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Eupisidium) cinereum Ald.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Pisidium (Eupisidium) henslowanum Shepp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Eupisidium) pulchellum Jen.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Eupisidium) subtruncatum Malm.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Eupisidium) nitidum Jen.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Pisidium (Eupisidium) obtusale C. Pfr.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—
Pisidium (Eupisidium) milium Held	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

lusken in den Küstengewässern der Ostsee.

Fortsetzung.

Rigaer Meerbusen	W.-Küste Lettlands (Kurland)	Litauen-Ostpr.	Kurische-Frische Haffs	Pommern	Usedom-Rügen	Bornholm	Mecklenburg	Kiel	Bemerkungen
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Mälarn (Ekoln, Skofjärden), Rigaer Meerb., Frisches Haff.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Rigaer Meerb., Frisches Haff.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Rigaer Meerb., Frisches Haff, Mansf. See b. Halle a/Saale, ca. 3 ‰, Randers Fjord, 2—3 ‰ NaCl.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Finn.-Rigaer Meerb., Mansf. See b. Halle a/Saale, ca. 3 ‰, Randers Fjord, 2—3 ‰ NaCl.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Im inneren von Stockh. Skärg. Finn.-Rigaer Meerbusen, Frisches Haff, Mansf. See b. Halle a/Saale, ca. 3 ‰, Randers Fj., ca. 2—3 ‰ NaCl.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Finn.-Rigaer Meerb., Frisches Haff.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Stockh. Skärg. (Djursholm). Finn. Meerb. (Helsingfors), Rigaer Meerb., Randers Fjord.
—	—	—	+	—	—	—	—	—	Kurisches Haff.
—	—	—	+	—	—	—	—	—	Finn. Meerb. (Narva-Jõesuu).
—	—	—	+	—	—	—	—	—	Stockh. Skärg. Rigaer Meerb., Mansf. See b. Halle a/Saale, 1.5—3 ‰ NaCl., Randers Fjord.
+	—	—	+	—	—	—	—	—	Mälarn, unter 1 ‰, Randers Fjord, bis 0,5 ‰ NaCl.
–	—	—	—	—	—	—	—	—	Finn. Meerb. (Björkö), ca. 2 ‰, Mansf. See b. Halle a/Saale, 1,5—3 ‰, Randers Fjord, ca. 3 ‰ NaCl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Randers Fjord, 1—2 ‰ NaCl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stockh. Skärg. ca. 1 ‰, Randers Fjord, 0.6 ‰ NaCl. Nissum Fjord 1 ‰ NaCl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Stockh. Skärg. (Brevik am Lidingö), ca. 1 ‰. Bottn. Meerb., Mansf. See b. Halle a/Saale, ca. 1,5 ‰, Randers Fjord, 0,6 ‰ NaCl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bottn.-Finn. Meerb., Randers Fjord, 0.6 ‰ NaCl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Randers Fjord, 0,6 ‰ NaCl.

Art ins baltische Gebiet eingeschleppt wurde, lässt sich kaum feststellen. Dass sie zuerst in der Gegend von Königsberg von C. E. von Baer ca 1820 beobachtet wurde, spricht für eine Einschleppung durch die Kanäle, die in Verbindung mit südrussischen Flüssen stehen — ausser dem Oginski-Kanal (Schlesch 1930, S. 212, Decksbach 1935, S. 433) kommen auch der Beresina-Kanal (Beresina — Düna) und der Dnjepr — Bug-Kanal (Weichsel) in Frage. Obwohl *Dr polymorpha* Pall. erst kürzlich im Pripet festgestellt wurde (Fiedzjuschin 1924, Owtschinnikow 1928), besagt das noch nicht, dass sie dort nicht schon früher gelebt hat. Falls nach Shadin (1935, S. 541) eine Verschleppung durch Holzflösse ausgeschlossen ist, — von Decksbach bestreitet — könnte auch eine Verbreitung durch Fische, Krebse u. a. Tiere vorgekommen sein, da sehr wenige Exemplare zur Verbreitung dieser Muschel genügen. Auch die Zählebigkeit der Muschel mag bei der passiven Verbreitung eine Rolle spielen. So z. B. sammelte der Verfasser am 2. Juni 1936 *Dr. polymorpha* Pall. im Kanal von Frederiksdal, NO-Seeland (Dänemark), die trocken in einer Schachtel im Arbeitszimmer aufbewahrt wurden. Noch am 5. Juni, also nach 4 Tagen (im Sommer!), waren sämtliche Tiere am Leben. Ich kann nicht die Ansicht von Shadin (loc. cit. S. 542) teilen, dass *Dr. polymorpha* Pall. lange in holsteinischen Seen und im Kurischen Haff gelebt hat. Boll (1851, S. 80—81) sagt ausdrücklich, *Dr. polymorpha* Pall. zeigt „eine bestimmt nachweisbare, erst in neuester Zeit erfolgte Einwanderung, nicht bloss in Mecklenburg, sondern überhaupt in Deutschland — war vor etwa zwei Dezennien noch nicht vorhanden“ [12]). Eine Art wie diese, immer plötzlich und massenhaft auftretend, würde nicht lange Beobachtungen entgehen. Falls *Dr. polymorpha* Pall. die Glazialzeit in Deutschland wirklich überlebt hätte, wäre es unbegreiflich, dass sie sich erst nach ihrer Entdeckung mit Schnelligkeit verbreitete. Übrigens waren der Plöner See, das Kurische- und Frische Haff in der Glazialzeit hoch mit Eis bedeckt. Die Ablagerungen aus dem „Interglazial“ in Norddeutschland liegen kaum in situ, stammen wahrscheinlich aus dem Diluvium, übereinstimmend mit dem Vorkommen in den Nachbarländern.

Pseudanodonta minima Mill. zeigt auch Verbreitungsüberein-

[12]) H. v. Maltzan (1873, S. 95): „Diese zuerst vor 25 Jahren bei uns beobachtete Muschel tritt jetzt überall in Massen auf und ist sogar in Teiche hinein verschleppt worden.“

stimmung in Schweden und dem Ostbaltikum: Östergötland, Wästmanland, Upland und Dalarne, ferner Åland und südliches Finnland (Vanajavesi bei Tavastehus, Satakunta, Mäntsälä, Frederikshamn am inneren Finnischen Meerbusen), am gegenüber liegenden Ufer des Finnischen Meerbusens im Narva-Fluss, und verbreitet im Peipsi järv — Emajõgi — Viljandi järv (Peipus — Embach — Wirzjerw — Felliner See) (K r a u s p 1936, S. 55), weiter in der Livländ. Aa, Düna, Kurländ. Aa und Njemen.

Unio crassus crassus R e t z i u s kommt offenbar nur sporadisch in Schweden vor: Schonen, Östergötland, Dalarne. In Finnland (Tenala), in Estland und Lettland ist sie mehr allgemein verbreitet.

Margaritifera margaritifera L. ist in ganz Fennoskandien allgemein verbreitet (in Schweden südlich bis Lagan bei Klippan in NW-Schonen). In N-Estland, das grösstenteils aus Kalkgebieten, besteht, kommt sie selbstverständlich nicht allgemein vor: bisher nur im Tõldeoja bei Kolga (Perlbach bei Kolk) beobachtet. Aus dem südl. Estland und nördl. Lettland liegen alte aber zuverlässige Angaben vor. Die Fundorte liegen im devonischen Sandsteingebiete. Die Feststellung ob die Muschel in allen in der alten Literatur erwähnten Bächen noch lebt, ist bisher noch vielfach versäumt worden (K r a u s p, Loodusevaatleja, 1935, S. 9—11).

Von boreal-alpinen Arten stehen in isolierten südlichsten Vorposten: *Pisidium conventus* C l e s s i n: Göteborggegend, Vättern, Ostkarelien. *Pisidium moitesserianum* P a l a d.: Göteborggegend, Südestland. *Pisidium lilljeborgi* C l e s s.: Göteborggegend, Östergötland, Ostkarelien, Estland, Litauen. Auch *Pisidum hibernicum* W e s t l. ist zu diesen zu stellen, scheint aber eine weitere Verbreitung zu haben. *Gyraulus gredleri* G r e d l e r: Östergötland, Südestland, Lettland, Wilnagebiet und Litauen.

L o v é n (1863) sagt treffend: „So feindlich sind die beiden Gewässer gegen die Tiere des anderen, die des Meeres fordern eine gewisse Menge Salz, die des Süsswassers am besten nichts. Mit einem Mittelweg sind beide unzufrieden. Deshalb ist die Ostsee arm." Und doch treffen wir arktische Relikte im östl. Ostseegebiete, die aus der Zeit vor der Landhebung stammen, als die Ostsee noch durch den Ladoga- und Onegasee in Verbindung mit dem Weissen Meere gestanden hat und die diese Umwälzung mitgemacht haben. Unter den Fischen sind es: *Cottus quadricornis* L., gemein in der östl. Ostsee, dagegen selten im Öresund und im übrigen durch das Arktische

Tabelle III. **Verbreitung der Meeres-**

Name \ Verbreitung	Kattegat	Kleiner Belt	Grosser Belt	Öresund	Kieler Förde	Fehmarn-Wismarer Bucht	Warnemünde	Kadetrenne-Rügen	Trawemünde
Retusa truncatula Brug.	+	+	+	–	+	+	+	–	+
„ *obtusa* Mont.	+	+	+	+	+	?	+	–	+
Diaphana hyalina Turt.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Acera bullata Müll.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Philine aperta L.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Dendronotus arborescens Müll.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Cadlina obvelata Müll.	+	+	–	+	+	–	+	–	–
Palio lessoni Orb.	+	+	–	–	+	–	–	–	+
Polycera quadrilineata Müll.	+	+	–	–	+	–	–	–	–
Acanthodoris pilosa Müll.	+	+	+	+	+	–	–	–	+
Adalaria proxima Ald. & Hanc.	+	–	–	–	+	–	–	–	+
Lamellidoris muricata Müll.	+	–	–	+	+	–	–	–	+
Ancula cristata Ald.	+	+	–	–	+	–	–	–	–
Aeolis papillosa L.	+	+	–	–	+	–	–	–	–
Embletonia pallida Ald. & Hanc.	+	–	–	–	+	–	+	–	–
Galvina exigua Ald. & Hanc.	+	+	–	–	+	–	–	–	–
Coryphella rufibranchialis Johnst.	+	+	–	–	+	–	–	–	+
Favorinus albus Ald. & Hanc.	+	–	–	–	+	–	–	–	–
Facelina drummondi Thomps.	+	+	–	+	+	–	–	–	+
Stiliger mariae Meyer. & Moeb.	+	+	–	–	+	–	–	–	–
Alderia modesta Lovén.	+	–	–	–	+	–	+	+	–
Limapontia capitata Müll.	+	–	–	–	+	–	+	+	–
Clione limacina Phipps	?	–	–	–	+	–	–	–	–
Odostomia rissoides Hanl.	+	–	–	–	+	–	–	–	–
Littorina litorea L.	+	+	+	+	+	+	+	+	–
„ *obtusata* L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *rudis* Mat.	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Lacuna divaricata Fabr.	+	+	+	+	+	+	–	–	–
„ *pallidula* Da Cost.	+	+	+	+	+	+	–	–	–
Hydrobia ventrosa Mont.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Peringia ulvae Penn.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Potamopyrgus jenkinsi Smith	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rissoa membranacea Adams	+	+	+	+	+	+	+	–	–
„ *inconspicua* Ald.	+	+	+	+	+	+	–	–	–
„ *striata* Mont.	+	+	+	+	+	+	–	–	–
Homalogyra atomus Phil.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Cerithium reticulatum Da Cost.	+	+	+	+	+	–	–	–	–
Triforis perversa L.	+	+	+	–	+	–	–	–	–
Velutina velutina Müll.	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Neptunea antigua L.	+	+	+	+	+	+	–	+	–
Buccinum undatum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Nassarius reticulatus L.	+	+	+	+	+	+	–	–	–
Bela turricula Mont.	+	+	+	+	+	–	+	–	–
Acmaea testudinalis Müll.	+	+	+	+	+	–	–	–	–

mollusken im Ostseegebiet.

Bornholm	Danzig-Königsberg	Rigaer Meerbusen	Finnischer Meerbusen	Bottnischer Meerbusen	Åland	Stockholms Skärgård	Gotland	Bemerkungen
—	—	—	—	—	—	—	+	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle III. **Verbreitung der Meeres-**

Name \ Verbreitung	Kattegat	Kleiner Belt	Grosser Belt	Öresund	Kieler Förde	Fehmarn-Wismarer Bucht	Warnemünde	Kadetrenne-Rügen	Trawemünde
Chiton marginatus Penn.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Mya arenaria L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *truncata* L.	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Macoma baltica L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *calcarea* Chem.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Scrobicularia plana Da Cost.	+	+	+	—	+	+	+	+	—
Abra alba Wood	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Mytilus edulis L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Musculus marmoratus Forb.	+	+	?	+	+	—	—	—	—
„ *discors* L.	+	?	?	+	+	+	—	—	—
„ *discrepans* Leach.	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Nucula nucleus L.	+	?	?	+	+	—	—	—	—
Leda pernula Müll.	+	+	?	+	—	+	—	—	—
Tridonta borealis Chem.	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Nicania banksii Leach.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Astarte sulcata Da Cost.	+	?	—	—	+	—	—	—	—
„ *elliptica* Brown.	+	+	+	+	+	+	—	+	—
Montacuta bidentata Mont.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Cardium edule L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
„ *exiguum* Gmel.	+	+	+	+	+	+	+	—	—
„ *fasciatum* Mont.	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Cultellus pellucidus Penn.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Saxicava arctica L.	+	+	+	+	+	+	+	—	—
Arctica islandica L.	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Corbula gibba Oliv.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Zirfaea crispata L.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Barnea candida L.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Teredo norvegica Spengl.	+	—	+	—	+	—	—	—	—

Eismeer bis Kamtschatka verbreitet; *Liparis barbatus* Ekstr., Gotland bis Norrbotten, auch im Arkt. Eismeere, Spitzbergen bis Kamtschatka. Von Anneliden u. a. *Antinoe sarsi* Kimb., Bottnischer Meerbusen, Finnmarken, Spitzbergen. Von Gephyreen: *Halicryptus spinulosus* v. Siebold, gemein in der Ostsee bis zum Öresund, wieder in Spitzbergen. Von Crustaceen kommen u. a. *Mysis relicta* Lovén, *Pontoporeia affinis* Lindstr., *Idothea entomon* L. und

Bornholm	Danzig-Königsberg	Rigaer Meerbusen	Finnischer Meerbusen.	Bottnischer Meerbusen	Åland	Stockholms Skärgård	Gotland	Bemerkungen
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	+	+	+	+	Im Bottn. Meerb. bis südl. Wasa und im westl. Finn. Meerb.
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	+	+	+	+	Bis östl. Finn. Meerb. (Peterhof), Bottn. Meerb. bis Gl. Karleby—Umeå.
+	—	—	—	—	—	—	—	Relikt in der Ostsee (Bornholm).
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	+	+	+	+	Bottn. Meerb. bis Wasa und westl. Finn. Meerb.
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	—	—	—	—	—	—	—	Relikt in der Ostsee (Bornholm).
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	—	—	—	—	—	—	—	Relikt in der Ostsee (Bornholm).
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	+	+	+	+	+	+	+	Bottn. Meerb. bis Kristinestad (Wasa) und Finn. Meerb. (Narva-Jõesuu) Aralsee.
—	—	—	—	—	—	—	—	Angabe aus Gotland-Hela fraglich.
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
+	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	

Limnocalanus macrurus G. O. Sars vor, die nicht nur an den Küsten der östlichen Ostsee Lebensbedingungen finden, sondern auch in tiefen kalten Seen in Skandinavien (z. B. im Vänern, Vättern) und Finnland, im Ladoga und Onega vorkommen. *Mysis relicta* Lovén und *Pontoporeia affinis* Lindstr. ferner in Seeland (Furesö), Mecklenburg und Pommern, und *Idothea entomon* L. im Aralsee.

Wenn wir uns diese Tatsachen und die Verbreitung von Meeres-

mollusken vor Augen halten, wird es ersichtlich, dass 1. verschiedene südlichere Arten noch ins südwestliche Ostseegebiet eindringen, 2. kommen hier noch spärliche Reste von arktischen Relikten vor, aber nur in grösseren Tiefen, die hier kümmerliche Lebensbedingungen finden. *Tridonta borealis* C h e m. kommt an der schwedischen Kattegatküste vor, auch noch im Öresund an mehreren Stellen, selten im SW-Kattegat, häufiger im Kleinen und Grossen Belt bis zur Kieler Förde, isoliert bei Fehmarn, Kadetrenne und Bornholm. Dasselbe ist der Fall bei *Astarte elliptica* B r o w n und *Macoma calcarea* C h e m., die noch hier und da spärlich im Kattegat vorkommen, meistens findet man tote Exemplare, im südwestl. Ostseegebiete aber sind die lebenden häufiger. Als weiteres Beispiel wäre *Neptunea antiqua* L. zu nennen. Sie kommt an tieferen Stellen im Kattegat vor, aber bereits östlich von Laesö ist sie doch selten. Nach den Randgebieten ihrer Verbreitung hin werden alle Arten viel kleiner, was natürlich in Relation zur geringeren NaCl-Menge des Wassers steht. Eine gründliche Untersuchung des südl. Ostseegebietes, das offenbar lange vernachlässigt worden ist, wird sicher noch weiteres von Interesse bringen.

Die unten folgenden Maximal- und Minimalgrenzen der Verträglichkeit des NaCl-Gehaltes des Wassers für Süsswasser- bezw. Meeresmollusken sind selbstverständlich Annäherungswerte, aus einer grösseren Literatur zusammengestellt.

Maximale NaCl-Grenzen für Süsswassermollusken.

0,5 p r o m i l l e.

Galba truncatula M ü l l.
Amnicola steini v. M a r t e n s.
Pisidium amnicum M ü l l.
„ *milium* H e l d.
„ *obtusale* P f r.

1,0 p r o m i l l e.

Valvata cristata M ü l l.
Pisidium subtruncatum M a l m.

1,5 p r o m i l l e.

Radix auricularia L.
Pisidium nitidum J e n.
„ *henslowanum* S h e p p.

2,0 p r o m i l l e.

Gyraulus albus M ü l l.
Armiger crista M ü l l.
Paraspira spirorbis L.
Hippeutis complanatus L.
Bulimus leachi S h e p p.
Sphaerium rivicola L a m.
„ *solidum* N o r m.
Pseudanodonta minima M i l l.

3,0 p r o m i l l e.

Coretus corneus L.
Planorbis planorbis L.
„ *carinatus* M ü l l.

Viviparus viviparus L.
Myxas glutinosa Müll.
Ancylus lacustris L.
Lithoglyphus naticoides Fér.
Valvata piscinalis Müll.
Sphaerium corneum L.
Musculium lacustre Müll.
Pisidium cinereum Alder.
Anodonta cygnea L.
Unio pictorum L.
„ *tumidus* Retz.
„ *crassus crassus* Retz.
Dreissensia polymorpha Pall.

4,0 pro mille.
Viviparus lacustris Beck.

5,0 pro mille.
Galba palustris Müll.
Spiralina vortex L.
Bathyomphalus contortus L.

6,0 pro mille.
Physa fontinalis L.

7,0 pro mille.
Lymnaea stagnalis L.
Bulimus tentaculatus L.

10,0 pro mille.
Radix ovata Drap.

13,0 pro mille.
Theodoxus fluviatilis L.

16,0 pro mille.
Hydrobia ventrosa Mont.
Peringia ulvae Penn.
Potamopyrgus jenkinsi Smith.

Minimale NaCl-Grenzen für Meeresmollusken.

3,0 pro mille.
Macoma baltica L.

4,0 pro mille.
Mytilus edulis L.
Cardium edule L.

5,0 pro mille.
Mya arenaria L.

7,5 pro mille.
Littorina rudis Maton.
Cardium exiguum Mont.
Retusa obtusa Mont.

8,0 pro mille.
Littorina litorea L.
Macoma calcarea Chem.

11,0 pro mille.
Lacuna divaricata Fabr.
Scrobicularia plana Da Costa
Abra alba Wood.

12,0—13,0 pro mille.
Odostomia rissoides Hanl.
Rissoa inconspicua Ald.
„ *membranacea* Adams
Littorina obtusata L.
Cardium fasciatum Mont.
Musculus discrepans Leach
Corbula gibba Oliv.
Mya truncata L.
Astarte elliptica Brown
Tridonta borealis Chem.
Retusa truncatula Brug.

14,0 pro mille.
Rissoa striata Mont.
Lacuna pallidula Da Costa

15,0 pro mille.
Velutina velutina Müll.
Bela turricula Mont.
Buccinum undatum L.

Neptunea antiqua L.
Nassarius reticulatus L.
Nicania banksii Leach.
Saxicava arctica L.
Leda pernula Müll.
Arctica islandica Chem.
Musculus discors L.
Nucula nucleus L.

16,0—17,0 pro mille.

Homalogyra atomus Phil.
Triforis perversus L.
Philine aperta L.
Acera bullata Müll.
Bittium reticulatum Da Costa
Acmaea testudinalis Müll.
Chiton marginatus Penn.
Musculus marmoratus Forb.
Montacuta bidentata Mont.
Cultellus pellucidus Penn.
Zirfaea crispata L.
Barnea candida L.
Teredo sp.

Adventivfauna.

Als Vertreter in der Adventivfauna muss ausser *Mya arenaria* L., die zu den im Ostsee-Bassin am weitesten verbreiteten Arten gehört und hier erst sehr spät eingewandert ist, auch noch *Dreissensia polymorpha* Pall erwähnt werden, letztere ist von C. E. v. Baer ca. 1820 im Kurischen Haff festgestellt worden, durch die russischen Flusssysteme verschleppt, erfreut sie sich jetzt einer weiten Verbreitung; dasselbe gilt auch von *Lithoglyphus naticoides* Fér. Bald wird sicher auch *Congeria cochleata* Kickx., eine westafrikanische Brackwasserart, die längst im Hafen von Antwerpen eingebürgert ist, später an einer Reihe von Punkten in Holland festgestellt und kürzlich aus dem Kaiser Wilhelm Kanal gemeldet wurde, auch im Ostsee auftreten. *Petricola pholadiformis* Lam. kommt jetzt lebend im nördlichen Kattegat vor (Frederikshavn 1931, Fiskebäckskil 1932), in leeren Schalen in Wemmingbund in Nordschleswig und in der Lübecker Bucht 1927 gefunden worden. *Potamopyrgus jenkinsi* Smith ist endlich im polnischen Gebiet auch im Süsswasser festgestellt worden.

Literatur.

Bergh, C. A.: Takttageleser ofver Djurlifvet i Kattegat och Skagerack, gjorda under Kanonbåten „Ingegerds" Expedition Sommaren 1870 (Inaugur. Diss.), Lund 1871.

Bernström, J.: Ertholmenes Molluskfauna (Vid. Medd. Köb. 100, 1936, S. 347—368).

Boll, E.: Die Land- und Süsswassermollusken Mecklenburgs (Arch. Fr. Naturg. Mecklb., **5**, 1931, S. 37—112).

Braun, M.: Die Land- und Süsswassermollusken der Ostseeprovinzen (Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., **2, 9, 5**, 1884).

„ „ : Physikal. u. biolog. Untersuchungen im westl. Theile des finnisch. Meerbusens (Arch. f. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., **2**, 10, 1884).

Clessin, S.: Deutsche Excursions-Mollusken-Fauna, 2. Aufl. 1884.

Decksbach N. K.: Dreissena polymorpha, Verbreitung im europäischen Teile der Md. S. S. R. und die sie bedingenden Faktoren (Verhandl. internat. Ver. theoret. u. angewandt. Limnologie, 7, 1935, S. 432—438).

Doss, B.: Zur Kenntnis der lebenden und subfossilen Molluskenfauna in Rigas Umgebung, insbesondere des Rigaer Meerbusens (Korrespondenzbl. Naturf.-Ver. Riga, **39**, 1896).

Dybowski, W. & Godlewski, V.: Zur Mollusken-Fauna Lithauens (Sitzungsber. Naturf. Ges. Univ. Dorpat. **7**, 1885, S. 265—276).

Dyrdowska, M. M.: Materjaly do fauny malakozoologicznej Wilénszczyzny (Fragmenta Faunist. Mus. Zool. Polon., **1, 3**, 1930. S. 21—56).

Ehrmann, P.: Mollusken (in: Brohmer, Ehrmann & Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas, **2, 1**, 1933).

Entz G.: Das Tierleben des Balaton-Sees (Compt. Rend. XII Congr. Internat. Zoolog. Lisbonne 1935, S. 263—308).

„ „ : Über das Auftreten und Verbreitung der Wandermuschel (*Dressensia polymorpha* Pall.) im Balaton (Mem. Mus. Royal d'Hist. natur. Belgig. 2, 3, 1936, S. 283—293).

Grahle, H. O.: Zwei für das Kurische Haff neue Sphaerien und ihre mutmassliche Verbreitung (Arch. f. Moll., **67**, 1935, S. 63—69).

Haas, F.: Lamellibranchia (in: Grimpe & Wagler, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee).

Haberman, H.: Vesikinga (*Theodoxus fluviatilis* L.) levikust Eestis (Eesti Loodus, **1935**, S. 8—9).

Hartman, C.: Spridda bidrag til Nerikes Naturalhistoria, 1864.

Hoffmann H.: Opisthobranchia, Pteropoda (in: Grimpe & Wagler, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee 1926).

Jensen, Ad. S. & Spärck, R.: Blöddyr 2, Saltvandsmuslinger (in: Danmarks Fauna **40**, 1934).

Johansen, A. C.: Blöddyrene i Randers Fjord (Randers Fjords Naturhistorie, 1918, S. 393—444).

Jaeckel, S.: Zur Oekologie der Mollusken des Darssees (Arch. f. Moll., 68, 1936, S. 167—193).

Jägerskiöld, L. A.: Relikta havsdjur i Göteborgstrakten (Bohusläns och Göteborgtraktens Djurvärld, 1923, S. 466—473).

Kennard, A. S. & Woodward, B. B.: List of non-marine Mollusca collected by F. H. Sikes in Finland and Esthonia (Proc, Malac. Soc. London, **17**, 1927, S. 165—166).

Krausp, C.: Andmeid Eestis esinevast jõepärlikarbist (*Margaritifera margaritifera* L.) ja temas leiduvatest pärlidest (Loodusevaatleja, 1935, S. 9—11).

„ „ : Beitrag zur estländischen Molluskenfauna (Arch. f. Moll., **68**, 1936, S. 16—61).

Lindholm, W. A.: *Valvata naticina* und ihr Formenkreis (Arch. f. Moll. **59**, 1927, S. 20—33).

Lindström, G.: Om Gotlands nutida Mollusker, 1868.

Lohmander, H.: Göteborgstraktens Sötvattenmollusker (Bohusläns och Göteborgtraktens Djurvärld, 1923, S. 451—466).

Lovén, S.: Om Östersjön (l-Skandinav. Naturf. Selsk. Stockholm, 1863).

Luther, A.: Bidrag till kännedomen om Land- och Sötvattengastropodernas utbredning i Finland (Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., **20, 3**, 1901).

„ „ : Verzeichnis der Land- und Süsswassermollusken der Umgebung Revals (Acta Soc. Fauna et Flora Fenn. **20, 2**, 1901).

„ „ : Über Funde von *Potamopyrgus crystallinus* Pfr. *carinatus* J. T. Marsh an der Südküste Finnlands. (Memoranda Soc. pro Fauna et Flora Fennica, **10**, 1933—1934, Helsingfors 1933. S. 11—13).

Maltzan, H. v.: Systematisches Verzeichnis der Mecklenburgischen Binnenmollusken nebst einigen critischen Bemerkungen (Arch. Ver. Fr. Naturg. Mecklenb., 1873, S. 64—95).

Meyer, H. A. & Möbius, K.: Fauna der Kieler Bucht, 1865—72.

Mikkelsaar, N. Ö. & Vinkel, R.: Uusi andmeid rändkarbi *Dreissensia polymorpha* Pall. esinemisest Eestis (Eesti loodus 1936, S. 142—145).

Muchardt, H.: Bidrag till kännedomen om de svenska Land- och Sötvattensmolluskernas utbredning i nordvästra Skåne (Fauna och Flora, 1912, S. 188—198).

„ „ : Några bidrag till molluskernas utbredning i Öresund (Vidensk. Medd. naturh. For. Köbenh., **68**, 1917, S. 51—63).

Mörch, O. A. L.: Synopsis molluscorum marinorum Daniae (Vidensk. Medd. naturh. For. Köbenh., **30**, 1870, S. 157—225).

Nilsson, A.: Fundortsangaben und Bemerkungen zur malakozoologischen Fauna des südlichen Schonen (Arch. f. Moll., **60**, 1928, S. 256—269).

Nordenskiöld, A. E. & Nylander, A. E.: Finlands Mollusker, 1856.

Nordenskiöld, E.: Östersjöns nutida Sötvattensmolluskfauna jämförd med Ancylussjöns (Kungl. Sv. Vet.-Akad. Handl. **26, 4, 11**, 1900).

Nordqvist, O.: Bidrag till kännedomen om Bottniska vikens och norra Östersiöns evertebratfauna (Medd. Soc. Fauna och Flora Fennic. 17, 1890, S. 83—128).

Odhner, N. Hj.: Die Molluskenfauna des Tåkern (Sjön Takerns Fauna och Flora 8, 1929).

„ „ : *Hydrobia jenkinsi* E. A. Smith, en för Sverige ny brackvattensnäcka (Fauna och Flora, 1921, S. 85—87).

Petersen, C. G. Joh.: Om de skalbaerende Molluskers Udbredningsforhold i de danske Have indenfor Skagen, 1888.

„ „ : Mollusca (in: Fra Kanonbaaden „Hauchs" Togter i de danske Farvande indenfor Skagen, 1890).

Schermer, E.: Süsswassermollusken im Salzwasser (Monatsschr. f. Seeaquar. u. alle Geb. d. Meeresk. 1924, S. 87—90).

Schlesch, H.: Zur Land- und Süsswassermolluskenfauna der Inseln Bornholm und Christiansö (Arch. f. Moll., **59**, 1927, S. 265—286).

„ „ : Zur Kenntnis der Molluskenfauna des Ostbaltikums mit Berücksichtigung der in Lettland vorkommenden Arten (Korrespondenzbl. Naturf. Ver. Riga, **59**, 1927, S. 92—124).

„ „ : *Hydrobia jenkinsi* Smith Subfossil in Kurland (Arch. f. Moll., **59**, 1927, S. 69—74 & **65**, 1933, S. 143).

„ „ : Über die Verbreitung von *Dreissensia polymorpha* Pall. im Norden (Arch. f. Moll., **62**, 1930, S. 212—214; Fol. Zool. et Hydrobiol., **2**, 1930, S. 21—23).

„ „ : Ueber die Einwanderung nordamerikanischer Meeresmollusken in Europa unter Berücksichtigung von *Petricola pholadiformis* Lam. und ihrer Verbreitung im dänischer Gebiet (Arch. f. Moll., **64**, 1932, S. 146—154 & **65**, 1933, S. 142—143).

„ „ : Beitrag zur Molluskenfauna Ölands (Arch. f. Moll., **69**, 1937, S. 19—34).

„ „ : Zur Kenntnis der litauischen Molluskenfauna (Festschrift 60-jährig. Geburtst. d. Prof. Embrik Strand, 1936).

Shadin, W. I.: Über die ökologische und geographische Verbreitung der Süsswassermollusken in der Ud. S. S. R. (Zoogeographica, **2, 4**, 1935, S. 495—554).

Sundler, B.: Snäkor och musslor i Viskans övre vattenområde (Meddelanden från Göteborg Mus. Zool. Avd. **21**, 1923).

Urbanski, J.: Dwa ciekawe gatunki slimaków w Wielkopolsce (Wydaw. Okreg. Komit. Ochrony Przyz. Poznan, **5**, 1935, S. 108—114).

Valle, K. J.: Ökologisch- Limnologische Untersuchungen über die Boden- und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladoga-See (Acta Zool. Fenn. **2** & **4**, 1927—1928).

Westerlund, C. A.: Malakologiska iakttagelser under en resa i Blekinge, Kalmar län och på Öland sommaren 1865 (Översigt Kungl. Vet.-Akad. Förhandl., 1865, S. 537—562).

„ Sveriges, Norges och Danmarks Land- och Sötvatten- Mollusker, 1871—1873).

„ Synopsis molluscorum extramarinorum Scandinaviae (Acta Soc. Fauna et Flora Fenn., **13, 7,** 1897).

Woodward, B. B.: Catalogue of the British species of Pisidium (Brit. Mus. Nat. Hist. 1913).

Ökland, F.: Litoralstudien an der Skagerakküste Norwegens: Die Verbreitung von Purpura lapillus, Patella vulgata und den Littorina-Arten in Tromö (Zoogeographica), **1,** 4, 1933, S. 579—601).

Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse formations of Estonia

by

A. Öpik.

Introduction.

Some Ordovician ostracoda from Estonia are described or mentioned by Fr. Schmidt (*18*), Eichwald and Krause (*15, 16, 19, 20*). But these descriptions are of a somewhat casual character.

The first systematic research into Estonian Ordovician ostracoda was made by Bonnema (*13*); his paper is of a permanent paleozoological, taxonomical, and stratigrafical value.

In view of the importance of the continuation of the investigation of the ostracod faunas of the Estonian paleozoic strata, Dr. J. H. Bonnema has recently donated to the Geological Institution and Museum of the University of Tartu all his ostracod collections from Estonia and Gotland. In the present paper the author has made use of this unselfish and generous donation.

The works of Krause, Steusloff and recently of Kummerow are also important from the taxonomical point of view. The stratigraphical distribution given by these authors for the ostracoda of the glacial drift boulders does not correspond to their distribution in the bedrock.

Ostracoda appear in the Ordovician of Estonia in the middle *Megalaspis*-limestone in great abundance (*Tetradella grewingki, T. primaria* and *Ceratopsis bocki*). This old fauna of Beyrichidae is described by A. Öpik (*1*). It may be added that in the upper part of the *Megalaspis*-limestone there occur a true *Ulrichia,* and a new *Eurychilina.* The overlying *expansus*-limestone is not developed in Estonia, and its ostracod fauna is not yet known. In Norway *Isochilina ? socialis* Broegger appears in these beds.

In the Kunda formation or *vaginatum*-limestone, ostracoda occur only in the western area, — in the Rogö formation (lime-bearing sandstone and bituminous marl). *Ceratopsis, Steusloffia, Primitia* and *Conchoprimitia* are the genera of this part of the Baltic Asaphide series, but the description of the species must be given later.

In the upper part of the Asaphide series, — in the Aseri, and the Tallinna formations, ostracoda have not been found, although many exposures of all the zones of this "*Echinosphaerites*-limestone" sensu lato—have been studied by the author.

The ostracoda appear anew suddenly in the upper half of the *Caryocystites*-limestone and occur more or less abundantly in all Ordovician beds from this formation upward.

The *Caryocystites*-limestone (or Uhaku beds) cannot distinctly be separated from the base of the Kukruse formation; it is at present being studied by Orviku (*2*), (*3*). Fr. Schmidt (*4*) and G. Holm (*5*) regard these beds as the upper part of the *Echinosphaerites*-limestone. According to A. Öpik (*6*) the zone containing *Diplograptus linnarsoni.* corresponds approximately to the *Caryocystites*-limestone, and probably to a part of the zone of "building limestone" with *Asaphus devexus* and *A. ornatus.* The ostracod-bearing upper half of the *Caryocystites*-limestone has a fauna more related to the Kukruse formation, and contains a variety of the *Chasmops odini* closely related to the typical form of the Kukruse formation.

The typical locality of *Caryocystites* limestone is the exposures on the river Uhaku. Orviku has proposed to name these beds the Uhaku formation.

The boundary between the Uhaku limestone and the Kukruse formation is more or less definite in the western part of Estonia; in the east it is more indefinite.

The Uhaku ostracod fauna, or *Caryocystites* limestone, is well distinguished from the fauna of the Kukruse stage. In the *Caryocystites* limestone there occur fifteen to sixteen species restricted only to this formation, among them *Tallinnella dimorpha, Steusloffia rigida* and *Drepanella europaea,* which occur in all exposures and which may be regarded as the characteristic species of this stratigraphical unit.

The ostracod fauna of the *Caryocystites* limestone was first observed by the author in the quarries near the South Lighthouse at Tallinn. At the author's request mag. Orviku has kindly provided many rock specimens of the *Caryocystites* beds from the rivers Purtsejõgi and Uhaku. These rock specimens have been collected according to the profile in fig. 1 in the text.

In the quarries near the South Lighthouse at Tallinn the most common ostracoda are *Steusloffia rigida, Drepanella europaea,* and *Conchoprimitia tolli integra;* but all other species of the Uhaku form.

are represented here also. However, the Uhaku form. of this locality is distinguished by the appearance of a few small intercalations of kukersite-bearing marl layers with *Tetradella calkeri* Bonnema, which species evidently appears to be a characteristic fossil of the kukersite facies. The first kukersite-bearing layer with ostracoda

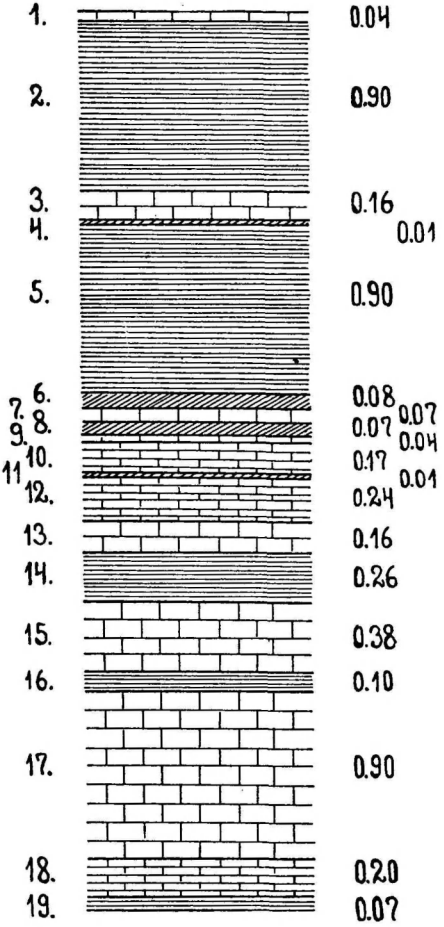


Fig. 1. The profile of *Caryocystites* limestone (Uhaku formation) from the rivers Uhaku and Purtsejõgi, according to Orviku (*2*, p. 17, fig. 5.). Quarried: limestone; horizontal lineate: marl; diagonal: clay. Below bed 14 the ostracoda are missing. In bed 14 six species only, *Steusloffia rigida* n. sp., *Tallinnella dimorpha* n. sp., *Uhakiella coelodesma* n. sp., *Ceratopsis obliquejugata*, *Ctenobolbina obliqua kukersiana* and *Conchoprimitia tolli integra* were found. In bed no. 8 *Leperditella semen* and *Drepanella europaea* come up; more abundant are the ostracoda in bed no. 5 and upward. Here appear many forms which have been found in Kukruse formation also, such as *Eurychilina kukersiana*, *E. decumana* etc. Cf. also the list of the stratigraphical distribution of species.

in the exposures at Tallinn was observed at ca 2 m below the top of the Uhaku beds. Evidently a hiatus consists between the Uhaku form. and its substratum in this locality. A part of the lower half of the Uhaku beds is not developed here.

The "Backsteinkalk" — boulders of the German glacial drift — are also of same age as the Estonian Uhaku formation or *Caryocystites*-beds. Kummerow (7, p. 440—442) has named from

these boulders ten species which occur also in our *Caryocystites*-limestone and in the Kukruse formation. His *Steusloffia linnarssoni* is the true *S. rigida*[1]), the *Bollia granulosa* or *Berychia granulifera* [in Kummerow (*8*) p. 49, fig. 8, this species is named *Eurychilina kukersiana*] corresponds to *Uhakiella coelodesma*. With the Jõhvi formation (Schmidt's "Jewesche Schicht") the "Backsteinkalk" cannot be synchronized, because its ostracoda (with the exception of a single species) do not reach higher than the Kukruse formation. The bedrock ostracod fauna of the Jõhvi beds (D_1) is very abundant, but no species of the "Backsteinkalk" can be observed here. Lastly *Eurychilina ?? estonica* Bonnema[2]) is the only species reaching from the *Caryocystites* limestone and the Kukruse formation into the Jõhvi beds.

The geological data for the Kukruse formation are given by A. Öpik (*6*) and (*9*).

The stratigrafical distribution of the ostracoda is given in the following list. For the Jõhvi formation (D_1) there have been noted only those species which are common to the Kukruse formation, or the *Caryocystites limestone*.

The generic names of the known species have been modernized according to the researches of Ulrich & Bassler (*10*), (*11*).

A more detailed investigation of the Kukruse formation will most probably reveal a distribution of ostracoda which varies in the various zones of these peculiar strata.

The ostracoda described here are found in the following localities: the *Caryocystites*-limestone or the Uhaku formation. 1. From the buildingstone quarries near the South Lighthouse of Tallinn; 2. Natural exposures on the east river Uhaku; 3. River Purtsejõgi in Eastern Estonia. Kukruse formation (including the Idavere beds): 1. The State Oil Shale Quarries at Kohtla-Järve and Käva; 2. The Ubja oil shale quarry near the town of Rakvere; 3. The oil shale quarry, "Eesti Kiviõli", at Salla; 4. The oil shale quarry at "Küttejõud" near the river Purtse; 5. Limestone quarries near the South Lighthouse at Tallinn; 6. Exposures near Kukruse, coll. Bonnema.

---

[1]) Dr. E. Kummerow had the kindness to send to the author of this paper some specimens of this ostracoda for comparison with the specimens from the *Caryocystites*-limestone.

[2]) *E. estonica* B. is described below as the type of the new genus *Hesperidella*.

List of Ostracoda known from the Ordovician *Caryocystites*-limestone and from the Kukruse formation of Estonia.

	C_1 δ Uhaku form.	C_2-C_3 Kukruse form.	Jõhvi (D_1) form.
1. *Leprerditella semen* n. sp.	×	—	—
2. „ *gutta* n. sp.	×	—	—
3. „ *lenticula* n. sp.	—	×	—
4. *Schmidtella* sp.	×	—	—
5. *Conchoprimitia tolli integra* n.	×	×	—
6. „ *tolli* (Bonnema)	—	×	—
7. „ *tallinnensis* n. sp.	×	—	—
8. „ *deminuta* n. sp.	—	×	—
9. „ *inusitata* n. sp.	—	×	—
10. *Primitiella indistincta* n. sp.	—	×	—
11. „ *pulex* n. sp.	—	×	—
12. „ *granosa* n. sp.	—	×	—
13. *Haploprimitia kogermani* n. sp.	—	×	—
14. „ *inconstans* n. sp.	×	—	—
15. *Primitia undulosa* n. sp.	—	×	—
16. „ *alata* n. sp.	×	—	—
17. „ *eutropis* n. sp.	×	—	—
18. „ *extraria* n. sp.	—	×	—
19. *Laccoprimita mitis* n. sp.	—	×	—
20. *Euprimitia plena* n. sp.	—	×	—
21. „ *bilabrata* n. sp.	—	×	—
22. „ aff. *bilabrata*	—	×	—
23. *Euprimitia* ? sp. *a* (sine nomine)	×	—	—
24. *Eurychilina kukersiana* (Bonnema)	×	×	—
25. „ sp. *a*, aff. *kukersiana*	—	×	—
26. „ *decumana* (Bonnema)	×	×	—
27. *Apatochilina ubjaënsis* n. sp.	—	×	—
28. *Chilobolbina dentifera* (Bonnema)	—	×	—
29. *Macronotella bonnemai* n. sp.	—	×	—
30. „ sp. *a.* (sine nom.)	—	×	—
31. *Tallinnella dimorpha* n. sp.	×	—	—
32. *Ceratopsis obliquejugata* (Fr. Schm.)	×	×	—
33. „ *platyceras* n. sp.	×	×	—
34. „ *rostrata cornuta* (Krause)	—	×	—
35. „ *perpunctata* n. sp.	×	—	—

36. *Ceratopsis perpunctata prominens* nov. . .	×	—	—
37. „ *perpunctata* var. *a* (sine nom.) .	—	×	—
38. „ sp. aff. *rostrata cornuta* (Krause)	—	×	—
39. *Tetradella perornata* n. sp.	×	×	—
40. „ ? *pectinata* n. sp.	—	×	—
41. „ aff. *pectinata*	—	×	—
42. „ *dubitabilis* n. sp.	×	×	—
43. *Beyrichia* sp.	—	×	—
44. *Kiesowia pernodosa* n. sp.	×	—	—
45. „ *margaritata* n. sp.	—	×	—
46. *Ctenobolbina duhmbergi* n. sp.	—	×	—
47. „ *polytropis* n. sp.	×	—	—
48. „ *ctenolopha* n. sp.	—	×	—
49. „ *carinata estona* nov. var. . .	—	×	—
50. „ *aspera* n. sp.	—	×	—
51. „ *variolaris* (Bonnema) .	—	×	—
52. „ ? *minor mitis* n. var. . . .	—	×	—
53. „ ? *octispina* n. sp.	—	×	—
54. „ ? aff. *obliqua* (Krause) .	—	×	—
55. *Polyceratella tetraceras* n. sp.	×	—	—
56. *Ctenonotella elongata* n. sp.	—	×	—
57. *Biflabellum tenerum* A. Ö.	—	×	?
58. „ *reticulatum* n. sp.	—	×	—
59. „ *crista* n. sp.	—	×	—
60. „ *acutum* n. sp.	—	×	—
61. *Uhakiella coelodesma* n. sp.	×	—	—
62. „ *pumila* n. sp.	×	—	—
63. „ *kohtlensis* n. sp.	×	×	—
64. *Rakverella bonnemai* n. sp.	—	×	—
65. *Piretella margaritata* n. sp.	×	×	—
66. *Hesperidella estonica* (Bonnema) . .	×?	×	×
67. *Steusloffia rigida* n. sp.	×	×?	—
68. „ *humilis* n. sp.	×	—	—
69. „ *multimarginata* n. sp.	—	×	—
70. *Pseudostrepula cristata* n. sp.	—	×	—
71. *Drepanella europaea* n. sp.	×	×	—
72. *Pulvillites triangulum* n. gen. n. sp. . .	—	×	—
73. *Bairdia* (sensu lato) *micra* n. sp. . . .	—	×	—
74. Ostracodorum ? sp. indet.	—	×	—

Species not described in this paper:

75. *Macronotella ? kukersiana* Bonnema .	—	×	—
76. *Primitiella kukersiana* Bon.	—	×	—
77. *Haploprimitia molli* (B.)	×	×	—
78. *Eurychilina kapteyni* (B.)	—	×	—
79. *Tetradella calkeri* B.	×	×	—
80. *Polyceratella kukersiana* (B.)	—	×	×
81. *Ctenobolbina rossica* (B.)	—	×	—
82. „ *kukersiana* B.	×	×	—
83. „ *obliqua kukersiana* (B.) .	×	×	—
84. „ *oblonga kukersiana* (B.) .	×	×	—
85. „ *minor kukersiana* (B.) . .	×	×	—
86. „ *minor robusta* (B.) . . .	—	×	—
87. „ *ornata* (Krause) . . .	—	×	—
88. „ *ornata latimarginata* (B.) .	×	×	?
89. *Pseudostrepula kukersiana* (B.) . . .	—	×	×
90. „ *kukersiana acuta* (B.) .	—	×	?
91. *Cytherellina ulrichi* B.	×	×	?
92. *Cytherellina jonesi* B.	×	×	—
93. „ *krausei* B.	—	×	—
94. „ *ruedemanni* B.	—	×	—

Total number of ostracod species in $C_1\delta$ . .	38	
Number of species restricted to the Uhaku beds only	17	
Total number of ostrakoda in the Kukruse form.		77
Number of species passing from the Uhaku bed into the Kukruse form.	21	

Described in this paper, but not occurrig in the Uhaku beds or the Kukruse formation:

Rakverella spinosa n. gen. n. sp., in the Jõhvi and Keila formations.

Piretella acmaea n. gen. n. sp., in the lower part of the Lyckholm limestone.

Gen. *Rigidella* n. gen., lower part of the Asaphide series.

Description of the genera and species.

Gen. *Leperditella* Ulrich.

1. *Leperditella semen.* n. sp.

Pl. I, Fig. 11—14.

This species corresponds in all its features to the gen. *Leperditella* Ulrich (*11, 12*). The outline is leperditoid, the larger left valve overlaps the right one along the ventral border (Pl. I, Fig. 11a.) and has a concentric groove (I, Fig. 14) to fit the ventral border of the right valve. *Primitia mundula* Jones and *Conchoprimitia* A. Ö. has the same structure of the ventral closure [A. Ö. (*1*) p. , 7],but the sulcus of *Primitia*, and the concentric grooves of *Conchoprimitia* are missing in *Leperditella semen.*

The specimen on Pl. I, fig. 11a—11b from the *Caryocystites*-limestone of Uhaku is the holotype.

The outline is leperditoid, with rounded posterior and well-expressed anterior dorsal angle (135°), short hinge-line and oval horizontal section (Pl. I, fig. 11b). The carapace appears more inflate in its posterior half. No depression, no sulcus, no node-like elevation appear on the surface of the valves. The dorsal border of the right valve has a groove (Pl. I, fig. 12—13) (analogue to the groove of the ventral border of the left valve) for the joint with the left valve; but in the left valve the ridge which corresponds to this groove is not clearly developed. A similar structure of the junction of the valves in the dorsal border is described by Bonnema (*13*) in many Paleozoic ostracoda and can be observed clearly in *Primitia tolli* Bonnema. The posterior part of the right valve is slightly swollen.

Measurements of the holotype: length 2 mm; height 1,5 mm; thickness 1,1 mm; length of the hinge line 1 mm.

Closely related to *L. semen* are the American *Leperditella inflata* Ulrich and the Europaen *L. vandalica* Kummerow (*7*), in having a similar leperditoid form. But both species appear relatively more oblong, and the *L. inflata* is more inflate than the *L. semen; L. vandalica* differs, however, in being more oblique [Kummerov (*7*), Pl. 20, fig. 9] than *L. semen.*

L. semen is a rare fossil of the Ordovician *Caryocystites*-limestone of Estonia and is found in the exposures at Uhaku only.

2. *Leperditella gutta* n. sp.

Pl. XIII, fig. 15—17.

The specimen pictured is the holotype. This species resembles *Leperditella semen* n. sp., but *L. gutta* is smaller, has a straight dorsal margin in both valves, and is inflate in the anterior half (*L. semen* has the maximum thickness on the posterior half of the carapace).

The outline of *L. gutta* is ovate to leperditoid, with a developed posterior dorsal angle and a smooth surface. It is inequivalve, the left valve overlaps the right one along the free margin. The holotype is 1 mm. long, 0,85 mm high, and 0,7 mm thick.

Occurrence. *L. gutta* appears rarely in the *Caryocystites*-beds. In the *Caryocystites* beds of the quarries near Tallinn this species is more abundant.

3. *Leperditella lenticula* n. sp.

Pl. XIII, fig. 18—19.

The pictured specimen is the holotype, 1 mm long, 0,75 mm high, 0,55 mm thick, with a 0,4 mm long hinge. It differs from other *Leperditellae* in being elliptical in the horizontal section and in having the widest swelling in the middle of the carapace. In some specimens the central rounded muscle-spot is visible. The outline is slightly oblique (leperditoid), and only the posterior dorsal angle is developed. Surface smooth. Very constant in shape, size, and other features.

Occurrence: not uncommon, and restricted to the Kukruse form.

Gen. *Schmidtella* Ulrich.

4. *Schmidtella* sp.

Pl. XIII, fig. 24.

One isolated valve was found only in the *Caryocystites*-beds at Tallinn. It suggests *Schmidtella crassimarginata* Ulrich, but has a shorter hinge line.

Gen. *Conchoprimitia* A. Ö. (*1*).

The new species of *Conchoprimitia, C. tallinnensis* is doubtless closely related to *Primitia tolli* Bonnema. *Primitia tolli* has

developed the characteristic concentric grooves of *Conchoprimitia* on the posterior margin only; in the variety *integra* the relict short concentric grooves near the posterior edge of both valves of the typical *tolli* are entirely lacking. Further, but for the different development of these concentric grooves, *Conchoprimitia tolli*, *Conchoprimitia tolli integra* and *Conchoprimitia tallinnensis* differ only in some relatively unimportant features. Evidently *Conchoprimitia tolli integra* with the concentric grooves missing forms an extreme form in the development of the *Conchoprimitia*. The resemblance of *"Primitia" tolli integra* to *Primitia* sensu stricto and *Haploprimitia* must be ascribed to a convergence of two related but separate branches. The haploprimitioid or primitioid exterior is in this case of a diphyletic origin. The species of *Conchoprimitia* differ from *Haploprimitia* also in the more anterior position of the sulcus and node (if such are present) and resemble in this feature *Leperditia*. But in *Leperditia* the right valve is the larger one, in *Conchoprimitia* it is the smaller one.

Conchoprimitia is a widely variable genus: sulcus and node, the concentric grooves, and the punctation are in some cases well developed, in other cases these appear undefined or lacking. The internal structure of the carapace can be observed in the specimens in pl. XV, fig. 1 and 2. The first internal cast of a left valve of *C. tolli* (Bonnema) shows the vascular impressions described by Bonnema (*13*), p. 18; the second specimen, a left valve also, shows the fitting grooves along the dorsal and the ventral borders, and indistinct vascular impressions.

The following species are *Conchoprimitia:* 1. *C. gammae* A. Ö., — without node and sulcus, smooth, and well developed concentric grooves; 2. *C. glauconitica* Kummerow, with an undefined node, minutely punctate and with imperfect concentric grooves; 3. *Conchoprimitia conchoides* (Hadding), with a sulcus; impunctate; 4. *Conchoprimitia tallinnensis* n. sp., widely punctate, with well developed concentric grooves, sulcus, and a more or less undefined node; 5. *Conchoprimitia tolli* (Bonnema) — like *C. tallinnensis*, but with imperfect concentric grooves; 6. *C. tolli integra* like *C. tallinnensis* or *C. tolli* but without concentric markings. 7. *C. deminuta* n. sp., related to *tallinnensis*, but smaller. Probably, the *Conchoprimitia inusitata* is also a member of this genus.

5. ***Conchoprimitia tolli integra*** n. var.

Pl. IX, fig. 1; pl. XV, fig. 2.

Bonnema (*13*), partim; A. Öpik (*1*).

The pictured specimen is the holotype of this subspecies. From the typical *C. tolli* (Bonnema) the new variety is distinguished by the total absence of the concentric grooves, and in being slightly more inflate in the region near the sulcus.

6. ***Conchoprimitia tolli*** (Bonnema).

Pl. IX, fig. 2a, 2b, 2c; Pl. XII, fig. 1, Pl. XV, fig. 1.

Primitia tolli Bonnema (*13*) partim; *P. tolli* Bonnema (*26*), (*27*).

The holotype (lectotype) is the complete carapace, pictured in pl. X fig. 1. It is Bonnema's original specimen, published in his dissertation (*13*) pl. I, fig. 1—5. In Bonnema's photographs which were prepared without NH_4Cl, whitening, the concentric groove near the posterior margin is not visible. In our photograph the NH_4Cl has reproduced this important feature of the type specimen. Bonnema's specimens (*13*). pl. I, fig. 6 and 7 which represent the same species show the well-developed characteristic incomplete grooves of the holotype. These grooves are developed in specimens of different age, both in young and old.

Occurence: common in the Kukruse formation.

7. ***Conchoprimitia tallinnensis*** n. sp.

Pl. IX, fig. 3a, 3b, 3c.

The holotype is the pictured specimen. It is 2,3 mm. long, 1,5 mm high, 1,1 mm thick. It is distinguished from other species of *Conchoprimitia* by a well-developed concentric groove on each valve, and by a slightly curved sulcus. *C. tallinnensis* is closely related to *C. tolli* and *C. tolli integra* by the shape and size of the carapace, and by the mode of ornamentation. The sulcus of *tolli* and *tolli integra* is straighter and longer than that of *tallinnensis*. The *tallinnensis* is more inflate also and has an angulate anterior extremity (compare pl. IX fig. 3b with fig. 2b). The inner part of the exterior surface of the valve of *C. tallinnensis* inside the concentric groove corresponds completely to the valve of *C. tolli*

integra. This inner part forms a step-like elevated border along the concentric groove.

Occurrence; rare in the *Caryocystites* beds in the quarries near the South Lighthouse of Tallinn.

8. ***Conchoprimitia deminuta*** n. sp.

Pl. XI, fig. 8, pl. XV, fig. 3—5 and 9.

Holotype is the pictured specimen, a right valve, 1,3 mm long and 0,8 mm high. It resembles *C. tallinnensis* in the development of the concentric grooves and sulcus. But in the *C. deminuta* the sulcus is placed more toward the middle of the valve and the shape of the carapace is elliptical, not leperditoid as in *tallinnensis*. Few impressed punctae appear on the posterior half near the sulcus. Most of the specimens of this species are smaller than the holotype. The complete specimen pl. XV, fig. 3—5 and 9, from Kukruse, coll. J. H. Bonnema, resembles in its outline *C. tolli,* but differs distinctly from it in being smaller and in having a well-developed concentric marking, one on each valve. Fig. 4. shows the partly exfoliated left exterior which corresponds to the second layer of the valve; fig. 9 shows the primary layer. The valve of *Conchoprimitia deminuta* consists of two layers, and the concentric step-like marking can be regarded in this case probably as the true though single marking of growth.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

9. ***Conchoprimitia ? inusitata*** n. sp.

Pl. XIII, fig. 10—12.

Holotype is the specimen in pl. XIII, fig. 10—11, 0,7 mm long, 0,45 mm high, with a 0,4 mm long hinge.

C. ? inusitata is an unusual primitioid species. The male (Pl. XIII, fig. 12.) is without lateral carinae which appear sharply developed in the females (Pl. XIII, fig. 10—11). These relations suggest more a *Ctenobolbina* than a member of the Primitiidae. But it seems the carinae of *Conchoprimitia ? inusitata* correspond probably to the concentric grooves of other species of the genus *Conchoprimitia*. It is possible, that the concentric groove is connected in this case with the wide, fimbriate border of the interior part of the valve. The coarse punctation on the posterior sur-

face of the valves of *inusitata* is *Conchoprimitia*-like. The sulcus is long, slightly curved and relatively deep. On each side of it the carapace forms a large, undefined node-like swelling. The outline is leperditoid.

The strict generic position of this species is not yet certain. The form of the sulcus and the undefined nodes suggest also *Primitia mundula* or *Haploprimitia*, but the sexual dimorphism and the lateral carinae represent a rather uncommon feature.

Occurrence: not rare in the Kukruse formation.

Gen. ***Primitiella*** Ulrich.

10. ***Primitiella indistincta*** n. sp.

Pl. I, fig. 4.

Small, sub-elliptical in outline, equally convex on the anterior and on the posterior edges; without surface markings; smooth. Along the ventral border can be observed on each valve a very narrow undefined false border. The absence of nodes and of the sulcus and the symmetrical construction do not allow one to distinguish between the anterior and the posterior end of the carapace.

This species is distinguished from all other species by its symmetrical outline, a smooth surface and by the absence of the sulcus and nodes.

Holotype is the pictured carapace. Length: 0,8 mm; high: 0,35 mm; thickness: 0,4 mm;

Occurrence: very rare in the Kukruse formation at Salla (oil shale quarries of "Eesti Kiviõli").

11. ***Primitiella pulex*** n. sp.

Pl. XIII, fig. 3—5.

Holotype is the specimen in pl. XII, fig. 3, 4; 0,75 mm height: 0,35 mm; thickness: 0,4 mm;

In the lateral view *Primitella pulex* suggests the larger *Primitiella kukersiana* Bonnema. But the latter species has an undefined sulcus and no prominent carinae on the ventral margin, differing in these features from our new species.

Primitiella pulex has a leperditoid shape, appears widest inflate on the posterior third, and has a smooth surface, without nodes,

sulcus, or ornaments. The ventral margin is provided with two pairs of carinae, of which the carinae of the interior pair, forming the true ventral margin, are closely approached one to the other and form a prominent ridge. The dorsal margin is flattened and forms a low depression.

Occurrence: common in the Kukruse formation.

12. *Primitiella granosa* n. sp.

Pl. XIII, fig. 6—9.

Holotype is the specimen in pl. XIII, fig. 6. a right valve, 1,3 mm long, 0,8 mm high. It differs from other *Primitiellae* by a symmetrical outline, and granulous surface. The sulcus is missing, and an undefined rounded node is developed on the posterior third near the dorsal part of the valve. The dorsal margin is flattened and forms a lip-like thickening on each valve (Pl. XIII, fig. 7; the same structure appears in *Primitella pulex,* pl. XIII, fig. 5.). The ventral border is of an usual structure: here appear two moderately developed exterior carinae (false border) and a thickening along the true margin of each valve. *Primitella granosa* is evidently an instable species. The complete carapace, Pl. XIII, fig. 8—9, is shorter than the type specimen and has an elliptical horizontal section (fig. 9). The smaller complete carapace, pl. XIII, fig. 7, which corresponds more to the type specimen, has an oval horizontal section with the widest swelling on the posterior half. These differences in the shape and swelling of the valves are probably a kind of sexual dimorphism.

Occurrence: rare in the Kukruse formation of the oil shale quarries at Kohtla-Järve.

Gen. *Haploprimitia* Ulrich & Bassler.

"Distinguished from *Primitia* by the absence of a border along the free edge of valves and occurrence of a simple slit-like furrow in the dorsal half" (according to U. & B. (*11*), p. 297). In the Estonian Ordovician *Haploprimitia kogermani, H. inconstans* and *Primitia molli* Bonnema can be placed under this genus.

13. ***Haploprimitia kogermani*** n. sp.

Pl. I, fig. 2a, 2b, and 3; Pl. XIII, fig. 30.

This species has a very short hinge line restricted to the anterior half of the carapace, and differs in this feature very much from other primitioid ostracod species. The anterior extremity is more convex than the posterior. Only the posterior dorsal angle is developed. The narrow, short sulcus is placed in the middle of the dorsal half, and it ends below the anterior end of the short dorsal hinge line. At the base of the sulcus can be seen an obscure muscle spot-like swelling. In the posterior part the carapace is more inflate and higher than the anterior part. Dimensions of the holotype (the pictured specimen): height; length; 0,9 mm; length of the hinge: 0,4 mm; height 0,6 mm; thickness 0,4 mm.

The surface is smooth. The small specimen in Pl. X fig. 30 differs from the type in having a larger hinge line.

Derivatio nominis: in honour of professor P. Kogerman, investigator of the chemistry of the Kukersite.

Occurrence: very rare in the Kukruse beds.

14. ***Haploprimitia inconstans.*** n. sp.

Pl. XIII, fig. 20—21 and fig. 22—23.

Two specimens only of this form are found in the *Caryocystites*-beds at Tallinn. Oblique in outline, with a deep sulcus, without nodes, and without clearly developed ventral carinae, these carapaces must be placed under *Haploprimitia*.

H. inconstans is disdinguished from other related ostracoda by the large, nearly median sulcus and a smooth surface.

The type is the specimen in pl. XIII, fig. 22—23; 0,9 mm long, 0,5 mm high, 0,45 mm thick. The second pictured specimen differs from the type in having different relative dimensions: it is shorter and thicker than the type. Probably it is also a case of a sexual dimorphism.

Gen. ***Primitia*** Jones.

This genus is based on the *Primitia mundula* Jones as the genotype. The typical specimen of this species is described by T. R. Jones in No. 1 of the "Notes on Paleozoic Bivalved Entomostraca" as *Beyrichia mundula* (*14*, p. 90. and Pl. V, fig. 23).

The "narrow marginal depressed rim" of *B. mundula* is an important feature of the genus *Primitia* s. str., but it is not clear whether this narrow rim is a ridge-like border, or a marginal depression only. This circumstance is overlooked by the later authors. Krause (*15*), pl. XXX, fig. 5—7 describes as *P. mundula* specimens without a free border or marginal depression; Kummerow (*8*) follows him. Therefore the nature of true *Primitia mundula* does not appear clearly enough, and likewise the differences of the genera *Primitia* Jones and *Haploprimitia* Ulrich & Bassler (*11*) must be revised. For *Primitia mundula* it is probable that the border, or rim, is an attribute of the female specimens whereas the males are without it.

15. ***Primitia undulosa*** n. sp.

Pl. I, fig. 1a, 1b; Pl. VI, fig. 1a, 1b.

The node and sulcus and depressed marginal border of this species are characteristic of a *Primitia* s. str. From other species of *Primitia* the *P. undulosa* is distinguished by a sub-circular shape, a well developed acuminate node, a short hinge line, the central position of the deep sulcus, and a fine wave-like lineate sculpture.

Holotype is the pictured specimen. Measurements: length 0,9 mm, height 0,7 mm; length of the hinge line 0,4 mm; thickness (of both valves in junction) 0,8 mm.

Primitia undulosa is related to *Euprimitia compta* Kummerow (*7*) from the German glacial drift. But *E. compta* is lineate and punctate, *P. undulosa* however is lineate only: furthermore *E. compta* has a longer hinge line, its sulcus is more posterior in position than in *P. undulosa,* and the node is not developed.

P. undulosa appears rarely in the Kukruse-formation of Kohtla, Käva and Salla.

16. ***Primitia alata*** n. sp.

Pl. VIII, fig. 12 and fig. 1 in the text.

This small new species is probably related to American *Primitia tumidula* Ulrich (*12*). But in *P. alata* the hinge is shorter, the frill is more developed than in *tumidula* and the sulcus is undefined. The node is wide but low, rounded and placed behind the

middle. Along the dorsal border the valve forms a fold overtopping the hinge line. The surface is minutely granulated.

Holotype is the pictured valve, 0,75 mm long.

Occurrence: rare in the *Caryocystites* beds in the quarries near the South Lighthouse at Tallinn.

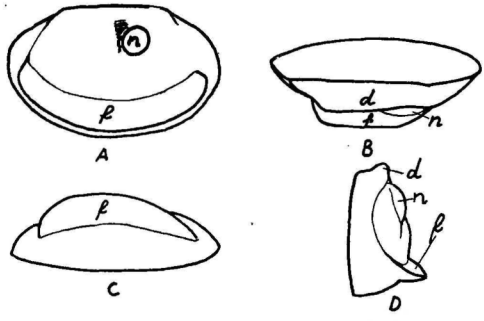


Fig. 2. *Primitia alata* n. sp., same specimen pl. VIII, fig. 12. A — lateral, B — dorsal, C — ventral, and D — anterior view; n — node, d — dorsal fold, f — marginal frill.

17. ***Primitia eutropis*** n. sp.

Pl. XIII, fig. 1—2.

Holotype is the specimen in pl. XIII, fig. 2, 1,4 mm long. This species is distinguished by a broad sulcus placed a little behind the middle of the valve, by an assymetrical false border having the largest width near the posterior third or quarter part, and by a coarsely granulated surface.

Primitia eutropis resembles only *Primitia bursa* Krause [(*16*), pl. I, fig. 7—8, not 9] in which the same construction of the sulcus and of the false border appears. In both species there appears an equally developed, undefined node near the upper posterior margin of the sulcus. But *Primitia bursa* is pictured by Krause with a smooth, non-granulated surface, *Primitia eutropis* on the contrary is granulated.

Primitia eutropis is a variable species, as shown in both the pictured specimens. Pl. XIII, fig. 1 is relatively shorter and higher than the type.

Occurrence: not very common in the *Caryocystites* beds, but is found in all exposures.

18. *Primitia* ? *extraria* n. sp.

Pl. X, fig. 19.

Holotype is the pictured specimen, 0,9 mm long and 0,5 mm high.

This species is very different from other primitioid species. The oblique shape and acute anterior extremity suggest those of a *Ctenobolbina,* as *C. rossica* (Bonnema). The moderately developed false border, the narrow curved sulcus and the small, rounded node behind it have a sub-central and subdorsal position. The surface is lineate and minutely granulated. The dorsal margin appears rather long for a true *Primitia.*

Occurrence: very rare in the Kukruse formation of Kohtla-Järve.

Gen. *Laccoprimitia* U. & B.

19. *Laccoprimitia* ? *mitis* n. sp.

Pl. XI, fig. 12, 13.

Holotype is the pictured specimen, 0,7 mm long, 0,4 mm high. It differs from all other species of gen. *Laccoprimitia* in having a distinct rounded node behind the central pit. Although Ulrich and Bassler (*11*), in the original diagnosis of this genus assert that *Laccoprimitia* is "without surface nodes", our species must be placed in this genus because of the sub-central pit and the narrow false border.

Laccoprimitia mitis is slightly oblique in outlines, has a rounded posterior and a right anterior dorsal angle. The surface is coarsely punctate or reticulate and suggests in this case a *Halliella* or *Primitiopsis.*

Occurrence: very rare in the Kukruse-formation of Kohtla-Järve.

Gen. *Euprimitia* Ulrich & Bassler.

20. *Euprimitia plena* n. sp.

Pl. XIII, fig. 13—14.

Holotype is the pictured specimen, 1,4 mm long, 0,8 mm high, 0,65 mm thick.

In most of the Primitiidae the sulcus and the greatest

height are both placed on the same part of the valve which can be regarded as the posterior. Few species of the diverse genera of the Primitiidae, such as *Primitia molli* Bonnema the species of *Conchoprimitia,* and some other species, show an inverse distribution of these features. *Euprimitia plena* also has the sulcus on one side, the greatest height on the other side with respect to the middle line, and this circumstance separates it from other members of the genus *Euprimitia.*

Euprimitia plena is moderately inflate, elliptical in the horizontal view, has a flattened but not depressed dorsal area, and is equally convex on both extremities. Along the ventral border of each valve extends the well developed (in *Euprimitia* usual) carina (false border) and the true valval margin is provided with elevated ridges. The sulcus is deep and reaches from the border of the dorsal area over a third of the height of the valve. A swollen horse-shoe shaped ridge surrounds the sulcus. The surface is minutely lineate and shows few disperse granules. The structure of the sulcus and of the swollen ridge surrounding it suggest relations to *Primitia intermedia* Krause (*16,* Pl. I, fig. 16.), but this species has a larger sulcus in the sub-central position.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

21. ***Euprimitia bilabrata*** n. sp.

Pl. I, fig. 5a, 5b, 5c.

The features of the gen. *Euprimitia* are here the bicanaliculate ventral margin and the sulcus without nodes. The surface of *E. bilabrata* is smooth and this new species differs from the true reticulate *Euprimitiae* by the sculpture.

E. bilabrata is elliptical in the lateral view, moderately inflate, and strongly elliptical in its horizontal section: the low sulcus is placed in the middle of the dorsal half. The ventral edges of the valves have each a marginal ridge, and a narrow crescent shaped false border.

Holotype is the pictured specimen. Measurements: length 1 mm, height 0, thickness 0,5 mm, length of the hinge 0,8 mm.

Occurrence: few specimens are found in the Kukruse beds of Kohtla-Järve.

22. *Euprimitia* sp. aff. *bilabrata*

Pl. I, fig. 6.

The pictured specimen differs from *E. bilabrata* in having a deeper sulcus, and an undefined node beside it.

Occurrence: one specimen from the Kukruse beds of Kohtla-Järve.

23. *Euprimitia* ? sp. *a.* (sine nomine)

Pl. XII, fig. 10, 11.

Of this species the pictured specimen only is found. It is distinguished by the long narrow sulcus with an undefined node, bicarinate margin, and by the greatest height on the anterior third. The preservation of the surface is bad and the sculpture is unknown

Occurrence: *Caryocystites* bed at river Uhaku.

Gen. *Eurychilina* Ulrich.

24. *Eurychilina kukersiana* (Bonnema) *(13).*

Pl. I, fig. 9; Pl. XI, fig. 1—6.

Ulrich and Bassler (*11*), p. 516 place the *Primitia kukersiana* Bonnema in their new genus *Chilobolbina*. But *Primitia kukersiana* has no differentiated brood-pouch, and the frill or false border, especially in the female individuals, is "curved on its under side so as to form a concave area around the true contact edges of the valves". This structure of the false border of the females of the *Primitia kukersiana* corresponds to the structure of *Eurychilina ventrosa* Ulrich [(*12*), pl. XLV, fig. 1—3.] and suggests from the exterior (Pl. XI, fig. 1) a sausage-like body. Doubtless it corresponds also to the brood-pouch of *Chilobolbina*.

Primitia kukersiana differs from the members of the genus *Eurychilina* in having a sub-central pit in place of the sulcus, and shows an additional small node (Pl. XI, fig. 1) near the posterior dorsal angle. This node is connected with the undefined node beside the sub-central pit by a straight, swollen ridge. On the anterior edge a marginal narrow thickening is separated from the other body by a furrow. These peculiar features appear also in the type specimen of this species [Bonnema (*13*), Pl. V, fig. 19], and in all other specimens (pl. I, fig. §, pl. XI, fig. 2—6). The differences between the true *Eurychilinae,* and the *Primitia kukersiana* are of equal value

as those between *Laccoprimitia* and *Euprimitia*. *Primitia kukersiana* can be regarded consequently as a representative of a new genus, closely related to *Eurychilina*, and is placed here provisionally in this latter genus.

The specimen in pl. I, fig. 1 and pl. XI, fig. 1 shows the pitted and granulated ornamentation of this species. The marginal part of the frill is granulate, the other part appears more or less radiate. The specimen in Pl. XI, fig. 2 has an unusually wide sub-central pit.

Occurrence: *Eurichilina kukersiana* is a rare ostracod of the Kukruse formation and *Caryocystites* beds.

25. ***Eurychilina*** sp., aff. ***kukersiana.***

Pl. XI, fig. 7.

As in *Eurichilina kukersiana*, a small oval node is developed on the posterior dorsal angle and the outline of the body of the carapace corresponds to the *E. kukersiana*. But in this specimen the central pit is small and low, the surface is unequally and coarsely granulated and shows irregular wave lines without punctae. The characteristic false border of *Eurychilinae* is not present; evidently it is broken, as in the specimen of *E. kukersiana*, in pl. XI, fig. 4—6.

Occurrence: one specimen only in the Kukruse formation, Kohtla-Järve.

26. ***Eurychilina decumana*** (Bonnema).

Pl. XII, fig. 8.

This species occurs equally in the Kukruse formation and in the *Caryocystites* beds. It is of the same group as *E. kukersiana*, but has the sulcus curved, narrow and more oblong. The surface appears minutely granulate and non-punctate. No lobe is found on the posterior dorsal angle.

Gen. ***Apatochilina*** Ulrich & Bassler.

27. ***Apatochilina ubjaënsis*** n. sp.

Pl. I, fig. 10. Pl. XV, fig. 7 and 8 (?).

This species differs from other *Apatochilinae* in having a swelling along the dorsal margin. The frill is non-striated, the surface is smooth. *Apatochilina simplex* Kummerow (*17*), from the glacial

drift of North Germany is more inflate and without a single depression on the surface. In *A. ubjaënsis* there can be seen an undefined mesial depression with an obscure node beside it. The marginal border of *A. ubjaënsis* is smooth and not striated. *Primitia plana* Krause (*16*) is without a marginal swelling along the dorsal edge. The same swelling appears in *P. cincta* Krause (*16*), but this species is granulated, has a defined node and a pit, and it is more an *Eurychilina* than an *Apatochilina*. Measurements: length 1,1 mm, height 0,75 mm. The specimen from Bonnema's collection in Pl. XV, fig. 7 corresponds to the type, but appears entirely without superficial depressions. The specimen in pl. XV, fig. 8 differs from the other in the absence of the marginal dorsal swelling: the frill is shorter and more convex. Probably this valve is from a female carapace of the *Apatochilina ubjaënsis*, or from a related species.

Occurrence: Only in the Kukruse formation, and very rare.

Gen. *Chilobolbina* Ulrich & Bassler.

28. *Chilobolbina dentifera* (Bonnema).

Pl. VII, fig. 1—3.

1909. *Primitia dentifera* Bonnema (*13*).
1923. *Chilobolbina dentifera* (Bonnema) Ulrich & Bassler (*11*).

Ulrich and Bassler (*11*) have written on the structure of the brood-pouch of *Chilobolbina dentifera* as follows: "in this species the inner third of the pouch lies on the ventral slope of the valve proper. Unfortunately it is not known whether it opens on the inner or outer side of the contact edge."

Fig. 3 in our pl. VII shows that the brood-pouch is separated from the inner cavity of the carapace and represents an enlargement of the marginal frill only. In the upper part of the pouch the radial sculpture of the frill is still preserved. The same construction of the pouch appears in *Uhakiella, Piretella* and (more undefined) in some species of *Eurychilina*.

Chilobolbina dentifera is the single representative of this genus in the paleozoic of Estonia. *Primitia kukersiana* Bonnema is evidently an *Eurychilina*. *Primitia kapteyni* Bonnema in having an *Eurychilina*-like frill but missing a central pit or sulcus corresponds to *Platychilina* Kummerow (*8*), nomen nudum.

Occurrence: only in the Kukruse formation.

Gen. *Macronotella* Ulrich.

29. *Macronotella bonnemai* n. sp.

Pl. I, fig. 7a, 7b, and 8.

This is a true *Macronotella,* closely related to *M. scofieldi* Ulrich. The hinge is long, the valve is without nodes or sulci, with a dark oval muscle spot near the centre. The surface is widely punctate with the exception of the canaliculate ventral margin, the muscle spot and the small triangular parts on the anterior and posterior dorsal angles. On the angles the valve appears slightly compressed laterally.

From *M. scofieldi* the new species is distinguished by minute punctation, by an undefined depression of the muscle spot (PL. I, fig. 7b), and by the inequality of the angles: the anterior angle is nearly a right one, the posterior more obtuse (nearly 130°). A dark spot-like stripe can be observed between the central muscle spot and the dorsal margin.

The holotype is the specimen in Pl. I, fig. 7a, 7b.

This species occurs rarely in the Kukruse stage at Kohtla, Käva, Ubja and Salla. Measurements: length 2 mm, height 1,3 mm, length of the hinge 1,7 mm.

The gen. *Macronotella* is probably a member of the fam. Primitiidae. *M. bonnemai* resembles the *"Primitia"* kapteyni Bonnema and *"Primitia" distans* Krause, but misses the frill.

M. bonnemai is evidently closely related to *Aparchites* (?) *obliquatus* Ulrich & Bassler [(*11*), p. 503, Pl. XXXVI, fig. 25], but this last species is more oblique in outline and the punctation appears to be coarser. This species is compared by the authors with *"Kirkbya* and certain species of *Primitia",* but *Macronotella* is a Kirkbyide genus also.

30. *Macronotella* ? sp. *a.*

Pl. XV, fig. 6.

The generic affinity of this ostracod is not clear enough. As in *Leperditella,* or *Aparchites,* the outline is obovate to elliptical and a central muscle-spot is present. As in *Leperditella* on the dorsal margin there appears an undefined, low sulcus-like depression. The surface is provided with a minute punctation. The punctae are distri-

buted in a nearly concentric arrangement surrounding the central muscle spot. From *Macronotella kukersiana* Bonnema this species is distinguished by a more oblong shape and minute punctation.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

Fam. Beyrichidae Jones.

Gen. *Tallinnella* nov. gen.

The lobation of this genus is closely related to *Ceratopsis* and *Tetradella*. But in the female the brood-pouch is of *Primitiopsis*-like structure. It is formed by the enlargement of the marginal border in the posterior part of the valves. As in *Primitiopsis* [cf. Bonnema (*17*)] this brood-pouch is open along the posterior margin of the carapace.

The genotype is *Tallinnella dimorpha* n. gen. n. sp.

Beyrichia marchica Krause is likewise a *Tallinnella*.

Occurrence: middle Ordovician of Estonia.

31. *Tallinnella dimorpha* n. sp.

Pl. II, fig. 1a—2b, pl. X, fig. 1—2.

Beyrichia marchica Krause [(*16*), Pl. II, fig. 10, 11] is closely related to the *Tallinnella dimorpha*. But *B. marchica* has a minutely densipunctate surface, whereas in *Tallinnella dimorpha* the reticulation-like punctation is restricted only to the lower part of the posterior and middle lobe. The lobes of *B. marchica* appear more bulbous than those of *T. dimorpha*. The variety of *Beyrichia marchica* in Krause (*16*), pl. II, fig. 9 called by Krause (*15*) var. *angustata* has narrow lobes, but differs from *T. dimorpha* in the sculpture also.

Holotype is the right valve of a female individual in Pl. II, fig. 2a—2b. The measurements of the holotype are: length 2,9 mm, height 1,6 mm, length of the hinge 2,1 mm. The measurements of a male specimen in Pl. II, fig. 1a—1b are: length 2,5 mm, height 1,55 mm, length of the hinge 2,0 mm. The female specimen consequently appears relatively longer than the male.

The lobes in the male and female are of the same size and shape. The posterior lobe is flat and punctate in the lower half; the short

median lobe appears bulbous; of the two anterior lobes the first is sigmoidal and bulbous in the upper part. The ventral margin is provided with a convex border, which is separated from the lobes by a wide and deep concentric groove. The ventral margin appears to be denticulate. In the male (Pl. II, fig. 1b) the interior border of the ventral margin forms an undulate line. The specimen in pl. X, fig. 1—2, a large complete female carapace, shows very prominent dorsal extremities of the lobes; the brood-pouch appears broken on the thin-walled posterior margin.

Occurrence: *Tallinnella dimorpha* is a common microfossil of the *Caryocystites* limestone ($C_1\delta$) of Tallinn, Uhaku and Purtse.

Gen. *Ceratopsis* Ulrich.

The Estonian species of *Ceratopsis* differ from the American forms by an indefinitely developed anterior lobe and by a well-pronounced sexual dimorphism. The females of Estonian species of *Ceratopsis* are distinguished by a well developed marginal ridge or false border for sheltering the brood.

32. *Ceratopsis obliquejugata* Fr. Schmidt [*(18)*, p. 193].

1909. *Ceratopsis schmidti* Bonnema (*13*), p. 39, pl. VI, fig. 1—6.

Our specimen in Pl. II, fig. 3. is the original of the *Beyrichia obliquejugata* Fr. Schmidt and must be selected for the type of this species. Although the preservation is bad, this type specimen appears to be identical with Bonnema's species. In both ostracoda the horn-like process is separated from the short sigmoidal median lobe by a narrow, deep furrow; the marginal border reaches to the top of this horn. These conditions can be observed in the type-specimen of *C. schmidti* Bonnema (*13*) in pl. VI fig. 1—6, in the lectotype of *B. obliquejugata* (our Pl. II, fig. 3) and in an additional female specimen in Pl. II, fig. 4.

The female specimen in pl. XIV, fig. 6. has a short flattened horn-like process, like *C. perpunctata,* but the lobation and smooth surface correspond to *C. obliquejugata.*

Occurrence: very common in all exposures of *Caryocystites*-limestone and Kukruse formation.

33. *Ceratopsis platyceras* n. sp.

Pl. II, fig. 6, 7; pl. X, fig. 12—14, pl. XIV, fig. 5.

This species differs from the *Ceratopsis obliquejugata* (Schmidt) and other species by the flat and short horn-like process, triangular in form, which is not separated from the short median lobe The marginal border reaches to the base of this horn only. The surface is smooth. Probably *Ceratopsis platyceras* is related to *Beyrichia rostrata* Krause (*19*), pl. XXI, fig. 2. But in this species the sulci are nearly straight; in *platyceras*, on the contrary, the anterior furrow is curved and the deep middle sulcus is sigmoidal. On the well preserved specimens of *Ceratopsis platyceras* the top of the horn-like process and the short posterior lobe possess each a small separated and rounded point (visible in pl. II, fig. 7).

The specimen in pl. X, fig. 12—14, a complete male carapace, shows the multicarinate ventral side, the deep posterior and the indistinct anterior furrow, and the sharp elliptical horizontal view (fig. 13—14). The specimen in pl. XIV, fig. 5, a female right valve from Bonnema's collection, shows an indistinct granulation on the surface.

The Holotype is the female specimen in Pl. II, fig. 6. In the male (Pl. II, fig. 7) the marginal ridge is smaller than in the female.

Measurements: the female, fig. 6, is: 1,6 mm long and 0,8 mm high, the male, fig. 7, is 1,7 mm long, and 0,9 mm high.

Occurrence: in the Kukruse formation and *Caryocystites* limestone, but not very abundant.

34. *Ceratopsis rostrata cornuta* (Krause).

Pl. II, fig. 5.

1896. *Ctenobolbina rostrata* var. *cornuta* Krause (*20*), p. 937. Pl. XXV, fig. 3.

1909. *Ceratopsis cornuta* (Krause). *Bonnema* (*13*), p. 41, pl. VI, fig. 9.

Bonnema has seen the original specimen of *Ctenobolbina rostrata* var *cornuta* Krause and found that this species occurs in the Kukruse formation of Estonia. Our specimen (Pl. II, fig. 5.) of this is a complete female left valve showing the spine-like horn,

separated by a low furrow from the posterior part of the median lobe. The marginal border, characteristic of female individuals, is separated here by a low concentric furrow from the lobes. The lateral surface, especially on the base of the posterior lobes, appears minutely punctate.

Occurrence: only in the Kukruse formation, and not very abundant.

35. *Ceratopsis perpunctata* n. sp.

Pl. X, fig. 3—6. and 7.

Holotype is the specimen in pl. X, fig. 3, and 4; 1,2 mm long, 0,75 mm high.

This species is very different from other members of this genus. It is distinguished by the coarse punctation of the surface, by smooth crests on the borders of the lobes, and by the flattened horn-like process. The short sigmoidal median lobe is separated from the posterior "horn-shaped process" by a deep furrow, the posterior branch of the divided anterior lobe appears narrower on the central, and dilatate on the lower and upper part.

Occurrence: common in the *Caryocystites* bed, in all Estonian exposures.

36. *Ceratopsis perpunctata prominens* n. var.

Pl. X, fig. 8—10.

Holotype is the pictured complete carapace, 1,1 mm long, 0,6 mm high, 0,55 mm thick. It differs from the main variety in having a more prominent rounded "horn-shaped" process, and a very prominent (on the lower and upper part bulbous) posterior branch of the divided anterior lobe. The furrows are deep and narrower than on *C. perpunctata* sensu stricto. The crests along the borders of the lobes are not developed in this variety. Moreover the ventral side is broad and hexacarinate; as a rule the right valve seems a little greater than the left and has a more prominent and thicker ridge along the true margin.

Occurrence: rare in association with *C. perpunctata* in the *Caryocystites* beds.

37. ***Ceratopsis perpunctata*** var. ***a*** (sine nomine).

Pl. X, fig. 7.

In the bituminous limestone beds of the Kukruse formation very small valves with the characteristic punctation and flattened posterior "horn-shaped" process appear. But they differ from the main variety in being smaller in size, in having a slightly different outline and no crests; from the variety *prominens* these ostracods differ in their equally convex lobes.

38. ***Ceratopsis*** sp. aff. ***rostrata cornuta*** Bonnema.

Pl. X, fig. 11.

Small, very thin, punctate, with a prominent pointed horn process, this form suggests a young stage of *Ceratopsis rostrata cornuta*, but it shows a different development of the short median lobe.

Occurrence: not rare in the Kukruse formation.

Gen. *Tetradella* Ulrich.

39. ***Tetradella perornata*** n. sp.

Pl. II, fig. 8—11; fig. 3 in the text.

This new species differs from all *Tetradellae* in lobation and ornamentation to a very considerable degree. The anterior lobe is

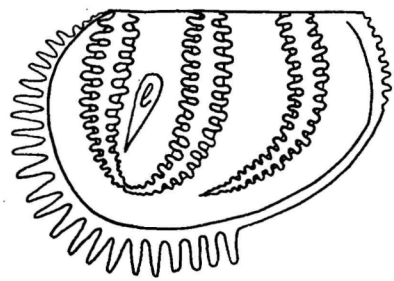


Fig. 3. *Tetradella perornata* n. sp., reconstruction. 1 — is the median lobe producing a *Tetradella*-like habitus of this beyrichioid ostracod.

detached; two other lobes form a u-shaped ridge; a small bulbous elongated elevation between the u-shaped ridge represents a relict of the median lobe of other *Tetradellae* or *Ceratopsis*. This mode of lobation suggests a similarity to the ostracoda of the *Beyrichia buchiana* group and to some species of *Bollia*.

Holotype is the specimen in pl. II, fig. 11. Length 1,3 mm, height 0,9 mm.

The free edge of the valves with a false border is provided on the posterior and ventral part with numerous spines. The lobes are adorned with tooth-like granules in opposite arrangement.

Occurrence: very rare in the Kukruse formation of Kohtla, Käva and Salla.

40. *Tetradella* ? *pectinata* n. sp.

Pl. IV, fig. 9. Pl. VII, fig. 4 and 5. Pl. X, fig. 16. Pl. XV, fig. 12.

Evidently this species is a member of a new genus related to *Tetradella* or *Ceratopsis*. The most important difference from *Ceratopsis* is the absence of a distinct horn-shaped process in the *T.* ? *pectinata*. The lobation of this species can be seen in Pl. VII, fig. 4. The anterior (aa) lobe is not well defined; the posterior branch (a) of the anterior lobe forms a prominent, oblique, narrow ridge; the median lobe (m) is small and short as in all species of *Ceratopsis*. The posterior lobe is without the horn-shaped process. Although the "horn" is missing the lobation suggests more a *Ceratopsis* than *Tetradella*. Probably it may be a separate branch of *Ceratopsis*, derived from more ancient forms with a short "horn", like *Ceratopsis bocki* A. O. (*1*), or from the not yet known common ancestor of *Ceratopsis* and *Tetradella*. On the other hand T.? *pectinata* suggests a *Ctenobolbina*, like the *Ctenobolbina obliqua* Ulrich. Related species are *Berychia marchita lata* Krause [(*15*), Pl. XXXI, fig. 14, 15], *Berychia palmata* Krause [(*16*), Pl. II, fig. 13], *B. digitata* [ibid., fig. 12], and *Ctenobolbina rostata* Krause [(*20*), Pl. XXV, fig. 1, 2]. From all these ostracoda the *Tetradella ? pectinata* is clearly different in having many long spines along the ventral false border of the male valves and in being coarsely granulated. Many of the granules are stelliform. Ulrich (*12*), and Ulrich & Bassler (*10*) place most of the named species in the genus *Tetradella*. The specimen in pl. XV, fig. 12, shows the interior of a left valve with a dark muscle spot. In pl. X, fig. 16 is given a left valve, probably a female of the same species. Its lobation and surface are identical with those of both the other specimens (Pl. VII, fig. 4, 5); but in the posterior two-thirds along the ventral and posterior margin appears a frill with a granulated and radiated surface, exteriorly not clearly separated from the body of the valve. This other, ante-

rior part of the margin is provided with spines. Compare also the following species (*T.* ? aff. *pectinata*).

The holotype is the left valve in pl. VII, fig. 4. It is 1,4 mm long and 0,6 mm high.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

41. ***Tetradella*** ? sp. aff. ***pectinata.***

Pl. IX, fig. 5; pl. XV, fig. 15.

Of this species few fragments only have been found. The lobation, the sculpture of the surface, and the construction of the marginal border correspond to those of *T. ? pectinata*. From this it differs in having a long spine forming the prolongation of the top of the posterior lobe. Some fragments might be mistaken for a *Rakverella* (cf. Pl. IX, fig. 4 and 5).

Occurrence: only in the Kukruse formation.

42. ***Tetradella*** ? ***dubitabilis*** n. sp.

Pl. X, fig. 15, pl. XV, fig. 13—14.

Holotype is the specimen in pl. X, fig. 15, 20 mm long and 1,0 mm high. This species suggests a *Tallinnella*, but it has the surface granulated, and a granulated and striate frill not separated from the body of the valve. The brood-pouch is unknown. This species is distinguished from other *Tetradellae* especially in having a pointed (mucronate) posterior lobe; from *Tetradella ? pectinata* it differs also in the broad anterior furrow and more curved lobes. The complete specimen in pl. XIV, fig. 13—14, evidently the same species, shows the anterior edge sharp, as in *Ceratopsis platyceras*. A similar, undescribed species with mucronate posterior lobe and reticulate surface occurs in the Jõhvi and Keila formation.

Occurrence: very rare in the Kukruse formation and probably present in the *Caryocystites* limestone.

43. ***Berychia*** ? sp.

Pl. XIV, fig. 4.

This small ostracod is known in fragments only. The valve is thin and has a reticulate surface. Three lobes only are developed and fused on the ventral part. No lobe can be observed on the anterior third of the valve. Long spines adorn the margin. It is

possible that this badly preserved species is a reticulate member of our *Tetradella ? pectinata* group.

Occurrence: very rare in the Kukruse formation.

Gen. *Kiesowia* Ulrich & Bassler (*10*), (*11*).

Kiesowia has been known hitherto only in the Ordovician boulders of the glacial drift of Germany. These species are *Kiesowia mammilosa* (Krause), *K. dissecta* (Krause) and *K. radians* (Krause). In the following are described two new species from the bedrocks of the Kukruse and Uhaku formations. *K. mammilosa* and *dissecta* and some new species occur also in the Ordovician of Estonia, and one or two species in the lower Silurian Porkuni formation (Borkholm f. of Raymond); The specimen of *Kiesowia* unfortunately appears to be rare in the bedrocks although they seem to possess a good stratigraphical value.

44. *Kiesowia pernodosa* n. sp.

Pl. XIV, fig. 2—3.

Holotype is the pictured specimen from the upper part of the Uhaku-bed (*Caryocystites* b. 1.) at Tallinn (South Lighthouse). Measurements: 1,4 mm long, 0,8 mm high.

This species is related to *Kiesowia mammilosa* (Krause) in outline, granulate surface, and in having an elevated border along the free margin. The differences consist in the grade of development and arrangement of the nodes. 1) In *mammilosa* the anterior lobe is divided into two nodes, — in *pernodosa* n. sp. these lobes are fused, 2) the nodes of the posterior branch of the anterior lobe are smaller than in *mammilosa,* 3) in *K. pernodosa* the lower nodes of both the middle lobes are enormously developed, as can be seen in pl. XIV, fig. 2.

Occurrence: very rare in the upper part of the Uhaku beds.

45. *Kiesowia margaritata* n. sp.

Pl. XIV, fig. 7—8.

Holotype is the pictured specimen. Measurements: 0,75 mm long, 0,4 mm high.

K. margaritata is the smallest species of the genus. Coarse nodules adorn the free border, whence the name of the species *(mar-*

garitata). Similar ornamentation is developed also in *K. mammilosa*, but in the latter species the nodules are smaller. *Margaritata* differs from all other species in having ten nodes on the surface (*mammilosa* has eight, *dissecta* — seven, and *pernodosa* six elevated and two low nodes). Further, the lobation is clearly developed here, and a sigmoidal median sulcus passes from the dorsal margin to the ventral edge. As in a true *Tetradella*, the posterior lobe is divided into two branches, and the middle and anterior lobes are separated from one another by a low furrow. The posterior edge is convex, the anterior one acute, acuter than in the other species. Surface smooth.

Occurrence: only in the Kukruse formation, very rare and badly preserved.

Gen. *Ctenobolbina* Ulrich.

46. *Ctenobolbina duhmbergi* n. sp.

Pl. IV, fig. 10, 11, pl. VI, fig. 5.

Holotype is the specimen in Pl. IV, fig. 11 and pl. VI, fig. 5. It is 1,3 mm long and 0,7 mm high.

This species of the unisulcate group of *Ctenobolbina* is distinguished by being densipunctate on the surface, and by having a spinous anterior false marginal border. The posterior part of the fals border is formed by a striate frill. The sulcus is deep and the outline of the carapace is leperditoid.

Ctenobolbina duhmbergi is a rare species of the Kukruse formation.

Derivatio nominis: in memory of K. Duhmberg, late assistant of the Mineralogical Institution of the University of Tartu.

47. *Ctenobolbina polytropis* n. sp.

Pl. VIII, fig. 7. and fig. 4 in the text.

This new unisulcate *Ctenobolbina* differs from other species in having in the female carapaces three carinae or false borders (frill) on each valve along the ventral margin. Both the grooves between these carinae are divided into two rows of small cells or loculi. By this peculiarity *C. polytropis* is distinguished from other forms with

loculi (cf. *Ctenobolbina fulcrata* Ulrich, *C. loculata* Ulrich etc.) in which the loculi form a single row on each valve. The surface of *C. polytropis* is smooth, the long curved sulcus is bifurcate near the dorsal margin, as in *Ctenobolbina diensti* Kummerow (*7, 8*). The latter species has a simple frill. *Entomis sigma* Krause [(*16*), Pl. I, fig. 11, 12] is closely related to *C. polytropis,* but it is monocarinate, and rectangular on the anterior and posterior dorsal angles. In *C. polytropis* the anterior and posterior extremities are rounded and convex.

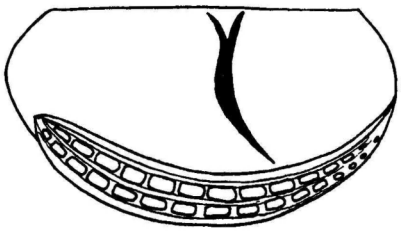


Fig. 4. *Ctenobolbina polytropis* n. sp., schematic diagram of the holotype, shows two rows of loculi between the carinae.

Holotype is the pictured specimen. It is 1,5 mm long and 0,9 mm high. This is a complete carapace with slightly distorted opposite valves.

Occurrence: rare in the *Caryocystites*-beds in the quarries near the South Lighthouse of Tallinn.

48. ***Ctenobolbina ctenolopha*** n. sp.

Pl. X, fig. 17—18.

Holotype is the pictured specimen, 1,05 mm long and 0,55 mm high.

This new species differs from other *Ctenobolbinae* in having a detached node on the upper part of the sulcus, long slightly curved bristles along the ventral margin, and a triple frill with two rows of loculi. It suggests *Ctenobolbina polytropis* in the construction of the frill and loculi, but differs in having the node more developed and a different outline. The surface of *C. ctenolopha* is smooth. The node behind the sulcus is well developed, and a dark rounded central muscle-spot is visible on the bottom of the sulcus. The peculiar feature of this *Ctenobolbina* is the prominent node formed by the

bifurcation of the dorsal end of the sulcus. A similar bifurcation appears in *Ctenobolbina polytropis* n. sp. and *C. diensti* Kummerow but without the prominent node.

This species suggests a relation with *Beyrichia salteriana* or Kloedeninae.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

49. ***Ctenobolbina carinata estona*** n. var.

Pl. VIII, fig. 8, 9.

Ctenobolbina carinata Krause in Bonnema (*13*), 1909.

The Holotype is the complete female carapace in pl. VIII, fig. 8.

It is distinguished from the typical *Ctenobolbina carinata* Krause (*19*), pl. XXI, fig. 9 by lower lobes and sulci, and by an undefined median lobe. In the true *Ctenobolbina carinata* this median lobe is developed as in *Ceratopsis* or *Tallinnella*, forming a short node fused in its ventral ends with the posterior lobe. Further, *Ctenobolbina carinata estona* has an additional small lobe on the posterior angle which is surrounded by a low curved furrow. The surface of *C. carinata estona* appears minutely granulated.

An exact description of this ostracod is given by Bonnema (*13*).

Occurrence: very abundant in the Kukruse fromation.

50. ***Ctenobolbina aspera*** n. sp.

Pl. VIII, fig. 4, 5. Pl. XI, fig. 10.

Holotype is the specimen in pl. VIII, fig. 5., 1,3 mm. long. This is related to *Ctenobolbina variolaris* (Bonnema), *C. oblonga kukersiana* (Bonnema), *C. obliqua kukersiana* (Bonnema) etc., but differs from all the other members of this natural group in having a very coarse granulation, and an enormously developed subcentral node. This node is connected on the base with the anterior lobe of the valve. The sulcus is long, sigmoidal, and extends from the dorsal margin to the false border or frill. This frill is placed in the same manner as in the other members of this group, but it appears to be indistinctly striated radially. On the bottom of the sulcus a narrow ridge extends from the node toward the ventral end, visible in the specimen in pl. VIII. fig. 4.

For comparison in pl. XI, fig. 11 is given the type specimen of *Ctenobolbina variolaris* Bonnema [same specimen in Bonnema (*13*), pl. V fig. 10], which shows a broad sulcus and a smaller node.

Occurrence: not common in the Kukruse formation.

51. ***Ctenobolbina variolaris*** (Bonnema).

Pl. XI, fig. 11.

For comparison with *C. aspera* a picture of type specimen of *C. variolaris* (Bonnema), prepared by the procedure of whitening with NH_4Cl is given here.

52. ***Ctenobolbina* ? *minor mitis*** n. var.

Pl. XII, fig. 5.

Holotype is the pictured specimen, 0,85 mm long and 0,45 mm high. As in *Ctenobolbina* ? *minor kukersiana* (Bonnema), the surface is minutely punctate, and the body of the valve is surrounded along the free margin by a concentric furrow. *C. minor mitis* differs from the var. *kukersiana* Bonnema and minor Krause in having a smaller horse-shoe shaped swelling, and a narrower sulcus.

Bonnema (*13*) placed these forms in the genus *Bollia*, and did not agree (ibig. p. 84) with Ulrich & Bassler, who regard *Bollia minor* and allied forms as members of the genus *Ctenobolbina*. Indeed, the ostracoda of the *Bollia minor* group are non-carinate and differ in this case to a considerable extent from the true *Ctenobolbinae:* in *Ctenobolbina* the ventral margin is bicarinate or multicarinate, and the females are provided with one or more additional carinae on each valve. Evidently, the *Bollia minor* group forms a non-carinate branch of the genus *Ctenobolbina*, or may be regarded, probably, as a separate genus of Beyrichidae, without carinae and without exterior arrangements for the sheltering of the brood.

Occurrence: not common in the Kukruse formation.

53. ***Ctenobolbina* ? *octispina*** n. sp.

Pl. VIII, fig. 6, pl. XI, fig. 16, 17.

Entomis quadrispina Krause (*19*), Bonnema (*13*), p. 71, pl. V, fig. 17—18.

Holotype is the specimen in pl. XI, fig. 16—17, this is Bonnema's specimen, in (*13*), pl. V, fig. 17, prepared subsequently by the writer.

The new species differs from *Entomis quardrispina* Krause in being bisulcate, and in having on each valve two nodes near the dorsal margin. These nodes correspond in the position of both median marginal spines.

The surface is smooth, the posterior sulcus deeper than the anterior. The arragement and the number (four on each valve) of the marginal spines is the same in both species.

Entomis quadrispina Krause occurs also in Estonia in the Oandu formation, which is the eastern representative of Vasalemma (D_3) limestone [cf. A Öpik (*9*), p. 6]. As in Krause's picture these specimens are monosulcate. Doubtless, both species, *Entomis quadrispina* Krause, and *Ctenobolbina ? octispina* n. sp. are closely related forms; the bisulcate *octispina* is older than the monosulcate *quadrispina*. Further, both species are non-carinate. These circumstances suggest that the questionable ostracoda form a separate genus, probably not related, but only convergent with the *Ctenobolbina*. In *Ctenobolbina* the monosulcate and bisulcate species are two independent branches; the *quadrispina*, on the contrary, can be regarded as a derivate from the monosulcate *octispina*.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

54. ***Ctenobolbina*** ? aff. ***obliqua*** (Krause).

Pl. XIV, fig. 9.

Only a single specimen (the one pictured, from Bonnema's collection) of this very small ostracod is known. It is distinctly shorter than the *Entomis obliqua kukersiana* Bonnema, and not so acute on the anterior extremity. The lateral spine appears shorter also. The true *Entomis obliqua* Krause [(*19*), pl. XXII, fig. 10)] is evidently larger and has a more developed sulcus. Our specimen appears moderately carinate.

The North European *Ctenobolbinae* with one lateral spine on each valve probably form a separate genus. According to Ulrich and Bassler (*11*), p. 311, *"Entomis sigma* and *E. oblipua* are so completely bilobed as to suggest *Dilobella"*. This opinion, however, is not accepted by Bonnema (*13*), p. 84. It seems a certain resemblance does exist between *Entomis obliqua* group and *Acronotella* U. & B (*12*), but *Acronotella* appears to be non-carinate, whereas the *Entomis obliqua* and related forms are carinate, especially the female individuals.

Occurrence: Kukruse formation, Kukruse.

Gen. *Polyceratella* n. gen.

Genotype is *Ulrichia kukersiana* Bonnema, (*13*), in pl. VI, fig. 10—15, p. 51—5.

The primitioid true *Ulrichia* has two prominent nodes, one on each side of the sulcus and "occasionally other nodes are present on the ventral valve half of the surface" (U. & B. (*11*), p. 301). Therefore in *Ulrichia kukersiana* appear two well developed lobes divided by a curved sigmoidal sulcus passing from the dorsal edge to the ventral border. This is a distinct beyrichiid structure which suggests some species of *Ctenobolbina* and *Biflabellum*. Another distinctive feature of *Polyceratella* is the prominent ridge along the free border of each valve, forming on the dorsal margin two pairs of short spine-like processes, placed on the anterior and posterior dorsal angles.

The species of *Polyceratella* are 1) *Ulrichia kukersiana* Bonnema; 2) *Polyceratella tetraceras* n. sp. from the *Caryocystites* limestone, and some new species in the Ordovician formations above the Kukruse formation of Estonia.

55. *Polyceratella tetraceras* n. sp.

Pl. V, fig. 9.

This species differs from the coarsely granulated *Ulrichia kukersiana* Bonnema in having a smooth surface, and in being more oblong in shape. An undefined node appears behind the sulcus also in *P. tetraceras*.

Holotype is the pictured specimen in pl. V, fig. 9. It is 1,9 mm long and 0,8 mm high.

Occurrence: it is a rare species of the *Caryocystites* limestone of Tallinn, Purtse and Uhaku.

Gen. *Ctenonotella* n. gen.

Ulrichia (partim) in Krause (*19*) et Bonnema (*13*).

Genotype: *Ctenonotella elongata* n. sp.

Ctenonotella differs from other Beyrichidae in having two prominent nodes on the lateral surface of each valve. These nodes (pl. VIII, fig. 18) correspond to the median lobe and posterior branch of the divided anterior lobe of a *Tetradella* or *Ceratopsis*. *Ctenonotella* can be regarded as a *Tetradella* with reduced posterior

lobe and anterior branch of the anterior lobe. The sulci appear as depressions in front of the posterior branch (a) of the anterior lobe and in front of the median lobe (m). On the bottom of this last depression appears the dark rounded sub-central muscle-sport. The surface appears granulated. The free margin is provided by narrow carinae. A broad striated false border is developed and reaches from the posterior angle to the lower end of the anterior margin.

The species of this genus are *Ctenotella elongata* n. sp., *Ulrichia bidens* Krause, and, probably, a new species in the Ordovician Jõhvi formation of Estonia. *Ulrichia bidens* Krause is known from the Ordovician boulders in the glacial drift of Germany, and appears in many specimens in the Estonian Ordovician Jõhvi formation.

The resemblance of these species to the Primitiide *Ulrichia* is a superficial coincidence only, not indicative of a true intimate relationship.

56. ***Ctenonotella elongata*** n. sp.

Pl. VIII, fig. 1—3.

Ulrichia cf. *bidens* Krause in Bonnema (*13*), p. 54, pl. VI, fig. 27.

Holotype is the specimen in pl. VIII, fig. 2. 1,5 mm long, and 0,8 mm high. *Ctenonotella elongata* differs from *Ctenonotella bidens* (Krause) in being more elongate, and in having both nodes placed on the posterior half of the valve. In *C. bidens* the nodes have a more central position. Further, the dorsal margin of *C. elongata* is provided with long spines.

Occurrence: not common in the Kukruse formation.

Gen. ***Biflabellum*** A. Ö.

Genotyp: *Biflabellum tenerum* A. Ö. (*24*).

This genus is closely related to *Dibolbina* Ulrich & Bassler (11), p. 658. The female of *Dibolbina* has a globular brood pouch as an enlargement of the false border or frill. *Biflabellum* is distinguished from *Dibolbina* by the absence of this brood pouch. The female *Biflabellum* has a curved, convex false border.

All species of *Biflabellum* are provided with a broad radially striated frill, with a curved median sulcus, and a node behind it. The other differences from *Dibolbina* can be seen also in *Biflabellum*

reticulatum (Pl. V, fig. 5 and Pl. VI, fig. 4, other species, pl. V, fig. 5, 6, 7,) which has in the posterior dorsal angle a short vertical ridge, and no ridges in the anterior half.

The following species can be placed in this new genus: 1.) *Biflabellum tenerum* A. Ö.; 2.) *Biflabellum reticulatum* n. sp; 3.) *Biflabellum crista* n. sp.; 4.) *Biflabellum acutum,* all from the Kukruse formation; and 5.) *Bifabellum flabelliferum* Krause from the Porkuni formation of Estonia (Borkholm form. of former anthors), and from glacial boulders of North Germany.

Ulrich and Bassler (*11*), p. 656—657 have written the following on the *Dibolbina:* „Their genetic relations to other ostracoda are somewhat obscure, because they remind in one or another respect of several widely differing generic types. The general aspect, with particular reference to the wide frill elongate form and simple lobation, suggests *Eurychilina.* The body of the valves reminds on its curved furrow of the unisulcate species of *Ctenobolbina* and also of species now referred to Entomis. But these seem to be more resemblances and not, we are convinced, indicative of truly close relationships." All these statements are valid for the new genus *Biflabellum* also; further the type of this genus, *B. tenerum* is placed by Bonnema under the genus *Entomis* (cf. likewise *Entomis flabellifera* Krause), and the relationship of *Biflabellum* and *Ctenobolbina,* as it seems exists nevertheless in reality.

The ordovician *Biflabellum* and the upper silurian *Dibolbina* are two closely related genera, and *Biflabellum* apears as an immediate ancestor of *Dibolbina.* In this case the derivation of *Dibolbina* and *Biflabellum* immediately from the true *Beyrichia* is impossible, since *Beyrichia* has well developed brood pouch, whereas *Biflabellum* is without it and in the more advanced *Dibolbina* this branch of *Beyrichiacea* has independently developed a *Chilobolbina*-like brood pouch. The beyrichioid branch of *Biflabellum, — Dibolbina* appears as moreless slow in its evolution and can be placed under the *Beyrichiacea,* in the vicinity of the genera as *Ctenobolbina, Ceratopsis, Tallinnella, Tetradella,* in which a brood' pouch is missing as part of the carapace body, and appears only in the form of diverse modifications of the frill. Similar relations exist also in *Hollina, Uhakiella* and the Eurychilininae. And lastly, it is not a coincidence only that in *Ctenobolbina* there appear lateral crests as in *Dibolbina* [cf. *Ctenobolbina carinata* Krause and other species

in Bonnema (*13*) pl. II, fig. 23, 24.], and that the sulcus and node of *Dibolbina* and *Biflabellum* are closely similar to those of many unisulcate *Ctenobolbinae* [cf. *Primitia rossica* Bonnema (*13*), pl. VI, fig. 28, 29, which is a true unisulcate *Ctenobolbina* with node and sulcus as in *Dibolbina* and *Biflabellum*].

57. ***Biflabellum tenerum*** A. Ö.

Pl. V, fig. 1, 2, 3, 4, pl. XIV, fig. 12. textfig.

1909. *Entomis flabellifera* Krause in Bonnema (*13*), p. 70. Pl. V, fig. 1—5, [non Krause (*19*)].

1935. *Biflabellum tenerum* A. Ö. (*24*), p. 86, fig. 40.

This species is distinguished from *Entomis flabellifera* Krause by a more developed frill with coarse radiate sculpture. The true *Entomis flabellifera* with more inflate lobes has not so wide a frill as *B. tenerum*. *Entomis flabellifera* Krause occurs in the Porkuni formation (Borkholm of Schmidt) only; in pl. V, fig. 8 is given a left valve of this species for comparison with the closely related *B. tenerum*.

The body of the carapace of *B. tenerum* is more or less oblong, flat, has a long hinge, a curved furrow behind the middle of the valve, and a slightly prominent node on its posterior border. The fan-shaped very wide frill has a concentric sculpture also. On the posterior edge the frill reaches to the posterior dorsal angle, on the anterior the frill ends a little below the angle. The anterior edge, free from the frill, appears to be dentificulate (Pl. V, fig. 2). The ventral side of the carapace is flat and the true ventral border of the valves is denticulate (Pl. V, fig. 4). In females (Pl. V, fig. 3, pl. XIV, fig. 12), the frill is curved, not so long on the anterior edge as in the male specimen, and the terminal radius of the fan forms a rigid thickening. The hinge line is shorter than the body.

Measurements of the Holotype: length of body 1,9 mm, length of the hinge-line: 1,6 mm; total length: 3,4 mm; height of the body: 0,8; height of the frill: 1,0 mm.

Occurrence: not common in the Kukruse formation of Estonia.

58. ***Biflabellum reticulatum*** n. sp.

Pl. V, fig. 5; pl. VI, fig. 4; pl. XI, fig. 9; pl. XIV, fig. 13, 14.

Holotype is the pictured specimen. Measurements: length of body 1,1 mm, length of the hinge 1,1 mm, height of the body 0,6 mm.

This small species differs from the *B. flabelliferum* (K r a u s e) and *B. tenerum* A. Ö. in having a reticulate sculpture, with few granules, a deeper and more curved sulcus and a very minutely radiate frill. The node behind the sulcus is fused with the posterior lobe. Before the median sulcus near the dorsal margin a low rounded node ("n" in pl. XIV, fig. 14), formed by an indistinct bifurcation of the median sulcus is also developed. This feature suggests a comparison with *Ctenobolbina ctenolopha* n. sp. (pl. X, fig. 17—18.). The carapace appears more inflate than in the other species of *Biflabellum*. The posterior edge is provided with a narrow ridge forming a short spine-like process slightly elevated above the posterior dorsal angle. This process appears in both the following species of *Biflabellum* also. The hinge-line is as long as the body of the carapace. In Pl. XI, fig. 9 is given a female valve of *B. reticulatum* showing the convex frill and coarse disperse granulation. The reticulation is of the same structure as in the holotype. Same features are well developed in B o n n e m a's specimen in pl. XIV, fig. 13—14.

O c c u r r e n c e: rarely in the Kukruse formation of Kohtla, Käva and Ubja.

59. ***Biflabellum crista*** n. sp.

Pl. V, fig. 6.

H o l o t y p e is the specimen (a right valve) in pl. V, fig. 6.

M e a s u r e m e n t s: length of the hinge 0,8 mm, length of the body 0,85 mm, height of the body 0,75 mm.

From *Biflabellum tenerum* and *flabelliferum* this species is distinguished by having a spine-like process on the posterior angle (as in *B. reticulatum*); from *B. reticulatum B. crista* differs in the smooth, non-reticulate surface and straighter sulcus continued on the frill also.

O c c u r r e n c e: only in the Kukruse formation, and rarely.

60. ***Biflabellum acutum.*** n. sp.

Pl. V, fig. 7.

H o l o t y p e is the specimen in pl. V, fig. 7. M e a s u r e m e n t s: length (on the hinge) 1,2 mm, height of the body 0,6 mm.

This new species is distinguished from all the other species of *Biflabellum* by the acute anterior and posterior dorsal angles, by the elongate form and by the oblique shape of the carapace. On

the posterior angle appears an elevated process as in *B. reticulatum* and *tenerum*. The frill reaches on the anterior edge immediately to the dorsal angle (in other species it ends at some distance from this angle).

Occurrence: very rare in the Kukruse formation of Kohtla-Järve.

Gen. *Uhakiella* n. gen.

Bollia Jones in Krause (*16*) 1889 (partim); *Bollia* J. in Bonnema (*13*) 1909 (partim); *Primitia* J. & H. in Krause (*15*) 1891, (partim); *Beyrichia* in Ulrich and Bassler (*10*) 1909, (partim).

This new genus contains ostracoda related to *Bollia granulosa* Krause, which species is called *Beyrichia granulifera* by Ulrich and Bassler. The ostracoda of this group have a more or less undefined lobation which resembles the lobation of *Beyrichia clavata* Kolmodin and, in some cases, of *Primitia* also. But the species of *Beyrichia* with *B. kloedeni* as a type have a brood-pouch "arising from the ventral part of the posterior lobe, hence located wholly or mostly behind the middle of the valve" [according to Ulrich and Bassler (*11*), p. 285]. On the contrary, in *Uhakiella* n. gen. the brood-pouch is formed by the enlargement of the posterior part of the marginal border, as in *Hollina* [cf. *Hollina insolens* in Ulrich and Bassler (*10*), pl. XLII, fig. 10 and 11.]

The males have a false border in the posterior and ventral margin; the anterior margin is usually more or less denticulate, the surface is granulated.

The genotype of *Uhakiella* is *U. coelodesma* from the *Caryocystises* beds. Other species are *Uhakiella pumila* n. sp. (*Caryocystites* limestone), *U. kohtlensis* n. sp. (= *Bollia granulosa* Krause in Bonnema), *Bollia granulosa* Krause [Krause (*16*), pl. II, fig. 2 as a type, which specimen appears as a type also for the *Beyrichia granulifera* Ulrich & Bassler (*11*) pl. XXXVIII, fig. 7], and an unnamed new species from the Lyckholm formation of Estonia. In the genus *Uhakiella* must be placed also *Primitia* aff. *jonesi* Krause (*15*), pl. XXXI, fig 6, a female individual with the typical brood-pouch; likewise probably *Primitia jonesi* Krause (*16*), in pl. I, fig. 14—15, and lastly, but with a great reservation, *Bollia V-scripta*.

The brood-pouch as an enlargement of the marginal border appears also in *Chilobolbina*. In *Chilobolbina dentifera* (Bonne-

ma) in Pl. VII, fig. 1 in the upper part of the brood-pouch even the primary radiate ornamentation of the marginal frill is preserved. In *Eurychilina kukersiana* (pl. I. fig. 9) the upper part of the frill is radially striated, the lower part, however, granulate like the brood-pouch of *Chilobolbina dentifera* (Bonnema). This construction of the brood-pouch has been observed by Kummerow (*8*), p. 48. 49 also. However Kummerow's fig. 8, p. 49 is not *Eurichilina kukersiana* but the carapace of an *Uhakiella*. In Ulrich & Bassler (*11*) p. 278 is given a summary of the construction of the brood-pouches of the palcozoic ostracoda.

61. ***Uhakiella coelodesma*** n. sp.

Pl. III, fig. 1—3.

1889. *Bollia granulosa* Krause (*16*), p. 131, tab. II, fig. 1, (non pl. II, fig. 2).

1891. *Primitia* aff. jonesii Krause (*15*), pl. XXXI, fig. 6.

The difference between *Bollia granulosa* Krause and the new species *(Uhakiella coelodesma)* can be seen from Krause's paper (*16*). The selected type-specimen of *B. granulosa* [Pl. II, fig. 2 in

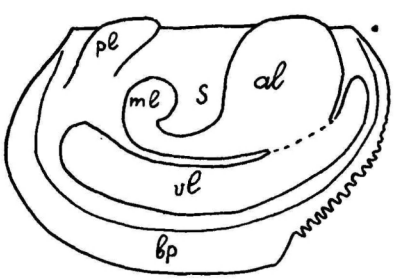


Fig. 5. Diagram of a right valve of *Uhakiella*. Pl. — posterior lobe; ml — node-like middle lobe; al — anterior lobe; s — deep median sulcus; vl — ventral lobe; bp — brood-pouch.

(*16*)] which is reproduced by Ulrich & Bassler (10), Pl. XXXVIII, fig. 7, as *Beyrichia granulifera*, appears more oblique (leperditoid) in outline, is shorter and taller than the other specimen of *B. granulosa* Krause [(16), pl. II, fig. 1], and than our valves from the *Caryocystites* limestone.

The holotype of *Uhakiella coelodesma* is the left valve in Pl. III, fig. 3, from a gerontic female specimen. It is 2 mm long, 1,25 mm high, the hinge-line is 1,3 mm long and is hidden by the

dorsal swelling of the anterior and posterior lobes; the sulcus is deep and open toward the hinge; the median lobe is connected with the anterior by a swelling which surrounds the lower part of the sulcus. The concentric ventral lobe is not separated from the anterior lobe, but on the ventral side it is surrounded by a low concentric groove. The brood-pouch is long and reaches to the middle of the anterior half of the valve. The surface is coarsely granulated.

In the male specimens in Pl. III, fig. 1—2 the concentric ventral lobe appears slightly separated from the anterior lobe, and the median node-like lobe is more developed.

Occurrence: not rare in the *Caryocystites* limestone ($C_1\delta$) of Estonia in all exposures.

62. ***Uhakiella pumila*** n. sp.

Pl. III, fig. 5.

The holotype is the reproduced specimen, 1 mm long, 0,65 mm high, with a 0,7 mm long hinge-line.

This small species is distinguished by the indistinct lobation, minute granulation, and especially by the short brood-pouch reaching to the median sulcus only. The anterior edge appears denticulate.

Occurrence: in association with *Uhakiella coelodesma* in the *Caryocystites* limestone.

63. ***Uhakiella kohtlensis*** n. sp.

Pl. III, fig. 4, 6, 10; pl. XII, fig. 6, 7.

1909. *Bollia granulosa* Krause, Bonnema (*13*) p. 63, pl. IV, fig. 12—18.

The description of this species by Bonnema is very exhaustive. *U. kohtlensis* differs from the other species by a moderately granulous surface, well developed dorsal swellings of the lobes, which form a saddle-like dorsal margin, straight or slightly concave ventral edge in the males, and a very large brood-pouch in the females. In pl. XII, fig. 6 is given a complete carapace showing the flattened ventral side, and in pl. XII, fig. 7 — a complete carapace also in dorsal view. The type is the female specimen in pl. III, fig. 9. It is 1,6 mm long, 10 mm high, has a 1,3 mm long hinge-line.

Occurrence: this species appears in the *Caryocystites* limestone and is common in the Kukruse formation.

Gen. *Rakverella* n. gen.

The genotype is *Rakverella spinosa* n. sp. from the upper Keila formation, town Rakvere, Estonia. This new genus is related to *Beyrichia* in being trilobate, but the lobes are reduced and are represented by narrow ridges only. Sulci are not developed, the

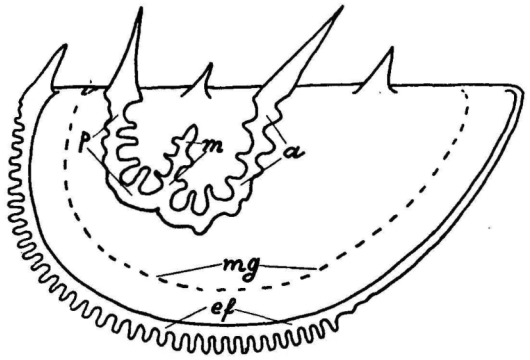


Fig. 6. *Rakverella spinosa* n. gen. n. sp. p — posterior, m — middle, and a — anterior ridge, corresponding to the lobes of a *Beyrichia;* ef — exterior denticulate part of the frill; mg — position of the ventral border of the carapace.

dorsal margin appears denticulate or spinous, the brood-pouch is missing.

In the Kukruse formation there appears also a *Rakverella,* and another species occurs in the Jõhvi formation. This last species has the middle ridge turned into a spine.

Rakverella spinosa. n. sp.

Pl. IX, fig. 6 and fig. 6 in the text.

The Holotype is the pictured specimen, 1,8 mm long and 1,0 mm high. The posterior edge is rounded, the anterior angle is acute, the outline appears oblique. The denticulated exterior part of the frill forms an incurved narrow band on the posterior and ventral edge. The true frill is larger (2,5 mm) but not differentiated exteriorly from the rest of the body of the valve. On the interior side the frill is well defined as a prominent ventral border. The surface of the body and most of the frill are exteriorly granulated. The exterior band of the frill, separated from the other part by a low concentric groove, appears smooth. The ridges are placed

behind the middle of the valve. On the connection of the anterior, posterior and median ridges a small sinus appears developed on the lower side. The ridges are denticulated. The posterior and anterior ridges are prolonged into the long acute main spines. Other spines are placed on the posterior dorsal angle between the main spines, and between the anterior main spine and the anterior angle.

Occurrence: rare in the Keila formation (D_2), and probably occurring in the upper part of the Jõhvi beds (D_1).

Rakverella bonnemai n. sp.

Pl. IX, fig. 4; pl. XV, fig. 10, 11.

Three fragments only have been found in the Kukruse formation. The characteristics of *Rakverella* are clearly visible in these specimens. They are distinguished from the *R. spinosa* by non-denticulated ridges, and the ridges themselves are placed more toward the posterior extremity than in *spinosa*. The anterior branch of the horse-shoe shaped ridge is placed on a swelling of the valve. This swelling extends toward the anterior extremity in a more or less definite form. Other features as in spinosa.

Holotype is the specimen in pl. XV, fig. 11.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

Piretellidae nov. fam.

The type of this new family of the Beyrichiacea is the new genus *Piretella* described below. Other genera are *Steusloffia* Ulrich & Bassler (*10*), *Rigidella* n. gen., *Pseudostrepula* n. gen. The species of all these genera Ulrich and Bassler place in the single genus *Steusloffia* (subfam. Kloedeninae, fam. Zygobolbidae). But Steusloffia sensu lato has not a brood-pouch (in the Zygobolbidae "brood-pouch present as an added lobe or undefined swelling along the posterior edge or on the post-ventral slope"), and in the new gen. *Piretella* appears a brood-pouch formed by the enlargement of the false border. Further all Piretellidae are provided with more or less developed crests in the lateral surface, have a deep median sulcus and a rounded middle node. In view of these features the *Piretella* are more related to Primitiidae than to Zygobolbidae and may be regarded as a separate branch of the Beyrichiacea.

Probably the true *Strepula* is a more advanced piretellide genus also with a very undefined lobation. A specimen of *Strepula irregularis* Jones & Holl (21), pl. VIII, fig. 7, shows a median lobe of the piretellida type.

Some species Piretellidae with the crests cannot (cf. *Pseudostrepula* n. gen.) be placed in a distinct genus of Piretellidae. The *Strepula constans* Steusloff is evidently a *Piretella,* and its submarginal ridge is probably the remnant of the false border. The *Beyrichia costata* Linnarson forms a separate group of Piretellidae; the position of *Strepula simplex* Krause which resembles a young *Steusloffia linnarssoni* is uncertain; *Beyrichia spingifera* Boll (*22*) [cf. Krause (*15*), pl. XXXI, fig. 19, 20]can be placed in the Piretellidae also and forms a separate genus [cf. also Kummerow (*7*), p. 408]. The genera of Piretellidae are: *Piretella* n. gen., *Hesperidella* n. gen., *Steusloffia* Ulrich and Bassler; *Pseudostrepula* n. gen.; *Ridigella* n. gen., and *Strepula* Jones et Holl.

A separate genus (*Hesperidella*) of Piretellidae is represented also in *Primitia estonica* Bonnema. It is doubtless related to *Piretella* in having a reticulate surface, similar crests and the same position of the node and sulcus. But it is without the characteristic brood-pouch and the node is enormously developed. *"Primitia" estonica* is very rare in the Kukruse formation but occurs frequently in the Jõhvi stage. These species of the new genus will be described in a following paper on the ostracoda of the Jõhvi and Keila formations.

In part the crests are not only a privilege of Piretellidae and *Steusloffia.* In the upper Ordovician Jõhvi and Keila formations occurs a new ostracod with the lobation of *Tetradella* and with crests on the anterior lobe; *Ceratopsis perpunctata* n. sp. also has crests.

Gen. ***Piretella*** nov. gen.

The carapace appears trilobate, the anterior and posterior lobes undefined, the median lobe forms a rounded node; the sulcus is large. The crest surrounds the node and sulcus like a single curved elevated ridge. The brood-pouch is formed by the swelling of the false border, as in *Chilobolbina* and *Uhakiella.* The surface appears reti-

culate or punctate. Three species are known: 1) *Piretella acmaea* n. sp. the genotype, from the lower part of the Ordovician Lyckholm limestone of Estonia; 2) *Piretella margaritata* n. sp. from *Caryocystites* limestone and Kukruse formation; and 3) *Strepula reticulata* Krause (*15*) (in text p. 498 it is called *Strepula limbata* by Krause), an Ordovician species also from the glacial drift of Germany.

E. Kummerow [(*8*), p. 48, fig. 7.] draws a specimen of *Piretella* as a female *Steusloffia reticulata* (Krause) from the Backsteinkalk. Evidently it is a left male valve of *Piretella margaritata* and in this case the impressios of the frill regarded by him as the brood are sculpture markings only. The female is provided with a brood-pouch.

Piretella acmaea n. sp.

Pl. IV, fig. 6a, 6b. and 7; pl. VII, fig. 6—9.

Holotype is the specimen in pl. VII, fig. 6—9, a female carapace. It is distinguished from the *Piretella reticulata* (Krause) [Krause (*15*), *Strepula reticulata* or *limbata*], by the more minute punctation, by the coarsely radiate or spinous false border, and by the spines of the anterior margin forming the continuation of the false border. Again the crest is developed along the dorsal margin also, surrounds the node and sulcus, and forms a short branch near the anterior dorsal angle of the valve. The median node is free from the crest. The true border of the valve is denticulate. In the female specimen (Pl. IV, fig. 6a, 6b, and pl. VII, fig. 6—9) the brood-pouch is formed by the swelling of the frill, appears nodulous in the lower part, and reaches toward the middle of the valve. In the male the frill appears in the posterior two-thirds of the valve; on the anterior part it is developed in the form of coarse spines (pl. IV, fig. 7).

Measurements of the holotype: length 2,5 mm, height 1,5 mm, thickness 1,1 mm; of the male pl. IV, fig. 7: l.: 2,1 mm; h.: 1,2 mm.

Occurrence: only in the lower part of the Lyckholm formation, abundant in the quarry of Moe in middle Estonia.

Derivatio nominis: from Piret, a female person in Estonian mythology; and from ἀκμαῖος abundant.

Piretella margaritata n. sp.

Pl. IV, fig. 5, pl. XIV, fig. 10—11.

The holotype is the right valve in pl. IV, fig. 5. It differs from both the other species of *Piretella* in having six or seven rounded prominent granules along the dorsal border inside the area formed by the U-shaped crest. The node is in contact with the crest, and the node, sulcus and crest are placed more toward the centre of the valve than in *P. acmaea*. The sulcus is low. The specimen in pl. XIV, fig. 10 is a male and fig. 11 — a female specimen of same species. The brood-pouch is not so well developed as in *P. acmaea*.

Length 2 mm, height 1,2 mm.

Occurrence: Few specimens were found in the Kukruse formation of Kohtla, Käva and Kukruse one valve in the middle part of the *Caryocystites* limestone by the river Purtse.

Gen. *Hesperidella* n. gen.

Hesperidella estonica (Bonnema).

Pl. XI, fig. 14—15.

The genotype is *Primitia estonica* Bonnema (*13*). This genus is closely related to *Piretella*, but differs from it by the absence of the brood-pouch.

Hesperidella estonica is rare in the Kukruse formation and common in the upper Ordovician Jõhvi and Keila formations. Probably in these beds one or two other species of this genus occur.

Gen. *Steusloffia* Ulrich & Bassler.

Strepula auctorum; *Steusloffia* (as sub-genus of *Beyrichia)* Ulrich & Bassler (*10*); *Steusloffia* (as separate genus of *Kloedeninae*) U. & B. (*11*).

The type is *Strepula linarssoni* Krause (*16*), Pl. II, fig. 4, and 5. The most important generic features are 1) the well developed anterior and median lobes, 2) a small posterior lobe in the posterior dorsal angle, 3) one or more concentric crests and 4) a very conspicuous tubercle on the anterior lobe. The surface is coarsely granulated and a false border is present. On the internal cast the crests are not developed and the lobation suggests a relationship with *Ctenobolbina*.

The species of this genus *Steusloffia* (sensu stricto) are: 1. *Steusloffia linnarssoni* Krause in the Ordovician boulders of the drift of Germany; 2. *Steusloffia rigida* n. sp.; 3. *Steusloffia humilis* n. sp., *Caryocystites*-limestone; 4. *S. multimarginata* n. sp. Kukruse formation and probably *Strepula simplex* Krause.

The other species of *Steusloffia* s. lato are placed in the genus *Rigidella* nov.

Steusloffia rigida n. sp.

Pl. IV, fig. 1, 2. Pl. VII, fig. 9, 10. Pl. XII, fig. 9; fig. 7. in the text.

Holotype is the right valve in Pl. IV, fig. 1. From *Steusloffia linnarssoni* (Krause) it differs in the mode of development

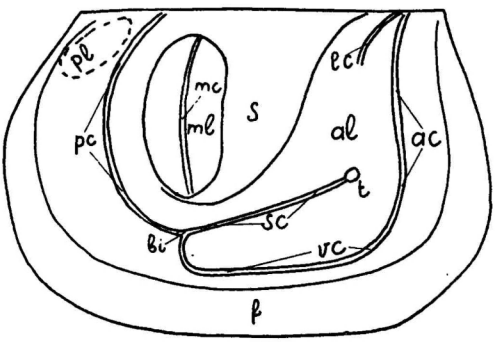


Fig. 7. *Steusloffia linnarssioni* Krause, diagram of the type specimen [Krause(*16*) pl. II, fig. 4.], after Krause x 20. Prof. O. Schwindewolf was so kind as to revise the original specimen which is kept in the Preussische Geologische Landesanstalt in Berlin. He compared both forms and found that *Strepula linnarssioni* differs clearly from our ostracod, especially in the position of the bifurcation of the crests (bi) and in having the node (pl) in the posterior dorsal angle more undefined; pl — posterior node; ml — median lobe or node; al — anterior lobe; s — sulcus; f — marginal frill; pc — posterior branch of the concentric crest; bi — bifurcation of the crest; vc — ventral branch of the concentric crest; ac — anterior branch of the concentric crest; sc — subcentral crest; t — spine-like tubercle as anterior end of the sub-central crest on the anterior lobe; c — median crest; lc — anterior dorsal crest.

and position of the crests. Measurements: length 2,4 mm; height 1,6 mm; the specimen in pl. VII, fig. 10 is 1,2 mm long, 0,9 mm thick.

Steusloffia rigida is related to *Steusl. linnarssoni*, but the differences of both can be seen in fig. 4 and 5 on, and in the following comparison:

Steusloffia linnarssoni (Krause).	*St. rigida* n. sp.
The bifurcation of the crest is placed below the median node.	The bifurcation is placed more toward the posterior margin.
The sub-central crest appears straight.	The sub-central crest is broken (k) and curved in its posterior part.
Dorsal marginal crest ist missing.	The dorsal marginal crest is well developed and connected with the median crest.
Posterior node (pl) undefined.	Posterior node well developed.

The peculiar form of *Steusloffia rigida* is given also in Pl. VII, fig. 10. This is the first known complete specimen of a *Steusloffia*. In Pl. XII, fig. 9 a valve of *Steusloffia rigida* is pictured from the ventral side. The true free margin is surrounded by a double narrow ridge; the well developed frill appears double also.

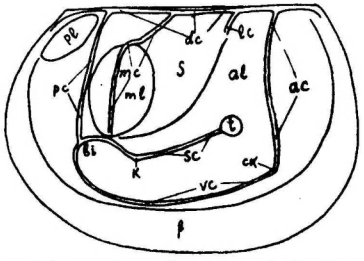


Fig. 8. *Steusloffia rigida* n. sp., diagram of the lateral face of the holotype. k. — crack on the sub-central crest; ck — crack in the concentric crest; dc — dorsal marginal crest; rest of legend as in Fig. 7.

This species can be obtained in diverse stages of growth. The specimen in Pl. IV, fig. 2 is an ephebic valve, in which the anterior crest is not yet developed.

Steusloffia rigida occurs in the Estonian *Caryocystites* limestone and evidently in the "Backsteinkalk" of the glacial drift of North Germany. Some well preserved specimens from the "Backsteinkalk" were presented to the author by Dr. E. Kummerow.

Steusloffia humilis n. sp.

Pl. IV, fig. 3.

The holotype (length 1,6 mm, height 1 mm), ist the specimen in pl. IV, fig.3. This specimen is distinguished by indistinctly developed crests, by a great median lobe in contact with the posterior curved crest, and by a prominent dorsal crest along the dorsal margin. The outline is nearly elliptical. It suggests *Strepula simplex* Krause (*15*), which species however has a single crest only and no spine on the anterior lobe.

Occurrence: rare in the *Caryocystites*-limestone.

Steusloffia multimarginata n. sp.

Pl. IV, fig. 4; pl. XIV, fig. 1.

The specimen in Pl. IV, fig. 4 is the holotype. This species is related to *Steusloffia linnarssoni* (cf. position of the bifurcation of crests), but differs in being elliptical in outline (*S. linnarssoni* is oblique), and in having a dorsal marginal crest like *S. humilis* and *rigida*. Further, in *S. multimarginata* the node on the anterior lobe is very small, and it counts one sub-marginal crest more than the other species. This extra crest is continued on the anterior part of the valve by a sub-marginal row of coarse tubercles. A radially striated false border is developed which on the anterior part gives way to denticles. The partially exfoliated specimen in Pl. XIV, fig. 1 shows two layers, one external and one internal, of the valve substance.

Occurrence: in the Kukruse formation only, and very rare. Most of the specimens known are in Bonnema's collection from Kukruse.

Gen. *Pseudostrepula* n. gen.

Pl. IV, fig. 8, pl. VI, fig. 2, 3.

The genotype is *Strepula kukersiana* Bonnema (*13*), p. 48, pl. VI, fig. 16—23. From the true *Strepula* Jones & Holl this genus is distinguished by the presence of a rounded median node with a crescent-shaped sulcus in front of it. From other Piretellidae *Pseudostrepula* differs in having an obscurer lobation and numerous crests beginning on the base of the sulcus. The true

Piretella-like crest around the sulcus and node is present also. A resemblence exists between *Pseudostrepula* and *Tetradella*, and Bassler (*23*), has placed the *Strepula kukersiana* Bonnema in this last genus.

Strepula kukersiana Bonnema and *Strepula kukersiana acuta* Bonnema are the only known species of this genus. They occur in the Kukruse formation and probably in the overlying Jõhvi-formation of Estonia. Evidently a specimen of *Strepula irregularis* [Jones & Holl (*21*), p. 405, pl. XIII, fig. 7.] has the median lobe and crests nearly in the same position as *Pseudostrepula kukersiana*, and can be placed also in our new genus.

Pseudostrepula cristata n. sp.

Pl. XII, fig. 4.

The holtype is the pictured specimen, 1,05 mm long and 0,5 mm high.

In shape and size this species is similar to *Pseudostrepula kukersiana* (Bonnema), but differs in having a vertical crest on the node and the crests behind the node are replaced by rows of granules.

Occurrence: rare in the Kukruse formation.

Gen. ***Rigidella*** n. gen.

The genotype is *Steusloffia mitis* A. Ö. (*1*), p. 11, pl. I, fig. 5, from the lower Ordovician *Megalaspis* limestone of Estonia.

This genus consists of species with a beyrichioid trilobate valve without a spine on the anterior lobe and with well developed crests especially on the border of the anterior lobe. *Rigidella* is for the most part a lower Ordovician genus and is not represented in the *Caryocystites*-limestone and Kukruse formation. The species of *Rigidella* are: *Steusloffia mitis* A. Ö.; *Strepula lineata granulosa* Steusloff.; *Strepula lineata separata* Steusloff.; *Beyrichia erratica* Krause (*16*), (PL. II, fig. 8 only); *Beyrichia erratica acuta* Krause; *Strepula beyrichioides* Jones & Holl; and, probably, *Strepula lineata* Krause(*16*), Pl. II, fig. 3.

Fam. **Zygobolbidae** Ulrich & Bassler.

Subfam. **Drepanellinae** U. & B.

Gen. *Drepanella* Ulrich.

Drepanella europaea n. sp.

Pl. III, fig. 11a—12d, pl. VIII, fig. 10a, 10b and 11, Pl. XII, fig. 2—3.

The holotype is the specimen in Pl. III, fig. 12a—12d from the *Caryocystites*-limestone of the South Lighthouse at Tallinn. The measurements of the holotype are: length 1,7 mm; height 1,1 mm; thickness 1,1 mm. The hinge is 0,1 mm long.

Drepanella europaea is evidently the first known species of this genus in the predevonian formation of Europe. It suggests some relation to *Drepanella crassinoda* Ulrich. But *Drepanella europaea* is more inflate, has a well developed false border, a very narrow and conspicuous sickle-shaped marginal ridge, and differs also in size, position and the form of the lateral nodes. The posterior lobe (cf. Pl. VIII, fig. 11) of *D. europaea* is crescent-like, the middle node is very conspicuous and rounded, the upper anterior node is very small. The lower anterior node, oblong in form and oblique in position, corresponds to the same node of *Drepanella crassinoda*. Near the anterior dorsal angle is placed also a small additional node, probably a prolongation of the concentric ridge. The ventral side of the *D. europaea* appears bicanaliculate, the margins of both valves are formed by lip-like crenelated thickenings, unequal in size. The outline is sub-elliptical-oblique, the horizontal section is piriform.

A young specimen is given in pl. VII, fig. 10a—10b. Its ventral side corresponds to the ventral side of the specimen in pl. III. On the lateral face only the concentric ridge and the rounded median lobe are developed. The other lobes are not yet developed. The median sulcus is present. This specimen suggests a *Primitia, Ctenobolbina* or a *Steusloffia* without crests.

Drepanella europaea is a species with no constant outlines. In Pl. XII, fig. 2 and 3, are given two specimens representing the limits of the variation of this species.

Occurrence: *Drepanella europaea* is a common fossil of the *Caryocystites* limestone. In the Kukruse-formation a single specimen only was found. (Pl. II, fig. 11a—11b.)

Superfam. **Cypridacea.**

In the *Caryocystites* beds and in the Kukruse formation the species of *Cytherellina* described by Bonnema frequently occur. Several small *Cypridaceae* of different structures are found in these strata also, but only the two following ostracoda show sufficient characteristics for a more or less exact determination. The first, described here as *Bairdia* (sensu lato) *micra,* is a more common species, and the second, *Pulvillites triangulum,* appears very rarely.

Bairdia (sensu lato) ***micra*** n. sp.

Pl. XIII, fig. 27—29.

Holotype is the specimen in pl. XIII, fig. 27, 1,8 mm long.

This specimen has a smooth surface and differs in the straight hinge-line, concave ventral margin, and in an indistinct overlap of the valves along the ventral margin.

The generic position cannot be determined; evidently it is a representative of a genus of Bairdiidae not yet described. Therefore this species is placed here provisionally under the genus *Bairdia,* from which it is nevertheless distinguished by rounded extremities and by the indistinct overlap of the valves.

Occurrence: Kukruse formation.

Pullvillites triangulum n. gen. n. sp.

Pl. XIII, fig. 25, 26.

Holotype is the pictured specimen 0,7 mm long, 0,45 mm high, 0,3 mm thick.

This genus differs from other Cypridacea in the sub-triangular outline, long but slightly convex dorsal margin, acuminate ventral border, and in the symmetrical shape in lateral view. The valves overlap moderately along the dorsal margin and the middle ventral border.

Two species are known: 1) *P. triangulum* n. gen., the genotype, rare in the Kukruse formation and 2) *Bursulella rostrata* [Krause (*15*), pl. XXXIII, fig. 10]. This species differs from the *triangulum* in having a short ventral spine on the ventral extremity of the overlaping valve and in having a slightly concave

dorsal margin. The differences between a true *Bursulella* [genotype *Bursulella triangularis* Jones, selected by Ulrich and Bassler (*11*)], and the *B. rostrata* (Krause) are so great that a comparison of them appears to be unnecessary.

Ostracodorum ? sp.

Pl. IV, fig. 12.

The small, bulbous, trilobate, bisulcate and smooth valves of this fossil occur in the Kukruse formation in all localities. It resembles the cranidium of a trilobite larva. The ostracod nature of this fossil is not certain, because a complete carapace with jointed valves has not been found hitherto.

Literature.

(*1*) A. Öpik: Ostracoda from the lower Ordovician *Megalaspis*-limestone of Estonia and Russia. Annales etr. of the Naturalists' Society of Tartu University XLII (1—2) and Publ. of the Geolog. Institution of the University Tartu No. 44. Tartu 1935.

(*2*) K. Orviku: Uhaku (with abstract in German). Publ. of. Geolog. Institut. Tartu No. 14. 1929.

(*3*) K. Jaanson-Orviku: Beiträge zur Kenntnis der Aseri und der Tallinn Stufe in Eesti I. Acta et Commentationes Univers. Tartuensis A XI. 6 and Publ. of the Geolog. Institut. Tartu No. 5. 1927.

(*4*) Fr. Schmidt: Revision der Ostbaltischen Trilobiten. St.-Pet. 1881.

(*5*) G. Holm: Bericht über geologische Reisen in Estland, Nord-Livland etc. St.-Pet. 1886.

(*6*) A. Öpik: Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2- C_3-) Stufe in Eesti II Acta et Comm. Tartuensis A. XIII, 11, and in The Publ. of the Geolog. Inst. Tartu No. 12. 1928.

(*7*) E. Kummerow: Beiträge zur Kenntnis der Ostracoden und Phyllocariden aus Nordischen Diluvialgeschieben. Jahrbuch der Preuss. Geolog. Landesanstalt, 1923.

(*8*) E. Kummerow: Zur Paleontologie der Ostracoden und Trilobiten. Centralblatt f. Min. etc. 1923.

(*9*) A. Öpik: Brachiopoda Protremata etc. Acta et Com. Univ. Tartuensis A. XVII. 1., and Publ. of the Geolog. Inst. Tartu No. 20, 1930.

(*10*) E. O. Ulrich and R. S. Bassler: New American Paleozoic Ostracoda. Preliminary Revision of the Beyrichidae etc. Proceeding U. S. Nat. Museum, Vol. XXXV. 1909.

(*11*) E. O. Ulrich and P. S. Bassler: "Ostracoda", in Maryland Geological Survey. Silurian. Baltimore. 1923.

(*12*) E. O. Ulrich: The Lower Silurian Ostracoda of Minnesota. Minneapolis, 1897.

(*13*) J. H. Bonnema: Beitrag zur Kenntnis der Ostrakoden der Kuckersschen Schicht (C_2), Groningen, 1909.

(*14*) T. R. Jones: Notes on Paleozoic Bivalved Entomostraca, No. 1. The Annals and Magaz. of Nat. History. 1855.

(*15*) A. Krause: Beitrag zur Kenntnis für Ostrakodenfauna etc. Zeitschrift der Deut. Geol. Ges., B. XLIII, 1891.

(*16*) A. Krause: Über Beyrichien und verwandte Ostracoden etc. Z. der Deut. Geol. Ges. B. XLI, 1889.

(17) J. H. Bonnema: Die Brutkammer der Weibchen von *Primitiopsis olblonga*. Zeitschrift für Geschiebeforschung. 1935.
(18) Fr. Schmidt: Untersuchungen über die Silurische Formation von Estland etc. Archiv für Naturkunde Dorpat. 1858.
(19) A. Krause: Neue Ostrakoden aus märkischen Silurgeschieben. Zeitschr. der Deut. Geol. Ges., 1892.
(20) A. Krause: Über die Ostrakodenfauna eines holländischen Silurgeschiebes. Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges., 1896.
(21) T. R. Jones and H. B. Holl: Notes on the Paleozoic Bivalved Entomostraca No. XXI. The Annals and Magazine of Nat. Hist. 1886.
(22) A. Steusloff: Neue Ostracoden aus Diluvialgeschieben etc. Zeitschr. der D. Geol. Ges., 1894.
(23) R. S. Bassler: The Early Paleozoic Bryozoa of the Baltic Provinces. Washington, 1911.
(24) A. Öpik: Kukruse lademe ostrakoodidest. Eesti Loodus Nr. 3, Tartu, 1935. (On the Ostracoda of the Kukruse Stage.)
(25) A. Hadding: Undre Dicellograptusskiffern i Skane, Lund 1913.
(26) J. H. Bonnema: Orientation of the Carapace of Paleozoic Ostracoda. J. Pal. p. 109—111, 1930 and p. 288—295, 1932.
(27) J. H. Bonnema: Die Orientierung der Schalen der palaeozoischen Ostracoden. Z. für Geschiebeforschung. 1933.
(28) E. Eichwald: Lethaea Rossica. Stuttgart, 1865—1860.

Explanation of the plates.

All the specimens are kept in the Geological Museum of the University of Tartu; and all except pl. II. fig. 3 were prepared by the author. The photographs, except Pl. VI, Pl. VII, fig. 4 and 5, pl. VIII, fig. 16, pl. X, fig. 3, 17, pl. XI, fig. 12, 15, 17, pl. XII, fig. 1, pl. XIII, fig. 10 and pl. XIV, fig. 8, 14 are magnified 20 diam.

1.

1a—1b. *Primitia undulosa* n. sp., lateral and dorsal view of the holotype. Same specimen pl. VI, fig. 1a—1b. State quarries of Kohtla-Järve, Kukruse formation.

2a—2b. and 3. *Haploprimitia kogermani* n. sp. 2a—2b holotype, a complete carapace from the oil shale quarries of "Eesti kiviõli A/S" at Salla. 3 — a complete specimen also from the State Oil Shale quarries at Kohtla-Järve. Kukruse formation.

4. *Primitiella indistincta* n. sp., holotype, a complete carapace from "Eesti Kiviõli" at Salla. Kukruse formation.

5a—5c. *Euprimitia bilabrata* n. sp. lateral, dorsal and ventral view of the holotype. Kohtla-Järve, Kukruse formation.

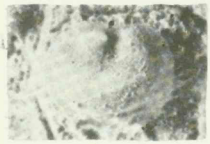
6. *Euprimitia* cf. *bilabrata,* from Kohtla Järve, Kukruse formation.

7a, 7b and 8. *Macronotella bonnemai* n. sp. 7a—7b. — Holotype. „Eesti Kiviõli" Quarries at Salla. 7b shows the canaliculate ventral margin. 8 — a specimen (right valve) from the State quarries at Kohtla-Järve. The dark piriform muscle-spot, the dark stripe between this spot and the dorsal edge, and the punctation are visible. Kukruse formation.

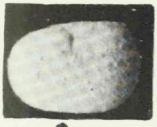
9. *Eurychilina kukersiana* (Bonnema), from the *Caryocystites* beds by the river Uhaku, bed No. 6 in section Fig. 1 in text.

10. *Apatochilina ubjaënsis* n. sp., holotype, from the Oil Shale Quarries at Ubja. Kukruse formation.

11—14. *Leperditella semen* n. sp., *Caryocystites*-beds. 11a—11b — the holotype; all specimens from bed No. 8 at Uhaku (section in fig. 1, in text).


1a


1b


2a


2b

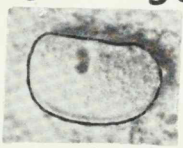

3

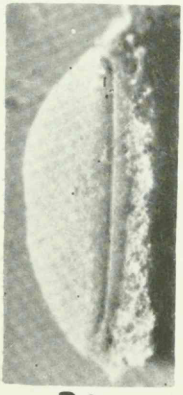

4

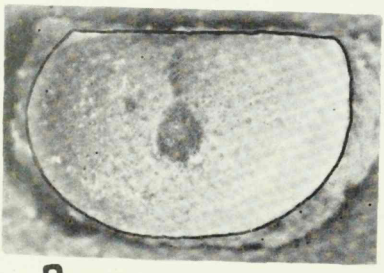

5a

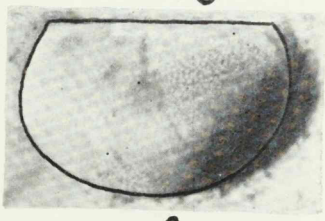

5b

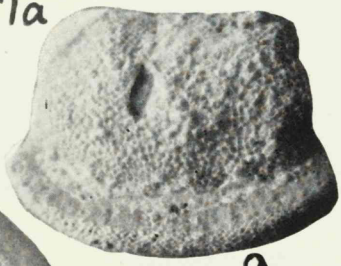

5c

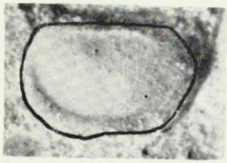

6

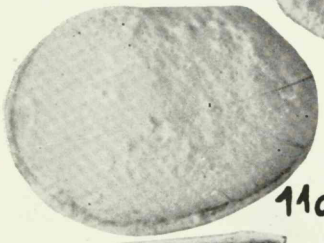

7b


7a

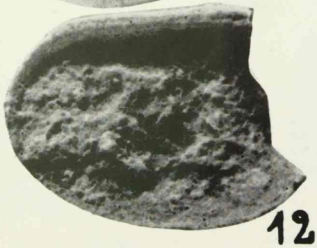

8

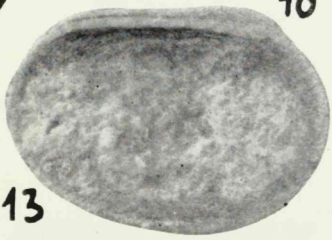

9


10


11a


11b


12


13

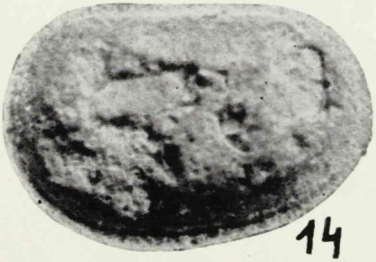
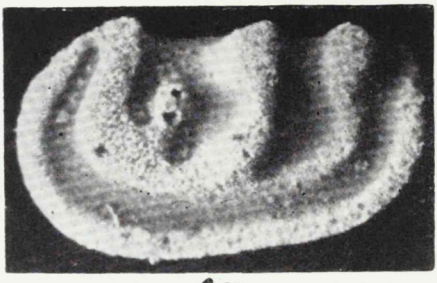
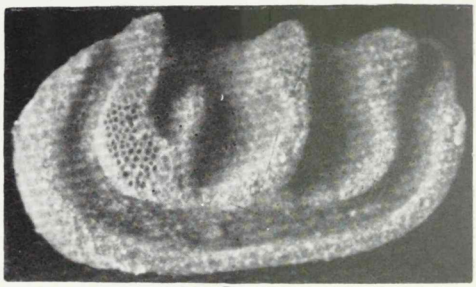

14

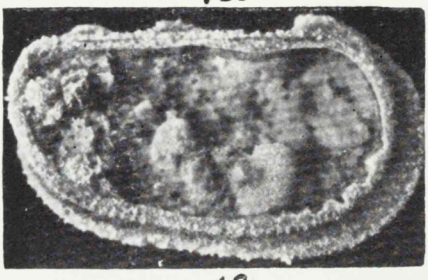
Plate II.



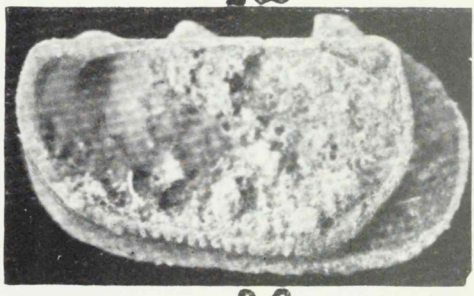
1a



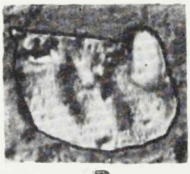
2a



1b



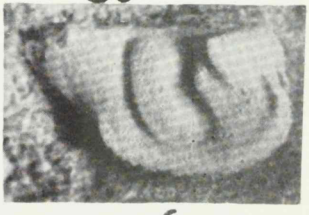
2b



3



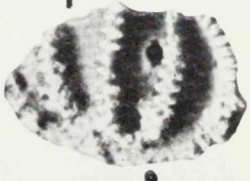
4



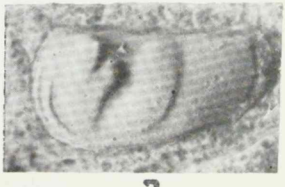
6



5



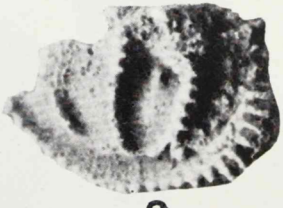
8



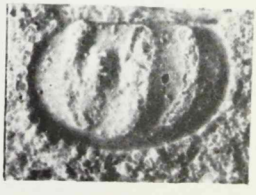
7



10



9



11

II.

1a—1b, 2a—2b. *Tallinnella dimorpha,* n. gen. n. sp. *Caryocystites* beds. 1a, b. — right valve of a male specimen from bed C no. 6 (section fig. 1), at Uhaku. 2a—2b — holotype, a right female valve, bed No. 5, middle part (section fig. 1). The reticulation of the lower half of the posterior lobe is visible.

3. *Ceratopsis obliquejugata* (Fr. Schmidt), the lectotype. Kukruse formation, Vanamõisa. Coll. of the Naturalists' Society at the Univ. of Tartu.

4. *Ceratopsis obliquejugata* (Fr. Schmidt), an old female from the State Oil Shale Quarries at Kohtla-Järve. Kukruse formation.

5. *Ceratopsis rostrata cornuta* (Krause), a left female valve. Kohtla-Järve, Kukruse formation.

6—7. *Ceratopsis platyceras* n. sp. Holotype is the female specimen fig. 6. Fig. 7 — a male valve. Kohtla-Järve, Kukruse formation.

8—11. *Tetradella perornata* n. sp., Kukruse formation. 8 and 9 are two left valves with the ornamentation of the ridges preserved. Both from Kohtla-Järve. 10 — a complete, partially exfoliated right valve from Salla. Fig. 11 — the holotype, a right valve from State quarries at Käva.

III.

1—3. *Uhakiella coelodesma* n. gen. n. sp., *Caryocystites* beds from the river Purtse, bed No. 5 (cf. textfig. 1) 1. and 2 — two male right valves; 3 — the holotype, a gerontic left female valve.

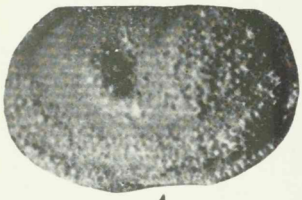
4. *Uhakiella kohtlensis* n. sp., a left female valve from the inner side showing the construction of the brood-pouch. *Caryocystites* beds from the river Purtse, bed No. 5.

5. *Uhakiella pumila* n. sp., the holotype, a left female valve. *Caryocystites* beds (bed No. 5) from the river Purtse.

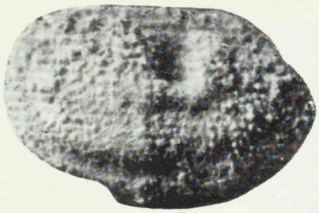
6—10. *Uhakiella kohtlensis* n. sp. 6 — from *Caryocystites* beds (bed No. 5) from the river Purtse; the rest from the Kukruse formation. 7—9 from Kohtla-Järve; 9 — a female valve, the holotype; 10 — a female valve.

11a—11b. *Drepanella europaea,* a left valve from the Kukruse formation, Kohtla-Järve.

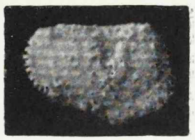
12a—12d *Drepanella europaea* n. sp., the holotype; *Caryocystites* beds from the quarries near the South Lighthouse of Tallinn. Lateral, ventral, dorsal and posterior view of a complete carapace.



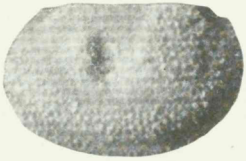
1



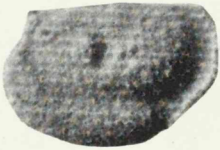
3



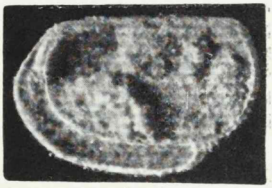
5



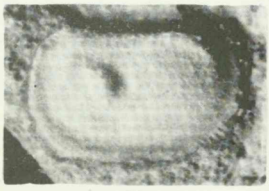
2



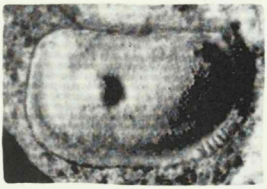
6



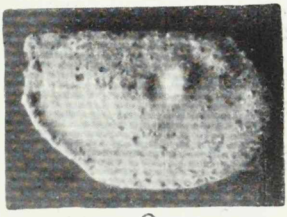
4



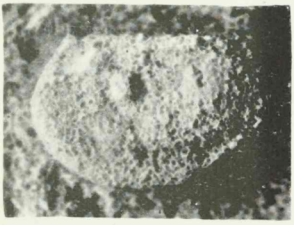
7



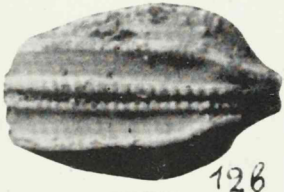
8



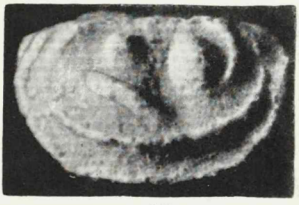
9



10



12b



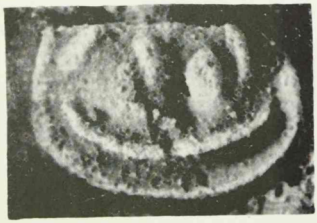
12a



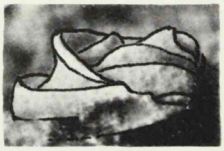
12c



12d

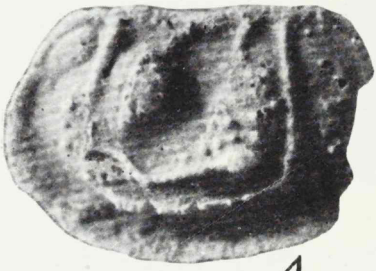


11a

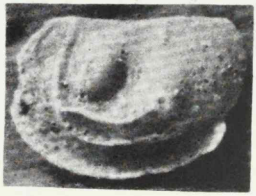


11b

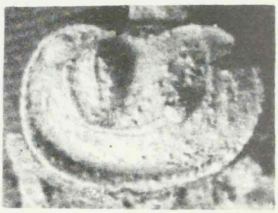
Plate IV.



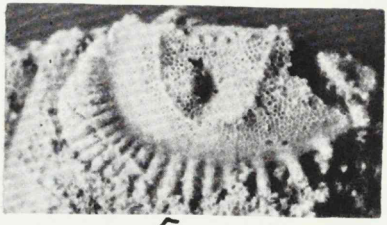
1



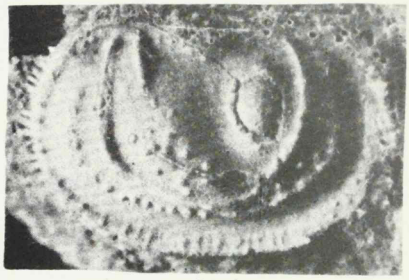
2



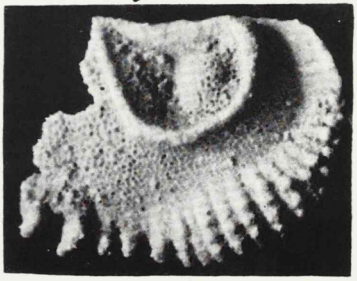
3



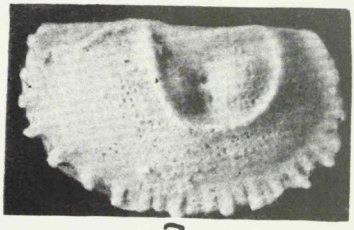
5



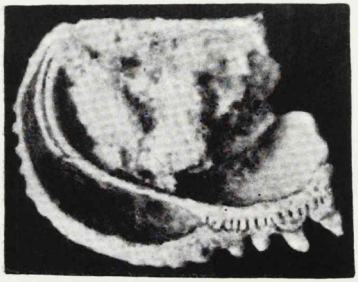
4



6a



7



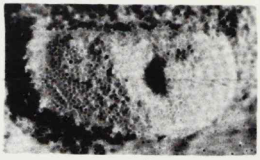
6b



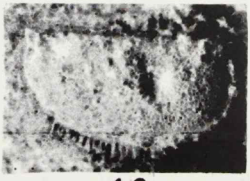
8



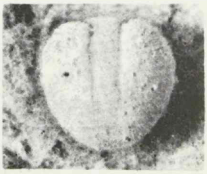
9



11



10



12

IV.

1—2. *Steusloffia rigida* n. sp. from the *Caryocystites* beds. 1 — the holotype, a right valve. Uhaku bed No. 6 (cf. fig. 1, in the text); 2 — a right valve from a young specimen, upper part of bed No. 2, by the river Purtse. Same species in pl. VII, fig. 10. Cf. fig. 8 in the text also.

3. *Steusloffia humilis* n. sp., holotype, *Caryocystites* beds, No. 2 by the river Purtse.

4. *Steusloffia multimarginata* n. sp., the holotype; Kukruse formation, Kohtla Järve.

5. *Piretella margaritata* n. sp., the holotype; Kukruse formation, Kohtla Järve.

6a, 6b, 7. *Piretella acmaea* n. sp., Lyckholm formation (upper Ordovician) of Moe. 6a, 6b — a female valve, 7 — a male. Same species in pl. VII, fig. 6—9. This species does not occur in the Kukruse formation or *Caryocystites* limestone, but occurs in the Lyckholm formation only. It is described here as the type of the new genus *Piretella*.

8. *Pseudostrepula kukersiana* (Bonnema), n. gen. Kukruse formation, Kohtla-Järve. Compare also Pl. VI, fig. 2.

9. *Tetradella ? pectinata* n. sp., Kukruse formation, Salla. Compare pl. VII, fig. 5 also.

10—11. *Ctenobolbina duhmbergi* n. sp., Kukruse formation. 11 — the holotype, from Kohtla Järve (same specimen in pl. VI, fig. 5); 10 — from Salla.

12. Ostracodorum ? sp. Kukruse formation, Kohtla Järve.

V.

1—4. *Biflabellum tenerum* A. Ö., Kukruse formation. 1 and 3 from Kohtla Järve, 2 and 4, from Salla, Fig. 1, is the holotype; 3 — a female valve (right); 4 — exfoliated complete specimen showing the ventral and lateral sides.

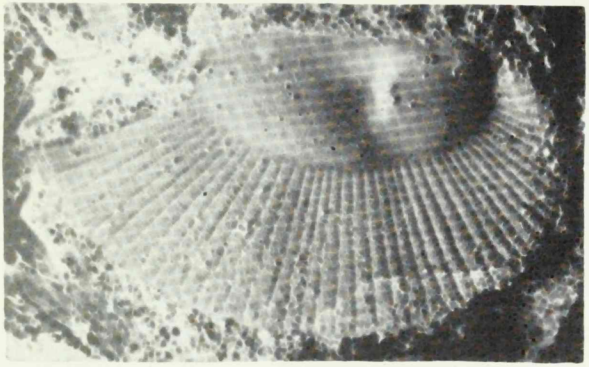
5. *Biflabellum reticulatum* n. sp., the holotype; Kukruse formation, Salla.

6. *Biflabellum crista* n. sp., the holotype. Kukruse formation, Kohtla Järve. Besides the middle node, the dark muscle spot is visible on the bottom of the sulcus.

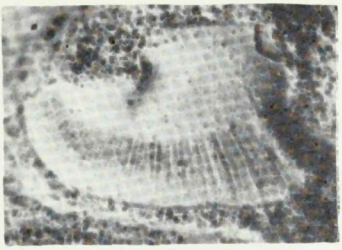
7. *Biflabellum acutum* n. sp., the holotype. Kukruse formation, Kohtla Järve.

8. *Biflabellum flabelliferum* (Krause), a specimen form the Porkuni formation of Porkuni. Pictured for comparison with species of the Kukruse formation.

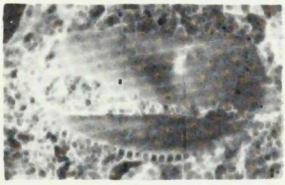
9. *Polyceratella tetraceras* n. sp., the holotype. *Caryocystites* beds of the quarries near the South Lighthouse of Tallinn.



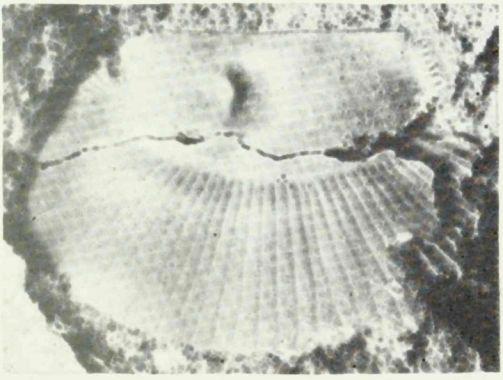
1



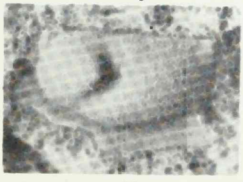
3



4



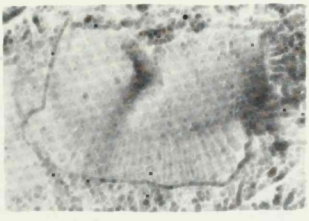
2



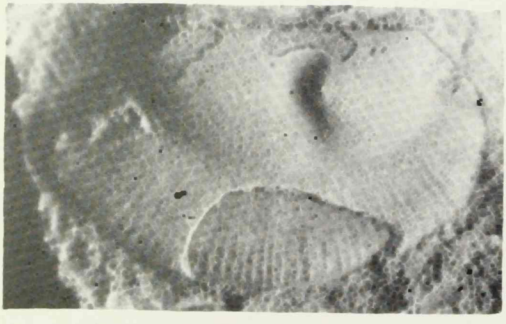
5



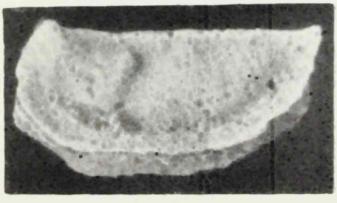
7



6



8

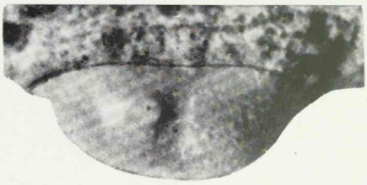


9

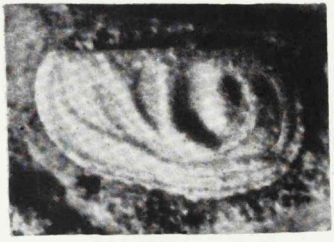
Plate VI.



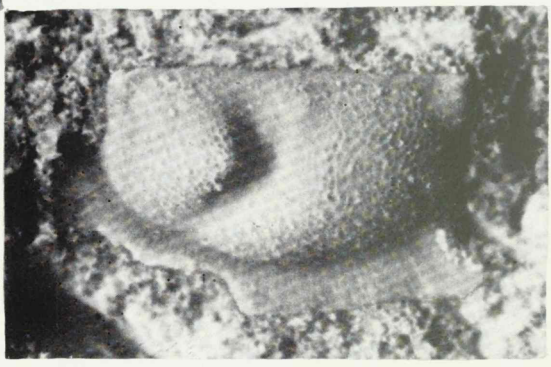
1a



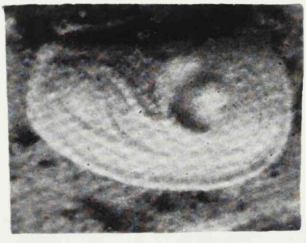
1b



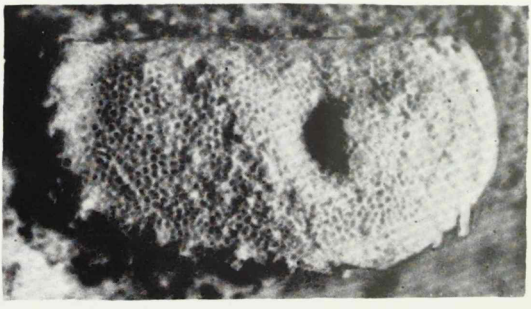
2



4



3



5

VI.

All magn. 40 diam.

1a—1b. *Primitia undulosa* n. sp., same specimen in Pl. I, fig. 1a—1b.

2—3. *Pseudostrepula kukersiana* (Bonnema), from the Kukruse formation, Kohtla Järve. Same specimen as fig. 2 is given in Pl. IV, fig. 8.

4. *Biflabellum reticulatum* n. sp., same specimen as pl. V, fig. 5. The reticulate surface ornamentation is clearly visible.

5. *Ctenobolbina duhmbergi* n. sp., the same specimen as fig. 10, pl. IV.

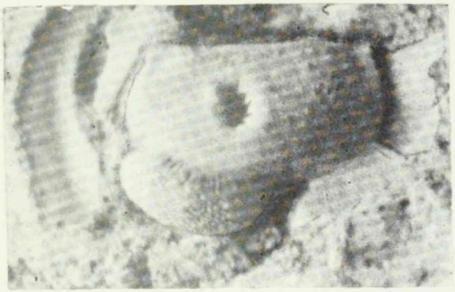
VII.

1—3. *Chilobolbina dentifera* (B o n n e m a), Kukruse formation; Kohtla Järve. The specimen in fig. 2 and 3 shows the construction of the brood-pouch. Magn. 20 diam.

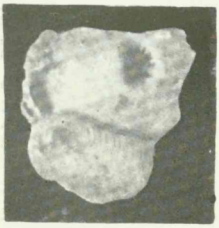
4—5. *Tetradella ? pectinata* n. sp., magn. 37 diam., Kukruse formation. 4 — the h o l o t y p e, from Kohtla Järve. 5 — same specimen as in pl. IV, fig. 9.

6—9. *Piretella acmaea* n. gen., n. sp., the holotype, left lateral, dorsal and ventral view. Upper ordovician Lyckholm formation at Moe. Same species in the pl. IV, Fig. 6a—7. × 20.

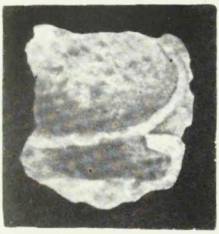
10. *Steusloffia rigida* n. sp., a complete carapace, dorsal view. Magn. 20 diam. *Caryocystites* beds of the quarries near the South Lighthouse of Tallinn; compare also pl. IV, fig. 1—2.



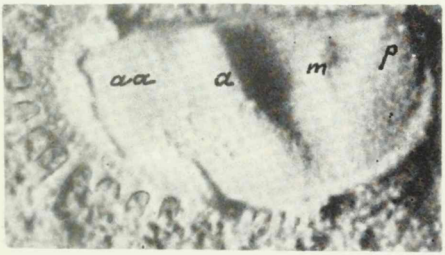
1



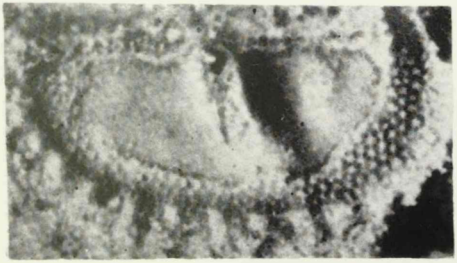
2



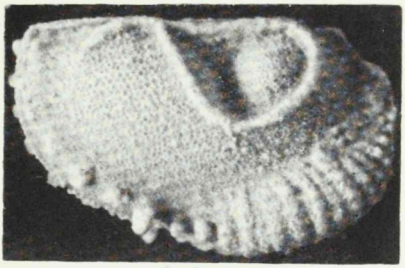
3



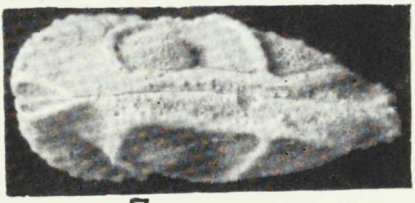
4



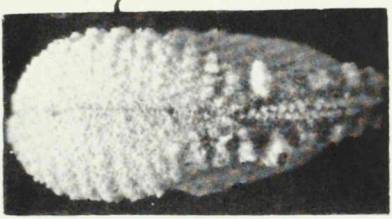
5



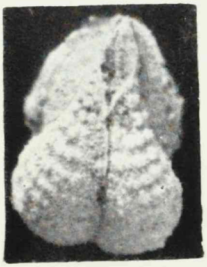
6



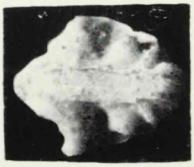
7



8

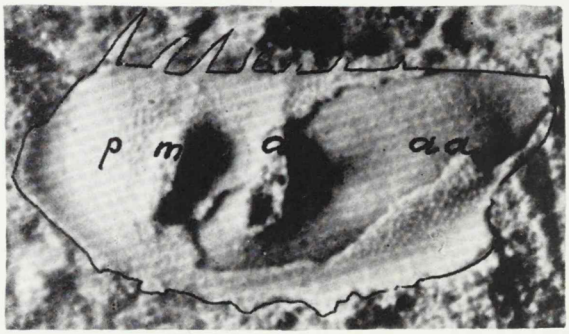


9

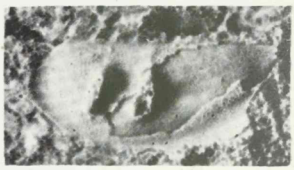


10

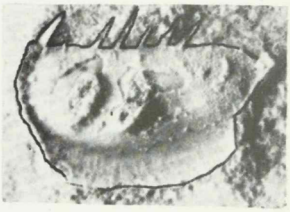
Plate VIII.



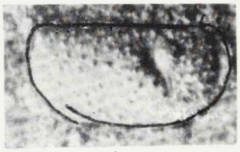
1b



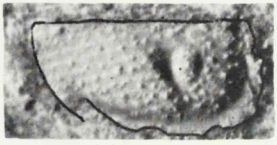
1a



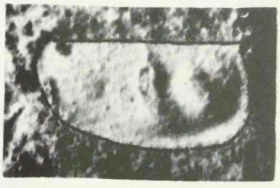
2



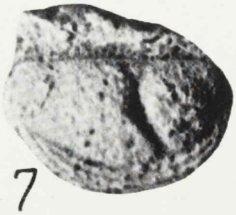
4



5



3



7



6



8



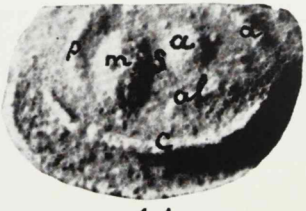
9



10a



10b



11



12

VIII.

1a—3. *Ctenonotella elongata* n. gen. n. sp., fig. 1a—1b and 2 from the quarries of "Eesti Kiviõli" at Salla; fig. 3 — Kohtla Järve. Fig. 1b is magn. × 40, it is the same specimen, as in fig. 1a. p — posterior, m — middle, a — and aa — anterior lobes [cf. Ulrich & Bassler (*11*), p. 184, fig. 12a (3, 7, 8)]. Fig. 2 is the holotype.

4—5. *Ctenobolbina aspera* n. sp., Kukruse formation, Kohtla Järve. Fig. 5, a female valve, is the holotype. Cf. also pl. XI, fig. 10. Fig. 4 shows a narrow ridge on the bottom of the sulcus.

6. *Ctenobolbina ? octispina* n. sp., from "E. Kiviõli", Salla. Cf. pl. XI, fig. 16, 17. Kukruse formation.

7. *Ctenobolbina polytropis* n. sp., holotype. Uhaku form, Tallinn, limestone quarry on the South Lighthouse. Cf. fig. 4 in the text.

8—9. *Ctenobolbina carinata estona* n. var., Kohtla-Järve. Fig. 8 — the holotype a complete female carapace; fig. 9 — a complete male.

11a—11b andll. *Drepanella europaea* n. sp., two specimens from the Uhaku form. limestone quarries near the South Lighthouse at Tallinn. Fig. 10a—10b — a young specimen with less developed surface lobes. In fig. 11 p. — is the posterior, m — median, a — the anterior, d upper anterior al — lower anterior node, and c — marginal ridge; s — median sulcus. Cf. also pl. III, fig. 11—12, pl. XII, fig. 2—3.

12. *Primitia alata* n. sp., holotype, *Caryocystites* bed (= Uhaku form.), limestone quarry near the South Lighthouse at Tallinn; cf. fig. 2 in the text.

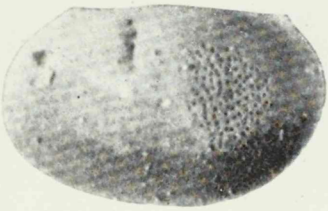
IX.

1. *Conchoprimitia tolli integra* n. var., holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve.

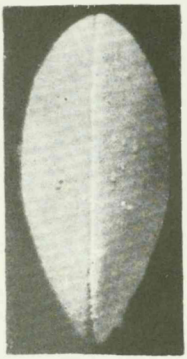
2a—2c. *Conchoprimitia tolli* (Bonnema), a complete specimen. Kohtla-Järve, Kukruse formation. Cf. also pl. XII, fig. 1.

3a—3c. *Conchoprimitia tallinnensis* n. sp., holotype. *Caryocystites* — beds (= Uhaku form.), limestone quarry at the South Lighthouse near Tallinn.

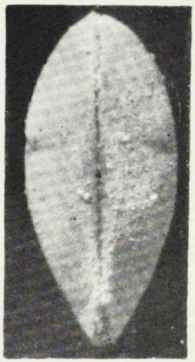
4. *Rakverella* sp., a fragment from the Kukruse form., Kohtla-Järve.
5. *Tetradella* ? sp. aff. *pectinata*. a fragment from Kohtla-Järve C_2.
6. *Rakverella spinosa* n. gen. n. sp., the holotype. Keila form., town Rakvere.



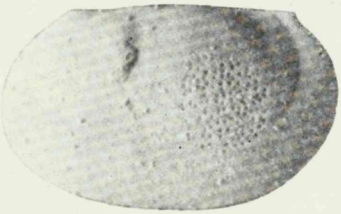
1



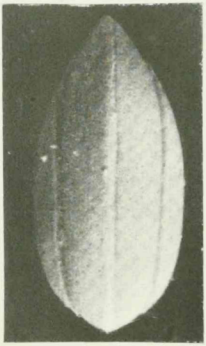
2b



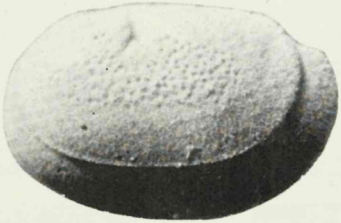
2c



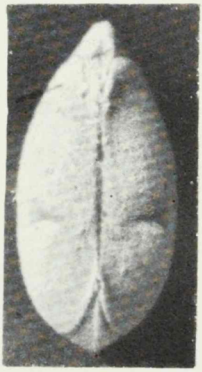
2a



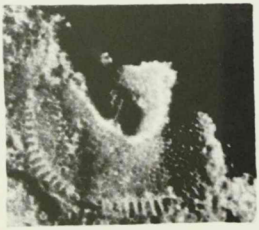
3b



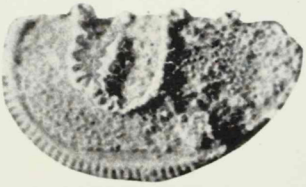
3a



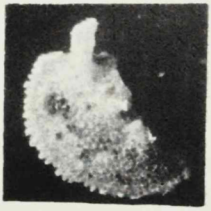
3c



4

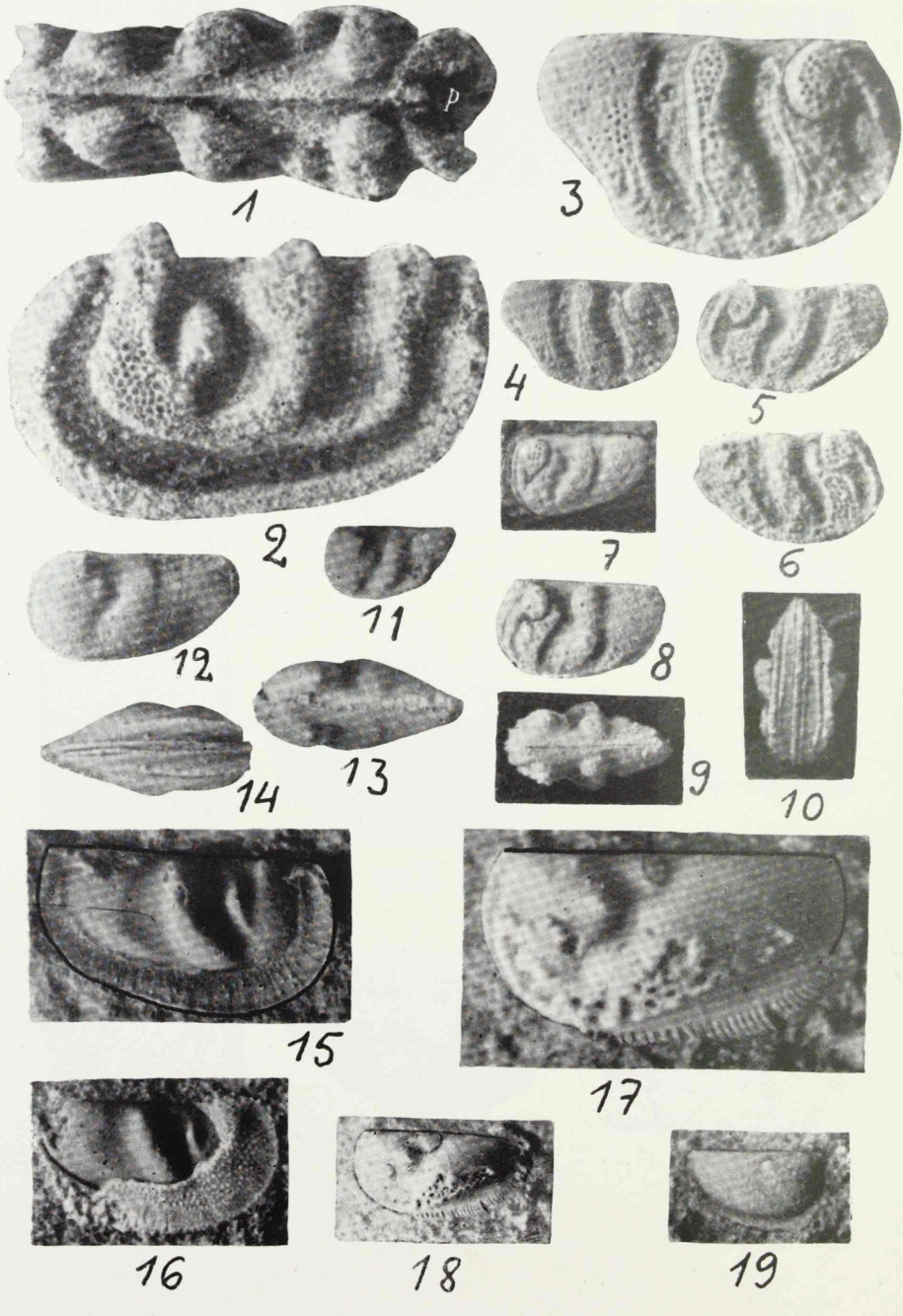


6



5

Plate X.



X.

1—2. *Tallinnella dimorpha* n. gen. n. sp., a complete female specimen from the *Caryocystites* bed (Uhaku form.), river Purtse, bed 5. Fig. 1, dorsal view; fig. 2 at the left; the distorted brood-pouch („P") is visible. Cf. also pl. II, fig. 1—2.

3—6. *Ceratopsis perpunctata* n. sp. Fig. 3—4, — the holotype (fig. 3 magn. × 40), from Uhaku, Uhaku form. bed 5. Fig. & and 6. A right and left valve from the quarry at the South Lighthouse, Tallinn.

7. *Ceratopsis perpunctata* var. *a* (sine nomine), Kukruse form. Kohtla-Järve.

8—10. *Ceratopsis perpunctata prominens* n. var., holotype. Uhaku form. (= *Caryocystites* b.), Uhaku.

11. *Ceratopsis* sp. aff. *cornuta rostrata* Krause. Kukruse formation., Kohtla-Järve.

12.—14. *Ceratopsis platyceras* n. sp., complete specimen, Kukruse form., Kohtla-Järve. Cf. also pl. II, fig. 6—7.

15. *Tetradella ? dubitabilis* n. sp., holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve.

16. *Tetradella pectinata* n. sp., Kukruse form., Kohtla-Järve. Cf. also pl. IV, fig. 9. and pl. VII, fig. 4—5.

17.—18. *Ctenobolbina ctenolopha* n. sp., holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve. Fig. 17 is the same as fig. 18, but magn. × 40.

19. *Primitia ? extraria*. n. sp., holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve.

XI.

1—6. *Eurychilina kukersiana* (Bonnema). Fig. 1 — a well preserved female valve, Kukruse form., Kohtla; 2 — a valve with different position of the pit 3—6. A complete valve with the frill broken. Fig. 2—6 — two specimens from the *Caryocystites* bed (Uhaku-form), quarry near the South Lighthouse at Tallinn. Cf. also pl. I, fig. 9.

7. *Eurychilina* sp. a. aff. *kukersiana;* Kukruse form., Kohtla-Järve.

8. *Conchoprimitia deminuta* n. sp. holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve.

9. *Biflabellum reticulatum* n. sp., a female valve. Kukruse form., Kohtla-Järve. Cf. also pl. V, fig. 5 and pl. VI, fig. 4.

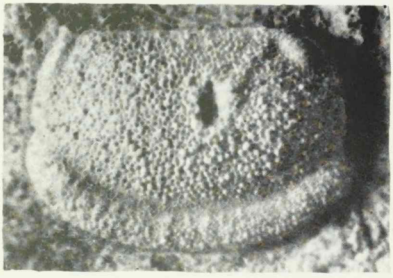
10. *Ctenobolbina aspera* n. sp., Kukruse form., Kohtla-Järve. Cf. pl. VII, fig. 4—5.

11. *Ctenobolbina variolaris* (Bonnema), the type specimen, coll. Bonnema. Kukruse. form. Kukruse.

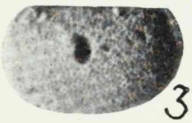
12—13. *Laccoprimitia mitis* n. sp., holotype (fig. 12 magn. × 40). Kukruse form., Kohtla-Järve.

14—15. *Hesperidella estonica,* (Bonnema), n. gen. a specimen from the Kukruse form., Kohtla-Järve. Fig. 15 is magn. × 40.

16—17. *Ctenobolbina* ? *octispina* n. sp., holotype. Kukruse form., Kukruse. This is the original specimen of the *Entomis quadrispina* Kr., of Bonnema. Cf. also pl. VIII, fig. 6.



1



3



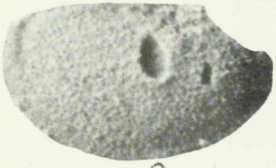
4



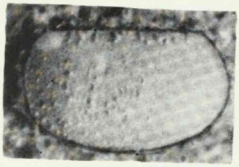
5



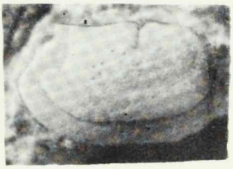
6



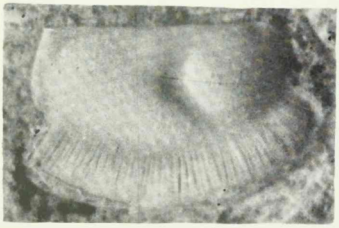
2



7



8



9



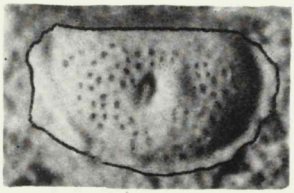
10



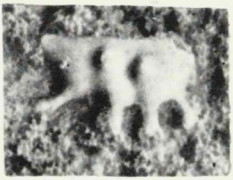
11



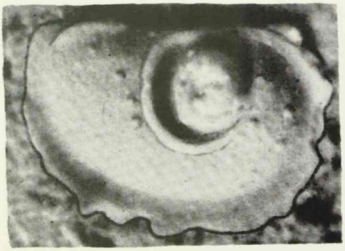
14



12



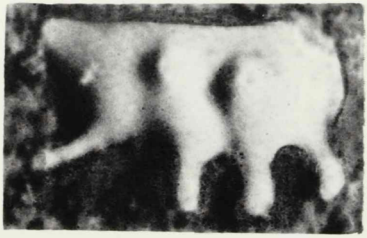
16



15

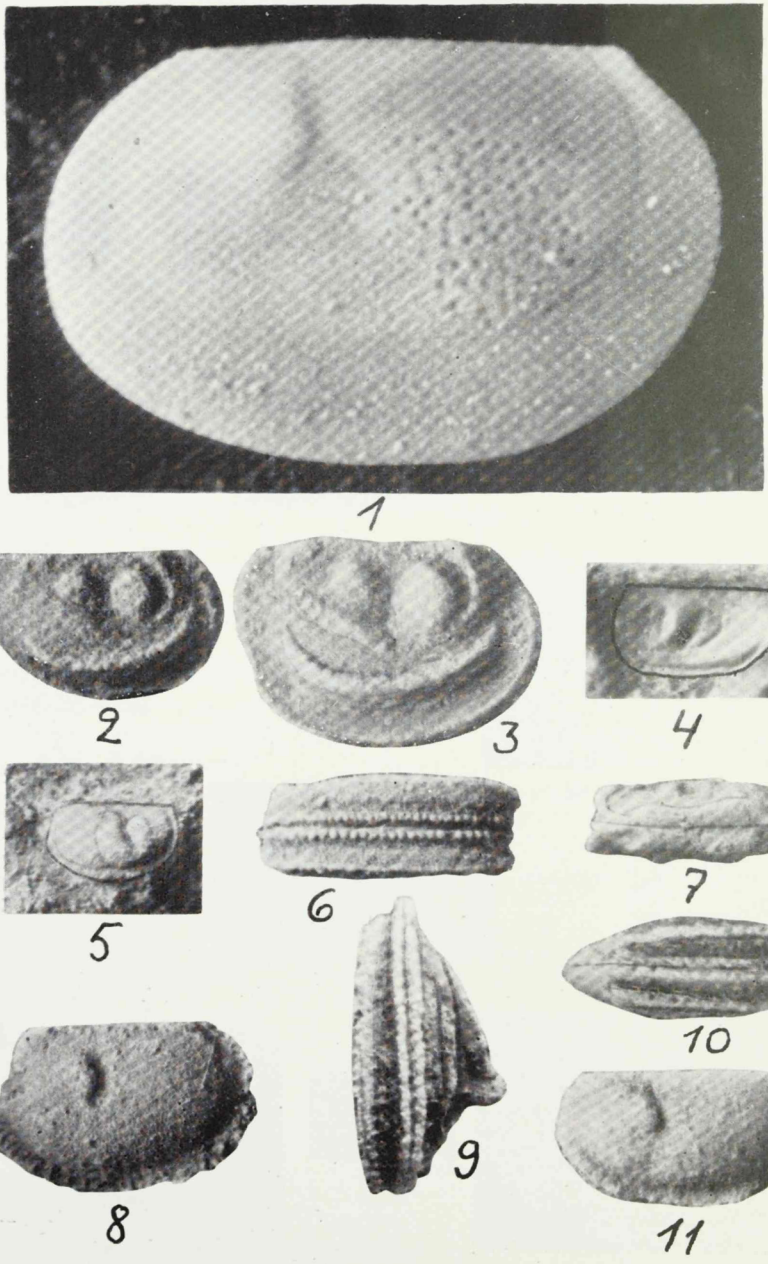


13



17

Plate XII.



XII.

1. *Conchoprimitia tolli* (Bonnema), the type specimen, coll. Bonnema. Indistinct waved sculpture appears at the left of the punctate field. Magn. x 41. Same specimen in pl. IX, fig. 2a.

2—3. *Drepanella europaea,* n. sp., river Purtse, *Caryocystites*-bed (Uhaku form., bed 6. Cf. also pl. III, fig. 11—12. and pl. VIII, 10—11.

4. *Pseudostrepula cristata* n. sp., holotype, Kukruse form., Kohtla-Järve.

5. *Ctenobolbina* ? *minor mitis* n. var., holotype. Kukruse form., Kohtla-Järve.

6—7. *Uhakiella kohtlensis* n. sp., two specimens, one from the ventral and another from the dorsal side. Caryocystites bed. Fig. 6 — from the river Purtse, bed 5, and fig. 7. — from Uhaku bed 6.

8. *Eurychilina decumana* (Bonnema). *Caryocystites* bed, limestone quarry near the South Lighthouse, Tallinn.

9. *Steusloffia rigida* n. sp., a right valve from the ventral side. *Caryocystites*-bed, river Purtse, bed 5. Cf. also pl. IV, fig. 1 and pl. VII, fig. 10.

10—11. *Euprimitia* ? sp. *a* (sine nomine). *Caryocystites* bed, Uhaku, bed. 5.

XIII.

1—2. *Primitia ? eutropis* n. sp., *Caryocystites* bed (Uhaku form.). Fig. 1 — river Uhaku, bed 8; fig. 2 — the holotype, river Purtse, bed. 5.

3—5. *Primitella pulex* n. sp., Kohtla-Järve, Kukruse form. The specimen fig. 3 and 4 is the holotype.

6—9. *Primitella granosa* n. sp., Kohtla-Järve. Holotype is the specimen fig. 6.

10—12. *Conchoprimitia ? inusitata* n. ap. The holotype is the specimen fig. 10—11. Fig. 10 is magn. near × 40. The specimen fig. 10—11 is from the State Oil Shale quarry Käva, near Kohtla-Järve; specimen fig. 12 — from Kohtla-Järve Kukruse formation.

13—14. *Euprimitia plena* n. sp., the holotype Kukruse form., oil shale quarry. Eesti Kiviõli.

15—17. *Leperditella gutta* n. sp., holotype. *Caryocystites* bed, limestone quarry near the South Lighthouse at Tallinn.

18—19. *Leperditella lenticula* n. sp., the holotype. Kukruse form. Kohtla-Järve.

20—21. and 22—23. *Haploprimitia inconstans* n. sp., two specimens. Fig. 22—23, from river Purtse, bed 2 is the holotype. Fig. 20—21 -river Uhaku, bed 8. *Caryocystites* bed.

24. *Schmidtella* sp., *Caryocystites* bed, river Purtse.

25—26. *Pulvillites triangulum* n. gen. n. sp., holotype, Kukruse form., Kohtla Järve.

27. 29. *Bairdia* (sensu lato) *micra* n. sp. Kukruse form, Kohtla Järve. Specimen fig. 27 is the holotype. Fig. 28—29 is a second, smaller specimen.

30. *Haploprimitia kogermani* n. sp. a different specimen, Kohtla Järve. Cf. also pl. I, fig. 2—3.

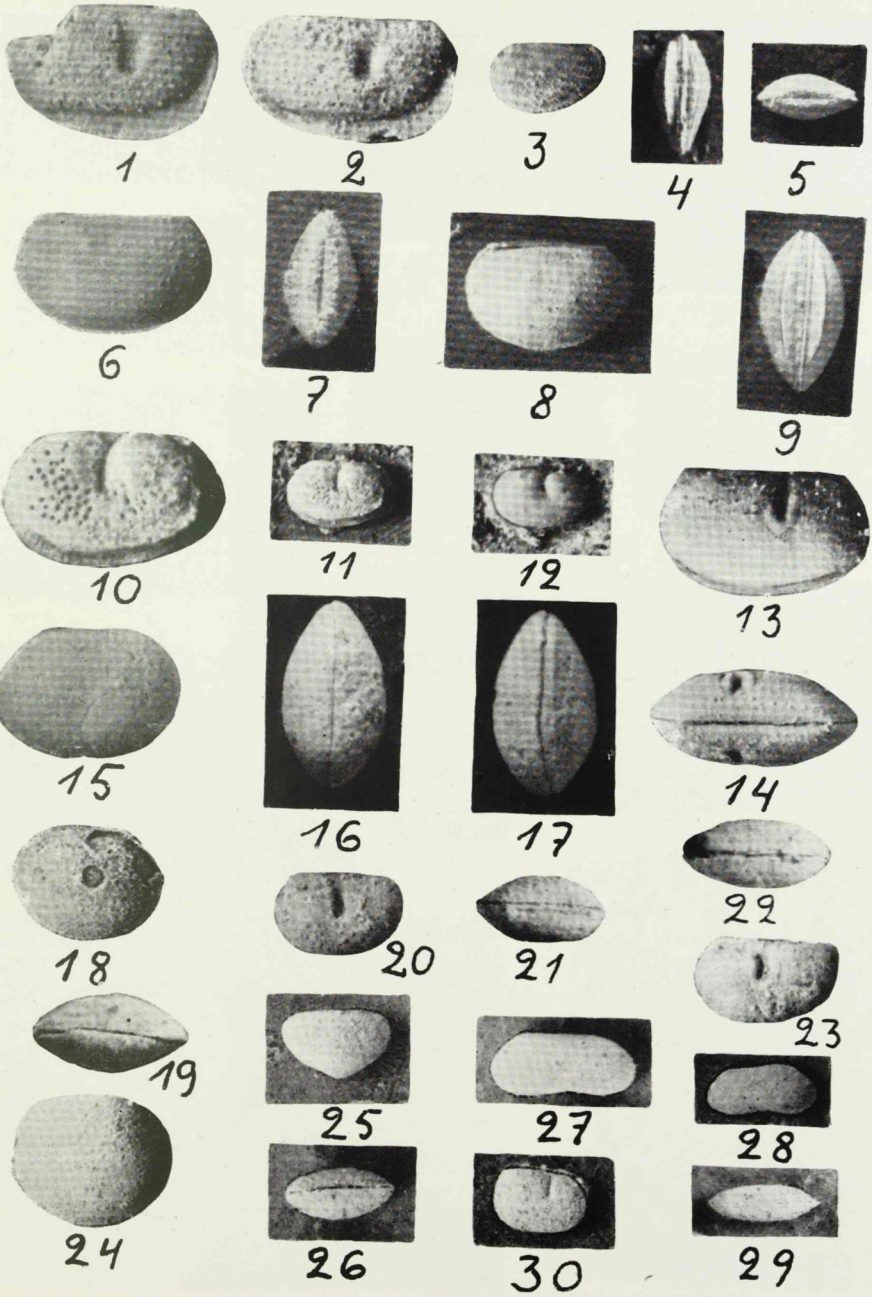
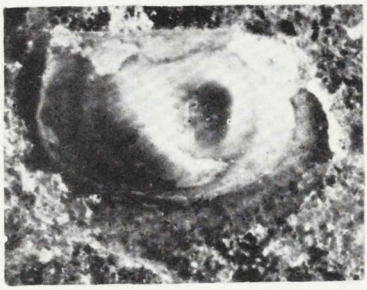
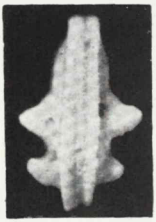

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
15
16
17
14
18
20
21
22
19
25
27
23
28
24
26
30
29

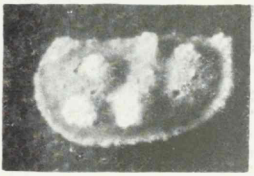
Plate XIV.



1



2



3



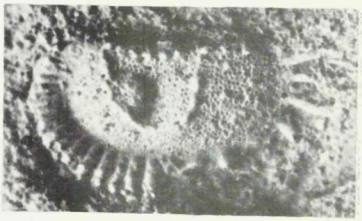
4



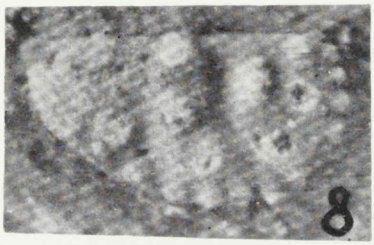
5



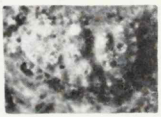
6



10



8



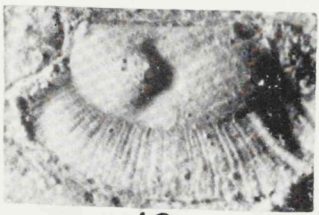
7



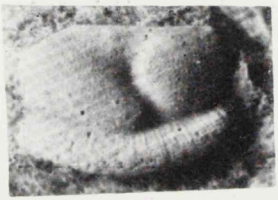
11



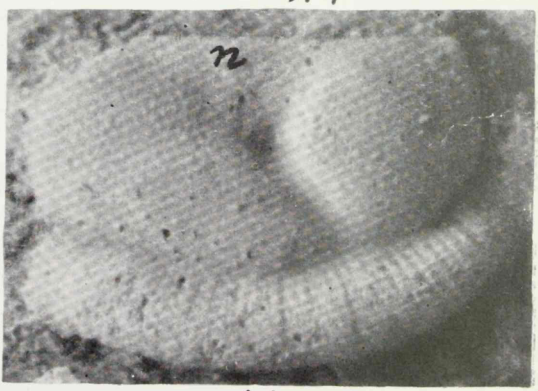
9



12



13



14

XIV.

1. *Steusloffia multimarginata* n. sp. Kukruse form., Kukruse, coll. Bonnema. Partially exfoliated specimen showing two layers of the valve substance. Cf. pl. IV. fig. 4.

2—3. *Kiesowia pernodosa* n. sp., holotype. Complete specimen from the Uhaku beds, quarry near the Soth Lighthouse, Tallinn.

4. *Beyrichia* ? sp., Kukruse, coll. Bonnema.

5. *Ceratopsis platyceras* n. sp. A specimen (right valve of a female) with undefined granulation. Kukruse form., Kukruse, coll. Bonnema.

6. *Ceratopsis obliquejugata* (Fr. Schmidt). A left valve of a female specimen with an unusually flattened horn-shaped process. Kukruse form., coll. Bonnema.

7—8. *Kiesowia margaritata* n. sp. Fig. 8 magn. 50 diam. Holotype, a left valve. Kukruse form., Kukruse., coll. Bonnema.

9. *Ctenobolbina* aff. *obliqua* (Krause), a left valve. Kukruse form., Kukruse, coll. Bonnema.

10—11. *Piretella margaritata* n. sp., Kukruse; coll. Bonnema. Fig. 10 — a right female valve.

12. *Biflabellum tenerum* A. Ö., a female valve. Kukruse, coll. Bonnema.

13—14. *Biflabellum reticulatum*. Fig. 14 is magn. nearly 40 diam. n — a node formed by the bifurcation of the sulcus.

XV.

1. *Conchoprimitia tolli* (Bonnema), internal cast showing vascular impressions, Kukruse. Coll. Bonnema.
2. *Conchoprimitia tolli integra* nov., internal face of an isolated valve showing vascular impressions and mutually fitting grooves on the ventral and dorsal margin. Kukruse, coll. Bonnema.

3—5 and 9. *Conchoprimitia deminuta* n. sp., a complete carapace in diverse positions. Kukruse, coll. Bonnema. Fig. 4 shows the secondary layer of the valve, without the primary layer which is preserved on the other side (fig. 5). The exfoliated secondary layer is preserved in the mould, fig. 9.

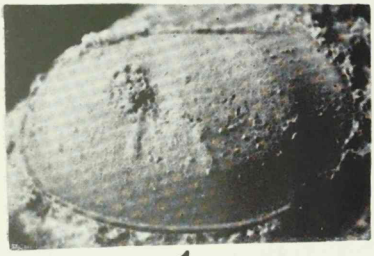
7—8. *Apatochilina ubjaënsis* n. sp., both specimen from Kukruse, coll. Bonnema. Fig. 7 — a typical male specimen, fig. 8 — a female with the brood-pouch like a swelling of the marginal frill. Dorsal marginal swelling absent. Cf. pl. I, fig. 10.

10—11. *Rakverella bonnemai* n. sp., a left and a right valve from Kukruse, coll. Bonnema. In fig. 10 the posterior angular spine is preserved also. Cf. pl. IX, fig. 4.

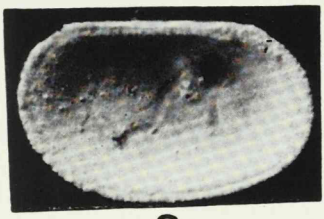
12. *Tetradella ? pectinata* n. sp., interior of a left valve. Kukruse, coll. Bonnema. cf. Pl. IV, fig. 9, pl. VII, fig. 4—5, pl. X, fig. 16.

13—14. *Tetradella ? dubitabilis* n. sp. a complete carapace from the lower part of the Uhaku beds, South Lighthouse, Tallinn. Cf. pl. X, fig. 15.

15. *Tetradella* ? sp. aff. *pectinata,* a left valve, Kukruse, coll. Bonnema. Cf. pl. IX, fig. 5.



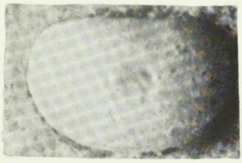
1



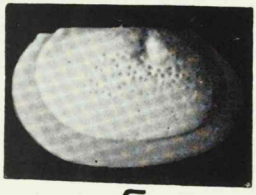
2



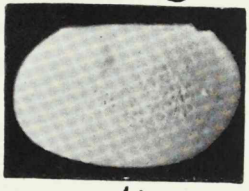
3



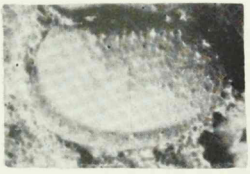
6



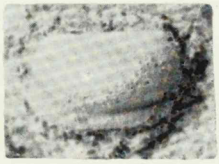
5



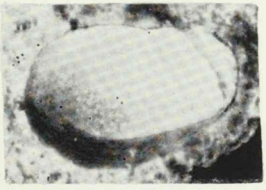
4



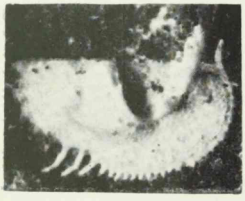
7



8



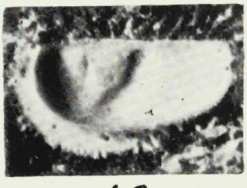
9



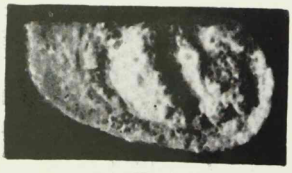
10



11



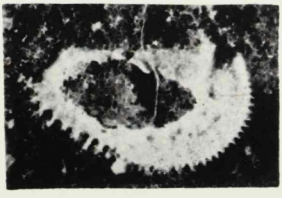
12



13



14



15

Zur Morphometrie einiger Seen Eestis II.

(Sarjast: Andmed Eesti ala järvede uurimiseks. Nr. 22.)

H. Riikoja.

Einleitung.

In meiner in derselben Publikation erschienenen Arbeit „Zur Morphometrie einiger Seen Eestis“ [1] sind die morphometrischen Werte, die Tiefenkarten und die bathygraphischen Kurven von 35 estnischen Seen gegeben worden, von denen bis zu der Zeit keine, oder in zwei Fällen nur sehr dürftige Tiefenkarten vorlagen, sowie die morphometrischen Daten und die bathygraphischen Kurven von weiteren 12 solchen Seen, deren Tiefenkarten schon früher veröffentlicht worden sind. Die vorliegende Fortsetzung dieser Arbeit bringt die weiteren Ergebnisse der in den Arbeitsplan der bei der Universität Tartu tätigen „Eesti veekogude uurimise komisjon“ (Kommission zur Erforschung Estnischer Gewässer) aufgenommenen Tiefenmessungen einheimischer Seen. Es werden hier 28 Seen behandelt, die teils in N-, teils in S-Estland liegen und die in Bezug auf ihre Form und Tiefe bisher nicht untersucht worden sind.

Die Lotungen dieser Seen wurden von mir im Winter der Jahre 1931 bis 1936 ausgeführt. Die Berechnung der angeführten morphometrischen Werte, sowie die Ausführung der Tiefenmessungen geschahen in der in obengenannter Arbeit, Seite 119 und 120, beschriebenen Weise.

Bei den Lotungsarbeiten waren in verschiedenen Jahren ausser mir mag. zool. H. Haberman, stud. zool. R. Voore, der Präparator des Zoologischen Institutes V. Voore, der Diener desselben Institutes R. Marka und von Fall zu Fall wechselnde an Ort und Stelle gedungene Arbeitskräfte tätig. Am Zeichnen der Karten und Berechnen der morphometrischen Werte war mag. math. A. Kärsna beteiligt. Es sei hier allen erwähnten Mitarbeitern, sowie allen denen, die das Zustandekommen dieser Arbeit irgendwie gefördert haben — insbesondere aber der „Eesti veekogude uurimise komisjon“ für die materielle Unterstützung — mein wärmster Dank ausgesprochen.

---

[1] Riikoja, H.: Zur Morphometrie einiger Seen Eestis. — Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi aruanded. 37, S. 115—201. Tartu 1930.

I.

Tiefenkarten und morphometrische Daten.

1. Veinjärv (Väinjärv) (Abb. 1 und 2, Tab. 1). Seenverzeichnis Nr 77 [1]. Einwerskarte Reihe 4, Blatt 33. Gelotet am 5. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000.

Der See Veinjärv bildet mit den fünf folgenden (Mustjärv, Linajärv, Pikkjärv, Kõverjärv und Suurjärv) die Seengruppe Jussi

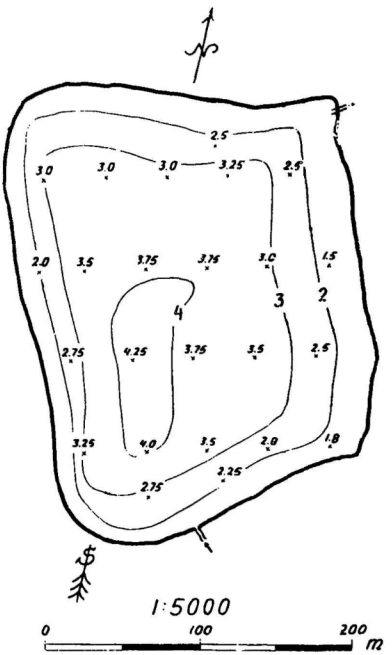


Abb. 1. Tiefenkarte des Sees Veinjärv.

järved. Diese Seengruppe liegt in der N-Spitze des Kirchspieles Ambla im Distrikt Järvamaa, in einer hügeligen Moränenlandschaft auf einer Fläche von rund 2·5 km², der Luftlinie nach etwa 12 km nördlich von der Station Aegviidu der Tallinn-Narva Breitspurbahn.

---

[1] Die hinter den Seennamen angeführten Seenverzeichnisnummern beziehen sich auf den estnischen Seenkatalog: Riikoja, H.: Eesti järvede nimestik. List of Estonian Lakes (Summary). — Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi aruanded. 41. Tartu 1934.

Im W begrenzt den See ein steiler, hoher Moränenrücken, im SO eine steilabfallende Moränenkuppel, beide vormals mit Wald bedeckt, der vor einigen Jahren abgeholzt worden ist. Das trockenere, mit Baumstümpfen bedeckte N-Ufer und das feuchtere, von Moorwald eingenommene O-Ufer sind niedrig. In das versumpfende S-Ende des Sees ergiesst sich aus dem Nachbarsee Suurjärv ein stark verwachsener Graben. Abfluss nach NO durch einen Graben.

Morphometrische Werte.

Länge	325 m	Umfang	930 m
Grösste Breite	220 m	Umfangsentwicklung	1·09
Mittlere Breite	179 m	Volumenentwicklung	1·83
Areal	5·83 ha	Mittlere Böschung	2°55′
Volumen	150 810 m³	Gesamtzahl der Lotungen	24
Grösste Tiefe	4·25 m	Zahl der Lotungen pro km²	412
Mittlere Tiefe	2·59 m		

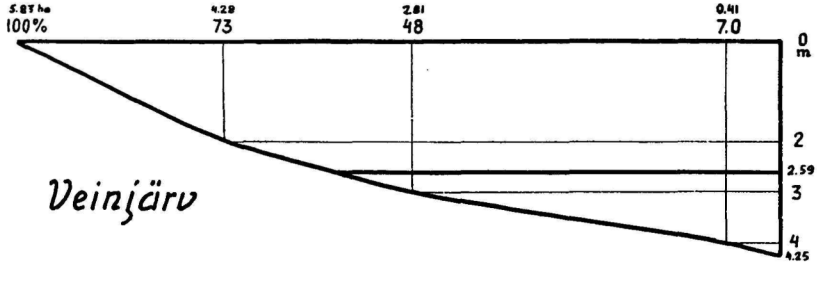


Abb. 2. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 1. Veinjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	5·83	100·0	930	0—2	1·55	100 700	66·8	6°24′
2	4·28	73·4	810	2—3	1·47	35 300	23·4	2°54′
3	2·81	48·2	680	3—4	2·40	14 300	9·5	1°09′
4	0·41	7·0	290	über 4	0·41	510	0·3	0°30′
					5·83	150 810	100.0	

2. Mustjärv (Abb. 3 und 4, Tab. 2). Fehlt auf der Einwerstkarte (Reihe 4, Blatt 33) und im Seenverzeichnis (hat später die Nr 77a erhalten). Gelotet am 7. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000.

Er gehört zu der Seengruppe Jussi järved und liegt westlich von dem vorherbeschriebenen Veinjärv in einer Senke zwischen zwei in S-N Richtung verlaufenden Moränenrücken. Den ganzen zu- und abflusslosen See umgrenzt ein schwingendes Hochmoor mit verkümmerten Kiefern. Von dieser Moordecke haben sich grössere

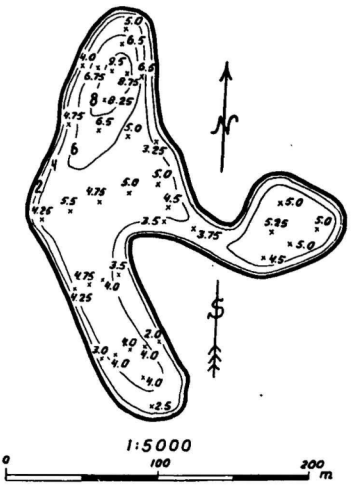


Abb. 3. Tiefenkarte des Sees Mustjärv.

Teile losgerissen und bilden einige schwimmende Inseln von verschiedener Grösse, die teils vom Winde hin und her getrieben werden, teils am Ufer wieder angewachsen sind.

Morphometrische Werte.

Länge	275 m	Umfang	920 m
Grösste Breite	210 m	Umfangsentwicklung	1·74
Mittlere Breite	81 m	Volumenentwicklung	1·28
Areal	2·22 ha	Mittlere Böschung	14°50′
Volumen	92 600 m³	Gesamtzahl der Lotungen	36
Grösste Tiefe	9·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	1623
Mittlere Tiefe	4·18 m		

Tabelle 2. Mustjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	2·22	100·0	920	0—2	0·30	41 400	44·7	31°10
2	1·92	86·5	890	2—4	0·54	32 900	35·6	17°17′
4	1·38	62·2	800	4—6	1·13	14 800	16·0	5°12′
6	0·25	11·3	220	6—8	0·18	3 000	3·2	10°05′
8	0·07	3·2	100	über 8	0·07	500	0·5	8°08′
					2·22	92 600	100·0	

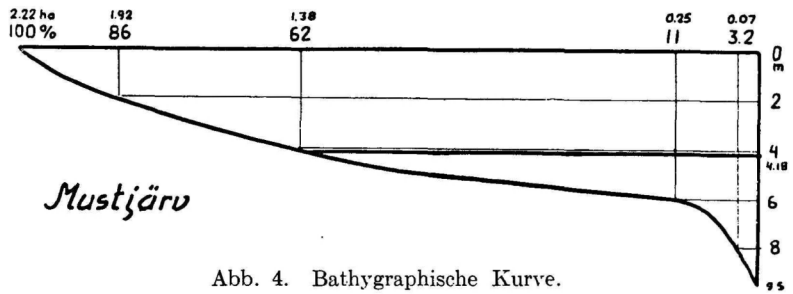


Abb. 4. Bathygraphische Kurve.

3. Linajärv (Abb. 5 und 6, Tab. 3). Seenverzeichnis Nr 78. Einwerstkarte Reihe 4, Blatt 33. Gelotet am 7. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000.

Dieser See liegt ungefähr 0·25 km südlich von dem See Mustjärv in derselben Senke. Im O und W treten die ehemals bewaldeten, jetzt meist abgeholzten Erhöhungen dicht an den See heran. Im N und S ist der See von einem Hochmoor mit krüppeligem Kiefernwald begrenzt. Er hat weder Zu- noch Abfluss.

Morphometrische Werte.

Länge	385 m	Umfang	1140 m
Grösste Breite	230 m	Umfangsentwicklung	1·33
Mittlere Breite	153 m	Volumenentwicklung	1·16
Areal	5·88 ha	Mittlere Böschung	6°20′
Volumen	221 000 m^3	Gesamtzahl der Lotungen	67
Grösste Tiefe	9·75 m	Zahl der Lotungen pro km^2	1140
Mittlere Tiefe	3·76 m		

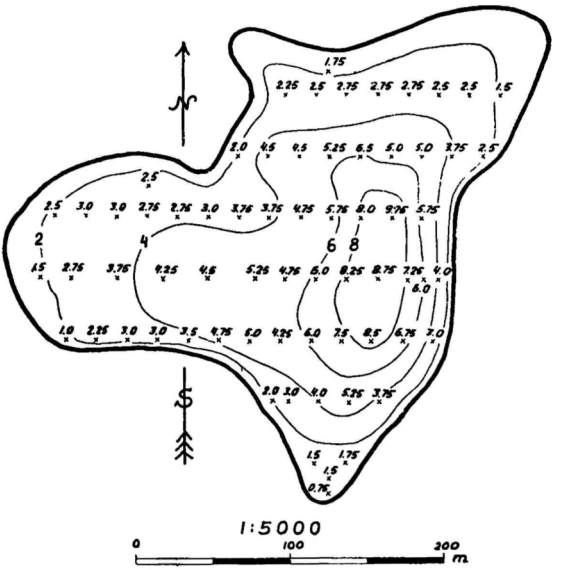


Abb. 5. Tiefenkarte des Sees Linajärv.

Tabelle 3. Linajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	5·88	100·0	1140	0—2	1·31	104 300	47·2	9°03′
2	4·57	77·7	940	2—4	2·06	69 800	31·6	4°32′
4	2·51	42·7	680	4—6	1·66	32 100	14·5	3°38′
6	0·85	14·5	370	6—8	0·50	11 700	5·3	6°57′
8	0·35	5,9	240	über 8	0·35	3 100	1·4	3°27′
					5·88	221 000	100·0	

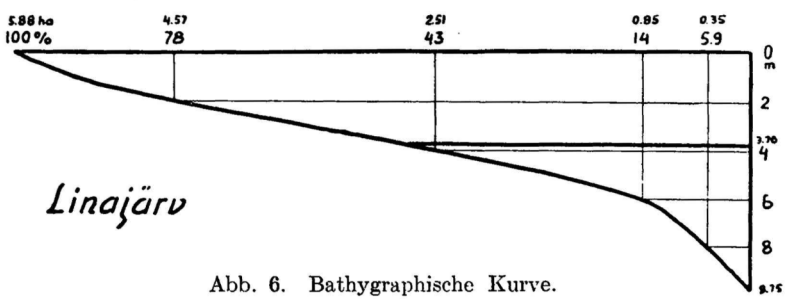


Abb. 6. Bathygraphische Kurve.

4. Pikkjärv (Abb. 7 und 8, Tab. 4). Seenverzeichnis Nr 79. Einwerstkarte Reihe 4, Blatt 33. Gelotet am 6. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000.

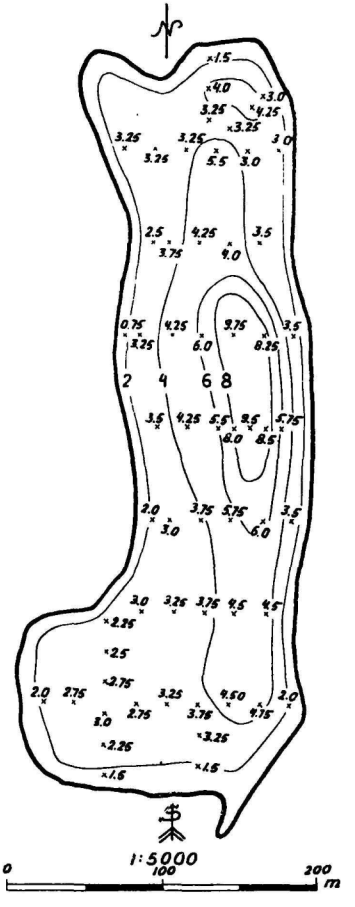


Abb. 7. Tiefenkarte des Sees Pikkjärv.

Er ist von dem westlicheren Nachbarsee Linajärv durch einen schmalen Moränenrücken getrennt und wird fast in seiner ganzen Ausdehnung von Moränenbildungen umgrenzt, die im O höher und abschüssiger, im W niedriger und weniger steil, an den See nahe herantreten. Vom Wald, der dieselben ehemals bedeckt hat, zurzeit aber abgeholzt ist, hat sich meistens nur ein schmaler Streifen von Fichten und Birken an der Uferlinie erhalten. Das S-Ufer ist niedrig, moorig; auch am N-Ende des Sees befindet sich ein kleiner vermoorender Bezirk. Es fehlen Zu- wie Abfluss.

Morphometrische Werte.

Länge	520 m	Umfang	1300 m
Grösste Breite	180 m	Umfangsentwicklung	1·45
Mittlere Breite	123 m	Volumenentwicklung	1·08
Areal	6·38 ha	Mittlere Böschung	7°03′
Volumen	223 800 m³	Gesamtzahl der Lotungen	58
Grösste Tiefe	9·75 m	Zahl der Lotungen pro km²	910
Mittlere Tiefe	3·51 m		

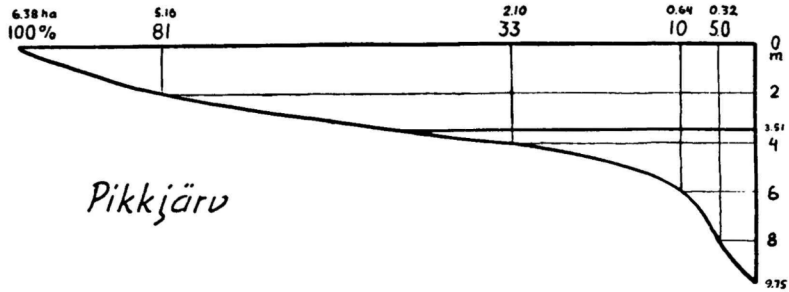


Abb. 8. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 4. Pikkjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	6·38	100·0	1300	0—2	1·22	115 200	51·4	11°34′
2	5·16	80·8	1190	2—4	3·06	70 400	31·5	3°56′
4	2·10	32·9	900	4—6	1·46	26 000	11·6	5°00′
6	0·64	10·0	370	6—8	0·32	9 400	4·2	11°18′
8	0·32	5·0	270	über 8	0·32	2 800	1·3	4°15′
					6·38	223 800	100·0	

5. Kõverjärv (Abb. 9 und 10, Tab. 5). Seenverzeichnis Nr 80. Einwerstkarte Reihe 4, Blatt 33. Gelotet am 6. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000.

Es ist der südlichste und zweitgrösste See in der Gruppe Jussi järved. Im O begrenzt den See ein hoher, steilabfallender Moränenrücken. Der Wald, der diesen ehemals bedeckt hat, ist jetzt

abgeholzt; nur eine schmale Reihe von Fichten, Kiefern, Ellern und Birken hat sich an der Uferlinie erhalten. Im W befinden sich einige teils abgeholzte, teils bewaldete Moränenhügel, die stellen-

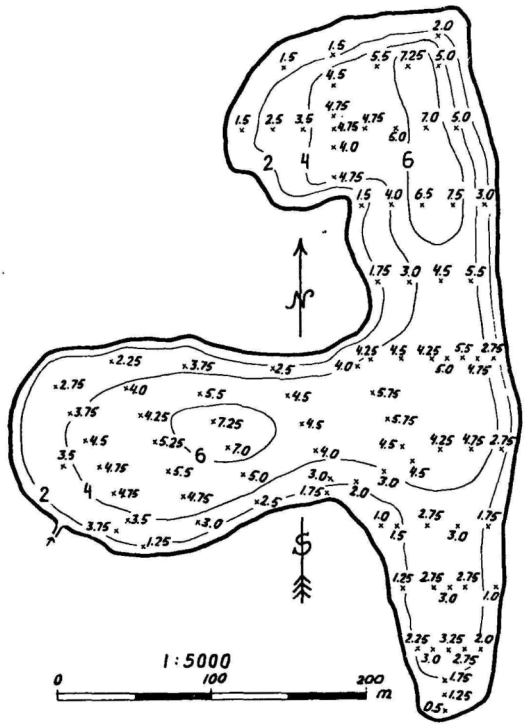


Abb. 9. Tiefenkarte des Sees Köverjärv.

weise an den See herantreten, stellenweise durch einen Moorstreifen von ihm getrennt sind. Die S-, SW- und N-Ufer sind moorig. Von SW mündet in den See ein dem benachbarten Moor entspringendes Rinnsal. Ein Abfluss fehlt.

Morphometrische Werte.

Länge	465 m	Umfang	1560 m
Grösste Breite	330 m	Umfangsentwicklung	1·83
Mittlere Breite	158 m	Volumenentwicklung	1·42
Areal	7·33 ha	Mittlere Böschung	6°58'
Volumen	261 900 m³	Gesamtzahl der Lotungen	90
Grösste Tiefe	7·25 m	Zahl der Lotungen pro km²	1228
Mittlere Tiefe	3·57 m		

Tabelle 5. Kõverjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	7·33	100·0	1560	0—2	1·56	130 800	49·9	11°04′
2	5·77	78·7	1470	2—4	2.29	91 600	35·0	6°30′
4	3·48	47·4	1140	4—6	2·93	36 100	13·8	3°08′
6	0·55	7·5	460	über 6	0·55	3 400	1·3	3°01′
					7·33	261 900	100·0	

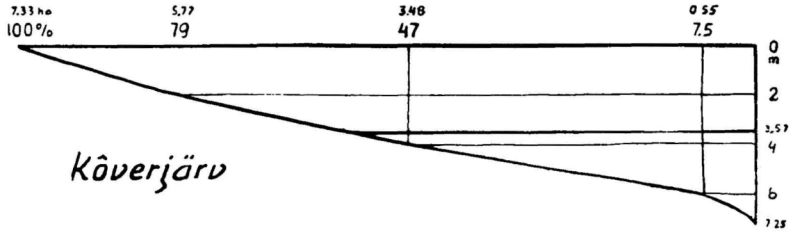


Abb. 10. Bathygraphische Kurve.

6. Suurjärv (Abb. 11 und 12, Tab. 6). Seenverzeichnis Nr 93. Einwerstkarte Reihe 4, Blatt 33 und 34. Gelotet am 5. III. 1936. Originalkarte 1 : 1000. Da die Einzeichnung des Vermessungsnetzes in die Konturen der Einwerstkarte mit Schwierigkeiten verbunden war, sind die Konturen des Sees im Sommer 1936, als an dem See hydrobiologische Untersuchungen ausgeführt wurden, nach Augenmass skizziert und stark korrigiert worden.

Der See Suurjärv ist der grösste in der Jussi-Gruppe, deren östlichstes Glied er bildet. Das W-Ufer ist hoch; hier dehnt sich ein Moränenrücken aus, der ihn von dem Nachbarsee Pikkjärv trennt. Auf dem Moränenrücken ist der Wald vor einigen Jahren abgeholzt worden; nur ein, hauptsächlich aus Ellern bestehender, Buschstreifen ist längs der Wasserlinie erhalten. Im NW begrenzt den See ein Moränenbuckel mit teils abgeholztem, teils erhaltenem Nadelwalde. Zwischen den beiden erwähnten Erhöhungen ist das Ufer niedrig. Hier beginnt der Graben, der in den nördlich liegenden See Veinjärv fliesst. Das N-, O- und S-Ufer ist niedrig. Hier wird der See von einem mit Kiefernwald bestandenen Moor begrenzt, aus dem er durch einen Graben Wasserzufuhr erhält.

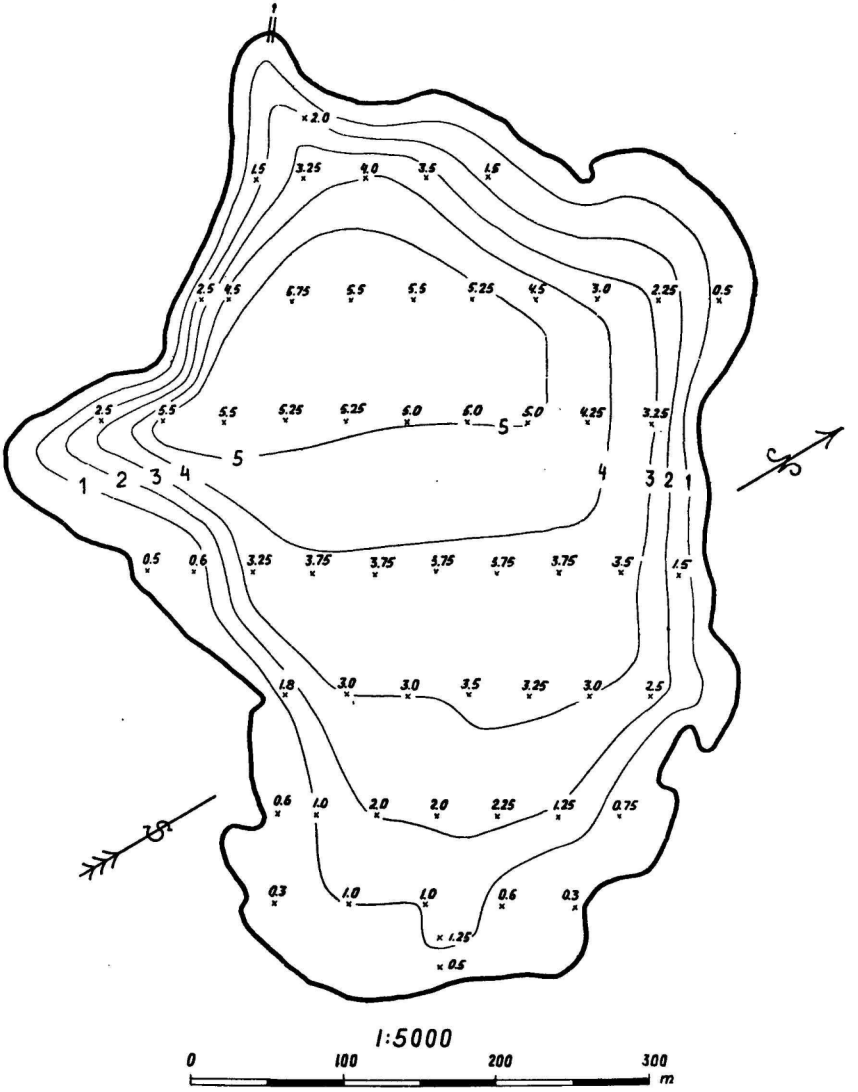


Abb. 11. Tiefenkarte des Sees Suurjärv.

Morphometrische Werte.

Länge	640 m	Umfang	1960 m
Grösste Breite	500 m	Umfangsentwicklung	1·27
Mittlere Breite	297 m	Volumenentwicklung	1·42
Areal	19·01 ha	Mittlere Böschung	2°15'
Volumen	517 500 m³	Gesamtzahl der Lotungen	57
Grösste Tiefe	5·75 m	Zahl der Lotungen pro km²	300
Mittlere Tiefe	2·72 m		

Tabelle 6. Suurjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	19·01	100·0	1960	0—1	4·47	167 200	32·3	2°19′
1	14·54	76·5	1660	1—2	2·76	131 400	25·4	3°11′
2	11·78	62·0	1400	2—3	2·90	102 800	19·9	2°33′
3	8·88	46·7	1180	3—4	3·69	69 500	13·4	1°36′
4	5·19	27·3	880	4—5	2·73	37 400	7·2	1°37′
5	2·46	13·0	660	über 5	2·46	9 200	1·8	0°35′
					19·01	517 500	100·0	

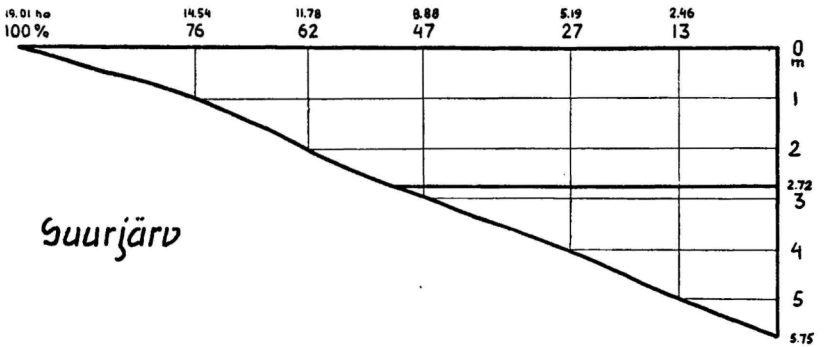


Abb. 12. Bathygraphische Kurve.

7. Ännijärv (auch Annijärv) (Abb. 13 und 14, Tab. 7). Seenverzeichnis Nr 206. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 4. I. 1935. Originalkarte 1 : 1000.

Dieser See befindet sich im Distrikt Järvamaa, im N-Teile des Kirchspiels Ambla, etwa 4 km nordöstlich von der Eisenbahnstation Aegviidu. Sein O-Ufer ist hoch und stellenweise sehr steil; hier verläuft in S-N Richtung ein Rücken, dessen Scheitel Kulturland trägt, während die zum See geneigte Böschung mit (zum Teil abgeholztem) Nadelwald und Gebüsch bedeckt ist. Die übrigen Ufer sind niedrig. Hier wird der See von einem Moor mit Kiefernwald begrenzt. Das W-Ufer ist durch den See stark erodiert worden. In den See münden von W zwei Gräben. Ein Abfluss fehlt.

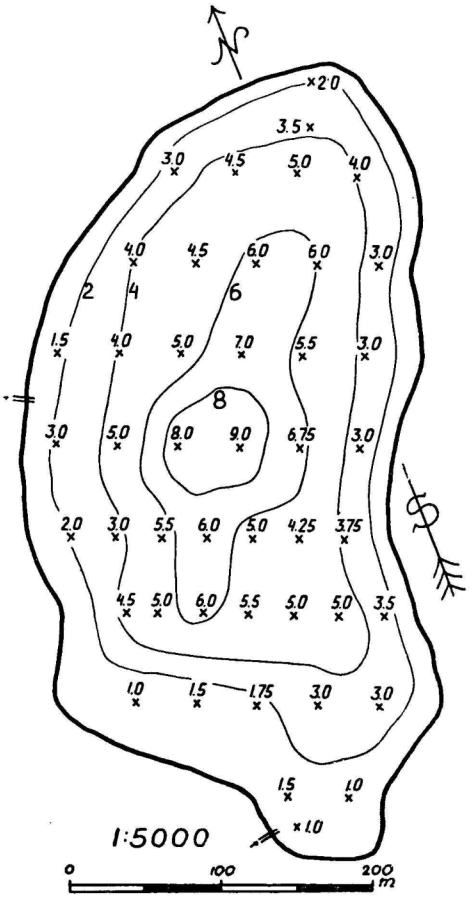


Abb. 13. Tiefenkarte des Sees Ännijärv.

Morphometrische Werte.

Länge	520 m	Umfang	1345 m
Grösste Breite	250 m	Umfangsentwicklung	1·17
Mittlere Breite	202 m	Volumenentwicklung	1·23
Areal	10·53 ha	Mittlere Böschung	4°17′
Volumen	388 800 m^3	Gesamtzahl der Lotungen	45
Grösste Tiefe	9·0 m	Zahl der Lotungen pro km^2	428
Mittlere Tiefe	3·69 m		

Tabelle 7. Ännijärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	10·53	100·0	1345	0—2	2·83	181 500	46·7	5°06′
2	7·70	73·3	1165	2—4	2·78	125 100	32·1	4°20′
4	4·92	46·8	940	4—6	3·32	62 200	16·0	2°40′
6	1·60	15·2	600	6—8	1·23	18 200	4·7	3°50′
8	0·37	3·5	220	über 8	0·37	1 800	0·5	1°42′
					10·53	388 800	100·0	

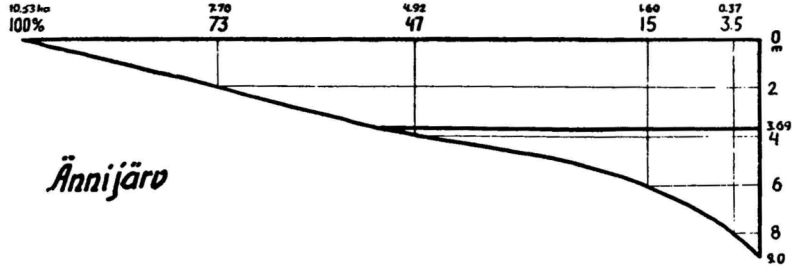


Abb. 14. Bathygraphische Kurve.

8. Linajärv (Abb. 15 und 16, Tab. 8). Seenverzeichnis Nr 207. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 8. III. 1936. Originalkarte 1:1000.

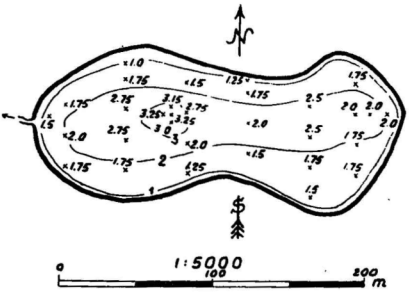


Abb. 15. Tiefenkarte des Sees Linajärv.

Er liegt in einem Niedermoor mit anmoorigem Mischwald, ungefähr 1 km südwestlich von dem vorherbehandelten See Ännijärv. Die Ufer sind niedrig und meistens stark schwingend, besonders am

O-Ende des Sees. Nördlich sowie südlich von diesem See erheben sich aus dem Moor einige mit Nadelwald bedeckte Moränenhügel, von denen der nördliche und zugleich höhere Hügel nur durch ein 20—40 m breites Verwachsungsufer von dem See getrennt ist. An der W-Spitze des Sees entspringt ein schmales, stark mäandrierendes Bächlein. Zufluss fehlt.

Morphometrische Werte.

Länge	240 m	Umfang	610 m
Grösste Breite .	105 m	Umfangsentwicklung . .	1·24
Mittlere Breite .	80 m	Volumenentwicklung . .	1·58
Areal	1·92 ha	Mittlere Böschung . . .	4°32′
Volumen . . .	32 850 m³	Gesamtzahl der Lotungen .	31
Grösste Tiefe .	3·25 m	Zahl der Lotungen pro km²	1616
Mittlere Tiefe .	1·71 m		

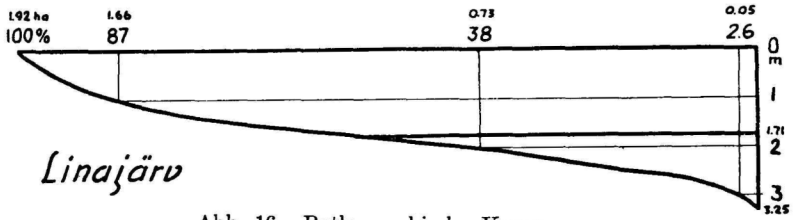


Abb. 16. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 8. Linajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	1·92	100·0	610	0—1	0·26	17 920	54·6	12°50′
1	1·66	87·0	580	1—2	0·93	11 640	35·4	3°17′
2	0·73	38·1	480	2—3	0·68	3 230	9·8	2°23′
3	0·05	2·6	80	über 3	0·05	60	0·2	1°08′
					1·92	32 850	100·0	

9. Nikerjärv (auch Nikkerjärv) (Abb. 17 und 18, Tab. 9). Seenverzeichnis Nr 208. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 3. I. 1935. Originalkarte 1:1000.

Der See Nikerjärv bildet mit den sechs folgenden (Vahejärv, Urbukse järv, Sisalikujärv, Linajärv, Ahvenajärv und Purgatsi järv)

die Seengruppe Aegviidu järved, welche im Distrikt Järvamaa, im N-Teil des Kirchspiels Ambla in einer sehr malerischen, abwechslungsreichen hügeligen und waldigen Gegend, 2 bis 4 km südöstlich von der Breitspurbahnstation Aegviidu liegt.

Der See Nikerjärv ist das nördlichste Glied dieser in SO-NW Richtung verlaufenden Seenreihe. Seine teils mit Nadel-, teils mit

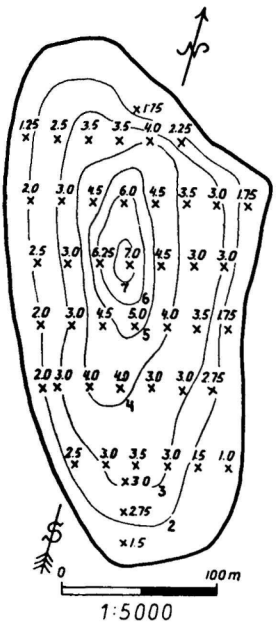


Abb. 17. Tiefenkarte des Sees Nikerjärv.

Mischwald bedeckten O- und W-Ufer sind trocken. Am S- und N-Ende des Sees sind die Ufer feucht; hier hat sich ein bis ca. 25 m breiter Schwingrasen ausgebildet, der im S in Gebüsch und Birken-Bruchwald, im N in eine feuchte Wiese mit lichtem Gebüsch übergeht. Der See ist ohne Zu- und Abfluss.

Morphometrische Werte.

Länge	340 m	Umfang	850 m
Grösste Breite	170 m	Umfangsentwicklung	1·16
Mittlere Breite	127 m	Volumenentwicklung	1·18
Areal	4·32 ha	Mittlere Böschung	4°00'
Volumen	119 100 m³	Gesamtzahl der Lotungen	45
Grösste Tiefe	7·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	1140
Mittlere Tiefe	2·76 m		

Tabelle 9. Nikerjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	4·32	100·0	850	0—2	1·39	72 000	60·5	6°24′
2	2·93	67·8	710	2—3	0·96	24 300	20·4	3°54′
3	1·97	45·7	590	3—4	1·10	13 700	11·5	2°37′
4	0·87	20·1	410	4—5	0·53	5 800	4·9	3°34′
5	0·34	7·9	250	5—6	0·18	2 400	2·0	6°40′
6	0·16	3·7	170	6—7	0·13	900	0·7	5°18′
7	0·03	0·7	70	über 7	0·03	—	—	—
					4·32	119 100	100·0	

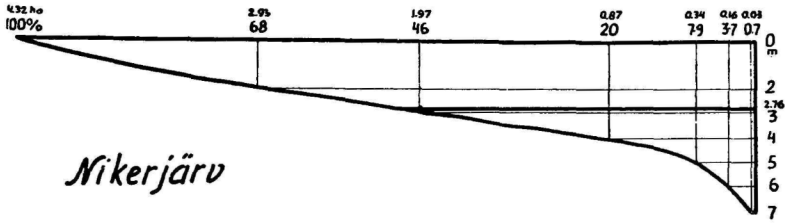


Abb. 18. Bathygraphische Kurve.

10. Vahejärv (Abb. 19 und 20, Tab. 10). Seenverzeichnis Nr 209. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 3. I. 1935. Originalkarte 1:1000.

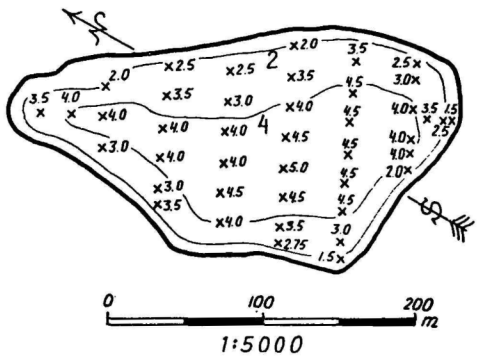


Abb. 19. Tiefenkarte des Sees Vahejärv.

Dieser ungefähr 150 m südöstlich von dem See Nikerjärv liegende Blindsee hat im allgemeinen hohe, trockene, mit Nadelwald bedeckte Ufer. Nur hier und da hat sich am Fuss der den See begrenzenden Erhebungen ein einige Meter breiter Schwingrasen ausgebildet; am breitesten ist dieser am NW-Ende des Sees, wo er landwärts in mooriges Gebüsch und Mischwald übergeht. Im See befindet sich eine kleine schwimmende Insel.

Morphometrische Werte.

Länge	290 m	Umfang	730 m
Grösste Breite	160 m	Umfangsentwicklung	1·16
Mittlere Breite	109 m	Volumenentwicklung	1·93
Areal	3·16 ha	Mittlere Böschung	5°53′
Volumen	101 600 m³	Gesamtzahl der Lotungen	42
Grösste Tiefe	5·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	1330
Mittlere Tiefe	3·11 m		

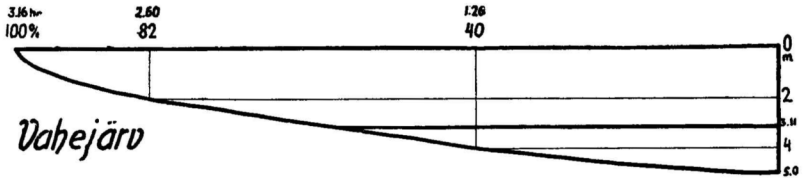


Abb. 20. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 10. Vahejärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	3·16	100·0	730	0—2	0·56	57 500	56·6	14°02′
2	2·60	82·3	670	2—4	1·34	37 800	37·2	5°12′
4	1·26	39·9	540	über 4	1·26	6 300	6·2	1°13′
					3·16	101 600	100·0	

11. Urbukse järv (auch Urbuse järv) (Abb. 21 und 22, Tab. 11). Seenverzeichnis Nr 210. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 3. I. 1935. Originalkarte 1:1000.

Beim Nikerjärv (siehe Nr. 9!) beginnend verläuft in SO-NW Richtung ein 20—30 m hoher, über 2 km langer, steiler Moränenkamm. Sein südlicher Teil ist unter dem Namen „Neljajärvemägi", d. h. der Vier-See-Berg, bekannt, weil von hier aus durch die Waldlichtungen gleichzeitig vier Seen: Urbukse järv im NW, Sisalikujärv im NO, Purgatsi järv im SO und Ahvenajärv im SW sichtbar sind.

Die meist bewaldeten Ufer des Sees Urbukse järv sind fast in ihrer ganzen Ausdehnung hoch und fallen steil ab; am steilsten sind

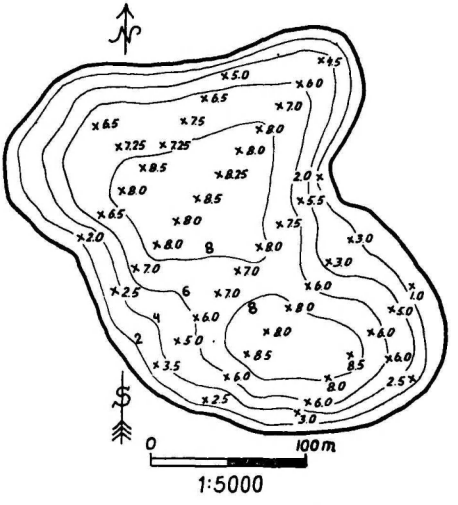


Abb. 21. Tiefenkarte des Sees Urbukse järv.

sie im S und SO, wo der erwähnte Moränenkamm dicht an den See herantritt. Am niedrigsten ist das mit Kulturland bedeckte N-Ufer, wo ein schmaler Saum von schwingendem Verlandungsufer sich ausgebildet hat. Eine kleinere Strecke niedrigen Ufers befindet sich auch im NW, wo ebenfalls eine Verwachsung des Sees vor sich geht. Der See Urbukse järv ist zu- und abflusslos.

Morphometrische Werte.

Länge	310 m	Umfang	900 m
Grösste Breite	220 m	Umfangsentwicklung	1·14
Mittlere Breite	160 m	Volumenentwicklung	1·87
Areal	4·95 ha	Mittlere Böschung	7°32'
Volumen	262 000 m^3	Gesamtzahl der Lotungen	47
Grösste Tiefe	8·5 m	Zahl der Lotungen pro km^2	950
Mittlere Tiefe	5·29 m		

Tabelle 11. Urbukse järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	4·95	100·0	900	0—2	0·73	91 600	35·0	13°28′
2	4·22	85·2	850	2—4	0·86	76 000	29·0	10°47′
4	3·36	67·8	790	4—6	0·92	57 800	22·0	9°12′
6	2·44	49·3	700	6—8	1·39	34 000	13·0	5°15′
8	1·05	21·2	570	über 8	1·05	2 600	1·0	0°47′
					4·95	262 000	100·0	

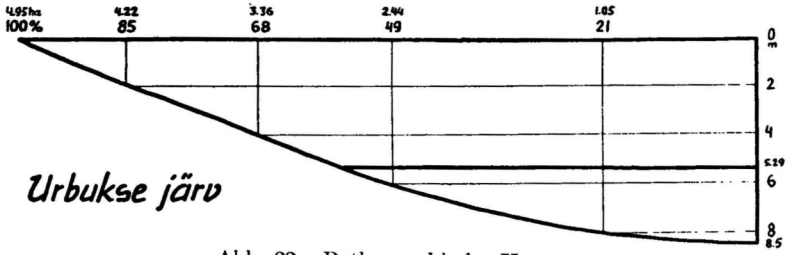


Abb. 22. Bathygraphische Kurve.

12. Sisalikujärv (Abb. 23 und 24, Tab. 12). Seenverzeichnis Nr 211. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 4. III. 1936. Originalkarte 1:500.

Dieser kleine Blindsee liegt am Fusse des „Neljajärvemägi" (siehe Urbukse järv!) in einer kesselförmigen Senke, deren steile Böschungen mit Nadel- und Mischwald bedeckt sind. Am steilsten sind die Kesselwände im S und W, wo sie fast direkt an den See herantreten, am flachsten im O. Der Verlandungsprozess ist stark vorgeschritten: den ganzen See umsäumt ein Schwingrasen von wechselnder Breite.

Morphometrische Werte.

Länge	105 m	Umfang	302 m
Grösste Breite	87 m	Umfangsentwicklung	1·03
Mittlere Breite	66 m	Volumenentwicklung	1·36
Areal	0·69 ha	Mittlere Böschung	14°48′
Volumen	27 440 m³	Gesamtzahl der Lotungen	36
Grösste Tiefe	8·75 m	Zahl der Lotungen pro km²	5220
Mittlere Tiefe	3·98 m		

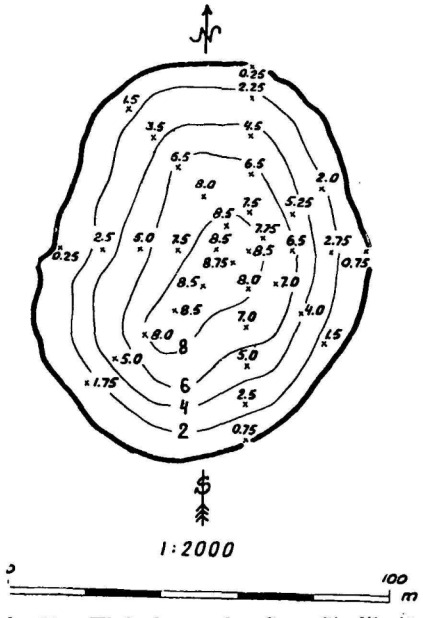


Abb. 23. Tiefenkarte des Sees Sisalikujärv.

Tabelle 12. Sisalikujärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	0·69	100·0	302	0—2	0·21	11 660	42·4	14°56′
2	0·48	69·6	255	2—4	0·16	7 940	29·0	16°10′
4	0·32	46·3	210	4—6	0·12	5 140	18·8	17°28′
6	0·20	29·0	168	6—8	0·14	2 470	9·0	10°54′
8	0·06	8·7	102	über 8	0·06	230	0·8	3°38′
					0·69	27 440	100·0	

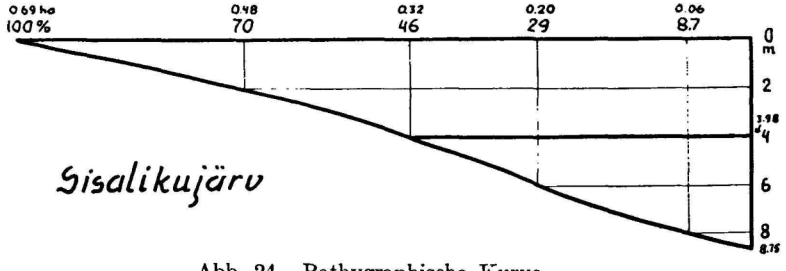


Abb. 24. Bathygraphische Kurve.

13. Linajärv (Abb. 25 und 26, Tab. 13). Seenverzeichnis Nr 211a. Fehlt auf der Einwerstkarte (Reihe 5, Blatt 33). Gelotet am 4. III. 1936. Originalkarte 1:500.

Der See Linajärv gehört zur Aegviidu-Seengruppe (siehe Nikerjärv!) und ist in südöstlicher Richtung etwa 0·25 km vom See Ahvenajärv und in westlicher Richtung eine ebensolche Strecke vom See Purgatsi järv entfernt.

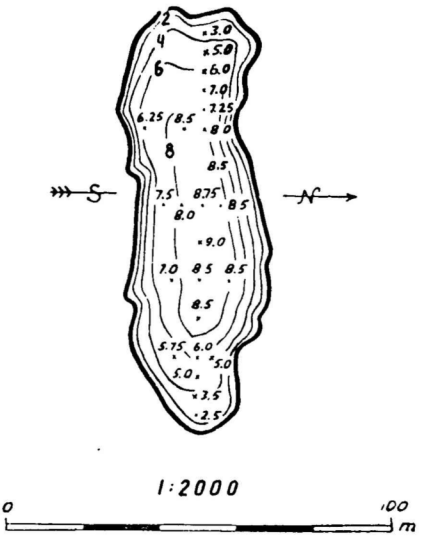


Abb. 25. Tiefenkarte des Sees Linajärv.

Er liegt in einer Senkung zwischen zwei Moränenrücken, von Nadel- und Mischwald umgeben. Hier haben wir es mit dem Rest eines ehemals grösseren, jetzt verlandeten Sees zu tun. Er wird allseitig von einer breiten Schwingwiese, bzw. von Schwingrasen eingefasst. Der Verwachsungsprozess schreitet durch Pflanzen-Auftriebe fort, die, teils abgerissen, im See umhertreibende schwimmende Bülten bilden. Er hat weder Zu- noch Abfluss.

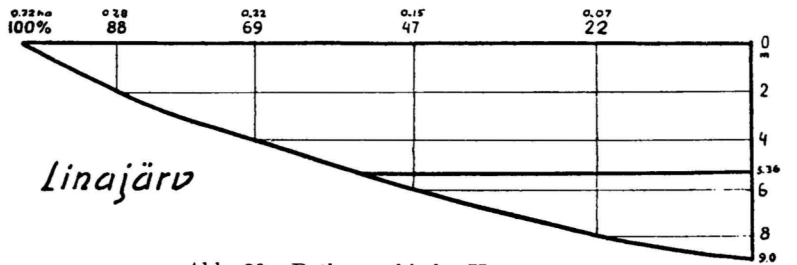


Abb. 26. Bathygraphische Kurve.

Morphometrische Werte.

Länge	112 m	Umfang	278 m
Grösste Breite	38 m	Umfangsentwicklung	1·39
Mittlere Breite	29 m	Volumenentwicklung	1·79
Areal	0·32 ha	Mittlere Böschung .	31°25′
Volumen	17 150 m³	Gesamtzahl der Lotungen	24
Grösste Tiefe	9·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	7520
Mittlere Tiefe	5·36 m		

Tabelle 13. Linajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	0·32	100·0	278	0—2	0·04	6 000	35·0	53°15′
2	0·28	87·5	258	2—4	0·06	5 000	29·2	38°50′
4	0·22	68·8	226	4—6	0·07	3 670	21·4	30°05′
6	0·15	46·8	180	6—8	0·08	2 130	12·4	21°15′
8	0·07	21·9	132	über 8	0·07	350	2·0	5°25′
					0·32	17 150	100·0	

14. Ahvenajärv (Abb. 27 und 28, Tab. 14). Seenverzeichnis Nr 212. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 4. III. 1936. Originalkarte 1:500.

Es ist ein kleiner Blindsee, der in einer Mulde im S am Fusse des „Neljajärvemägi" (siehe Urbukse järv!) liegt. Die mit Nadel- und Mischwald bedeckten Muldenwände sind steil im S und N, flach im NW und SO. Im N treten sie direkt an den See heran, sonst sind sie von diesem durch allmählich steigendes Flachufer von wechselnder Breite getrennt. Den See umringt ein Schwingrasen von wechselnder Breite, von dem einzelne Partien abgerissen sind und schwimmende Bülten bilden.

Morphometrische Werte.

Länge	115 m	Umfang	350 m
Grösste Breite .	115 m	Umfangsentwicklung . .	1·03
Mittlere Breite .	80 m	Volumenentwicklung . .	1·36
Areal	0·92 ha	Mittlere Böschung	17°25′
Volumen . . .	46 010 m³	Gesamtzahl der Lotungen .	43
Grösste Tiefe .	11·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	4680
Mittlere Tiefe .	5·02 m		

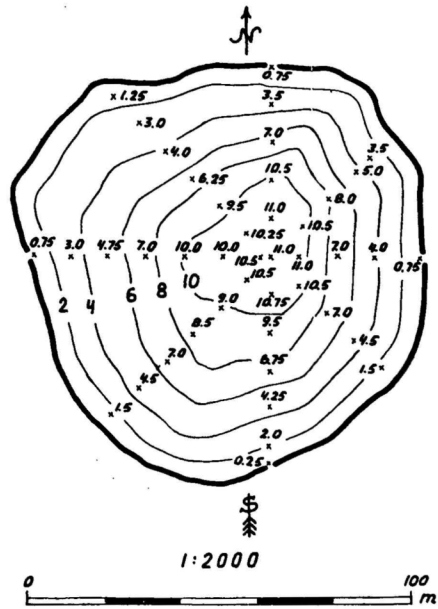


Abb. 27. Tiefenkarte des Sees Ahvenajärv.

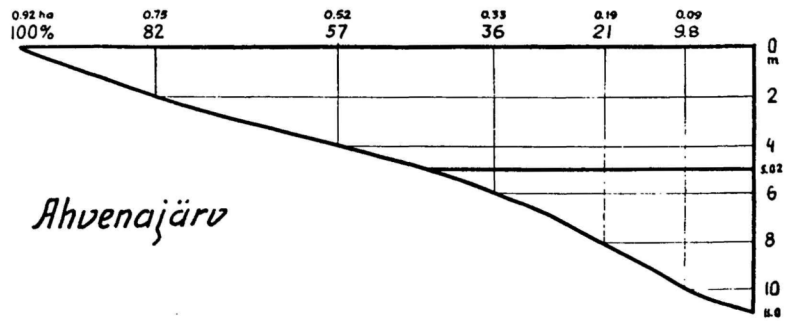


Abb. 28. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 14. Ahvenajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	0·92	100·0	350	0—2	0·17	16 680	36·2	21°22′
2	0·75	81·5	315	2—4	0·23	12 600	27·4	14°07′
4	0·52	56·6	264	4—6	0·19	8 420	18·3	14°07′
6	0·33	35·9	214	6—8	0·14	5 130	11·2	15°12′
8	0·19	20·7	167	8—10	0·10	2 730	5·9	15°38′
10	0·09	9·8	113	über 10	0·09	450	1·0	3°36′
					0·92	46 010	100·0	

15. Purgatsi järv (Abb. 29 und 30, Tab. 15). Seenverzeichnis Nr 213. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 3. I. 1935. Originalkarte 1:1000.

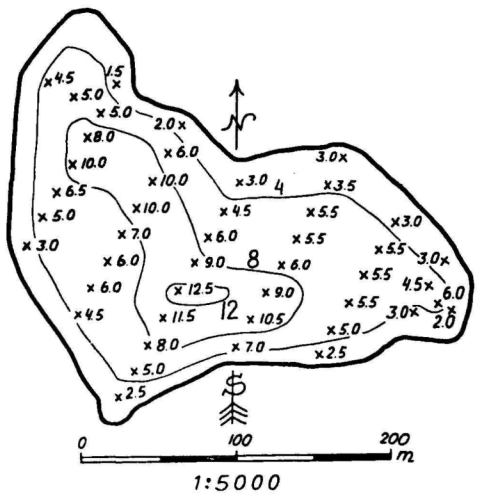


Abb. 29. Tiefenkarte des Sees Purgatsi järv.

Es ist das südöstlichste Glied in der Seengruppe Aegviidu järved (siehe Nikerjärv!) und liegt am Fusse des „Neljajärvemägi“ (siehe Urbukse järv!). Den See umzingeln Moränenbildungen von wechselnder Höhe, die hauptsächlich mit Fichtenwald bedeckt sind. Am O-Ende des Sees befindet sich ein angepflanzter Fichtenhain. Im SW und NW geht ein Verlandungsprozess vor sich. Es hat sich hier ein

Schwingrasen ausgebildet, der im NW eine Breite von ca. 60 m erreicht und in eine feuchte, mit Birken und Kiefern bewachsene Wiese übergeht. Sonst ist die Uferlinie von einem fast ununterbrochenen Ellerngebüsch eingenommen. Der See hat weder Zu- noch Abfluss.

Morphometrische Werte.

Länge	330 m	Umfang	930 m
Grösste Breite .	270 m	Umfangsentwicklung	1·24
Mittlere Breite	137 m	Volumenentwicklung	1·27
Areal	4·51 ha	Mittlere Böschung	9°20′
Volumen	240 600 m³	Gesamtzahl der Lotungen	45
Grösste Tiefe	12·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	1000
Mittlere Tiefe	5·34 m		

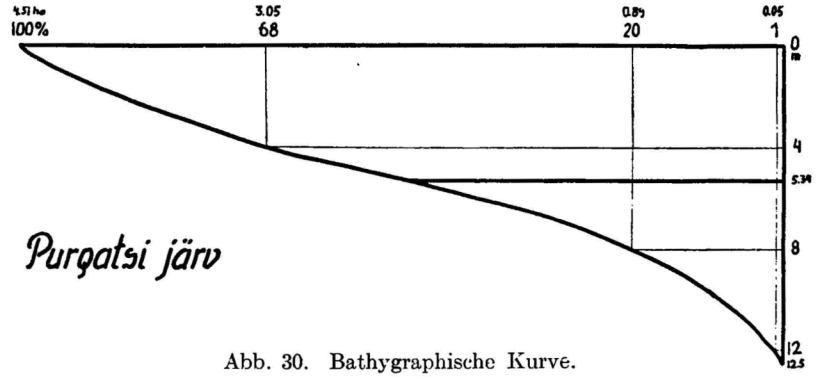


Abb. 30. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 15. Purgatsi järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	4·51	100·0	930	0—4	1·46	150 500	62·5	13°10′
4	3 05	67·7	780	4—8	2·16	74 700	31·1	6°42′
8	0·89	19 8	490	8—12	0·84	15 300	6·4	7°50′
12	0·05	1·1	90	über 12	0·05	100	0·0	2°35′
					4·51	240 600	100·0	

16. Kalijärv (Abb. 31 und 32, Tab. 16). Seenverzeichnis Nr 216. Einwerstkarte Reihe 5, Blatt 33. Gelotet am 4. I. 1935. Originalkarte 1:1000.

Der See Kalijärv liegt im Distrikt Järvamaa, im Kirchspiel Ambla, ungefähr 2 km südwestlich von der Station Jäneda der Tallinn-Narva Breitspurbahn, auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Mittelschule Jäneda. Die Ufer des Sees sind meist hoch und trocken. Längs des O-Ufers verläuft ein hoher und steiler NW-SO gerichte-

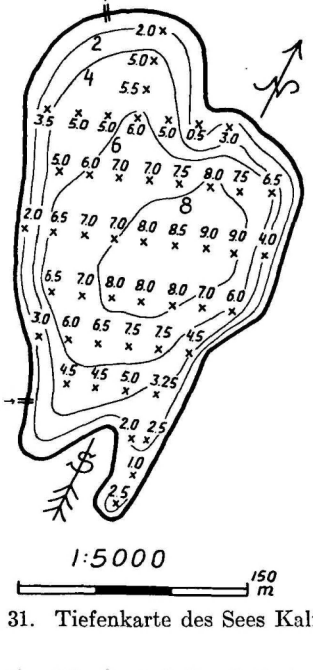


Abb. 31. Tiefenkarte des Sees Kalijärv.

ter Moränenrücken. Im N, O und S wird der See von Nadel- und Mischwald umringt; am W-Ufer befinden sich hauptsächlich Wiesen und Kulturland. Ein Versumpfungs- und Verlandungsprozess geht im S-Ende vor sich, wo in den See ein Entwässerungsgraben mündet. Ein — in den Fluss Jäneda (oder Jässi) jõgi mündender — Abflussgraben kommt aus dem NW-Ende des Sees.

Morphometrische Werte.

Länge	335 m	Umfang	910 m
Grösste Breite .	185 m	Umfangsentwicklung	1·27
Mittlere Breite	122 m	Volumenentwicklung	1·64
Areal	4·08 ha	Mittlere Böschung	8°10'
Volumen	200 400 m³	Gesamtzahl der Lotungen	48
Grösste Tiefe	9·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	1175
Mittlere Tiefe	4·92 m		

Tabelle 16. Kalijärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	4·08	100·0	910	0—2	0·74	74 000	37·0	13°13′
2	3·34	81·8	830	2—4	0·73	59 300	29·6	11°32′
4	2·61	63·9	660	4—6	0·93	42 500	21·2	7°10′
6	1·68	41·2	510	6—8	1·10	21 700	10·8	4°13′
8	0·58	14·2	300	über 8	0·58	2 900	1·4	1°28′
					4·08	200 400	100·0	

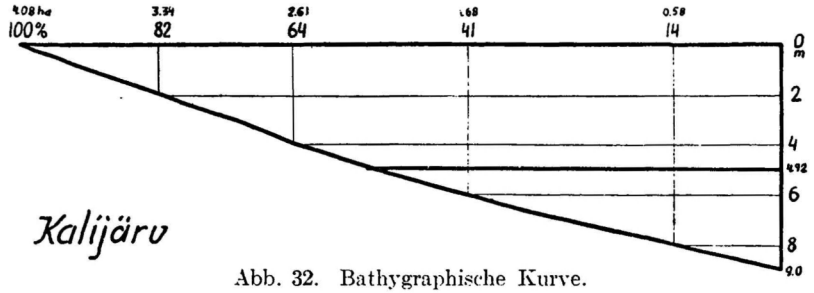


Abb. 32. Bathygraphische Kurve.

17. Agali järv (auch Akkali järv) (Abb. 33 und 34, Tab. 17). Seenverzeichnis Nr 847. Einwerstkarte Reihe 14, Blatt 40. Gelotet am 5. I. 1932. Originalkarte 1:1000.

Er liegt im Distrikt Tartumaa, im Kirchspiel Võnnu, zwischen den Ansiedelungen Sarakuste und Mäksa in einem Grabental, ungefähr 1 km südlich vom Flusse Emajõgi. Um die Nordhälfte des Sees sind die von Kulturland eingenommenen Ufer trocken, im allgemeinen hoch und teils steil; um die Südhälfte — wo der See in eine feuchte Wiese übergeht — sind sie niedrig. Abfluss im W durch einen in den Fluss Emajõgi fliessenden Graben. Vom S her mündet in den See ein Entwässerungsgraben.

Morphometrische Werte.

Länge . . .	665 m	Umfang	1580 m
Grösste Breite .	215 m	Umfangsentwicklung . .	1·28
Mittlere Breite	183 m	Volumenentwicklung . .	0·92
Areal	12·19 ha	Mittlere Böschung . . .	8°38′
Volumen . . .	707 400 m³	Gesamtzahl der Lotungen .	37
Grösste Tiefe .	19·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	304
Mittlere Tiefe .	5·81 m		

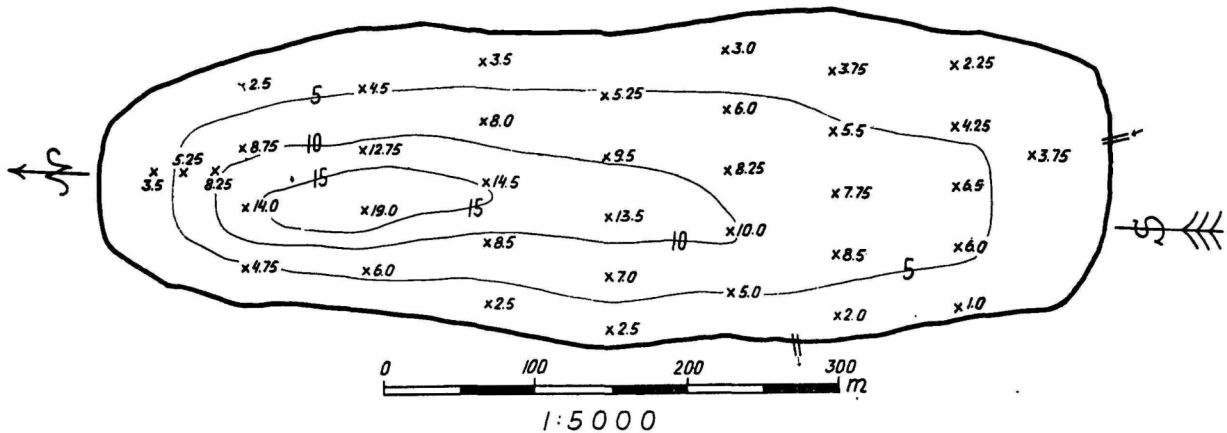


Abb. 33. Tiefenkarte des Sees Agali järv.

Tabelle 17. Agali järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	12·19	100·0	1580	0—5	5·98	452 000	63·8	6°40′
5	6·21	51·0	1220	5—10	4·30	192 600	27·3	6°33′
10	1·91	15·7	750	10 –15	1·48	54 200	7·7	10°26′
15	0·43	3·5	340	über 15	0·43	8 600	1·2	8°48′
					12·19	707 400	100·0	

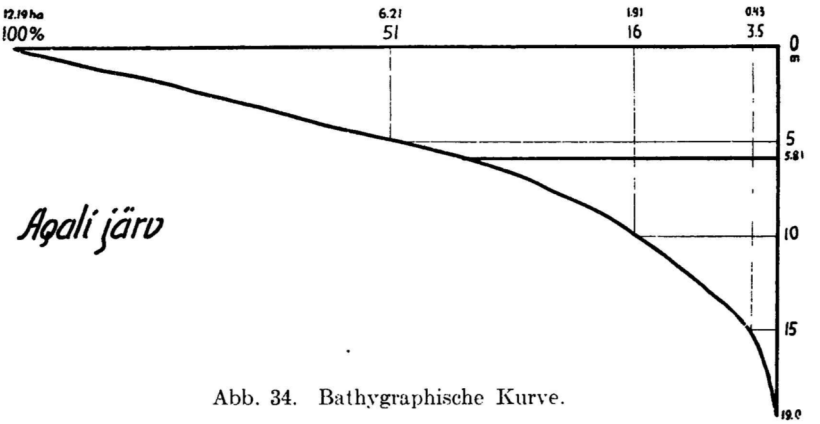


Abb. 34. Bathygraphische Kurve.

18. Tamme järv (auch Tammina järv, Tammjärv) (Abb. 35 und 36, Tab. 18). Seenverzeichnis Nr 848. Einwerst-

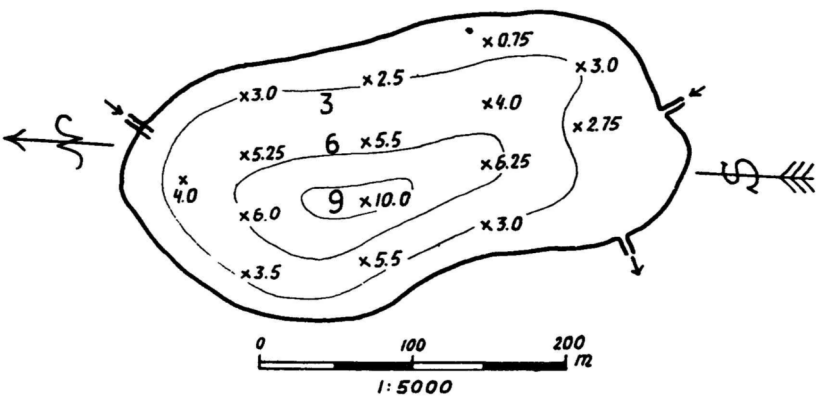


Abb. 35. Tiefenkarte des Sees Tamme järv.

karte Reihe 14, Blatt 40. Gelotet am 5. I. 1932. Originalkarte 1:2000.

Dieser See liegt im Urstromtal des Flusses Luutsina jõgi, etwa 2 km südlich vom See Agali järv. In ihm macht sich ein starker Verlandungsprozess bemerkbar, wobei er allseitig von teilweise schwingendem Moor umsäumt ist. Durch den See fliesst der Fluss Luutsina jõgi; die Einmündungsstelle befindet sich im SO, die Ausflussstelle im SW. In das N-Ende mündet ein Entwässerungsgraben. Das ursprüngliche Wasserniveau des Sees ist infolge von Gradelegung des Luutsina jõgi beträchtlich gesunken.

Morphometrische Werte.

Länge	370 m	Umfang	920 m
Grösste Breite	175 m	Umfangsentwicklung	1·12
Mittlere Breite	144 m	Volumenentwicklung	1·10
Areal	5·33 ha	Mittlere Böschung	5°58′
Volumen	194 800 m³	Gesamtzahl der Lotungen	15
Grösste Tiefe	10·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	281
Mittlere Tiefe	3·65 m		

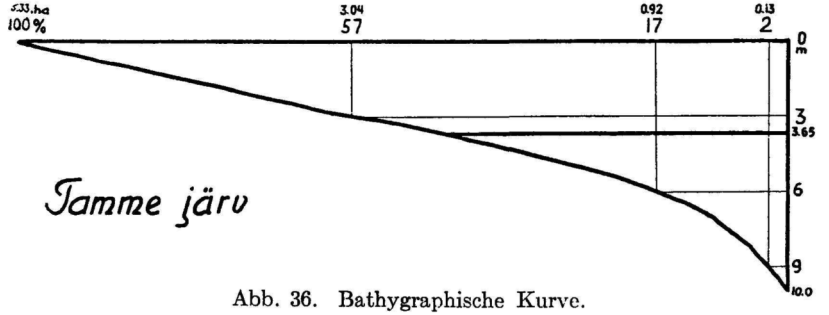


Abb. 36. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 18. Tamme järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	5·33	100·0	920	0—3	2·29	123 900	63·6	6°07′
3	3·04	57·0	710	3—6	2·12	56 300	28·9	4°36′
6	0·92	17·3	420	6—9	0·79	14 000	7·2	6°21′
9	0·13	2·4	160	über 9	0·13	600	0·3	3°32′
					5.33	194 800	100.0	

19. Kaikajärv (Abb. 37 und 38, Tab. 19). Seenverzeichnis Nr 849. Einwerstkarte Reihe 14, Blatt 40. Gelotet am 6. I. 1932. Originalkarte 1:2000.

Es ist ein Blindsee, der in einer NW-SO gerichteten Senke liegt, ungefähr 2·5 km südwestlich vom See Tamme järv. Der See ist grösstenteils von Moor und Nadelwald umgeben. Die Ufer sind niedrig, teils feucht.

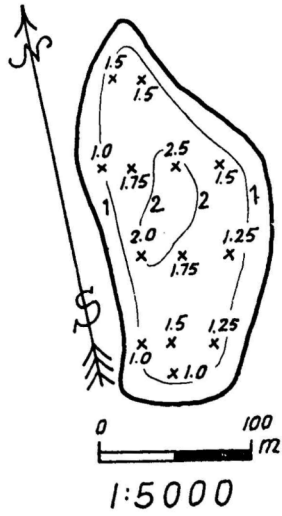


Abb. 37. Tiefenkarte des Sees Kaikajärv.

Morphometrische Werte.

Länge	260 m	Umfang	640 m
Grösste Breite	120 m	Umfangsentwicklung	1·20
Mittlere Breite	87 m	Volumenentwicklung	1·40
Areal	2·27 ha	Mittlere Böschung	2°58'
Volumen	26 400 m³	Gesamtzahl der Lotungen	13
Grösste Tiefe	2·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	573
Mittlere Tiefe	1·16 m		

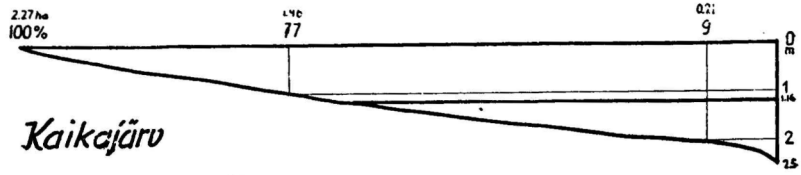


Abb. 38. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 19. Kaikajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	2·27	100.0	640	0—1	0·81	18 500	70·1	4°10′
1	1·46	64.3	540	1—2	1·25	7 400	28·0	1°40′
2	0·21	9.3	185	über 2	0·21	500	1·9	1°16′
					2·27	26 400	100·0	

20. Poka järv (Abb. 39 und 40, Tab. 20). Seenverzeichnis Nr 850. Einwerstkarte Reihe 14, Blatt 40. Gelotet am 6. I. 1932. Originalkarte 1 : 2000.

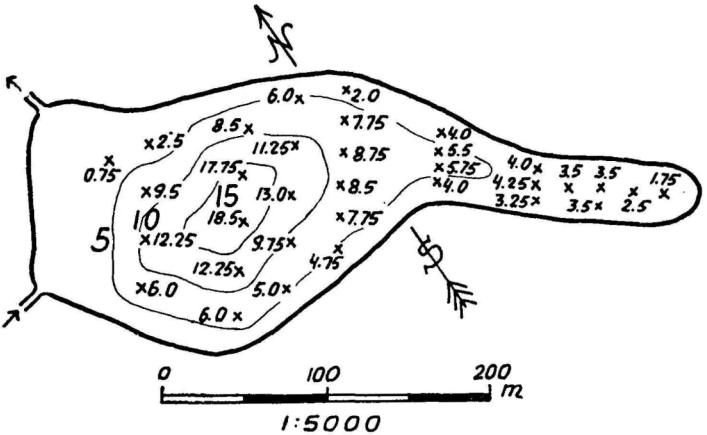


Abb. 39. Tiefenkarte des Sees Poka järv.

Es ist ein in der SO-Ausbuchtung des Mäletjärve-Urstromtales liegender See. Er befindet sich etwa 3·5 km südlich vom See Tamme järv, bei der Ansiedelung Poka. Im N treten die Talhänge dicht an den See heran. Sonst sind sie von der Uferlinie durch schmälere oder breitere Streifen feuchter, teils versumpfter Wiesen, die den Talboden bilden, getrennt. Von SW mündet in den See ein aus dem See Lavatsi järv fliessender, stark durchwachsener Bach. Abfluss an der N-Spitze durch ein ebensolches, in den Fluss Luutsina jõgi mündendes, Bächlein.

Morphometrische Werte.

Länge	410 m	Umfang	1000 m
Grösste Breite	160 m	Umfangsentwicklung	1·43
Mittlere Breite	95 m	Volumenentwicklung	0·99
Areal	3·91 ha	Mittlere Böschung	11°24′
Volumen	237 200 m³	Gesamtzahl der Lotungen	32
Grösste Tiefe	18·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	818
Mittlere Tiefe	6·07 m		

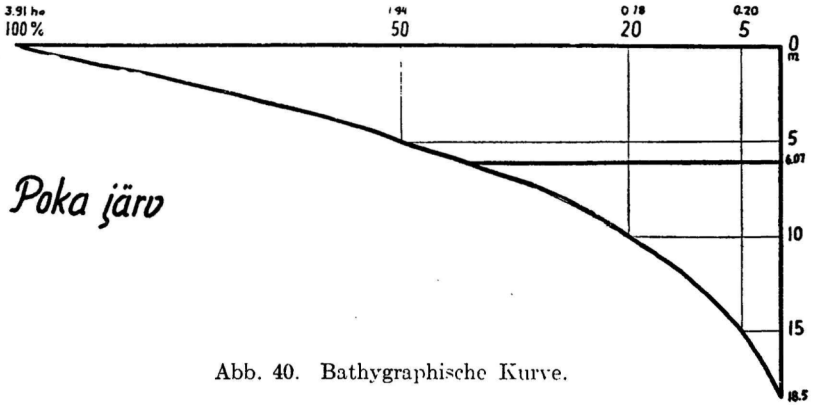


Abb. 40. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 20. Poka järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	3·91	100·0	1000	0—5	1·97	144 300	60·8	11°26′
5	1·94	49·6	600	5—10	1·16	66 300	28·0	11°19′
10	0·78	20·0	330	10—15	0·58	23 100	9·7	12°10′
15	0·20	5·1	170	über 15	0·20	3 500	1·5	8°28′
					3·91	237 200	100·00	

21. Lavatsi järv (Abb. 41 und 42, Tab. 21). Seenverzeichnis Nr 851. Einwerstkarte Reihe 14, Blatt 40. Gelotet am 6. I. 1932. Originalkarte 1 : 2000.

Er liegt in dem in SW-NO Richtung verlaufenden Mäletjärve-Urstromtal, ungefähr 0·5 km südwestlich vom See Poka järv. Die teils mit Kiefernwald, teils mit Feldern bedeckten Talhänge

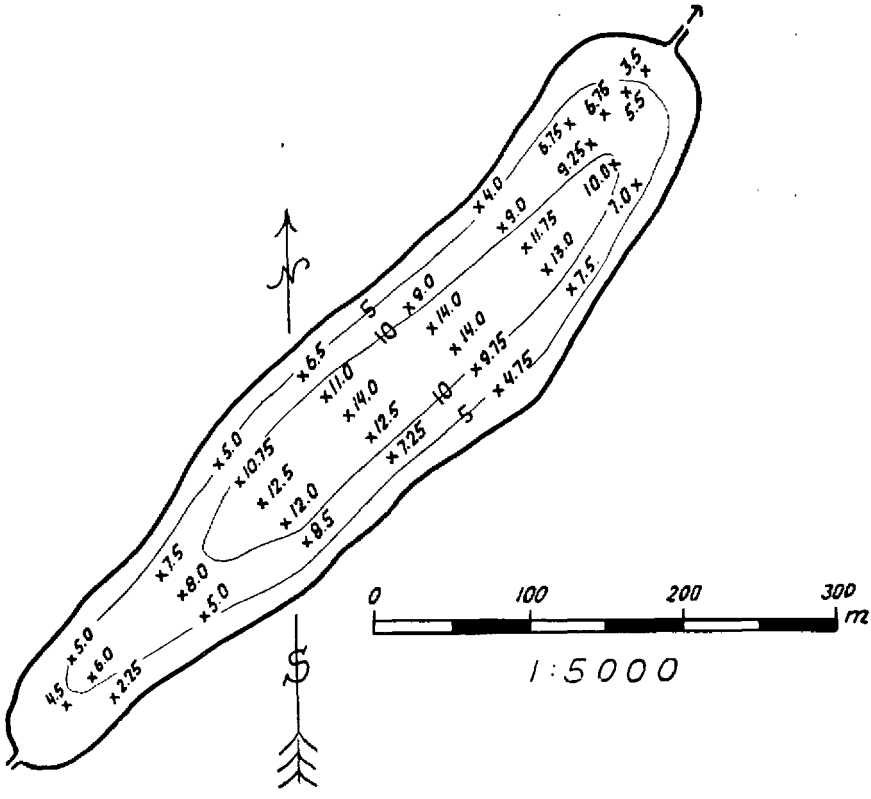


Abb. 41. Tiefenkarte des Sees Lavatsi järv.

treten im NW und SO nahe an den See heran. Die SW- und NO-Ufer sind niedrig; hier wird der See von feuchten Wiesen begrenzt, die den Talboden bilden. Den See durchfliesst von SW nach NO ein stark verwachsener Bach, der in den See Poka järv mündet.

Morphometrische Werte.

Länge	630 m	Umfang	1390 m
Grösste Breite	130 m	Umfangsentwicklung	1·56
Mittlere Breite	100 m	Volumenentwicklung	1·48
Areal	6·32 ha	Mittlere Böschung	14°07'
Volumen	438 300 m³	Gesamtzahl der Lotungen	34
Grösste Tiefe	14·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	538
Mittlere Tiefe	6·94 m		

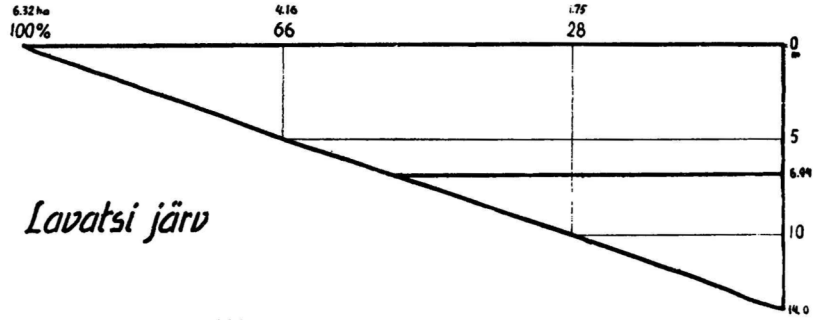


Abb. 42. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 21. Lavatsi järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	6·32	100·0	1390	0—5	2·16	260 000	59·3	16°33′
5	4·16	65·8	1180	5—10	2·41	143 300	32·7	11°35′
10	1·75	27·7	800	über 10	1·75	35 000	8·0	5°15′
					6·32	438 300	100·0	

22. Uhtjärv (Taf. I Fig. 1, Abb. 43, Tab. 22). Seenverzeichnis Nr 1216. Einwerstkarte Blatt 68. Gelotet am 11. und 12. III. 1933. Originalkarte 1 : 5000.

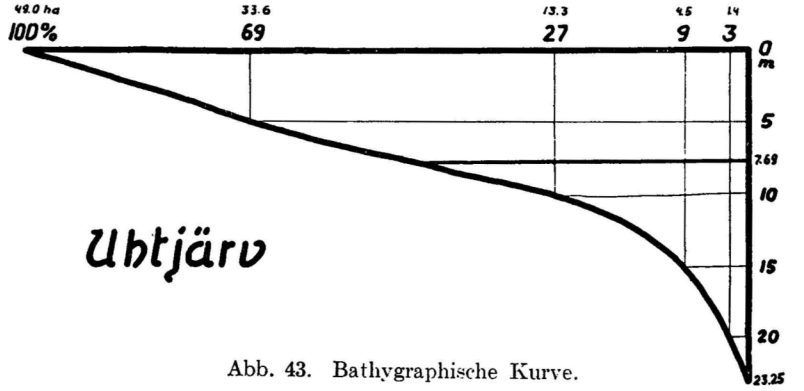


Abb. 43. Bathygraphische Kurve.

Es ist ein im Distrikt Võrumaa, in der Nähe der NW-Grenze des Kirchspiels Urvaste, der Luftlinie nach ungefähr 8 km nördlich

von der Station Antsla der Tartu-Võru-Petseri Breitspurbahn liegender See. Er befindet sich in dem, das genannte Kirchspiel von NW nach SO durchquerenden, Uhti-Lõõdla oder Urvaste Tal. Im Bereiche des Sees ist das Tal schmal, bis 40 m tief, bei einem Neigungswinkel der Böschungen, der 25—30° erreicht. Die meist mit dichtem Gebüsch bewachsenen Talhänge werden von mehreren schmalen, schluchtenähnlichen Kerbtälern durchquert und sind von dem See nur durch schmale Wiesenstreifen der Talsohle getrennt. Die Ufer sind meist trocken; Verlandung macht sich im NW-Ende des Sees bemerkbar. In das SO-Ende des Sees münden zwei Bächlein, das eine von SO, das andere von N. Aus der NW-Spitze des Sees fliesst der Fluss Visulajõgi (oder Viselajõgi), der in seinem Anfangsabschnitte den Namen Alakõrtsi oja führt und in den Fluss Väike-Emajõgi mündet.

Morphometrische Werte.

Länge	2 900 m	Umfang	6 350 m
Grösste Breite	250 m	Umfangsentwicklung	2·56
Mittlere Breite	169 m	Volumenentwicklung	0·99
Areal	49·0 ha	Mittlere Böschung	8°02′
Volumen	3 770 000 m³	Gesamtzahl der Lotungen	93
Grösste Tiefe	23·25 m	Zahl der Lotungen pro km²	190
Mittlere Tiefe	7·69 m		

Tabelle 22. Uhtjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	49·0	100·0	6 350	0—5	15·4	2 050 000	54·4	11°28′
5	33·6	68·6	6 125	5—10	20·3	1 132 000	30·0	6°42′
10	13·3	27·1	3 400	10—15	8·8	425 000	11·3	8°14′
15	4·5	9·2	1 700	15—20	3·1	140 000	3·7	11°25′
20	1·4	2.9	800	über 20	1·4	23 000	0·6	5°20′
					49·0	3 770 000	100·0	

23. Leedla järv (auch Lõõdla, Leedva oder Lõõdva järv) (Taf. I Fig. 2, Abb. 44, Tab. 23). Seenverzeichnis Nr 1241.

Einwerstkarte Blatt 72. Gelotet am 12. III. 1933. Originalkarte 1 : 5000.

Er liegt 3 km südöstlich vom See Uhtjärv in der Fortsetzung des Urvaste Tales (siehe Uhtjärv!). Das Tal ist im Bereiche dieses Sees

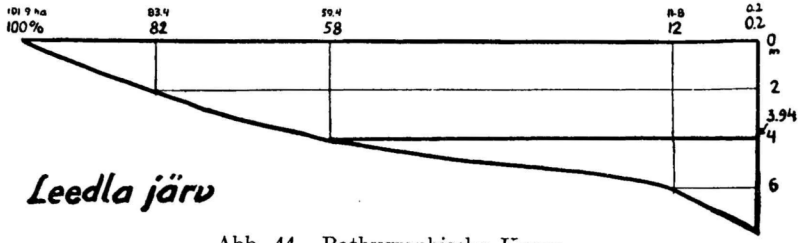


Abb. 44. Bathygraphische Kurve.

breiter, niedriger und wird in SO-Richtung immer verschwommener, bis es beim SO-Ende des Sees in ein stark hügeliges Gebiet übergeht. Die Ufer sind im allgemeinen niedrig, doch meistens fest, abwechselnd mit Wiesen, Wald oder Gebüsch bedeckt. Nur im NW befindet sich eine steilere und höhere Uferpartie. Im NW- sowie SO-Ende des Sees geht ein Verlandungsprozess vor sich. Von NW mündet in den See ein den benachbarten kleinen See Luhasoo (oder Luassoo) järv durchfliessendes Bächlein. Aus dem NW-Ende des Sees — unweit der Mündungsstelle des erwähnten Bächleins — nimmt seinen Anfang ein Bach, der in seinem Verlauf unter mehreren Namen (Vaabina, Möldre, Toku und Tiksi oja) bekannt ist und in einen Nebenarm des Flusses Väike-Emajõgi mündet.

In der Mitte des Sees befindet sich ein Inselchen, Mususaar genannt. Der durch eine Verengung abgegrenzte kleinere SO-Teil des Sees ist auch unter dem Namen Haavajärv bekannt.

Morphometrische Werte.

Länge	3 525 m	Umfang	8 900 m
Grösste Breite	480 m	Umfangsentwicklung	2·49
Mittlere Breite	289 m	Volumenentwicklung	1·47
Areal	101·9 ha	Mittlere Böschung	2°27'
Volumen	4 010 000 m³	Gesamtzahl der Lotungen	81
Grösste Tiefe	8·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	80
Mittlere Tiefe	3·94 m		

Tabelle 23. Leedla järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	101·9	100·0	8 900	0—2	18·5	1 848 000	46·1	4°44′
2	83·4	81·8	8 450	2—4	24·0	1 422 000	35·5	3°36′
4	59·4	58·3	6 550	4—6	47·6	650 000	16 2	1°03′
6	11·8	11·6	2 150	6—8	11·6	90 000	2·2	1°18′
8	0·2	0·2	150	über 8	0·2	—	—	—
					101·9	4 010 000	100·0	

24. Vagula järv (Tafel II, Abb. 45, Tab. 24). Seenverzeichnis Nr 1261. Einwerstkarte Blatt 75. Gelotet am 7. und 8. III. 1931 und ergänzend am 14. I. 1934. Originalkarte 1 : 5000.

Der See Vagula järv — ein auf devonischem Untergrunde liegendes Vertiefungsbecken — befindet sich im Distrikt Võrumaa, ungefähr 2 km westlich von der Stadt Võru. Er ist meistens von feuchten Wiesen umgeben. Ausnahmen bilden der westliche Teil des

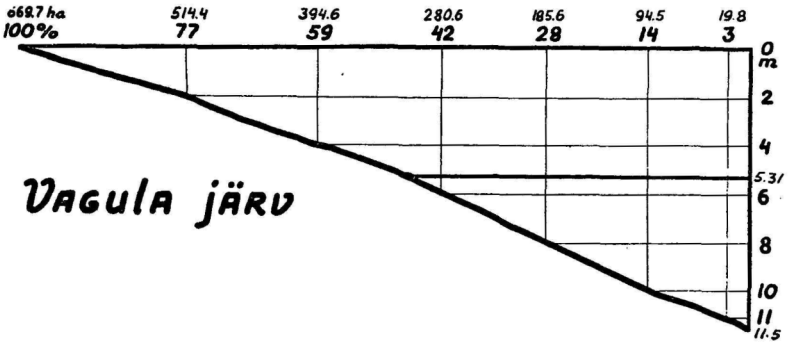


Abb. 45. Bathygraphische Kurve.

N-Ufers, wo sich ein mit Nadelwald bedeckter Moränenhügel, der sogenannte Sarvemägi, erhebt, und der mit Birken-Bruchwald bedeckte westliche Teil des S-Ufers. In den See münden im W der Fluss Pühajõgi (oder Sõmerpalu jõgi), von N das Bächlein Kondioja und von S das Bächlein Kivioja, ausserdem zahlreiche Gräben. Aus der NO-Spitze des Sees fliesst der Fluss Võhandu oder Voo jõgi,

der die NW-Spitze des Nachbarsees Tamula järv streifend in den See Peipsi järv mündet.

Morphometrische Werte.

Länge . . .	5 050 m	Umfang	12 300 m
Grösste Breite	2 000 m	Umfangsentwicklung . .	1·34
Mittlere Breite	1 327 m	Volumenentwicklung . .	1·38
Areal . . .	669·7 ha	Mittlere Böschung . . .	0°48′
Volumen .	35 520 000 m³	Gesamtzahl der Lotungen	184
Grösste Tiefe .	11·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	27
Mittlere Tiefe	5·31 m		

Tabelle 24. Vagula järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	669·7	100·0	12 300	0—2	155·3	11 800 000	33·3	0°53′
2	514·4	76·8	11 550	2—4	119·8	9 060 000	25·5	1°03′
4	394·6	58·8	10 200	4—6	114·0	6 710 000	18·9	0°58′
6	280·6	41·8	9 000	6—8	95·0	4 630 000	13·0	0°57′
8	185·6	27·7	6 480	8—10	91·1	2 740 000	7·7	0°41′
10	94·5	14·1	4 220	10—11	74·7	530 000	1·5	0°18′
11	19·8	3·0	2 500	über 11	19·8	50 000	0·1	0°12′
					669·7	35 520 000	100·0	

25. Kõvera järv (Abb. 46 und 47, Tab. 25). Seenverzeichnis Nr 1301. Einwerstkarte Blatt 83. Gelotet am 22. II. 1934. Originalkarte 1 : 2000.

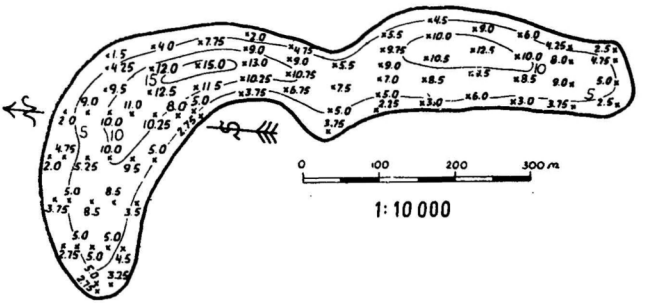


Abb. 46. Tiefenkarte des Sees Kõvera järv.

Dieser See ist im Distrikt Võrumaa, im nordöstlichen Teil des Kirchspiels Vastseliina, ungefähr 3 km südöstlich von der Station Orava der Breitspurbahnlinie Tartu-Petseri gelegen. Im W verläuft zwischen dem hohen, mit Birken-Espen-Kiefern-Mischwald bedeckten Steilufer und dem See ein 2—5 m breiter, niedriger, aber trockener, mit Gebüsch bedeckter Strandstreifen. Auch das grösstenteils von Äckern eingenommene O-Ufer, sowie der sandige, mit jungem Kiefernwald bedeckte W-Teil des N-Ufers ist hoch. Das S- und NO-Ufer sind niedrig; hier wird der See von feuchten Wiesen begrenzt. Verlandung ist nur im S-Ende des Sees bemerkbar. Zufluss fehlt; Abfluss nur bei Hochwasser, wie im Frühling und Herbst, wobei das Wasser aus dem NO-Ende des Sees durch natürliche Bodenvertiefungen und Senken aus dem See sickert und durch einen Graben in den Fluss Mädajõgi weitergeleitet wird.

Morphometrische Werte.

Länge	800 m	Umfang	2 070 m
Grösste Breite	400 m[1]	Umfangsentwicklung	1·72
Mittlere Breite	143 m	Volumenentwicklung	1·28
Areal	11·50 ha	Mittlere Böschung	9°53'
Volumen	735 500 m³	Gesamtzahl der Lotungen	76
Grösste Tiefe	15·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	661
Mittlere Tiefe	6·39 m		

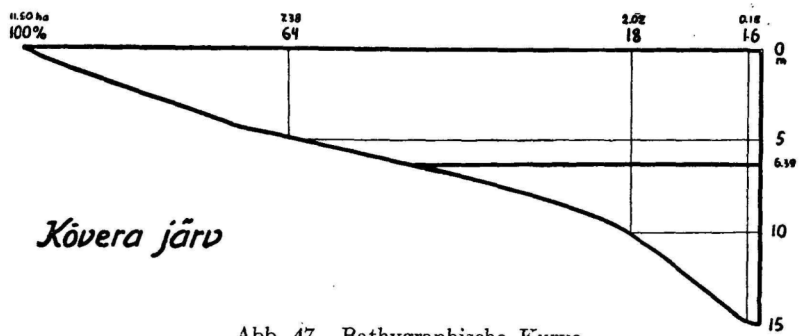


Abb. 47. Bathygraphische Kurve.

[1] Oder 168 m

Tabelle 25. Kõvera järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	11·50	100·0	2 070	0—5	4·12	468 000	63·6	13°23′
5	7·38	64·2	1 850	5—10	5·36	221 000	30·1	7°38′
10	2·02	17·6	1 030	10—15	1·84	46 500	6·3	9°33′
15	0·18	1·6	210	über 15	0·18	—	—	—
					11·50	735 500	100·0	

26. Mustjärv (oder Orava Mustjärv) (Taf. I Fig. 3, Abb. 48, Tab. 26). Seenverzeichnis Nr 1302. Einwerstkarte Blatt 83. Gelotet am 23. II. 1934. Originalkarte 1 : 2000.

Es ist der westlichste See in der von diesem und den beiden folgenden Seen gebildeten Seengruppe Orava järved, welche im Distrikt Võrumaa, im nordöstlichen Teil des Kirchspiels Vastseliina, ungefähr 4 km südlich von der Station Orava der Breitspurbahnlinie Tartu-Petseri liegt. Fast in seiner ganzen Ausdehnung wird der See Mustjärv von einem schmalen Schwingrasenstreifen umzingelt, der am besten im W-Teil des N-Ufers ausgebildet ist, wo er

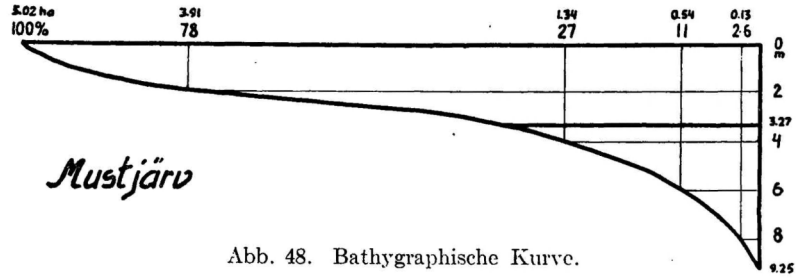


Abb. 48. Bathygraphische Kurve.

eine Breite von etlichen Metern erreicht. Die eigentlichen Ufer sind niedrig, in dem Mittelteile des Sees vorwiegend trocken und fest, an den Enden feucht. Das S-Ufer wird abwechselnd von Moor und Mischwald, im östlichsten Teil von einer feuchten Wiese eingenommen. Am N-Ufer wechseln Kiefernwald und Gebüsch. Der See ist durch einen Graben mit dem Nachbarsee Solda järv verbunden, aus welchem er ständige Wasserzufuhr erhält. An der N-Spitze des Sees beginnt ein Graben, aus welchem das Wasser durch ein Bächlein in den Fluss Mädajõgi weitergeleitet wird. Das ursprüng-

liche Wasserniveau des Sees ist im Jahre 1905 um ca 0·5 m gesenkt worden.

Morphometrische Werte.

Länge	740 m	Umfang	1 620 m
Grösste Breite	86 m	Umfangsentwicklung	2·04
Mittlere Breite	68 m	Volumenentwicklung	1·06
Areal	5·02 ha	Mittlere Böschung	9°42'
Volumen	164 200 m³	Gesamtzahl der Lotungen	32
Grösste Tiefe	9·25 m	Zahl der Lotungen pro km²	638
Mittlere Tiefe	3·27 m		

Tabelle 26. Mustjärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal ha	Areal %	Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen m³	Volumen %	Böschungswinkel
0	5·02	100·0	1 620	0—2	1·11	89 200	54·3	15°57'
2	3·91	77·8	1 560	2—4	2·57	50 300	30·6	5°22'
4	1·34	26·7	840	4—6	0·80	17 700	10·8	8°57'
6	0·54	10·8	420	6—8	0·41	6 200	3·8	8°03'
8	0·13	2·6	160	über 8	0·13	800	0·5	4°25'
					5·02	164 200	100·0	

27. Solda järv (Abb. 49 und 50, Tab. 27). Seenverzeichnis Nr 1303. Einwerstkarte Blatt 83. Gelotet am 23. II. 1934. Originalkarte 1 : 2000.

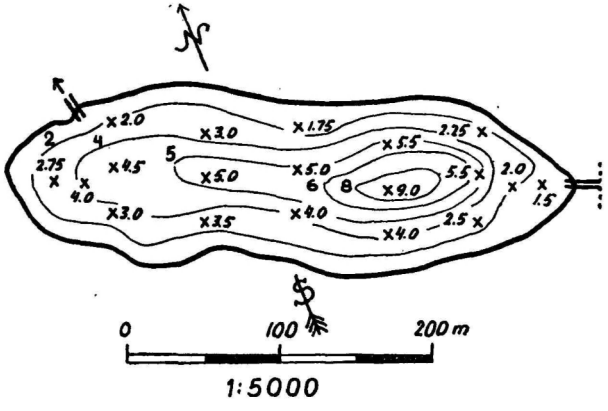


Abb. 49. Tiefenkarte des Sees Solda järv.

Es ist der mittlere der drei Seen der Orava-Gruppe (siehe Mustjärv!), ungefähr 1 km westlich von der Ansiedlung Orava gelegen. Die Ufer sind niedrig und, mit Ausnahme des bewaldeten Teiles des N-Ufers, feucht. Im S begrenzen den See teils versumpfte Wiesen, denen sich weiter landeinwärts Kulturland anschliesst, im N Birken-Espen-Kiefern-Mischwald oder Gebüsch und im O und W Moor. Verlandung geht besonders an den beiden Enden des Sees vor sich; am W-Ende hat sich eine Strecke Schwingufers ausgebildet. Abfluss im NW durch einen Graben in den nördlich liegenden Nachbarsee Mustjärv. Der von O in den See mündende Zuflussgraben aus dem Oravajärv ist in seinem mittleren Teile zugeschüttet worden um ein zu starkes Sinken des Wasserstandes im Oravajärv zu verhindern.

Morphometrische Werte.

Länge	370 m	Umfang	820 m
Grösste Breite	120 m	Umfangsentwicklung	1·24
Mittlere Breite	95 m	Volumenentwicklung	1·09
Areal	3·51 ha	Mittlere Böschung	7°17'
Volumen	114 400 m³	Gesamtzahl der Lotungen	19
Grösste Tiefe	9·0 m	Zahl der Lotungen pro km²	542
Mittlere Tiefe	3·26 m		

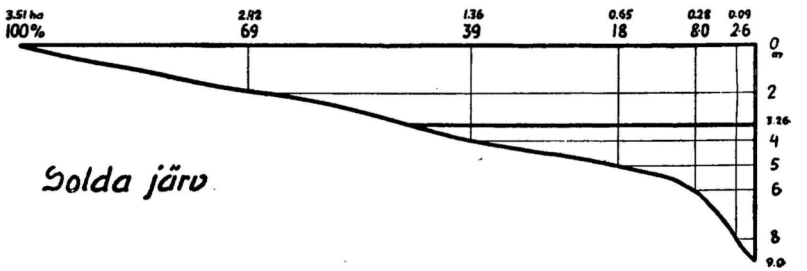


Abb. 50. Bathygraphische Kurve.

Tabelle 27. Solda järv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m^3	%	
0	3·51	100·0	820	0—2	1·09	58 900	51·5	8°08′
2	2·42	68·9	740	2—4	1·06	37 300	32·6	7°19′
4	1·36	38·7	620	4—5	0·71	9 800	8·6	4°17′
5	0·65	18·5	440	5—6	0·37	4 500	3·9	5°08′
6	0·28	8·0	220	6—8	0·19	3 500	3·1	10°08′
8	0·09	2·6	120	über 8	0·09	400	0·3	3°49′
					3·51	114 400	100·0	

28. Oravajärv (oder Mõisa järv) (Abb. 51 und 52, Tab. 28). Seenverzeichnis Nr 1304. Einwerstkarte Blatt 83. Gelotet am 22. II. 1934. Originalkarte 1 : 2000.

Dieser See ist der östlichste in der Orava-Gruppe (siehe Mustjärv!) und liegt dicht an der denselben Namen führenden Ansiedlung. Er hat abwechslungsreiche, in dem Mittelteile meist hohe und trockene, an den Enden niedrige, teilweise feuchte oder schwingende (im O) Ufer und ist vorwiegend von Äckern, Wiesen und Weideland umgeben; nur kleinere Strecken am NW- und S-Ufer sind mit Kiefernwald bestanden. Er ist zuflusslos. An seinem W-Ende beginnt ein Verbindungsgraben zwischen ihm und dem Nachbarsee

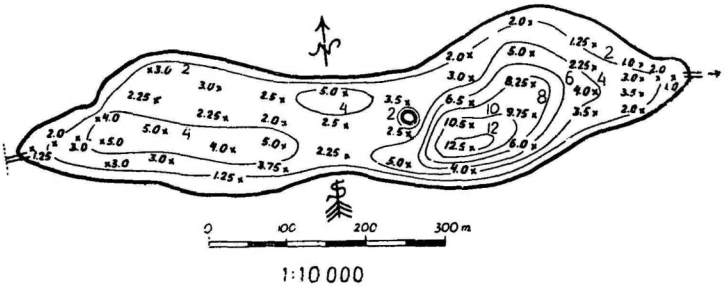


Abb. 51. Tiefenkarte des Sees Oravajärv.

Solda järv. Dieser, ehemals als Abfluss dienende Graben ist jetzt in seinem mittleren Teile zugeschüttet worden, um ein zu starkes Sinken des Wasserniveaus im Oravajärv zu verhindern. Aus dem O-Ende des Sees kommt ein zweiter, ca. 100 m langer, zur Wasser-

versorgung einer Meierei dienender Graben. Hinter der Meierei, jenseits der Orava-Kahkva Landstrasse beginnt ein kleines Tal, dessen Boden 5—7 m niedriger liegt als der Wasserspiegel des Sees Oravajärv. Zu der Zeit, in der die Lotungen ausgeführt wurden, befand sich in dem See eine künstliche Insel.

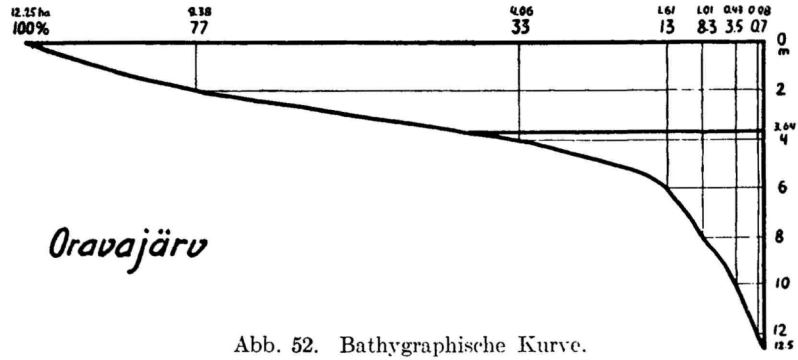


Abb. 52. Bathygraphische Kurve.

Morphometrische Werte.

Länge	865 m	Umfang	1 920 m
Grösste Breite	200 m	Umfangsentwicklung	1·55
Mittlere Breite	142 m	Volumenentwicklung	0·87
Areal	12·25 ha	Mittlere Böschung	5°22′
Volumen	446 200 m³	Gesamtzahl der Lotungen	45
Grösste Tiefe	12·5 m	Zahl der Lotungen pro km²	367
Mittlere Tiefe	3·64 m		

Tabelle 28. Oravajärv. Einzelangaben.

Tiefe m	Areal		Länge der Tiefenlinien m	Tiefenstufen m	Areal zwischen den Tiefenlinien ha	Volumen		Böschungswinkel
	ha	%				m³	%	
0	12·25	100·0	1 920	0—2	2·87	216 000	48·5	7°10′
2	9·38	76·7	1 780	2—4	5·32	130 600	29·3	3°33′
4	4·06	33·1	1 500	4—6	2·45	54 800	12·3	4°40′
6	1·61	13·1	490	6—8	0·60	26 000	5·8	8°37′
8	1·01	8·3	420	8—10	0·58	14 000	3·1	6°35′
10	0·43	3·5	250	10—12	0·35	4 600	1·0	6°02′
12	0·08	0·7	120	über 12	0·08	200	0·0	2°08′
					12·25	446 200	100·0	

II.

Tabellarischer Überblick über die morphometrischen Verhältnisse der Seen Eestis.

Mit Hinzukommen der 28 in dieser Arbeit behandelten Seen steigt die Gesamtzahl der in Bezug auf ihre Form untersuchten Seen Eestis von 47 auf 75, was besagt, dass rund 4·7 vH der einheimischen Seen (deren Gesamtzahl 1600 überschreitet) mit gewisser Genauigkeit morphometrisch durchforscht sind.

In dem III Teil meiner, in der Einleitung erwähnten, ersten Arbeit über die Topographie der estnischen Seen wurde durch das Nebeneinanderstellen der wichtigsten Charakteristika ein vorläufiges Bild der morphometrischen Verhältnisse einheimischer Seen entworfen. Im Folgenden werden die dort angeführten Tabellen in erweiterter und ergänzter Form wiedergegeben.

Tabelle 29.

Die Seen Eestis ihrer grössten Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha	m^3
Suurjärv (Nr 1403) [1]	41·0 (37·5) [2]	14·90	2 175 000
Saadjärv	25·0	701·0	55 810 000
Kaussjärv	24·5 (22·0)	1·86	151 000
Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	24·5	4·05	277 400
Ratasjärv (Nr 1401)	23·5 (19·0)	7·24	622 000
Uhtjärv	23·25	49·0	3 770 000
Tõugjärv	20·0 (17·0)	5·42	411 700

[1] Nummer des Sees im Seenverzeichnis; angeführt wenn unter demselben Namen mehrere Seen bekannt sind.

[2] In Klammern sind die von mir bei der Erforschung der Seen Rõuge järved im Sommer 1933 gefundenen Maximaltiefen angegeben.

Die Seen Eestis ihrer grössten Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha	m^3
Verijärv (Nr 1381)	19·2	24·20	1 520 000
Agali järv	19·0	12·19	707 400
Poka järv	18·5	3·91	237 200
Pappjärv	16·0	4·95	304 600
Karula järv	15·0	22·90	1 093 000
Kõvera järv	15·0	11·5	735 500
Karijärv (Nr 843)	14·5	86·75	4 905 400
Vasula järv	14·5	9·61	495 300
Lavatsi järv	14·0	6·32	438 300
Valgjärv (Nr 1405)	13·5 (11·75)	5·79	288 000
Kaasjärv	13·0	3·16	164 400
Kurema järv	13·0	390·0	22 977 000
Viisjaagu järv	13·0	25·80	1 905 000
Oravajärv	12·5	12·25	446 200
Purgatsi järv	12·5	4·51	240 600
Liinjärv	11·5 (11·0)	3·86	201 000
Vagula järv	11·5	669·7	35 520 000
Pangodi järv	11·1	102·5	4 010 000
Ahvenajärv	11·0	0·92	46 010
Verevi järv	11·0	12·98	462 900
Viljandi järv	11·0	158·0	8 917 000
Tamme järv (Nr 848)	10·0	5·33	194 800
Linajärv (Nr 78)	9·75	5·88	221 000
Pikkjärv (Nr 79)	9·75	6·38	223 800
Mustjärv (Nr 77a)	9·5	2·22	92 600
Mustjärv (Nr 1302)	9·25	5·02	164 200
Kalijärv (Nr 216)	9·0	4·08	200 400
Linajärv (Nr 211a)	9·0	0·32	17 150
Solda järv	9·0	3·51	114 400
Valgjärv (Nr 1380)	9·0	2·98	106 700
Ännijärv	9·0	10·53	388 800
Sisalikujärv (Nr 211)	8·75	0·69	27 440
Pühajärv	8·5	254·0	10 822 000

Die Seen Eestis ihrer grössten Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha	m^3
Urbukse järv	8·5	4·95	262 000
Leedla järv	8·0	101·9	4 010 000
Soitsjärv	8·0	227·5	2 844 000
Tamula järv	7·5	252·0	10 545 000
Kõverjärv (Nr 80)	7·25	7·33	261 900
Nikerjärv	7·0	4·32	119 100
Ruhja järv	6·8	110·0	3 188 000
Ilmjärv	6·25	2·29	96 400
Raadi järv	6·25	4·93	165 500
Kuni järv	6·0	18·90	675 000
Virtsjärv (Nr 838)	6·0	27 100·0	919 700 000
Suurjärv (Nr 93)	5·75	19·01	517 500
Kogrejärv (Nr 926)	5·5	4·26	104 000
Ähijärv	5·5	174·5	6 617 000
Väike Asema järv	5·25	1·50	49 990
Kaiavere järv	5·0	244·1	6 761 000
Vahejärv (Nr 209)	5·0	3·16	101 600
Keerijärv	4·5	138·0	4 183 000
Raigastvere järv	4·5	108·4	3 443 000
Vissi järv	4·5	5·82	142 200
Õisu järv	4·3	191·0	5 344 000
Prossa järv	4·25	31·5	699 400
Veinjärv (Nr 77)	4·25	5·83	150 810
Ülemiste järv	4·25	930·0	23 463 000
Veisjärv	4·0	598·0	8 022 000
Pikkjärv (Nr 569)	3·75	56·8	1 291 000
Elistvere järv	3·5	183·3	3 581 000
Linajärv (Nr 207)	3·25	1·92	32 850
Mäeküla järv	2·9	68·0	1 364 000
Kahala järv	2·6	358·5	3 098 000
Kaikajärv	2·5	2·27	26 400
Ermistu järv	2·4	505·0	6 445 000
Tõhela järv	2·3	448·0	5 780 000
Pupastvere järv	2·25	19·9	234 800
Lavassaare järv	1·0	208·0	1 510 000

Tabelle 30.

Die Seen Estis ihrer mittleren Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha
Suurjärv (Nr 1403)	14·6	14·90
Ratasjärv (Nr 1401)	8·58	7·24
Kaussjärv	8·13	1·86
Saadjärv	7·97	701·0
Uhtjärv	7·69	49·0
Tõugjärv	7·60	5·42
Viisjaagu järv	7·38	25·86
Lavatsi järv	6·94	6·32
Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	6·86	4·05
Kõvera järv	6·39	11·5
Verijärv (Nr 1381)	6·28	24·20
Pappjärv	6·15	4·95
Poka järv	6·07	3·91
Kurema järv	5·90	390·0
Agali järv	5·81	12·19
Karijärv (Nr 843)	5·66	86·75
Viljandi järv	5·64	158·0
Linajärv (Nr 211a)	5·36	0·32
Purgatsi järv	5·34	4·51
Vagula järv	5·31	669·7
Urbukse järv	5·29	4·95
Liinjärv	5·22	3·86
Kaasjärv	5·20	3·16
Vasula järv	5·15	9·61
Ahvenajärv	5·02	0·92
Valgjärv (Nr 1405)	4·98	5·79
Kalijärv (Nr 216)	4·92	4·08
Karula järv	4·78	22·90
Pühajärv	4·26	254·0
Ilmjärv	4·20	2·29
Mustjärv (Nr 77a)	4·18	2·22
Tamula järv	4·18	252·0
Sisalikujärv (Nr 211)	3·98	0·69

Die Seen Eestis ihrer mittleren Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha
Leedla järv	3·94	101·9
Pangodi järv	3·91	102·5
Ähijärv	3·79	174·5
Linajärv (Nr 78)	3·76	5·88
Ännijärv	3·69	10·53
Tamme järv (Nr 848)	3·65	5·33
Oravajärv	3·64	12·25
Valgjärv (Nr 1380)	3·58	2·98
Kuni järv	3·57	18·90
Kõverjärv (Nr 80)	3·57	7·33
Verevi järv	3·57	12·98
Pikkjärv (Nr 79)	3·51	6·38
Virtsjärv (Nr 838)	3·40	27 100·00
Raadi järv	3·35	4·93
Väike Asema järv	3·33	1·50
Mustjärv (Nr 1302)	3·27	5·02
Solda järv	3·26	3·51
Raigastvere järv	3·18	108·40
Vahejärv (Nr 209)	3·11	3·16
Keeri järv	3·04	138·00
Ruhja järv	2·90	110·00
Õisu järv	2·80	191·00
Kaiavere järv	2·77	244·10
Nikerjärv	2·76	4·32
Suurjärv (Nr 93)	2·72	19·01
Veinjärv (Nr 77)	2·59	5·83
Ülemiste järv	2·52	930·00
Vissi järv	2·45	5·82
Kogrejärv (Nr 926)	2·44	4·26
Pikkjärv (Nr 569)	2·28	56·80
Prossa järv	2·22	31·50
Mäeküla järv	2·01	68·00
Elistvere järv	1·95	183·30
Linajärv (Nr 207)	1·71	1·92
Veisjärv	1·34	598·00

Die Seen Eestis ihrer mittleren Tiefe nach in fallender Reihenfolge geordnet.

	m	ha
Tõhela järv	1·29	448·00
Ermistu järv	1·28	505·00
Soitsjärv	1·25	227·50
Pupastvere järv	1·18	19·90
Kaikajärv	1·16	2·27
Kahala järv	0·86	358·50
Lavassaare järv	0·73	208·00

Tabelle 31.

Die Seen Eestis ihrem mittleren Böschungswinkel nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Linajärv (Nr 211a)	31°25′	Ilmjärv	9°05′
Kaussjärv	20°30′	Agali järv	8°38′
Ahvenajärv	17°25′	Kalijärv (Nr 216)	8°10′
Suurjärv (Nr 1403)	15°40′	Uhtjärv	8°02′
Mustjärv (Nr 77a)	14°50′	Verijärv (Nr 1381)	7°48′
Sisalikujärv (Nr 211)	14°48′	Urbukse järv	7°32′
Lavatsi järv	14°07′	Solda järv	7°17′
Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	14°05′	Väike Asema järv	7°15′
		Pikkjärv (Nr 79)	7°03′
Ratasjärv (Nr 1401)	13°53′	Kõverjärv (Nr 80)	6°58′
Kaasjärv	13°13′	Linajärv (Nr 78)	6°20′
Tõugjärv	11°35′	Tamme järv (Nr 848)	5°58′
Poka järv	11°24′	Vahejärv (Nr 209)	5°53′
Vasula järv	11°04′	Oravajärv	5°22′
Valgjärv (Nr 1380)	10°12′	Karula järv	5°11′
Pappjärv	10°08′	Raadi järv	4°45′
Liinjärv	9°55′	Verevi järv	4°42′
Kõvera järv	9°53′	Viisjaagu järv	4°36′
Valgjärv (Nr 1405)	9°50′	Vissi järv	4°35′
Mustjärv (Nr 1302)	9°42′	Linajärv (Nr 207)	4°32′
Purgatsi järv	9°20′	Ännijärv	4°17′

Die Seen Eestis ihrem mittleren Böschungswinkel nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Nikerjärv	4°00′	Ruhja järv	1°27′
Kogrejärv (Nr 926)	3°58′	Kurema järv	1°21′
Kuni järv	3°38′	Pühajärv	1°08′
Viljandi järv	3°12′	Mäeküla järv	0°58′
Kaikajärv	2°58′	Soitsjärv	0°49′
Veinjärv (Nr 77)	2°55′	Vagula järv	0°48′
Karijärv (Nr 843)	2°48′	Elistvere järv	0°45′
Leedla järv	2°27′	Tamula järv	0°45′
Pangodi järv	2°25′	Kaiavere järv	0°42′
Suurjärv (Nr 93)	2°15′	Õisu järv	0°37′
Prossa järv	1°51′	Ermistu järv	0°17′
Raigastvere järv	1°45′	Ülemiste järv	0°17′
Saadjärv	1°42′	Veisjärv	0°13′
Keeri järv	1°41′	Tõhela järv	0°12′
Pikkjärv (Nr 569)	1°37′	Kahala järv	0°11′
Pupastvere järv	1°36′	Lavassaare järv	0°10′
Ähijärv	1°30′	Virtsjärv (Nr 838)	0°03·5′

Tabelle 32.

Die Seen Eestis ihrer Volumenentwicklung nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Lavassaare järv	2·18	Kuni järv	1·79
Raigastvere järv	2·12	Linajärv (Nr 211a)	1·79
Mäeküla järv	2·08	Ülemiste järv	1·78
Ähijärv	2·07	Viisjaagu järv	1·70
Ilmjärv	2·02	Virtsjärv (Nr 838)	1·70
Keeri järv	2·02	Tõhela järv	1·68
Õisu järv	1·95	Elistvere järv	1·67
Vahejärv (Nr 209)	1·93	Kaiavere järv	1·66
Väike Asema järv	1·91	Kalijärv (Nr 216)	1·64
Urbukse järv	1·87	Tamula järv	1·64
Veinjärv (Nr 77)	1·83	Vissi järv	1·63
Pikkjärv (Nr 569)	1·82	Raadi järv	1·61

Die Seen Eestis ihrer Volumenentwicklung nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Ermistu järv	1·59	Linajärv (Nr 78)	1·16
Linajärv (Nr 207)	1·58	Pappjärv	1·15
Prossa järv	1·57	Tõugjärv	1·14
Pupastvere järv	1·57	Valgjärv (Nr 1405)	1·11
Viljandi järv	1·53	Tamme järv (Nr 848)	1·10
Pühajärv	1·51	Ratasjärv (Nr 1401)	1·09
Lavatsi järv	1·48	Solda järv	1·09
Leedla järv	1·47	Pikkjärv (Nr 79)	1·08
Kõverjärv (Nr 80)	1·42	Mustjärv (Nr 1302)	1·06
Suurjärv (Nr 93)	1·42	Vasula järv	1·06
Kaikajärv	1·40	Pangodi järv	1·06
Vagula järv	1·38	Suurjärv (Nr 1403)	1·06
Ahvenajärv	1·36	Veisjärv	1·01
Kurema järv	1·36	Kaussjärv	0·999
Liinjärv	1·36	Kahala järv	0·998
Sisalikujärv (Nr 211)	1·36	Saadjärv	0·996
Kogrejärv (Nr 926)	1·33	Poka järv	0·99
Kõvera järv	1·28	Uhtjärv	0·99
Mustjärv (Nr 77a)	1·28	Verijärv (Nr 1381)	0·98
Ruhja järv	1·28	Verevi järv	0·97
Purgatsi järv	1·27	Karula järv	0·96
Ännijärv	1·23	Agali järv	0·92
Kaasjärv	1·20	Oravajärv	0·87
Valgjärv (Nr 1380)	1·19	Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	0·84
Nikerjärv	1·18		
Karijärv (Nr 843)	1·17	Soitsjärv	0·47

Tabelle 33.

Die Seen Eestis ihrer Umfangsentwicklung nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Pühajärv	2·57	Viljandi järv	2·34
Keeri järv	2·57	Raigastvere järv	2·24
Uhtjärv	2·56	Pangodi järv	2·10
Leedla järv	2·49	Verijärv (Nr 1381)	2·06

Die Seen Estis ihrer Umfangsentwicklung nach in fallender Reihenfolge geordnet.

Mustjärv (Nr 1302)	2·04	Kaiavere järv	1·32
Ähijärv	1·85	Ilmjärv	1·30
Saadjärv	1·84	Agali järv	1·28
Kõverjärv (Nr 80)	1·83	Kalijärv (Nr 216)	1·27
Verevi järv	1·83	Suurjärv (Nr 93)	1·27
Soitsjärv	1·79	Liinjärv	1·26
Karula järv	1·76	Pappjärv	1·25
Ermistu järv	1·75	Linajärv (Nr 207)	1·24
Mustjärv (Nr 77a)	1·74	Purgatsi järv	1·24
Vasula järv	1·73	Solda järv	1·24
Kõvera järv	1·72	Raadi järv	1·23
Pupastvere järv	1·71	Ülemiste järv	1·23
Pikkjärv (Nr 569)	1·70	Tõugjärv	1·21
Ruhja järv	1·68	Õisu järv	1·21
Virtsjärv (Nr 838)	1·66	Kaikajärv	1·20
Kuni järv	1·66	Tamula järv	1·18
Prossa järv	1·61	Viisjaagu järv	1·17
Vissi järv	1·61	Ännijärv	1·17
Karijärv (Nr 843)	1·59	Nikerjärv	1·16
Lavatsi järv	1·56	Vahejärv (Nr 209)	1·16
Oravajärv	1·55	Suurjärv (Nr 1403)	1·14
Elistvere järv	1·49	Urbukse järv	1·14
Ratasjärv (Nr 1401)	1·47	Tamme järv (Nr 848)	1·12
Valgjärv (Nr 1380)	1·47	Veisjärv	1·11
Mäeküla järv	1·45	Tõhela järv	1·11
Pikkjärv (Nr 79)	1·45	Kogrejärv (Nr 926)	1·11
Kurema järv	1·43	Kahala järv	1·09
Poka järv	1·43	Veinjärv (Nr 77)	1·09
Valgjärv (Nr 1405)	1·42	Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	1·05
Kaasjärv	1·40	Väike Asema järv	1·04
Linajärv (Nr 211a)	1·39	Kaussjärv	1·04
Vagula järv	1·34	Ahvenajärv	1·03
Lavassaare järv	1·33	Sisalikujärv (Nr 211)	1·03
Linajärv (Nr 78)	1·33		

Tabelle 34.

Die Seen Eestis nach der Zahl der Lotungen in fallender Reihenfolge geordnet.

(Die Spalte A führt die Zahl der Lotungen pro km² und die Spalte B die Gesamtzahl der im entsprechenden See ausgeführten Lotungen an).

	A	B		A	B
Linajärv (Nr 211a)	7520	24	Vissi järv	550	32
Sisalikujärv (Nr 211)	5220	36	Solda järv	542	19
Ahvenajärv	4680	43	Lavatsi järv	538	34
Raadi järv	1827	90	Ännijärv	428	45
Valgjärv (Nr 1380)	1678	50	Veinjärv (Nr 77)	412	24
Mustjärv (Nr 77a)	1623	36	Viljandi järv	370	590
Linajärv (Nr 207)	1616	31	Oravajärv	367	45
Pappjärv	1436	71	Suurjärv (Nr 1403)	356	53
Vahejärv (Nr 209)	1330	42	Pangodi järv	342	350
Kaasjärv	1266	40	Agali järv	304	37
Kõverjärv (Nr 80)	1228	90	Suurjärv (Nr 93)	300	57
Kalijärv (Nr 216)	1175	48	Tamme järv (Nr 848)	281	15
Linajärv (Nr 78)	1140	67	Pupastvere järv	251	50
Nikerjärv	1140	45	Viisjaagu järv	202	52
Väike Asema järv	1066	16	Pühajärv	196	499
Purgatsi järv	1000	45	Prossa järv	194	61
Urbukse järv	950	47	Uhtjärv	190	93
Verijärv (Nr 1381)	917	220	Ähijärv	118	206
Pikkjärv (Nr 79)	910	58	Pikkjärv (Nr 569)	116	66
Karula järv	830	190	Karijärv (Nr 843)	110	95
Poka järv	818	32	Mäeküla järv	104	71
Ilmjärv	742	17	Õisu järv	97	186
Vellavere järv = Külajärv (Nr 925)	691	28	Leedla järv	80	81
Kuni järv	672	127	Tamula järv	80	200
Kõvera järv	661	76	Raigastvere järv	78	84
Vasula järv	655	63	Kaiavere järv	71	173
Mustjärv (Nr 1302)	638	32	Elistvere järv	70	128
Kogrejärv (Nr 926)	633	27	Soitsjärv	70	158
Verevi järv	608	79	Saadjärv	63	444
Kaikajärv	573	13	Ruhja järv	54	69
			Ülemiste järv	40	368

Die Seen Eestis nach der Zahl der Lotungen in fallender Reihenfolge geordnet.

	A	B		A	B
Kahala järv	35	126	Kurema järv	26	102
Keeri järv	30	42	Veisjärv	19	111
Lavassaare järv	29	60	Ermistu järv	14	69
Vagula järv	27	184	Tõhela järv	13	60

Alphabetisches Namenverzeichnis der behandelten Seen.

Agali järv 166, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Ahvenajärv 161, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Annijärv 150
Elistvere järv 187, 189, 191, 193, 194
Ermistu järv 187, 190, 191, 192, 193, 195
Ilmjärv 187, 188, 190, 191, 193, 194
Kaasjärv 186, 188, 190, 192, 193, 194
Kahala järv 187, 190, 191, 192, 193, 195
Kaiavere järv 187, 189, 191, 193, 194
Kaikajärv 170, 187, 190, 191, 192, 193, 194
Kalijärv (216) 164, 186, 188, 190, 191, 193, 194
Karijärv (843) 186, 188, 191, 192, 193, 194
Karula järv 186, 188, 190, 192, 193, 194
Kaussjärv 185, 188, 190, 192, 193, 194
Keeri järv 187, 189, 191, 192, 195
Kogrejärv (926) 187, 189, 191, 192, 193, 194
Kuni järv 187, 189, 191, 193, 194
Kurema järv 186, 188, 191, 192, 193, 195
Kõvera järv 178, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Kõverjärv (80) 146, 187, 189, 190, 192, 193, 194
Külajärv (925) 185, 188, 190, 192, 193, 194
Lavassaare järv 187, 190, 191, 193, 195
Lavatsi järv 172, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Leedla järv 175, 187, 189, 191, 192, 193, 194
Leedva järv 175
Liinjärv 186, 188, 190, 192, 193, 194
Linajärv (78) 143, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Linajärv (211 a) 170, 186, 188, 190, 191, 193, 194
Lõõdla järv 175
Lõõdva järv 175
Mustjärv (77 a) 142, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Mustjärv (1302) 180, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Mäeküla järv 187, 189, 191, 193, 194
Mõisa järv 183
Nikerjärv 153, 187, 189, 191, 192, 193, 194

Oravajärv 183, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Orava Mustjärv 180
Pangodi järv 186, 189, 191, 192, 194
Pappjärv 186, 188, 190, 192, 193, 194
Pikkjärv (79) 145, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Pikkjärv (569) 187, 189, 191, 192, 193, 194
Poka järv 171, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Prossa järv 187, 189, 191, 192, 193, 194
Pupastvere järv 187, 190, 191, 192, 193, 194
Purgatsi järv 163, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Pühajärv 186, 188, 191, 192, 194
Raadi järv 187, 189, 190, 191, 193, 194
Raigastvere järv 187, 189, 191, 192, 194
Ratasjärv (1401) 185, 188, 190, 192, 193, 194
Ruhja järv 187, 189, 191, 192, 193, 194
Saadjärv 185, 188, 191, 192, 193, 194
Sisalikujärv (211) 158, 186, 188, 190, 192, 193, 194
Soitsjärv 187, 190, 191, 192, 193, 194
Solda järv 181, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Suurjärv (93) 148, 187, 189, 191, 192, 193, 194
Suurjärv (1403) 185, 188, 190, 192, 193, 194
Tamme järv (848) 168, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Tammina järv 168
Tammjärv 168
Tamula järv 187, 188, 191, 193, 194
Tõhela järv 187, 190, 191, 193, 195
Tõugjärv 185, 188, 190, 192, 193, 194
Uhtjärv 174, 185, 188, 190, 192, 193, 194
Urbukse järv 156, 187, 188, 190, 191, 193, 194
Vahejärv (209) 155, 187, 189, 190, 191, 193, 194
Vagula järv 177, 186, 188, 191, 192, 193, 195
Valgjärv (1380) 186, 189, 190, 192, 193, 194
Valgjärv (1405) 186, 188, 190, 192, 193, 194
Vasula järv 186, 188, 190, 192, 193, 194
Veinjärv (77) 140, 187, 189, 191, 193, 194
Veisjärv 187, 191, 192, 193, 195
Vellavere järv 185, 188, 190, 192, 193, 194
Verevi järv 186, 189, 190, 192, 193, 194
Verijärv (1381) 186, 188, 190, 192, 193, 194
Viisjaagu järv 186, 188, 190, 191, 193, 194
Viljandi järv 186, 188, 191, 192, 193, 194
Virtsjärv (838) 187, 189, 191, 193, 194
Vissi järv 187, 189, 190, 191, 193, 194
Väike Asema järv 187, 189, 190, 191, 193, 194
Väinjärv 140
Ähijärv 187, 189, 191, 193, 194
Ännijärv 150, 186, 189, 190, 192, 193, 194
Õisu järv 187, 189, 191, 193, 194
Ülemiste järv 187, 189, 191, 193, 194

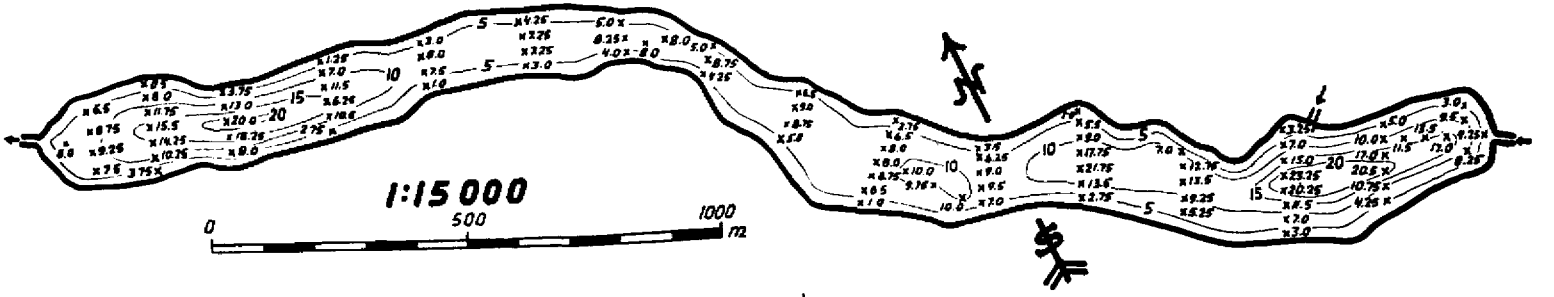


Fig. 1. Tiefenkarte des Sees Uhtjärv.

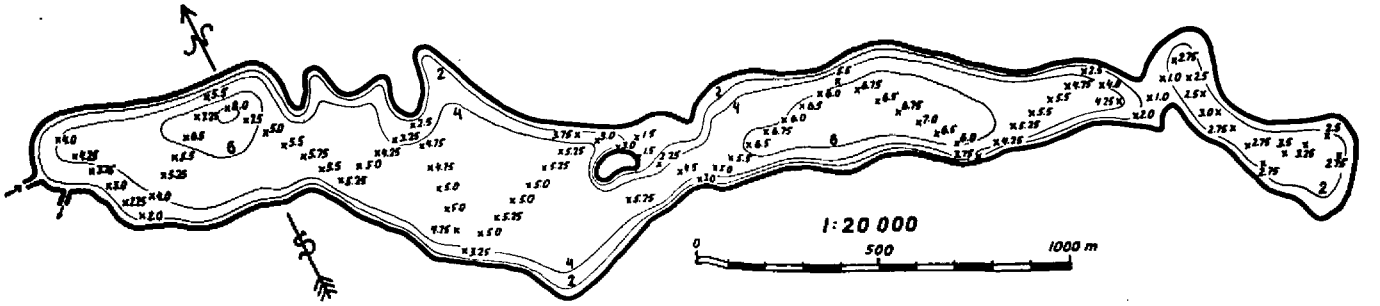


Fig. 2. Tiefenkarte des Sees Leedla järv.

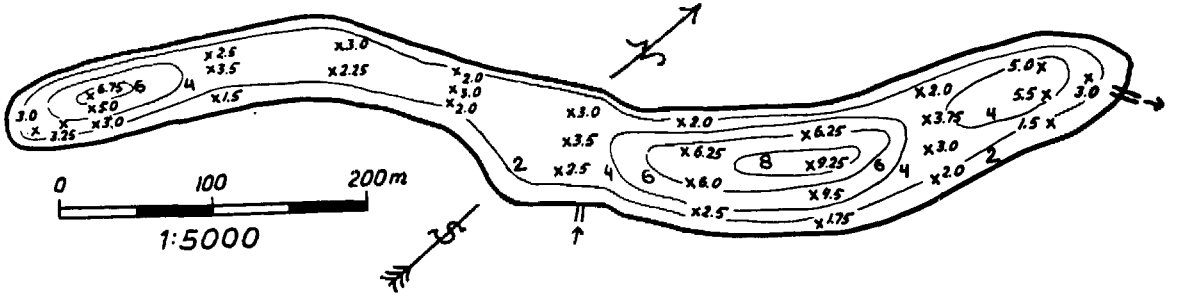
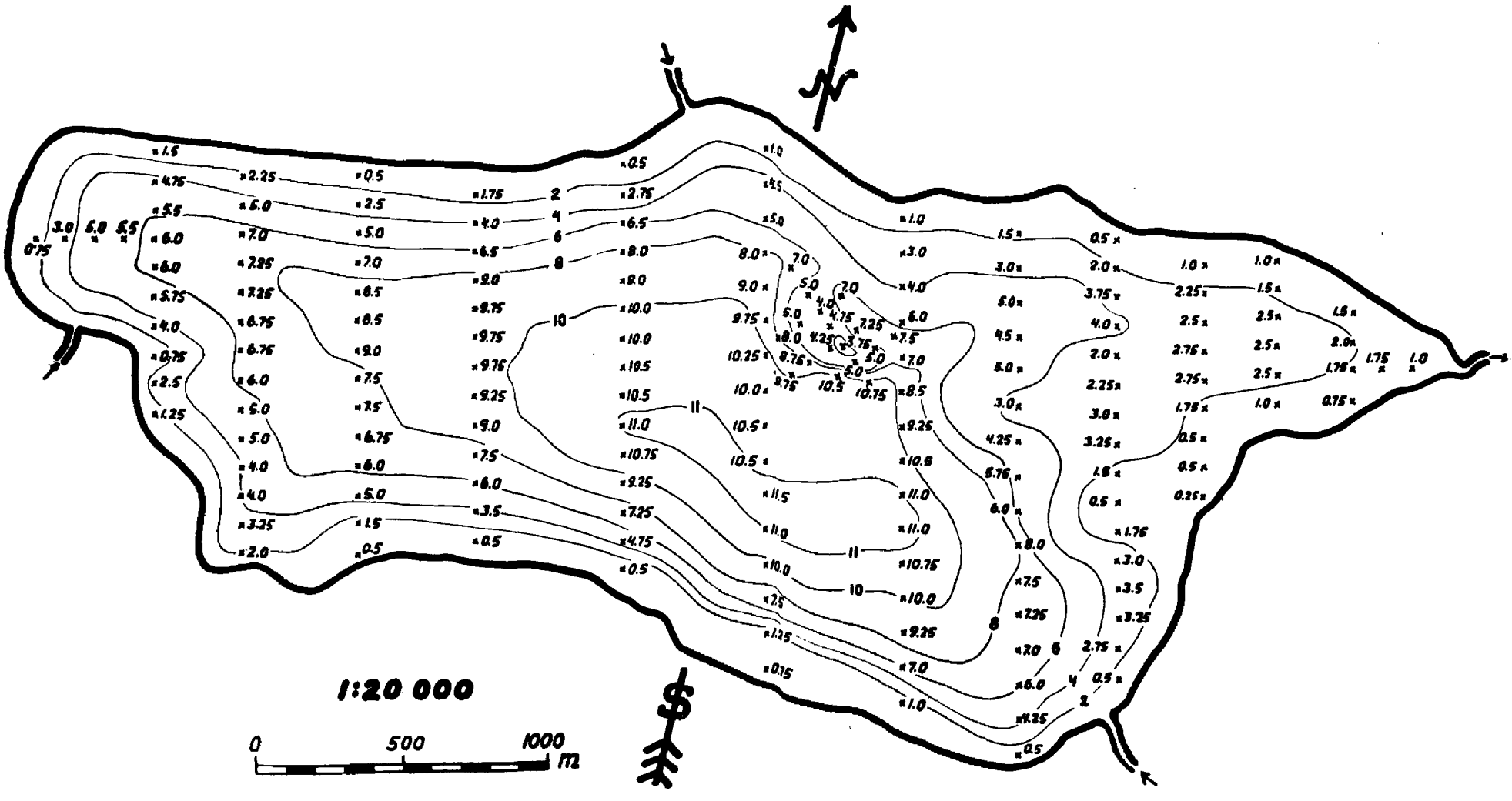


Fig. 3. Tiefenkarte des Sees Mustjärv (Nr 1302).



Tiefenkarte des Sees Vagula järv.

Fütopatoloogilisi märkmeid[1]).

E. Lepik.

Viimaste aastate jooksul on meie nugiseenestik täienenud paljude uute liikidega, mis on meile ilmunud uustulnukatena väljastpoolt või on meil juba vareminigi esinenud, kuid suureneva kahjustuse tõttu alles viimasel ajal märgatavaks saanud.

Suuremat põllumajanduslikku tähtsust meil omavad kartuli-ringmädaniku *(Bacteriae)* esinemine 1934. a. suvel, lupiinilaiktõbi *(Pestalozzia lupini)*, kanepi-ümmarlaiksus *(Phyllosticta cannabis)*, soojaoa-ümmarlaiksus *(Phyllosticta sojaeicola)* ja juurviljalillamädanik *(Rhizoctonia violacea)*.

Aianduslikku tähtsusega uutest haigustest omab esmajoones suuremat tähtsust viinamarja-jahukaste *(Uncinula necator)* meile ilmumine 1936. a. kevadel. See haigus on ähvardamas meie noori viinamarjakultuure, kui teda ei suudeta kiiresti hävitada.

Humala-ebajahukaste *(Pseudoperonospora humuli)*, mis meil küll juba vareminigi esinenud, on viimastel aastatel muutunud kardetavaks meie vähestele humalakultuuridele.

Ilutaimede uutest haigustest on märkimisväärsed: mahoonia-rooste *(Uropyxis mirabilissima)*, hortensia-jahukaste *(Oidium hortensiae)*, jaapani sajakordse jahukaste *(Oidium evonymi japonici)*, lilloa-laiktõbi *(Cladosporium album)*, astri-varremädanik *(Fusarium conglutinans, var. callistephi)*, pujengi-hahkhallitus *(Botrytis paeoniae)* ja tulbi-hahkhallitus *(Botrytis tulipae)*.

Metsanduslikult pakub huvi tamme-jahukaste *(Microsphaera alphitoides)* suguliste rasside meile ilmumine ühes seene

---

[1]) Fütopatoloogilised märkmed 1—9 vt. „Agronoomia" 1926, lk. 66—75; 1931, lk. 127—130, 261—268; 1932, lk. 149—158. Samuti: Taimehaig.-katsej. teated nr. 1, 1926; nr. 7, 1931; nr. 9, 1932.

viljakehade moodustumisega, mis selle haiguse kahjustust tunduval määral on suurendanud.

Järgnevas loendis on esitatud viimaste aastate tähelepanekute järgi mõningad tähtsamad märkmed meie kultuurtaimede haiguste kohta. Tärniga (*) on märgitud Eestile uued nugiseened või nende peremeestaimed.

Bakterhaigused — *Bacteriae.*

Juurevähk — *Pseudomonas tumefaciens* Sm. et Towns. — on meil viimasel ajal puukoolides õige sagedaseks muutunud. Eriti kannatavad paremad õunapuu ja pirnipuu sordid ja alused. Suuremad puukoolid on tõvest tugevasti tabatud.

Kartuli-ringmädanik. 1934. a. sügisel esines meil kartulipõldudel mugulmädanik, mida kirjanduses seni märgitud pole ning mis üldse erineb senikirjeldatud mugulamädanikkudest. Mädanik on mugula sisemädanik, kuna esijoones ära mädanevad just mugula seesmised osad.

Alul pole väliselt mugulamädanik üldse märgatav. Hiljemini, kui mugula sisemus on juba peaaegu täiesti läbi mädanenud, tekivad mugula pinnale suuremad ja väiksemad praod (T. I, pl. 1,2), Mugul paistab väliselt pragunenud, kärnasena, harilikust kergemana, kuid ei jäta mingil juhul mädakartuli muljet. Mugula poolitamisel aga nähtub, et mugula siseosad on juba täiesti läbi mädanenud, kokku tõmbunud ja äragi kuivanud. Tähelepanuväärselt on aga mugula 1—2 cm paksune koorealune kiht täitsa terve ning jääb ka mugula sisemuse ära kuivades terveks (pilt 3). Mugula sisemus on aga täiesti deformeeritud, läbi mädanenud, kokku tõmbunud ning väliskihist eraldunud. Mugulal puudub vastik võihappe lõhn, mis on tüüpiline harilikule mugula märgmädanikule. Ka on tärklis mädanenud mugulas tervena püsinud, kuna mugula muud osad (pektiin, tselluloos, valkained) on mädaniku tekitajate poolt ära tarvitatud. Tärklis on isegi kontsentreerunud ning peaaegu puhtal kujul suuremateks või väiksemateks jahuvalgeteks mügarateks kokku kuivanud (pilt 4). Poolitamata, terve välimusega mugul seetõttu tundub käes hoides kergemana harilikust mugulast, ning käes raputades kõriseb (kuivanud tärklise mügarad sees!).

Kui säärane kartul asetada niiskesse mulda, siis varsti mädaneb läbi ka mugula väline kiht ja mugul ei erine palju tavalisest märgmädanikust tabatud mugulast. 1934. a. eriti kuival sügisel valitses aga just eelkirjeldatud kuivmädaniku tüüp.

Mädanik kõigi olemasolevate tähelepanekute järgi saab alguse juhtkimpudest ja satub seega mugulasse mitte koorevigastuste kaudu, nagu tavaliste mädanikkude puhul, vaid juhtkimpude kaudu kartuli varrest või isegi kaugemalt. Esialgu tekivad mädad laigud juhtkimpude ümbruses, siis aga tun-

gib mädanik edasi mugula sisemusse, kuna välised kihid jäävad mädanikust puutumata.

Mädaniku tekitajaks on seniste tähelepanekute järgi bakterid. Taimehaiguste-katsejaamas mädast kartulist eraldatud bakterid, mida võiks pidada mädaniku tekitajaks, sarnanevad *Bacterium sepedonicum* Spieck. et Kott. Nende hulgas leidub aga veel teisi baktereid (*Bacillus phytophthorus* Appel) ning on raske kindlaks teha, milline neist on mädaniku algpõhjus, ning millised on mädanikuga seltsinud sekundaarselt. Hiljemini seltsib mädanikuga veel teisi baktereid ja seeni, selle järgi, kas mugulaid hoida niiskelt või kuivalt, soojas (15—20° C) või jahedas (8—15° C), ja eelkirjeldatud tüüpiline mädanikukäik selle järgi muutub. Isegi *Bacterium amylobacter* leidus mõnes mugulas rohkesti, kuid neid juhtumeid polnud palju ning need polnud tüüpilised. Seentest leidus hiljemini sekundäärselt hallitusi *Fusarium sp.* ja *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lindau. Alaliseks saatjaks mädanikule oli nematood *Diplogaster longicauda* Claus (det. K. Zolk), kes toidab end nähtavasti baktereist.

Sortidest kannatasid kõige enam eelkirjeldatud mädaniku all Deodara, kuna teised kartulisordid kannatasid tunduvalt vähem.

Mädaniku rohket esinemist märgiti 1934. a. Tartus, Raadil ning Põhja-Eestis mitmes kohas (Kuusikul, mag. A. Käspre, Tallinna ümbruses A. Tarmeţ'i ja V. Roots'i poolt). Igal pool oli kahjustus suur. Asjaolu, et haigus meil varemini pole esinenud, või vähemalt mitte märgatud, laseb end seletada 1934. aasta sügise erakorraliselt kuiva ja sooja ilmastikuga (vrd. ka Lepik, 1935).

Saksamaal kannatavad C. Stapp'i (1935) katsete järgi baktermädanikkude all kõige enam sordid: Aal, Juli, Preussen, Pommergold, Goldgelbe, Isolde, Lichtblick, Erdgold. Rohkesti kannatavad ka: Goldappel, Arnica, Deodara, Dir. Johanssen, Cellini, Cepa, Flora, Glückauf ja pikergune varasinine (Frühblaue). Vähe kannatavad sordid: Beseler, Rote Tiefgelbe, Konsum, Herbstgelbe ja Hellena.

Väga vastupidavad on sordid: Alte Daber ja Flava.

Ebajahukasted — *Peronosporaceae.*

Phytophthora infestans De By — kartuli lehemädanik (tahv. I, pilt 5, 6) ilmus 1934. a. suvel juba varakult ja tekitas palju kahju. Lõuna-Eestis ilmus aedades varastel sortidel Duce of York, Up to date juba 14. juulil, olles 30. juuliks paljudes kohtades kartulipealsed (Duce of York) juba täiesti hävitanud.

1935. a. suvel kannatasid kartulid lehemädaniku all vähem, kuna vihmarikka sügise tõttu füsioloogilised haigused omasid ülekaalu. Seevastu tabas *Phytophthora infestans* raskel kujul tomateid *(Solanum lycopersici)*. Sügisel hävis kartuli-lehemädaniku tõttu

kohati kuni 40% tomatisaagist. Teised tomatihaigused esinesid sel aastal kõik vähemuses.

1936. a. suvel ilmus *Phytophthora infestans* soojade ilmade tõttu võrdlemisi varakult: 20. juulil Tartu aedades (Duce of York) ja 23. juulil Raadi põllul (Duce of York, Majestic). Kuid järgneva erakorraliselt kuiva sügise tõttu arenes lehemädanik väga pikaldaselt, jäi kohati isegi seisma ning kartulisaagid kannatasid vähe. Kartulilehestik kannatas enam kuivuse kui lehemädaniku all. Isegi väike verev (Viola), millel muidu lehemädaniku tõttu saagid väikeseks jäävad, andis 1936. a. paljudes kohtades rahuldava saagi.

1937. a. suvel ilmus lehemädanik Raadil põllul 23. juulil, Tartu aedades (Duce of York) 20. juulil. Rohkete sademete ja kõrge temperatuuri tõttu arenes lehemädanik kiiresti, nii et juba 30. juulil olid aedades kartulipäälsed õrnemate sortide juures täielikult hävinenud. Kogu Lõuna-Eestis 1937. a. suvel küllaldaste sademete ja soojuse juures kartulipäälsed arenesid erakorraliselt lopsakalt, nii et võis loota sel aastal rekordsaaki. Lehemädaniku varajase ilmumise tõttu kartulipäälsed hävinesid aga juba varakult, ning saagid kujunesid ainult keskpärasteks.

Peronospora pisi Sydow — herne-ebajahukaste leidus 1934. a. rohkesti Raadil, Jõgeva mõisas ja mujal paljudel herne (*Pisum sativum* L.) sortidel.

Peronospora spinaciae* Laubert — spinati-ebajahukaste esines 1934. a. suvel Tartu aedades rohkesti spinatil (Spinacia oleracea* L.).

Peronospora brassicae Gäum. — kapsa-ebajahukaste on esinenud viimastel aastatel kohati rohkesti. Peale teiste teatas 1930. a. Paul Anderson Esna vallast, Viisu külast, et tema põllul on 50% kapsataimedest (*Brassica oleracea* L.) selle haiguse tõttu hävinud.

**Pseudoperonospora humuli* (Miyabe et Takah.) Wilson — humala-ebajahukaste tekitas 1936. a. suvel kahju humalakultuuridele (*Humulus lupulus* L.) Petserimaal hr. J. Hunt'i teatel.

Peronospora Schleideni Unger — sibula-ebajahukaste (tahv. III, pilt 1) — kahjustas Tartus ja Peipsi ääres rohkesti sibulakultuure.

Roostehaigused — *Uredinales.*

Roostehaiguste suhtes oli 1934. aasta tunduvalt erinev eelmistest aastatest. Kesk- ja Lõuna-Eestis tuli kevad tavalisest varem. Kogu aprilli lõpul ja mai alguses olid väga soojad ja kuivad ilmad; öökülmad puudusid täiesti. Lehepungad puhkesid varakult, noored lehed arenesid kiiresti. Roosteseente talieosed, mis talviste ja varakevadiste külmade mõjul teatava murenemisastme peavad läbi tegema, sooja talve tõttu hilinesid idanemises. Selle tagajärjel olid taimede lehed kandeoste (basidiospooride) levimisajaks juba küllalt tugevad ning infektsioonile vastupanuvõimelised. Kukerpuil ja türnpuil, millede lehed meil tavaliselt kevadel on roostekevistest üle külvatud, olid 1934. a. Kesk- ja Lõuna-Eestis üsna roostevabad. Põhja-Eestis ja Läänemaal seevastu kevad venis külmade ilmade tõttu pikale, esinesid ka öökülmad, ning talieosed idanesid normaalselt. Seal võis külluses leida roostekeviseid nii kukerpuu kui ka türnpuu lehtedel. Selle tagajärjel siis kõrsviljad ja karusmari kannatasid 1934. a. vähe rooste all *(Puccinia graminis, Pucc. coronifera, Pucc. Pringsheimiana).*

1934. a. suvel seevastu valitses kogu Lõuna-Eestis soe ja vihmane ilmastik ning kõik haigused arenesid jõudsasti. Seepärast need roosted, mis levivad hiljemini, esinesid rohkesti (*Puccinia dispersa, Pucc. menthae, Cronartium ribicola* jne.).

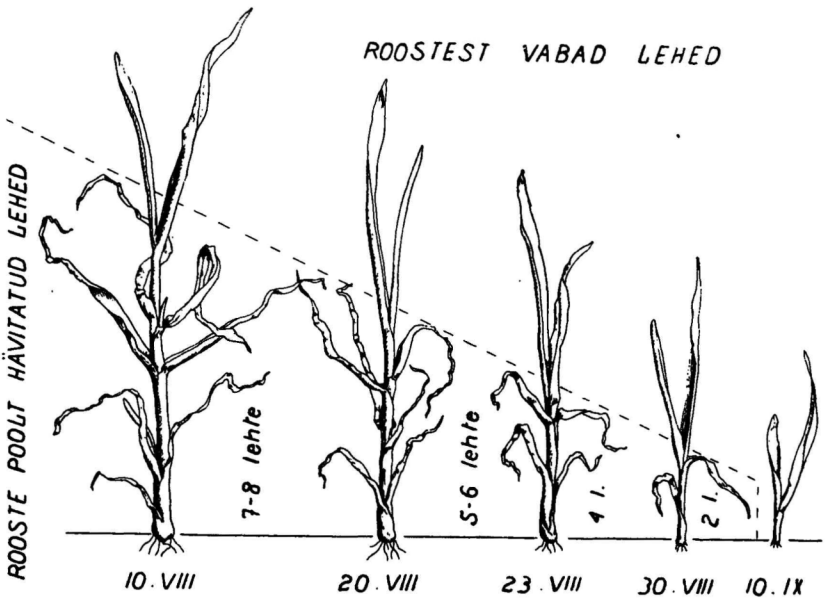
Puccinia graminis Pers. — kõrrerooste (tahv. III, pilt 4) — esines 1934. a. vähe. Erakorraliselt vähe leidus roostekeviseid kukerpuil Kesk- ja Lõuna-Eestis; Lääne- ja Põhja-Eestis esines neid keskmiselt. Kõrsviljad kannatasid tavaliselt vähem. Seevastu üks roosterikkamaid aastaid meil oli 1932, mil kõrrerooste Läänemaal kohati isegi nisuikaldust põhjustas.

1935. a. võis kõrrerooste keviseid leida veel hilissügisel kukerpuu (*Berberis vulgaris* L.) lehtedel augustikuu alguses.

Puccinia coronifera Kleb. — kaera-leherooste keviseid türnpuul (*Rhamnus cathartica* L.) leidus 1934. a. samuti kui kõrrerooste omi väga vähe. Suvel olid ilmad rooste arenemiseks soodsad, seepärast esines sügisel kaeraroostet siiski rohkesti. Kannatasid hilised sordid (*Avena sativa* L.) ja hilised külvid.

Puccinia dispersa Erikss. — r u k k i - l e h e r o o s t e t (pilt 1) — esines 1934. a. sügisel erakorraliselt rohkesti, sest keviste moodustumine imikal hilines. Imikatel (*Anchusa arvensis* M. B. ja *A. officinalis* L.) leidus nakkusvõimelisi keviseid veel oktoobrikuul, mil rukkioras (*Secale cereale* L.) juba kõikjal oli tärganud. Isegi 16. okt. leidus põldimikal veel nakkusvõimelisi roostekeviseid. Kõige enam kannatasid rooste all varased rukkikülvid. Alumised 4—8 rukkitaime lehte hävisid täiesti rooste mõjul. Seal, kus roostega seltsis veel r o o t s i k ä r b e s (*Oscinis frit* L.), tõusis hävitus 40%—80% kogu orasetaimedest ning põllul tekkisid tühikud.

Külviaja mõju roosterohkusele näitab pilt 1, mis kujutab leherooste seisukorda 2. oktoobril, ülikooli taimebioloogia-katsejaama rukki külviaja katsetes Raadil. 10. aug. külvatud katselappidel on 10 esimesest lehest rooste mõjul hä-



Pilt 1. Skemaatiline kujutus rukki-oraserooste tabatusest mitmesugustel külviaegadel.
Eine schematische Darstellung des Rostschadens am Roggen bei verschiedenen Saatzeiten.

vinud (vaatluse ajaks juba ära kuivanud) 7—8 alumist lehte. Nii vara külvatud lapid olid aga vähem tabatud rootsi kärbsest, ning juba 2. oktoobril võis hävinud taimede arvu hinnata 40—50% peale. 20. aug. külvatud lappidel oli orase 7—8 lehest 5—6 alumist juba hävinud. Ülemised 2—3 lehte olid aga täiesti rikutud rootsi kärbse poolt, nii et kogu lapil oli 80—90% taimedest juba hävinud.

Hilisematel külvidel (23. aug. ja 30. aug.) olid rooste mõjul hävinud vastavalt 4 ja 2 alumist lehte, kuna 10. septembril tehtud külv oli vaatluse ajal (2. okt.) veel täiesti roostevaba.

Sama nähtus 1934. a. sügisel esineb prof. V. Vilkaitis'e (1935) tähelepanekute järgi ka Leedus. 5. sept. külvatud orased hävivad täielikult rooste mõjul, 6. okt. — vähem ning 16. okt. külvatud orased kannatavad veel vähem rooste all. Leedus aga ilmuvad roostekahjud märksa hiljemini kui meil, sest seal külvatakse hiljemini. Peale selle Vilkaitis'e vaatluste järgi *Pucc. dispersa* suvieosed püsivad kogu talv läbi idanemis- ja infektsioonivõimelistena. Seega see roosteseen meil võib otseselt talvitada suvieoste abil, vähemalt teatavail, eriti soojadel talvedel.

Puccinia glumarum Erikss. et Henn. 1934. ja 1935. a. nisul (*Triticum vulgare* Vill.) puudus peaaegu täiesti.

Puccinia triticina Erikss. nisul (*Triticum vulgare* Vill.) esines üldiselt vähe.

Puccinia simplex Erikss. et Henn. odral (*Hordeum vulgare* L.) leidus vähe.

Melampsora lini (Pers.) Desm. linal (*Linum usitatissimum* L.) leidus nii 1934. kui ka 1933. a. rohkesti. Kahju oli paljudel põldudel tunduv.

Cronartium ribicola Fischer — sõstra-viltrooste esines 1934. a. sõstrail *(Ribes)* tavalisest rohkem. Enam kannatasid mustad sõstrad (*Ribes nigrum* L.): augusti lõpul juba lehestik kollendas ja varises.

Puccinia Pringsheimiana Kleb. — karusmarja roostet — esines 1934. a. väga vähe. Marjadel (*Ribes grossularia* L.) polnud peaaegu üldse leida roostekeviseid; saak peaaegu üldse rooste all ei kannatanud. Seepärast ka rooste vastu korraldatud pritsimiskatsed taimehaiguste-katsejaamas ei andnud tulemusi. Ka 1935. ja 1936. a. esines seda roostet vähe.

Puccinia pruni spinosae Pers. — ploomirooste. Suuremast kahjust ploomidel (*Prunus domestica* L.) teatati 1932. a. suvel Mustjala vallast Saaremaalt hr. E. Heinmets'a poolt. Muidu see haigus esineb meil harva. 1934. a. esines ploomirooste mitmel pool (Viljandis, Tartus, Jõgeval) kaunis rohkesti, 1935. ja 1936. a. esines vähe.

**Puccinia mirabilissima* Peck. (*Uropyxis sanguinea* Magn.) — mahoonia rooste, pärit Ameerikast; sattus Euroopasse peale

maailmasõda, kus kiiresti levis (P o e v e r l e i n 1930). Eestis see roosteseen tänini puudus, olgugi et juba leiti Riiast (1930. a.) ja Soomest (L e p i k 1932). Esimest korda Eestis avastus see rooste mahoonial (*Mahonia aquifolium* Nutt.) 10. XI 1934 Raadi pargis, ning on arvata, et ta juba mujalegi on suutnud levida.

Nõgipea-haigused — *Ustilaginales.*

Viimaste aastate jooksul on kõrsviljade nõgipeahaigused meil tunduvalt sagenenud ja kahjud suurenenud. Seda on nähtavasti põhjustanud eeskätt teraviljakasvatuse kiire suurenemine, millega ei ole suutnud sammu pidada nõgipeade tõrje. Külviseemne puhtimine on meil küll hoogu võtmas, pole aga siiski veel ü l d i s e k s muutunud. Eriti nõgipea-rikkaks osutus 1934. a. suvi, kujunedes paljudes kohtades rekordaastaks (lähemalt: L e p i k 1934, 1936; T o o m r e 1934).

Tilletia tritici (Bjerk.) Wint. — n i s u k a e t u d n õ g i p e a on viimaste aastate nisukasvatuse hoogsa suurenemisega meil õige sagedaks muutunud. 20—40% hävitused nisu (*Triticum sativum* Vill.) põldudel on esinenud meil viimastel aastatel õige tihti. Kadunud on see nõgipea neis majapidamistes, kus külviseemet järjekindlalt puhitakse.

Ustilago hordei (Pers.) Kell. et Sw. — o d r a (*Hordeum vulgare* L.) k õ v a n õ g i p e a on peaaegu kadunud neis majapidamistes, kus toimetatakse järjekindlalt külviseemne puhtimist; mujal esineb kohati kaunis rohkesti.

Ustilago tritici (Pers.) Jens. — n i s u (*Triticum sativum* Vill.) l e n d n õ g i p e a esineb sagedamini suvinisus, enamasti aga mitte massiliselt.

Ustilago nuda (Jens.) Kell. et Sw. — o d r a (*Hordeum vulgare* L.) l e n d n õ g i p e a esines 1934. a. suvel rekordiliselt. Nõgipeade protsent põllul tõusis mõnes majapidamises 10—17%-ni odra kõrte üldarvust. Odra lendnõgipea kohta tuleb seda arvu erakordselt suureks pidada, sest ka välismail seniolevatel andmetel ei tõuse see protsent üle 10. See erakordne nõgipeade rohkus tuleb kirjutada eelmise (1933.) aasta põua arvele.

Ustilago avenae (Pers.) Jens. — k a e r a (*Avena sativa* L.) n õ g i p e a esineb meil kohati kaunis rohkesti. Erilisi üllatusi viimased aastad aga pole toonud.

Urocystis occulta (Wallr.) Rab. — rukki (*Secale cereale* L.) kõrrenõe (tahv. III, pilt 2, 3) levimine on viimastel aastatel tunduvalt suurenenud.

Majavamm — *Merulius.*

Majavamm on viimastel aastatel meil palju maju ohvriks nõudnud. Seejuures on huvitav märkida, et kõigist teadaolevatest vammijuhtudest 90% esineb uutel ehitistel, kuna ainult 10% kuulub vanemate ehitiste juurde. See on tingitud viimaste aastate suurest ehitushoost ja asjaolust, et meil majade ehitamisel ei panda vammitõrjele suuremat rõhku. On saanud harilikuks nähtuseks, et uued majad juba 3—4 aasta pärast põhjalikku remonti nõuavad, sest põrandad, alusseinad, talad jne. on vammi tagajärjel läbi mädanenud. Siiski on võimalik ehitiste püstitamisel ainult väheste lisakulutustega vammi kõrvaldada, tarvitades vastavaid immutusvahendeid ja täites teisi nõudeid niiskuse kõrvaldamiseks [1]. Vammi ja teiste puumädanikkude tõrjevahenditest on meil viimastel aastatel Wolman'i sool „Rütgers" laialdasemat tarvitamist leidnud.

Sagedasem vammi põhjustaja meil on olnud harilik majavamm, *Merulius domesticus* R. Falk. Mõnel juhul (Jäneda Põllutöökooli ühiselumajas) on esinenud ka **Merulius minor* R. Falk ja majanääts, *Poria vaporaria* Pers. (Tallinnast ins. Ed. Kuusik'u poolt saadetud). Enamikul juhtudel esineb vamm aga vegetatiivselt, mil täpsem määramine pole võimalik.

Hypochnus solani Prill. et Del. (-*Rhizoctonia solani* Kühn.) — kartuli mustkärn — (tahv. II, pilt 4) on esinenud viimastel aastatel kohati rohkesti.

Kottseened — *Ascomycetes.*

**Neofabraea corticola* (Edgert) C. A. J. [= *N. malicorticis* (Cord.) Jackson?) — viljapuude tüvepõletik, esineb meil juba kaunis laialdaselt. Esmakordselt leidis seda haigust meil mag. agr. A. Kivilaan Tartust, 1935. a. suvel. 1937. a. Taimehaigustekatsejaama poolt kogutud andmete põhjal leidus seda haigust juba

[1]) Lähemalt vt.: E. Lepik, Puumajade ehitusviisidest ja vammi hädaohust. „Tehnika Ajakiri" nr. 1/2, 1934, lk. 10—13, ja Taimehaig.-katsej. lendleht nr. 73; E. Lepik, Majavamm, selle tundmine ja tõrje. Tartu, 1933.

rohkesti Tartus, Viljandis, Peedul, Elvas, Põltsamaal jne. (Toomre, 1937).

Sclerotinia fructigena Schrt. — puuvilja-mustmädanik — esines rohkesti õuntel (*Pirus malus* L.), pirnidel (*Pirus communis* L.) ja ploomidel (*Prunus domestica* L.) 1934. a. suvel, mil haiguse arenemist soodustas soe ilmastik küllaldaste sademetega.

Sclerotinia cinerea (Bon.) Schröt. — kiviviljamädanik — esines 1934. a. rohkesti üle kogu Eesti ja tekitas suurt kahju kirssidele (*Prunus cerasus* L.).

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Sacc. et Trott. — harilik mügarseen — on viimastel aastatel meil paljusid aedtaimi kahjustanud. Haigus esines: tomatil (*Solanum lycopersicum* L., Raadi, leg. agr. A. Envere), porgandil (*Daucus carota* L., Raadi, leg. A. Envere), türgioal (*Phaseolus vulgaris* L.). Ülenurme mõisas hävitas see haigus aednik P. Laugamets'a teatel 1933. a. kevadel 5—10% kõigist tomatitaimedest.

Tähelepanuvääriv on ka *Scl. sclerotiorum* kartulimugula sisemädaniku tekitajana, mis juhus esines 1936. a. sügisel Võrumaalt Väimela mõisast dir. P. Kitzberg'i poolt saadetud kartuliproovis.

Väliselt on sel mädanikul palju ühist kartuli ringmädanikuga 1934. aastast, mida kirjeldatud juba eespool (vt. bakterhaigused). See mädanik on tüüpiline sisemädanik. Pealt on mugul terve, ka mugula koorealused kihid on terved, kuna mädanik oma alguse seestpoolt saab. Väliselt tabatud mugulad ei jäta mädakartuli muljet. Mugula poolitamisel aga selgub, et selle seesmised osad on täiesti läbi mädanenud ning mädanik tungib edasi seestpoolt väljapoole. Mugulal puudub vastik võihappe lõhn, mis on tüüpiline harilikule mugula-märgmädanikule. Vastandina ringmädanikule puuduvad mäda mugula sisemuses suuremad tärklisetagavarad. Tärklis tarvitatakse siin nähtavasti juba varakult mädaniku tekitajate poolt ära. Mugula sisemuses (tahv. II, pilt 2) leiame seetõttu suure tühja ruumi, milles ainult vähesel määral märga mädakartuli putru leidub, ühtlasi aga ka rohkesti seene sklerootsiume.

Mikroskoobilisest analüüsist selgub, et mugula mädad osad on rohkesti seene *Sclerotinia sclerotiorum* mütseeliga läbi kasvanud. Ka leidub rohkesti selle seene lülieoste-kandjaid ning massiliselt lülieoseid, mis arenemisjärgus seen kannab nimetust *Botrytis cinerea* Pers. Talve jooksul (detsembris ja jaanuaris) leidub mäda mugula sisemuses rohkesti seene sklerootsiume, mis annab tunnistust seene *Sclerotinia sclerotiorumi* suurest valitsevusest teiste mädanikku tekitada võivate seente üle. Teised hallitusseened, nagu *Fusarium, Cladosporium* jne., esinevad ainult vähesel määral sekundaarselt mädaniku saatjatena. Ka pruunmädanik, *Phytophthora infestans,* esines mugula pinnakihtides kaunis rohkesti, kuid selle seene osatähtsus mädaniku tekitajana näib olevat üsna väike, sest pinnakihid on kannatanud ainult vähe.

Peale bakterite esinesid rohkearvuliselt ülalkirjeldatud mädaniku saatjatena veel nematoodid *Diplogaster longicauda* ja kartulilest, *Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Rob. (det. K. Zolk).

Sclerotinia sclerotiorum etendab kõigi eelnimetatud organismide hulgas täiesti valitsevat osa, mida võib ka järeldada suurest sklerootsiumide hulgast, mis leiduvad mugula sisemuses mädanemise tagajärjel tekkinud tühjas ruumis. Kuidas aga seen kartulimugula sisemusse pääseb, kas mehaaniliste vigastuste kaudu või otseselt läbi terve koore tungides, seda polnud võimalik käesoleval juhul kindlaks teha. Eelkirjeldatud mädanik esines P. Kitzberg'i teatel sort „Hero'l", mis muidu korraliku väetuse tõttu andis rahuldava saagi. Mädaniku arenemist nähtavasti soodustas ka 1936. a. üldiselt kuiv ja pikaldaselt soe suvi.

Sama mädanikku on Ameerikas kirjeldanud A. H. Eddins (1937).

Taphrina pruni (Fuck.) Tul. — ploomi kott-tõbi esines viimastel aastatel ploomidel (*Prunus domestica* L.) üsna rohkesti.

**Taphrina minor* Sad. leidus koos kiviviljamädanikuga *(Sclerotinia cinerea)* ühes Rakverest saadetud kirsi (*Prunus cerasus* L.) proovis.

Taphrina bullata (Berk. et Br.) Tul. esines pirnil (*Pirus communis* L.) .1933. a. rohkesti J. Soots'i teatel Helmes.

Didymella applanata (Niessl.) Sacc. — vaarika (*Rubus idaeus L.)* varrepõletik on meil viimastel aastatel sagedamini esinenud ja parematele vaarikasortidele („Preussen", „Marlborough") kardetavaks muutunud. Varrepõletiku suurematest kahjudest teatasid 1934. a. ka hr. Liias Kaareperast ja konsulent Pettai Petserist.

Didymella lycopersici Kleb. — tomati (*Solanum lycopersicum* L.) varrepõletik — on meil viimastel aastatel esinenud kohati.

Epichloë typhina (Fr.) Tul. — kõrreliste tõlvtõbi — on meil vahete-vahel heintaimedele kardetavaks taudiks muutunud. Nii 1929. a. Virumaal hävitas agr. J. Kuusk'i teatel enam kui poole heinasaagist (vt. Fütopat. märkmed 6, 1931). 1933. a. on sama haigus agr. J. Tohver'i teatel Jõgeval hävitanud timutipõllul keskmiselt kuni 20% timutitaimedest *(*Phleum pratense* L.).

Jahukasteseened — *Erysiphales.*

Jahukasteseente arenemiseks oli 1934. a. suve niiske ja soe ilmastik väga soodus ning paljud jahukastehaigused tekitasid taime-

dele suurt kahju. Sügisene pikaldane kuivus seevastu osaliselt pidurdas nende seente arenemist.

Sphaerotheca mors uvae (Schw.) Berk. — karusmarja (*Ribes grossularia* L.) jahukaste — tekitas 1936. ja 1937. a. pritsimata põõsastel palju kahju. Haigete marjade protsent tõusis 60—90% kogusaagist. Siiski ei tule meil seda haigust enam kardetavaks pidada, sest „Kasoraaniga" pritsimisel on võimalik kogu saaki päästa.

Harva läheb see jahukaste ka punasele sõstrale (*Ribes rubrum* L.) üle. Üks sarnane juhus esines 1937. a. suvel Amblas, kust hr. A. Tuulemäe saatis 10. VI punasesõstra proovi, milline oli raskel kujul tabatud karusmarja jahukastest.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. — roosi-jahukaste — on siin-seal suuremat kahju tekitanud roosidele (*Rosa sp. cult.*).

Sphaerotheca humuli (DC.) Burr. — humala-jahukaste — on esinenud kohati nii kultiveeritavail kui ka metsikult esinevail humalail (*Humulus lupulus* L.). Kahju pole meil seni olnud tunduv.

Sphaerotheca fuliginea (Schl.) Salmon kahjustas aedades saialilli (*Calendula officinalis* L.) ja mailast: **Veronica incana* L. (test. K. Eichwald, uus peremeestaim).

Erysiphe graminis DC. — kõrreliste jahukaste — esines 1934. a. rohkesti, nii et kahjustus isegi põldudel oli märgatav. Kannatasid nisu (*Triticum sativum* L.), rukki (*Secale cereale* L.) ja odra (*Hordeum vulgare* L.) tihedamad külvid. Suurematest kahjudest teatati Võrumaalt, Viljandimaalt ja Läänemaalt. Hr. R. Toomre tähelepaneku järgi oli jahukaste Järvamaal Karkuse asunduses suvinisu põllu täiesti katnud ning suur osa nisukõrsi oli jahukaste mõjul üsna kuivanud.

Erysiphe Martii Lév. — ristiku-jahukaste — esines 1934. a. erakorraliselt tugevasti. Kannatas kõige enam rootsi ristik (*Trifolium hybridum* L.), kuid ka punase (*Tr. pratense* L.), ja valge ristikheina (*Tr. repens* L.) põllud kannatasid tunduvalt. Aedades kannatas sama haiguse all ka lillhernes (*Lathyrus odoratus* L.).

Erysiphe cichoracearum DC. — kurgi-jahukaste (tahv. IV, pilt 2), kahjustas rohkesti kurgilehti (*Cucumis sativus* L.), kuid leidus ainult vegetatiivselt ilma viljakehadeta.

Erysiphe communis (Wallr.) Link. *f. sp. brassicae* Hammarlund — k a a l i k a - j a h u k a s t e — tekitas 1934. a. sügisel kohati kahju kaalikatele (*Brassica napus* L.) (Elistveres) ja söödanaereile (Pärnumaal, Sauga vallast, Leeväljalt teatas A. V i i t m a n n).

Microsphaera alphitoides Griff. et Maubl. — t a m m e - j a h u k a s t e — esines meil seni ainult kergel kujul. Ta ei tekitanud tammedele üldse märgatavat kahju. Seevastu 1934. a. suvel esines tamme-jahukastet üle kogu Eesti erakordselt rohkesti ning tekitas ka tunduvat kahju, eriti noortele tammekultuuridele (*Quercus robur* L.). Suurematest kahjudest teatati 1934. a. Tallinnast (Kadrioru pargist direktor P. P ä t s'i teatel), Võrumaalt (Kastre mõisa), Keilast, Petserist ja Pärnust. Tähelepanuväärselt paljunes tamme-jahukaste meil seni ainult vegetatiivselt, oiidide abil, viljakehad puudusid. Eestis esimesena leidis tamme-jahukaste viljakehi mag. agr. A. K i v i l a a n (18. VIII 1933 Tartust, Raadilt). Seevastu 1934. a. esinesid viljakehad-sulgeoslad (periteetsiumid) üle Eesti igal pool rohkesti. Tartu ümbruses leidus poolvalminud viljakehi juba 4. aug. (leg. E. L e p i k), hiljemini (augusti lõpul) võis valminud viljakehi leida juba massiliselt. Põhja-Eestist leidis esimesena tamme-jahukaste viljakehi direktor P. P ä t s, Kadrioru pargist (18. VIII 34), hiljemini hr. A. L u h a k o o d e r (8. IX 34) Tallinna parkidest. Lõuna-Eestist saatis materjali hr. E d. R o s l e n d e r (Vastsemõisast).

Microsphaera grossularia (Wallr.) Lév. — s õ s t r a - j a h u k a s t e — esineb meil harva. 1934. aastal see seenhaigus tekitas tunduvat kahju punase sõstra (*Ribes rubrum* L.) lehtedele Jõgeva sordikasvanduses.

Microsphaera divaricata (Wallr.) Lév. esines ameerika paakspuu **Rhamnus purschianus* DC. (uus peremeestaim!) lehtedel.

**Oidium hortensiae* Jorstad — h o r t e n s i a - j a h u k a s t e — on meil viimastel aastatel mitmel pool esinenud ja hortensia (*Hydrangea Hortensia* Sieb.) kultuuridele tunduvat kahju tekitanud. Mõjuvaks tõrjevahendiks on osutunud „Kasoraaniga" pritsimine.

**Oidium evonymi japonici* (Arc.) Sacc. saatis katsejaama *Evonymus japonica* Thunb. lehtedel P a i d e s t (16. IX 1935) kohalik linna-algkooli juhataja. See haigus meil seni veel puudus ning on nähtavasti hilisemal ajal meile Kesk-Euroopast sisse toodud. 12. III 1937. leidus seda haigust ka Tartus, Jaama mõisa kasvuhoones (leg. K. S i i r a k).

**Uncinula necator* (Schw.) Burril. — viinamarja-jahukaste, mis meil senini puudus, ilmus esmakordselt 1936. a. kevadel Oru kasvuhoones, samal kevadel firma L. Späth'i kaudu Saksamaalt tellitud viinamarja (*Vitis vinifera* L.) istikutel. Et see haigus meil esineb alles piiratult, siis on võimalik veel seda seent hävitada, enne kui ta suudab meil levida.

Laiktõved — *Deuteromycetes.*

Alternaria solani Jones et Gr. — kartuli-kuivlaiksus — esines kartulilehtedel (*Solanum tuberosum* L.); leidus viimastel aastatel kaunis tihti kartulilehtedel, põhjustades osalist lehtede kuivamist.

1937. a. eriti soojal ja niiskel suvel esines see haigus rohkel määral katomati (*Solanum lycopersicum* L.) kultuurides, põhjustades tomati lehtede laiksust ja enneaegset kuivamist.

**Ascochyta Beijerinckii* Vuillemin — ploomi, *Prunus domestica* L., lehtedel Viljandimaal, Abja, Nuia (leg. E. Kelch, 26. VII 1936).

**Ascochyta fagopyri* Bresadola (1892) [Allescher (1901) in Rabenhorst Kryptogamenfl. Abt. 6, lk. 643]. Kultiveeritud läätse — *Fagopyrum esculentum* L. — lehtedel Tartu, Raadi mõis, põllul, rohkesti (29. VII 1935, leg. A. Kivilaan; 10. IX 1935 leg. E. Lepik).

Botrytis cinerea Pers. — harilik hahkhallitus — on meil korduvalt paljusid aedtaimi kahjustanud. 1934. a. suvel kannatasid selle haiguse all Lõuna-Eestis rikkalikkude sademete piirkonnas maasikad *(Fragaria cult.);* enam kannatasid hilisemad sordid ja hilisemad marjad. Kahjustus täienes tunduvalt, kuna hahkhallitusega seltsis veel nutthallitus — *Mucor Mucedo.* Peale selle esines hahkhallitus veel: türgioal (*Phaseolus vulgaris* L.), tomatil (*Solanum lycopersicum* L.), sõstral (*Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L.) ja karusmarjal (*Ribes grossularia* L.). Hahkhallituste suuremast kahjust liiliatel teatas 1937. a. suvel Jõgeva Sordikasvandusest agr. Rud. Tamm. Haigus esines rohkesti: *Lilium candidum* L., *Lilium bulbiferum* L. ja *Lilium croceum* Chaix, kuna *Lilium regale* osutus eelmistest liikidest vastupidavamaks.

**Botrytis paeoniae* Oudem. — pujengi-hahkhallitus — tekitas 1932. a. mitmes kohas Tartus ja Antslas (Ed. Viirok'i

teatel) aedades kahju pujengi *(Paeonia sp.)* kultuuridele. Suurem osa taimi hävis haiguse mõjul.

**Botrytis tulipae* (Lib.) Lindb. (= *Botrytis parasitica* Cavara in Att. Ist. bot. Crit. Pavia, 2. ser. I, 432, 1888, Tab. VI, Fig. 1—4); Saccardo Syll. Fung. X, 536; Lindau (1907) in Rabenhorst Kryptogamenflora VIII — 292; Klebahn in Zeitschr. f. Botanik 1930, p. 251. ff, Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1931, p. 254.

Selle haiguse all kannatasid botaanikaaias mitu tulbikultuuri (*Tulipa silvestris* L.), millest suurem osa taimi hävis. 13. V 1937 teatati selle haiguse rohket esinemist Tapa linnas.

**Cercospora betae* Sacc. — peedi-tähnlaiksus — tekitas tunduvat kahju suhkrupeetidele (*Beta vulgaris* L.), rikkudes lehti ja varsi.

Cercospora concors (Casp.) Sacc. — kartuli-koldlaiksus — leidus 1934. a. suvel kartulilehtedel (*Solanum tuberosum* L.) harva.

**Cercosporella brassicae* (Fautr. et Roum.) v. Höhnel (= *Cylindrosporium brassicae* Fautr.) esines 1935. a. suvel kaalikal (*Brassica napus* L.) Tartus, Raadi mõisas, kahjustades tunduvalt kaalika lehti.

**Cladosporium album* Dows. esines lilloa (*Lathyrus odoratus* L.) lehtedel Tartus, Raadi aias. Haigust märkas käesolevate ridade kirjutaja juba alates 1925. a., igal suvel kaunis rohkesti.

**Cladosporium cucumerium* Ell. et Arth. — kurgirõuged (tahv. II, pilt 1) — esinesid 1934. a. suvel rohkesti ning rikkusid palju kurke (*Cucumis sativus* L.). 1935. a. kevadel hävitas see haigus hr. J. Hunt'i teatel Vahil (Tartus) rohkesti kurke kasvuhoones ja lavades.

Cladosporium herbarum (Pers.) Lindau — harilik ruugehallitus kahjustas 1934. a. suvel aedherneid (**Pisum sativum* L.). Taimed, mis ühtlasi ka kuivuse all kannatasid, jäid kiduraks, kaunad ja terad kattusid tumerohelise hallitusega.

Colletotrichum Lindemuthianum (Sacc. et P. Magn.) Bri. et Cav. — oa-kaunakõrbus on esinenud viimastel aastatel kaunis tihti ning tekitanud tunduvat kahju türgi oa (*Phaseolus vulgaris* L.) kultuuridele (Raadi, Luunja, Antsla jne.).

**Fusarium conglutinans* Wallr. *var. callistephi* Beach. — a s t r i - v a r r e m ä d a n i k — ilmnes 1933. a. suvel mitmes kohas (Tallinn, Lihula, Tartu) aed-astritel *(Callistephus sp.)*, hävitades mitmed kultuurid. Tabatud astrite varred enamasti maa lähedusest mädanevad läbi, mistõttu kogu taim hävib.

**Pestalozzia lupini* Sorauer esines 1935. a. suvel Tartus, Raadi mõisas rohkesti lupiini (*Lupinus perennis* L.) kultuurides.

**Phoma betae* (Oud.) Frank. — p e e d i - v a r r e t ä h n i s u s — kahjustas põllul ja aias peedi (*Beta vulgaris* L.) lehti ja varsi.

Phoma destructiva Plowr. — t o m a t i (*Solanum lycopersicum* L.) v a r r e t ä h n i s u s (tahv. II, pilt 3) — on esinenud viimastel aastatel rohkesti.

**Phyllosticta ambrosioides* Thüm. esines *Chenopodium ambrosioides* L. lehtedel ja varrel Tartus, botaanikaaias. Tabatud taimed kannatasid tunduvalt haiguse all: enamik lehti oli rikutud, suur osa noori kasve hävis haiguse mõjul.

**Phyllosticta betae* Oudem. — p e e d i - ü m m a r l a i k s u s (tahv. IV, pilt 3) — esines 1934. a. Raadi mõisas põllul, kahjustades peedi (*Beta vulgaris* L.) lehti.

**Phyllosticta cannabis* (Kirch.) Speg. esines rohkesti kanepi (*Cannabis sativa* L.) lehtedel Tartus, Raadi mõisas (28. VIII 1935).

**Phyllosticta sojaecola* Massal esines soojaoal (*Glyzine soja* L.) Tartus, Raadi mõisas, rikkudes lehti ja kahjustades tunduvalt kultuure. Haigus esines nii 1935. kui ka 1936. a. rohkesti.

**Rhizoctonia violacea* Tul. — l i l l a m ä d a n i k — esines p o r g a n d i (*Daucus carota* L.) ja p e t e r s e l l i (*Petroselinum sativum* Hoffm.) juurikatel Hageris, Kohila täienduskooli aias, kust seda saatis õpetaja K. T õ n i s.

Septoria lycopersici Speg. — t o m a t i (*Lycopersicum esculentum* L.) h e l e l a i k s u s (tahv. IV, pilt 4) — esines eriti rohkesti tomatilehtedel 1934. a. suvel.

**Sporodesmium mucosum* Sacc. var. *pluriseptatum* Karst. tekitas 1934. a. suvel kurgi (*Cucumis sativus* L.) lehtedele tunduvalt kahju (tahv. IV, pilt 1).

Verticillium alboatrum Rke. esines Harjumaal Haval (leg. S. Biider, 26. VIII 1935) astritel *(*Callistephus)*, viimaseid rohkesti kahjustades.

Phytopathologische Notizén 10 [1]).

Von E. Lepik.

Bakterienkrankheiten.

Pseudomonas tumefaciens Sm. et Towns. ist in der letzten Zeit in den Baumschulen Estlands recht häufig geworden. Darunter leiden besonders die besseren Apfel- und Birnensorten und die Pfröpflinge. Grössere Baumschulen sind von der Krankheit sehr heimgesucht worden.

Die Ringfäule der Kartoffel. Im Herbst 1934 trat in Estland auf den Kartoffelfeldern eine Knollenfäule auf, die sich von den bisher beschriebenen Knollenfäulen unterscheidet (vergl. auch Lepik 1935). Es handelt sich um einen Endoparasiten, da an erster Stelle gerade das Innere der Knolle fault. Im Anfangsstadium macht sich die Knollenfäule äusserlich gar nicht bemerkbar. Erst später, wenn das Innere der Knolle fast vollkommen verfault ist, bilden sich an der Knollenoberfläche grössere und kleinere Risse (Taf. I, Abb. 1,2 links), Die Knolle sieht dann rissig und schorfig aus und ist aussergewöhnlich leicht, macht aber keinenfalls den Eindruck einer von der Fäule befallenen Kartoffel. Erst beim Aufschneiden einer solchen Knolle erweist es sich, dass die inneren Teile schon vollkommen verfault sind, sich zusammengezogen haben und ausgetrocknet sind. Bemerkenswert ist, dass dabei eine 1—2 cm dicke Rindenschicht fast vollkommen gesund ist und es auch bleibt, wenn das Innere schon vertrocknet ist (Abb. 3, links), und sich von der Rindenschicht abgelöst hat. Es fehlt der widerliche Buttersäuregeruch, der für die gewöhnliche Nassfäule typisch ist. Auch die Stärke ist vollkommen erhalten geblieben, während die übrigen Bestandteile (Pektin, Zellulose, Eiweiss) von den Fäulniserregern aufgebraucht worden sind. Die Stärke hat sich konzentriert und bildet in fast reiner Form grössere oder kleinere mehlartig weisse, trockene Knöllchen (Abb. 4). Die uneröffnete, äusserlich gesund erscheinende Kartoffel ist deshalb auch leichter und klappert beim schütteln (trockene Stärkeknöllchen im ausgehöhlten Kartoffelinneren!).

Auf Grund der gemachten Beobachtungen kann man voraussetzen, dass die Fäule von den Leitbündeln ihren Ausgang nimmt. Die

[1]) Phytopathologische Notizen 1—10 siehe in „Mitteil. Phyt. Versuchsst. Univ. Tartu", Nr . 1, 1926; 9, 1932 und „Agronoomia": 1926, p. 66—75; 1931, p. 127—130, 261—268; 1932, p. 149—158.

Die in diesem Verzeichnis mit einem Stern (*) versehenen Arten oder Wirtspflanzen sind für Estland neu.

Fäuleflecken bilden sich erst in der Umgebung der Leitbündel, dringen dann weiter in das Knolleninnere vor ohne die Rinde zu berühren.

Die Urheber der Fäule sind, den bisherigen Beobachtungen entsprechend, Bakterien. Bakterien, die in der Phytopathologischen Versuchsstation aus den von der Fäule ergriffenen Kartoffeln isoliert worden sind, und die man für die Erzeuger dieser Krankheit halten könnte, ähneln dem *Bacterium sepedonicum* Spick. et Kott. Unter ihnen finden sich aber auch andere Bakterien (*Bacillus phytophthorus* Appel), und es ist noch nicht festgestellt, welche von ihnen die Urheber der Fäule sind und welche sich sekundär der Fäule zugesellt haben. Später beobachtet man auch andere Bakterien und Pilze mit der Fäule vorgesellschaftet, je nach dem ob die Knollen trocken oder feucht, bei höherer (15—20° C) oder niedrigerer (8—15° C) Temperatur gehalten werden, und dementsprechend ändert sich auch der oben beschriebene typische Verlauf der Fäule. Sogar *Bacterium amylobacter* wurde in manchen Knollen in grösserer Zahl gefunden. Von den sekundär auftretenden Pilzen wurden festgestellt: *Fusarium sp.* und *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lindau. Der ständige Begleiter der Fäule ist ein Nematode *Diplogaster longicauda* Claus der sich augenscheinlich von den Bakterien ernährt.

Am meisten litt unter der oben beschriebenen Fäule die Sorte Deodara, während die anderen Kartoffelsorten bedeutend weniger angegriffen waren.

Peronosporaceae.

Phytophthora infestans de By schädigte in Estland im Sommer 1934 sehr stark die Kartoffeln. Es haben besonders die frühen Kartoffelsorten sehr gelitten. Auf den Blättern von Duce of York, Epicure, Up to date und Viola wurde der Pilz schon am Juli (sonst findet der erste Ausbruch der Krankheit in Estland Ende August statt) bemerkt, und bis zum Anfang August d. h. nach 20 Tagen) waren alle Blätter der genannten Sorten schon vollständig vernichtet. Dieser erste Ausbruch fand während einer ausserordentlich warmen und regnerischen Periode statt (siehe Abb. 2). Nachher — Ende August und im September — stellte sich eine trockene Periode ein, die die Entwickelung von *Phytophthora* verhindert hat. Die späteren Sorten konnten deshalb bis zum Spätherbst (Ende September) vegetieren und haben nur wenig gelitten.

Es sind auch einige Frühlingsausbrüche (am 20. Mai) von *Phytophthora infestans* in Gewächshäusern notiert worden. Es wurden dabei in kurzer Zeit alle Kartoffelpflanzen und die ganze Ernte vollständig vernichtet.

Peronospora brassicae Gäum. auf *Brassica oleracea* L., *P. pisi* Sydow auf *Pisum sativum* L., **P. spinaciae* Laub. auf **Spinacia oleracea* L., *Peronospora Schleideni* Unger auf *Allium sativum* L.,

und **Pseudoperonospora humuli* (Miyabe et Takah.) Wilson. auf *Humulus lupulus* L. haben in den Gärten bedeutenden Schaden angerichtet.

Uredinales.

Bezüglich der Rostkrankheiten zeigte das Jahr 1934 den früheren Jahren gegenüber einen Unterschied. In Mittel- und Süd-Estland gab es ein ungewöhnlich zeitiges Frühjahr. Die Witterung war Ende April und Anfang Mai sehr warm und trocken. Nachtfröste fehlten. Die jungen Blätter entwickelten sich frühzeitig und rasch. Die Wintersporen der Rostpilze hatten diesmal wegen des warmen Winters spät gekeimt. Die Blätter ihrer Wirtspflanzen konnten sich also bis zur Verbreitungsperiode der Basidiosporen genügend kräftigen um der Infektion Widerstand zu leisten. Die gewöhnlich im Frühling von Aecidien übersäten Blätter von *Berberis vulgaris* und *Rhamnus cathartica* waren in diesem Jahr in Mittel- und Süd-Estland vollkommen rostfrei. In Nord-Estland und im Distrikt Läänemaa dagegen zog sich der Frühling infolge der kalten Witterung in die Länge, auch Nachtfröste fehlten nicht, — die Teleutosporen keimten in normaler Weise. Hier waren Aecidien auf den beiden oben genannten Wirtspflanzen reichlich vorhanden.

Im allgemeinen hat also in diesem Jahr das Korn und die Stachelbeere wenig unter dem Rost gelitten (*Puccinia graminis, Pucc. coronifera, Pucc. Pringsheimiana).*

Im Sommer dagegen herrschte in ganz Süd-Estland eine äusserst warme und feuchte Witterung, demzufolge sich alle Krankheiten mit Macht entwickeln konnten. Darum traten die sich später entwickelnden Rostarten in diesem Jahr reichlich auf (*Puccinia dispersa, Pucc. menthae, Cronartium ribicola* etc.).

Puccinia dispersa Erikss. trat im Herbst des Jahres 1934 äusserst zahlreich auf, da sich die Bildung der Aecidien auf *Anchusa* spät vollzogen hatte. Infektionsfähige Aecidien wurden auf *Anchusa arvensis* H. B. und *A. officinalis* L. noch im Oktober (am 16. X) vorgefunden, als der Roggen schon überall gekeimt hatte. Am meisten haben unter dem Rost die frühzeitigen Aussaaten gelitten, die untersten 4 Blätter der Roggenpflanzen wurden vollkommen vernichtet. An Stellen, wo sich dem Rost noch *Oscinis frit.* L. zugesellte. wurden bis zu 40% aller Roggenpflanzen vernichtet.

**Puccinia mirabilissima* Peck. *(Uropyxis sanguinea* Magn.)

auf *Mahonia aquifolium* Nutt. fehlte bisher in Estland, obwohl der Pilz schon in Riga (1930) und in Finnland beobachtet worden ist. In Estland wurde er zum ersten mal auf *Mahonia aquifolium* (10. XI 1934, Park Raadi) entdeckt und es lässt sich annehmen, dass er auch anderwärtig verbreitet ist.

Ein geringer Schaden wurde im Jahre 1934 durch folgende Pilze verursacht: *Puccinia graminis* Pers. auf *Berberis vulgaris* L. und verschiedenen Getreidearten; *Puccinia coronifera* Kleb. auf *Rhamnus cathartica* L. und *Avena sativa* L.; *Puccinia glumarum* Erikss. (fehlte im Jahre 1834 fast ganz!) auf *Triticum vulgare* Vill.; *Puccinia triticina* Erikss. auf *Triticum vulgare* Vill.; *Puccinia simplex* Erikss. et Henn. auf *Hordeum vulgare* L.; *Puccinia Pringsheimiana* Kleb. auf *Ribes grossularia* L.; *Puccinia pruni-spinosae* Pers. auf *Prunus domestica* L.; *Melampsora lini* (Pers.) Desm. auf *Linum usitatissimum* L.; *Cronartium ribicola* Fischer auf *Ribes*-Arten.

Ustilaginales.

In den letzten Jahren hat sich in Estland der Brand auf dem Korn in auffälliger Weise vermehrt und der Schaden vergrössert. Als Ursache wäre augenscheinlich an erster Stelle die Zunahme des Getreidebaues zu nennen, mit welcher der Pflanzenschutz nicht Schritt halten konnte.

Tilletia tritici (Bjerk.) Wint. auf *Triticum sativum* Vill. ist in Estland Hand in Hand mit der schwungvollen Entwickelung des Weizenbaues recht häufig geworden. Fälle, in denen 20—40% der Aussaat vernichtet wurden, sind in den letzten Jahren häufig geworden. Verschwunden ist der Brand dort, wo konsequentes Beizen des Saatgutes durchgeführt wird.

Ustilago hordei (Pers.) Kell. et Sw. auf *Hordeum vulgare* L. ist ebenfalls bei konsequenter Anwendung der Saatbeize fast vollständig verschwunden, tritt aber anderorts recht häufig auf.

Ustilago tritici (Pers.) Jens. auf *Triticum sativum* Vill. befällt meist den Sommerweizen, erscheint häufig, aber nicht massenhaft.

Ustilago nuda (Jens.) Kell. et Sw. auf *Hordeum vulgare* L. ist im Sommer 1934 aussergewöhnlich zahlreich erschienen. Stellenweise erreichte die vom Brand befallene Zahl der Gerstenpflanzen

10—17% der gesamten Pflanzenanzahl auf dem Felde. Für *Ustilago nuda* ist das ein sehr hoher Prozentsatz, da auch im Ausland derselbe, den vorliegenden Daten gemäss, 10% nicht übersteigt. Verantwortlich für ein derartig plötzliches massenhaftes Erscheinen ist die grosse Dürre im Sommer des vorangegangenen Jahres (1933).

Ustilago avenae (Pers.) Jens. auf *Avena sativa* L. wurde stellenweise in ziemlich grosser Zahl beobachtet. Besonderheiten betreffs seines Auftretens sind im Laufe der letzten Jahre nicht zu verzeichnen.

Urocystis occulta (Wallr.) Rab. auf *Secale cereale* L. Seine Verbreitung hat in den letzten Jahren augenfällig zugenommen.

Der Hausschwamm.

Dem Hausschwamm sind in Estland während der letzten Jahre viele Häuser zum Opfer gefallen. Nicht uninteressant ist die Tatsache, dass 90% aller bekannten Fälle an neuen Bauten beobachtet worden sind, während nur 10% den alten Bauten zukommen. Bedingt ist das durch die rege Bautätigkeit der letzten Jahre und die Tatsache, dass während des Hausbaues wenig Gewicht auf die gegen den Schwamm gerichteten Schutzmassregeln gelegt wird.

Am meisten ist der gewöhnliche Hausschwamm — *Merulius domesticus* R. Falk verbreitet. In einigen Fällen ist auch *Merulius minor* R. Falk und *Poria vaporaria* Pers. beobachtet worden. Meistens aber tritt der Schwamm in der vegetativen Form auf und lässt sich dann nicht genau bestimmen.

Ascomycetes.

Von den Ascomyceten wurden folgende als schädlich notiert: *Sclerotinia fructigena* Schrt. auf *Pirus malus* L., *Pirus communis* L., *Prunus domestica* L.; *Sclerotinia cinerea* (Bon.) Schröt. auf *Prunus cerasus* L.; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Sacc. et Trott. auf *Solanum lycopersicum* L., *Daucus carota* L. und *Phaseolus vulgaris* L.; *Taphrina pruni* (Fuck.) Tul. auf *Prunus domestica* L.; *Taphrina minor* Sad. auf *Prunus cerasus* L.; *Taphrina bullata* (Berk. et Br.) Tul. auf *Pirus communis* L.; *Didymella applanata* (Niessl.) Sacc. auf *Rubus idaeus* L.; *Didymella lycopersici* Kleb. auf *Solanum lycopersicum* L.; *Epichloë typhina* (Fr.) Tul. auf *Phleum pratense* L.

**Neofabraea corticola* (Edgert) C. A. J. auf *Pirus Malus* L. und *Pirus communis* L. wurde zum ersten Mal im Jahre 1935 in Tartu entdeckt und nachher stellenweise in Südestland beobachtet.

Eine durch *Sclerotinia sclerotiorum* verursachte Kartoffelinnenfäule.

Äusserlich erinnert die genannte Fäule an die von mir beschriebene Kartoffelringfäule (siehe „Bakterienkrankheiten") des Jahres 1934. Es handelt sich im gegebenen Fall um eine typische Innenfäule. Die Oberfläche der Knollen, ebenso die unmittelbar unter der Schale gelegenen Teile sind gesund gewesen, da der Krankheitsprozess von Innen seinen Ausgang nimmt. Bei einer heilen Kartoffelknolle kann man also den Fäulnisprozess dem Aussehen nach nicht vermuten. Halbiert man aber die Knolle, so erweist es sich, dass die Innenpartie derselben vollständig verfault ist, und dass der Prozess von Innen nach Aussen fortschreitet. Es fehlt dabei der widerliche Buttersäuregeruch, der für die gewöhnliche Nassfäule so charakteristisch ist. Im Gegensatz zur Ringfäule fehlen im beschriebenen Fall die grösseren Stärkevorräte im Inneren der faulen Knolle. Die Stärke wird hier augenscheinlich schon frühzeitig vom Erzeuger der Fäule aufgebraucht. Infolgedessen befindet sich im Inneren der Knolle ein grösserer Hohlraum mit geringen Mengen verfaulter Kartoffelmasse und reichlichen Sklerotien des Pilzes.

Bei der mikroskopischen Analyse erweist es sich, dass die verfaulten Teile der Kartoffel reichlich mit dem Myzel von *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Sacc. et Trott. durchwachsen sind. Es sind hier auch zahlreiche Konidienträger und massenhaft Konidien anwesend, in welchem Entwicklungsstadium der Pilz den Namen *Botrytis cinerea* Pers. trägt. Im Winter (Dezember und Januar) findet man im Inneren der verfaulten Kartoffel in grösseren Mengen die Sklerotien des Pilzes, was für die grosse Dominanz der *Sclerotinia sclerotiorum* über andere fäulniserregende Pilze spricht. Die letzteren, z. B. *Fusarium, Cladosporium* etc., treten nur sekundär in geringer Zahl als Begleiterscheinung der Fäule auf. Auch der Erzeuger der braunen Fäule — *Phytophthora infestans* de By — konnte in den oberflächlichen Schichten der untersuchten Knollen in recht reichlicher Zahl konstatiert werden, aber als Erzeuger der Fäule scheint dieser Pilz im gegebenen Falle nur eine sehr untergeordnete Rolle zu spielen, da gerade die oberflächlichen Schichten nur wenig gelitten haben.

Ausser den Bakterien treten bei der beschriebenen Fäule als Begleiter noch die Nematode *Diplogaster longicauda* und die Kartoffelkarine *Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Rob. auf.

Sclerotinia sclerotiorum spielt entschieden die Hauptrolle unter den genannten Organismen, woraufhin auch die grosse Zahl der Sklerotien hinweist, die man im Inneren der Knolle, in dem durch die Fäule entstandenen Hohlraum, vorfindet. Auf welche Weise der Pilz in das Innere der Knolle gelangt ist, ob mechanische Schädigungen ihm den Weg gebahnt haben, oder ob er direkt durch die Rinde vorgedrungen ist, liess sich in diesem Fall nicht feststellen.

Die eben beschriebene Fäule trat, nach den Angaben von Herrn P. Kitzberg, bei der Sorte „Hero" auf, die im übrigen dank zweckmässiger Düngung eine befriedigende Ernte geliefert hat. Die Entwickelung der Fäule wurde augenscheinlich auch durch den anhaltenden trockenen und heissen Sommer begünstigt.

Erysiphales.

Für die Entwickelung des Meltaus war der feuchte warme Sommer des Jahres 1934 sehr günstig und viele Meltaukrankheiten fügten grossen Schaden an. Die langwierige Trockenheit hingegen während des Herbstes war der Entwickelung dieses Pilzes hinderlich.

Besonders schädlich waren *Sphaerotheca mors uvae* (Schw.) Berk. auf *Ribes grossularia* L. und selten auf *Ribes rubrum* L.; *Erysiphe graminis* DC. auf *Triticum sativum* L., *Secale cereale* L. und *Hordeum vulgare* L.; *Erysiphe Martii* Lév. auf *Trifolium hybridum* L., *Tr. pratense* L., *Tr. repens* L. und *Lathyrus odoratus* L.; *Erysiphe cichoracearum* DC. auf *Cucumis sativus* L.; *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. auf *Quercus robur* L.; *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lév. auf *Ribes rubrum* L.; *Oidium hortensiae* Jorstad auf *Hydrangea Hortensia* Sieb. Einen geringeren Schaden haben folgende Arten zugefügt: *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. auf *Rosa* sp. cult.; *Sphaerotheca humuli* (DC.) Burr. auf *Humulus lupulus* L.; *Erysiphe communis* (Wallr.) Link. f. sp. *brassicae* Hammarlund auf *Brassica napus* L. Ausserdem traten auf: *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Salm. auf **Veronica incana* L. (neue Wirtspflanze!), *Microsphaera divaricata* (Wallr.) Lév. (test. S. Blumer, Bern) auf **Rhamnus purschianus* DC. (neue Wirtspflanze!), **Oidium evonymi japonici* (Arc.)

Sacc. auf *Evonymus japonica* Thunb. und **Uncinula necator* (Schw.) Burill auf *Vitis vinifera* L. *cult.*

Fungi imperfecti.

Unter den *Fungi imperfecti* haben folgende Arten unter den Feld- und Gartenpflanzen Schaden angerichtet:

Alternaria solani Jones et Gr. auf *Solanum tuberosum* L. und *S. lycopersicum* L.

**Ascochyta Beijerinckii* Vuillemin auf *Prunus domestica* L.

**Ascochyta fagopyri* Bresadola auf *Fagopyrum esculentum* L.

Botrytis cinerea Pers. auf *Fragaria* cult., *Phaseolus vulgaris* L., *Solanum lycopersicum* L., *Ribes nigrum* L., *R. rubrum* L., *Ribes grossularia* L., *Lilium candidum* L., *L. bulbiferum* L. und *L. croceum* Chaix.

**Botrytis paeoniae* Oudem. auf *Paeonia* cult;

**Botrytis tulipae* (Lib.) Lindb. auf *Tulipa silvestris* L.;

**Cercospora betae* Sacc. auf *Beta vulgaris* L.;

Cercospora concors (Casp.) Sacc. auf *Solanum tuberosum* L.;

* *Cercosporella brassicae* (Fautr. et Roum.) v. Höhnel auf *Brassica napus* L.;

**Cladosporium album* Dows. auf *Lathyrus odoratus* L.;

* *Cladosporium cucumerium* Ell. et Arth. auf *Cucumis sativus* L.;

Cladosporium herbarum (Pers.) Lindau aus * *Pisum sativum* L.;

Colletotrichum Lindemuthianum (Sacc. et Magn.) Bri. et Cav. auf *Phaseolus vulgaris* L.;

* *Fusarium conglutinans* Wallr. var. *callistephi* Beach. auf *Callistephus* sp.;

Pestalozzia lupini Sorauer auf *Lupinus perennis* L.;

* *Phoma betae* (Oud.) Frank. auf *Beta vulgaris* L.;

Phoma destructiva Plowr. auf *Solanum lycopersicum* L.;

* *Phyllosticta ambrosioides* Thüm. auf *Chenopodium ambrosioides* L.;

* *Phyllosticta betae* Oudem. auf *Beta vulgaris* L.;

* *Phyllosticta cannabis* (Kirch.) Speg. auf *Cannabis sativa* L.;

* *Phyllosticta sojaecola* Massal auf *Glyzine soja* L.;

* *Rhizoctonia violacea* Tul. auf *Daucus carota* L. und *Petroselinum sativum* Hoffm.;

Septoria lycopersici Speg. auf *Lycopersicum esculentum* L.;

* *Sporodesmium mucosum* Sacc. var. *pluriseptatum* Karst. auf *Cucumis sativus* L.;

Verticillium alboatrum Rke. auf * *Callistephus* sp.

Kirjandus. — Literatur.

Blattny, C. Studien aus der Pathologie des Hopfens und der Kartoffel. Beitrag zur Kenntnis der Spongospora subterranea (Wallr.) Johns. Rapport de l'Inst. phytopath. des Inst. des Recherches agron. sur la product. végét. à Prague, Vol. 137, 1935, p. 23—25.

Eddins, A. H. Sclerotinia rot of Irish Potatoes. „Phytopathology" 27, 1937, p. 100—103.

Lepik, E. Metsanduslikke taimekaitse küsimusi. „Eesti Mets" 1932, lk. 256. Taimehaig.-katsej. teated nr. 12, 1932, lk. 6.

Lepik, E. Meie seemnepõldude tervislisest seisukorrast. „Põllumajandus" 1934, lk. 730—731.

Lepik, E. Eine Eigenartige Ringfäule der Kartoffel. „Der Kartoffelbau", Hamburg-Berlin, 1935, S. 121.

Lepik, E. Külviseemne puhtimise teoreetilisi ja praktilisi aluseid. „Agronoomia" 1936, lk. 135—140, Taimeh.-katsej. teated nr. 34.

Poeverlein, H. Die Gesamtverbreitung der Uropyxis sanguinea in Europa. Annales Mycol. 28, 1930, p. 421—426.

Stapp, C. Beitrag zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Schwarzbeinigkeit und Knollennassfäule, verursacht durch *Bacillus phytophthorus* App. Angew. Botanik, 17, 1935, Heft 2, p. 97—117.

Toomre, R. Nisu kõvanõgipea esinemisest ja kahjustustest Eestis 1934. a. „Põllumajandus" 1935, lk. 411—413, Taimeh.-katsej. lendl. nr. 112.

Toomre, R. Tüvepõletik — uus haigus viljapuudel. „Aed" 15, 1937, lk. 307—312.

Vilkaitis, V. Apie ruduju rūdžiu, Puccinia dispersa Erikss., žiemojima. Atspauda is 1935 m. Ž. U. Akademijos Metraščio 2 sąsiuvinio. Kaunas, 1935.

Tahvel I.

1, 2. Ringmädaniku poolt tugevasti tabatud kartulimugulad väliselt: on märgata ainult praod koorel.

Von der Ringfäule stark befallene Kartoffelknollen von aussen: man merkt nur Risse in der Schale.

3, 4. Ringmädaniku poolt tabatud mugulad läbilõikes: sisu on täielikult ära mädanenud, tärklis on valgeteks mügarateks kogunenud.

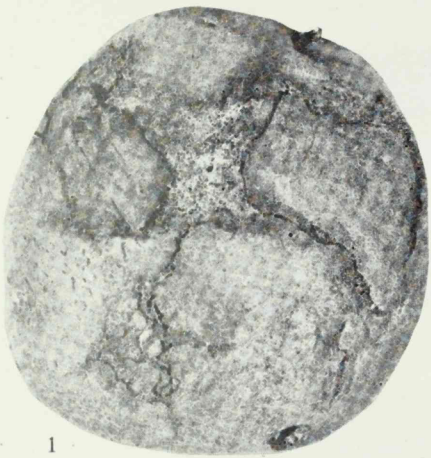
Von der Ringfäule stark befallene Knollen im Querschnitt: das Innere ist verfault, die Stärke hat sich in den weissen Ballen angesammelt.

5. Lehemädaniku poolt tabatud mugul väliselt: mugula pind on kaetud sissevajunud pruunide laikudega.

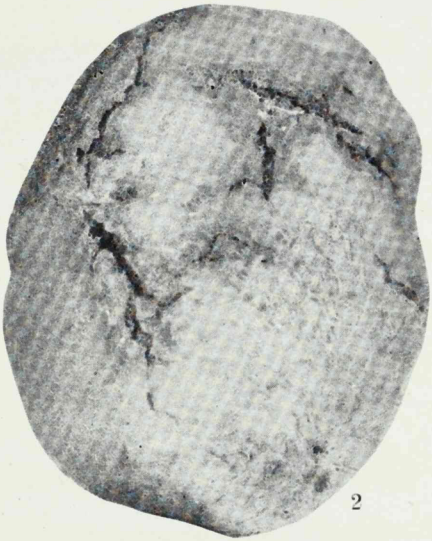
Eine von *Phytophthora infestans* befallene Knolle von aussen: die Oberfläche der Knolle ist mit braunen vertieften Flecken bedeckt.

6. Lehemädanikust tabatud mugul läbilõikes.

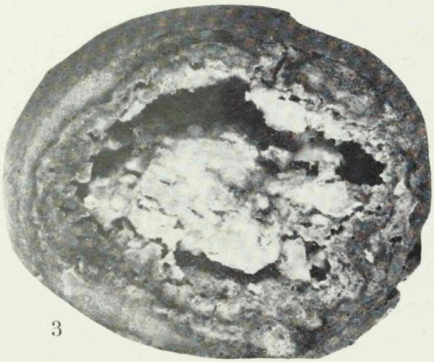
Eine von *Phytophthora infestans* befallene Knolle im Querschnitt.



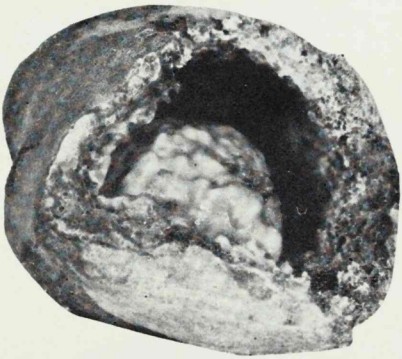
1



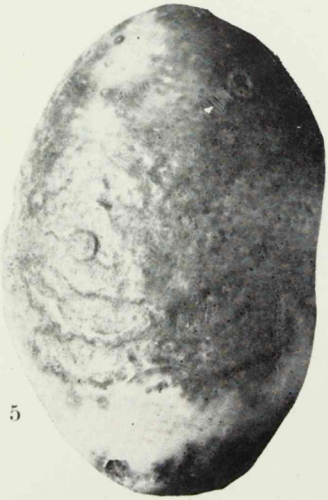
2



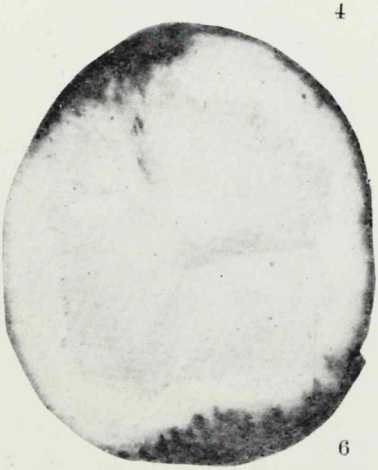
3



4

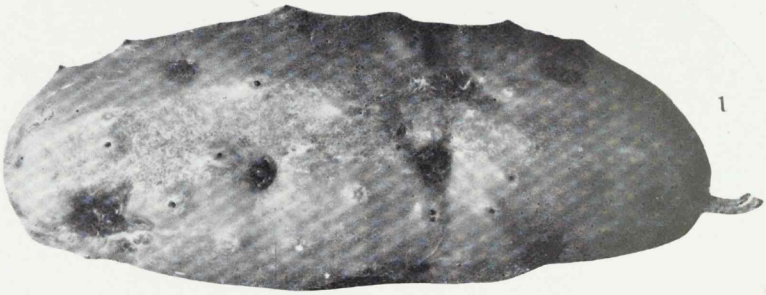


5

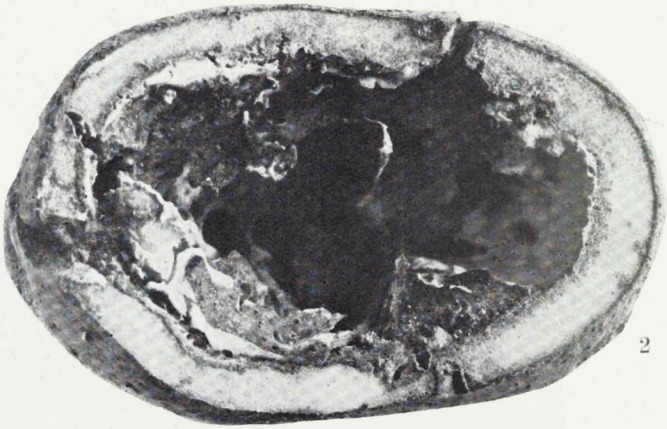


6

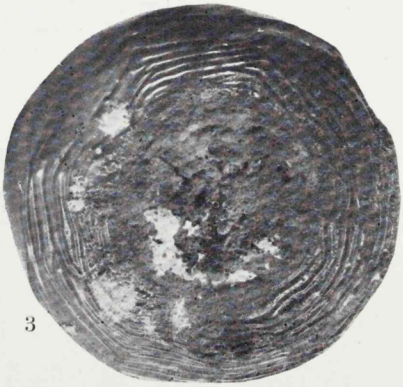
Tahvel II.



1



2



3



4

Tahvel II.

1. Kurgirõuged, *Cladosporium cucumerium.*

2. Mügarseene poolt raskel kujul tabatud kartulimugul: seesmised osad (ka tärklis) on täielikult ära mädanenud.

Die Kartoffelinnenfäule, verursacht durch *Sclerotinia sclerotiorum:* die inneren Teile der Knolle sind vollständig verfault.

3. Tomati varretähnisus viljamädaniku põhjustajana.

Von *Phoma destructiva* verursachte Tomatenfäule.

4. Kartuli-mustkärn, *Hypochnus solani.*

Tahvel III.

1. Sibula-ebajahukaste poolt tabatud kultuur: sibulapealsed on keskelt läbi mädanenud ning küljeli vajunud (foto: K. Zolk).

Eine von *Peronospora Schleideni* befallene Zwiebelkultur.

2. Kõrrenõe poolt tabatud rukkikõrs, suurendatult.

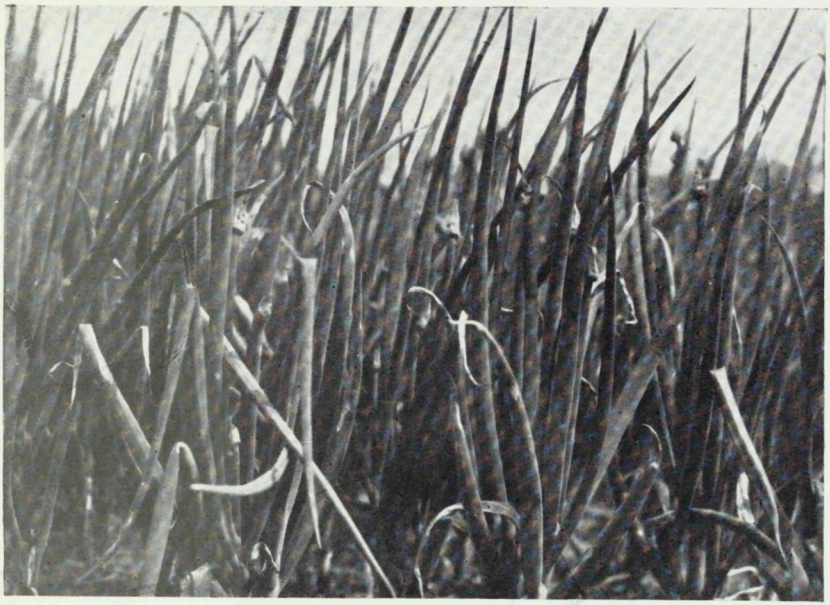
Ein von *Urocystis* befallener Roggenhalm, vergrössert.

3. Kõrrenõe poolt deformeeritud kõrs.

Ein durch *Urocystis* deformierter Roggenhalm.

4. Kõrrerooste eosepadjakesed rukkikõrtel, suurendatult (foto: G. Tõnisberg).

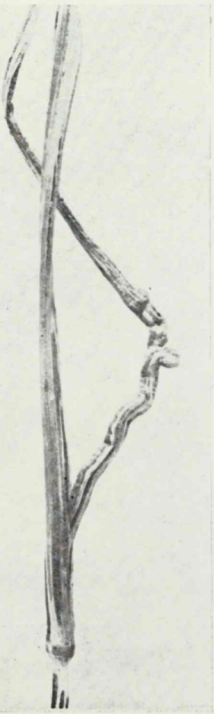
Puccinia graminis auf Roggenhalmen, vergrössert.



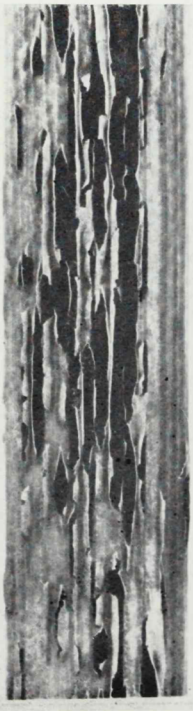
1



2



3



4

Tahvel IV.



Tahvel IV.

1. Kurgi-lehelaiktõbi, *Sporodesmium mucosum* var. *pluriseptatum*.
2. Kurgi-jahukaste kurgilehel.
Erysiphe cichoracearum auf einem Gurkenblatt.
3. Ümmarlaiksuse poolt rikutud peedileht.
Ein von *Phyllosticta betae* befallenes Blatt der roten Rübe.
4. Tomati helelaiksus, *Septoria lycopersici*.

Beiträge zur Nomenklatur der Ostbaltischen Pilzflora III [1].

Von Elmar Lepik.

Revision der „Plantarum florae balticae cryptogamarum." Collegit et edidit A. H. Dietrich, centuria II, Revaliae. MDCCCLIII.

Von der zweiten Centurie des Dietrich'schen Exsiccatenwerkes haben sich bei uns im ganzen noch drei Exemplare erhalten. Diese befinden sich zur Zeit in gutem Zustande, nur bei vereinzelten Nummern ist das Material durch Insekten zerstört worden. Die von mir gesehenen obengenannten drei Exemplare sind:

1) Eigentum der Phytopathologischen Versuchsstation der Universität Tartu, Geschenk von Mag. agr. Ants Käspre (ehemalige Käsebier), 1 Exemplar, gut erhalten.

2) Eigentum der Estländischen Literarischen Gesellschaft in Tallinn, 2 Exemplare, beide gut erhalten.

Alle drei genannten Centurien sind buchartig in Halbleder gebunden und haben eine Grösse von 22,5 × 17 cm. Das Titelblatt ist in Dietrich's Exsiccatenwerk für alle Centurien nach der gleichen Schablone gedruckt worden, bei den einzelnen Exemplaren sind die Nummer der Centurie und die letzte Zahl im Ausgabedatum handschriftlich ergänzt worden (vergl. Abb. 1). Die Unterschriften bei allen Species sind mit der Hand geschrieben und weisen bei den einzelnen Exemplaren gewisse kleinere Unterschiede im Text auf. Auch das in den verschiedenen Exemplaren unter der gleichen Nummer herausgegebene Material ist nicht immer dasselbe, weil Dietrich nicht alle Kleinarten der Wirtspflanzen genau unterschieden hat.

---

[1]) Beiträge zur Nomenklatur der ostbaltischen Pilzflora I, vergl. in Sitzungsberichte d. Nat.-Ges. bei der Universität Tartu, 35, 1928, p. 21—29, II ebenda. 37, 1931, p. 239—264.

PLANTARUM

FLORAE BALTICAE

cryptogamarum

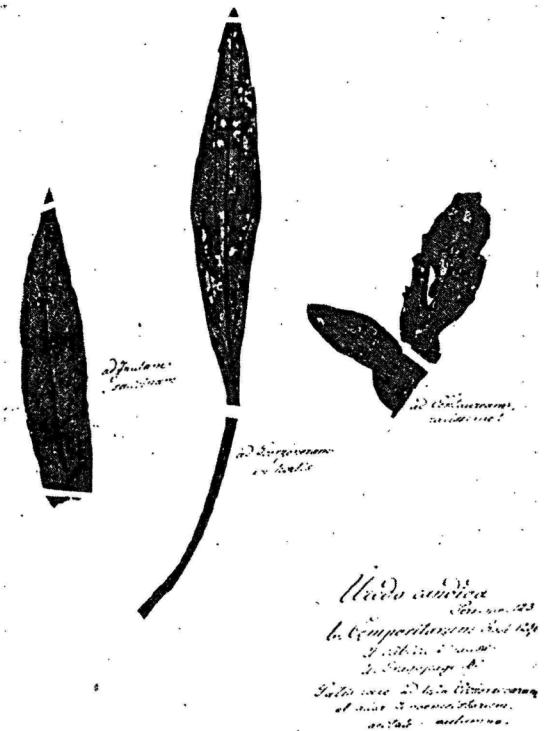
CENTURIA II.

Collegit et edidit

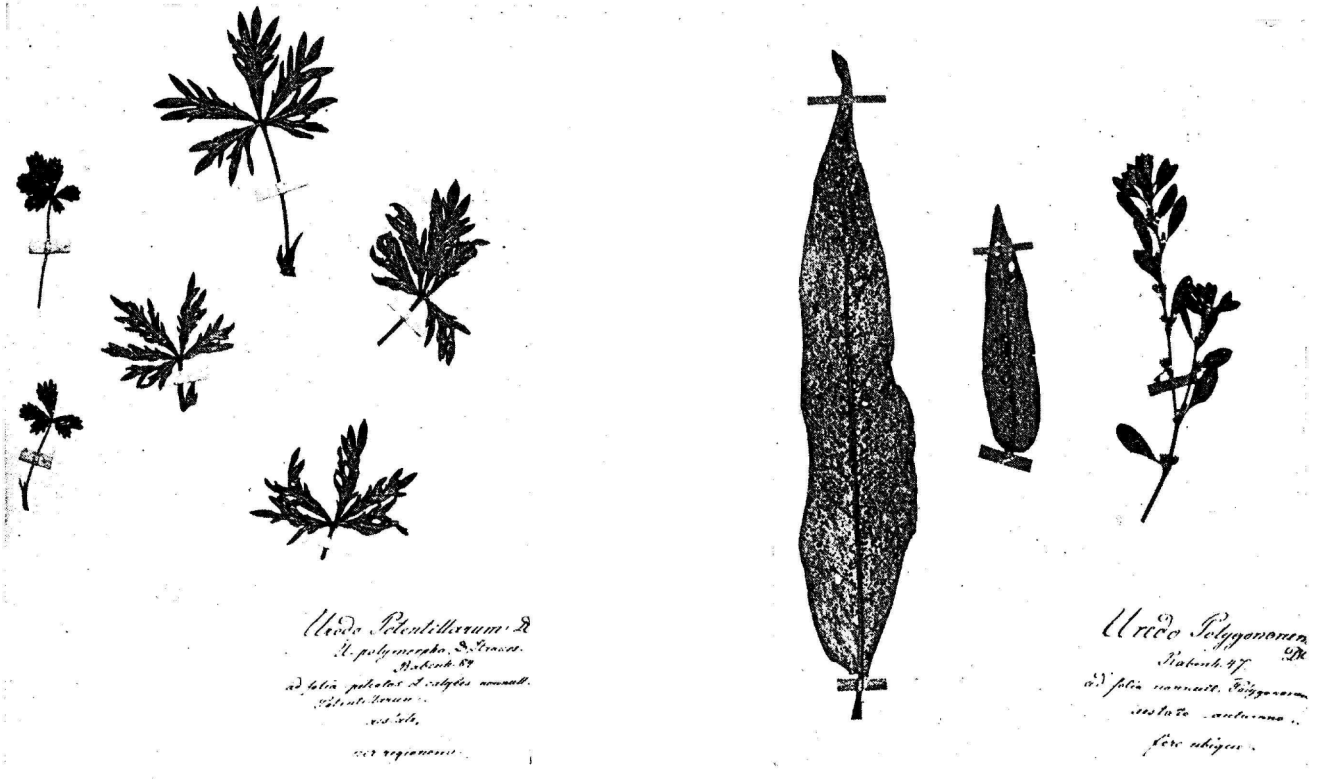
A. H. Dietrich.

REVALIAE.

MDCCCLIII.



Beispiele aus Dietrich's Centurien. 1. — Titelblatt des Werkes. 2. — Seite 8: *Cystopus Tragopogonis* (Pers.) Schroet. auf *Centaurea scabiosa* L., *Scorzonera hispanica* L. und *Inula salicina* L.



Beispiele aus Dietrich's Centurien. 1. — Seite 12: *Phragmidium Potentillae* (Pers.) Karst. auf *Potentilla Crantzii* Beck. und *P. argentea* L. 2. — Seite 16: *Puccinia Polygoni* Alb. et Schw. auf *Polygonum amphibium* L. und *Uromyces Polygoni* (Pers.) Fuckel auf *Polygonum aviculare* L.

Mit Fettdruck sind die **nomina conservanda,** mit Sperrdruck die n o m i n a r e j i c i e n d a gedruckt.

1. U r e d o L a b i a t a r u m DC. a., Menthae. Pers. syn. 220 Uredo Menthastri Lk. Rabenh. 86 a. ad folia nonnull. sp. Mentharum. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 281, Nr. 49.)
   Puccinia Menthae P e r s. II auf *Mentha arvensis* L. (Vergl. B u c h o l t z 1905, p. 42.) Die Bestimmung der Nährpflanze, *M. arvensis,* ist von Konservator K. E i c h v a l d revidiert worden.

2. U r e d o L a b i a t a r u m DC. b., Clinopodii, Auct. Rabenh. 86. b. ad folia Clinopodii, rarius! aestate, per regionem. (Arch. p. 281, Nr. 49.)
   Puccinia Menthae P e r s. auf *Clinopodium vulgare* L. (Vergl. B u c h o l t z 1905, p. 43.)

3. U r e d o R o s a e, Pers. syn. 215. Erysibe Rosae Wallr. 200. Rabenh. 104. ad folia Rosarum, et sponte nascentium, et in hortis cultarum. verne—aestate. Ubique. (Arch. p. 282, Nr. 56.)
   Phragmidium, II auf *Rosa sp. cult.* Weitere Bestimmung ohne I und III ist nicht möglich!

4. U r e d o C a p r a e a r u m DC. U. farinosa *α.*, Pers. s. 217. Rabenh. 72. ad folia Salicis Capr., cinereae et auritae; aestate; nusquam frequenter. (Arch. p. 280, Nr. 39.)
   Melampsora Salicis C o l l. II auf *Salix caprea* L. und *S. cinerea* L. (?).

5. U r e d o R u b o r u m DC. U. effusa, d, Strauss. Rabenh. 103. ad folia plurim. spec. Ruborum, infra; aestate — autumno. Ubique. (Arch. p. 282, Nr. 55.)
   Phragmidium Rubi saxatilis L i r o II und III auf *Rubus saxatilis* L. Ausserdem hat D i e t r i c h, wie man aus seinen Schriften (Blicke, p. 282) schliessen kann, auch *Gymnoconia Peckiana* (H o w e) T r o t t e r in seinem Material gehabt. (Vergl. auch Bemerkung von H. K l e b a h n 1914, p. 679, Fussnote.)

6. U r e d o E u p h o r b i a e Pers. syn. 215. U. Helioscopiae DC. Rabenh. 70. ad folia et alias partes div. sp. Euphorbiacearum. Satis frequenter, autumno. (Arch. p. 280, Nr. 38.)
   Melampsora Helioscopiae W i n t e r II mit Paraphysen auf *Euphorbia helioscopia* L.

7. Uredo muricella Wallr. Rabenh. 42. Caeoma Umbellatar. Lk. ad folia nonnull. spec. Umbelliferarum. aestate — autumno. Nusquam copiose. (Arch. p. 279, Nr. 18.)

   Puccinia Chaerophyllii Purt. II auf *Anthriscus silvestris* L. Dietrich führt in „Blicke in die Crypt." 1856, p. 279 fälschlich als Nährpflanze *Aethusa Cynapium* an. Unser Exemplar befindet sich ohne Zweifel auf *Anthriscus silvestris* (vergl. auch Bucholtz 1905, p. 40 — Nota).

8. Uredo candida Pers. syn. 123. b., Compositarum. Rabh. 123, b. U. cubica, Strauss. U. Tragopagi DC. Satis rare ad folia Cichoracearum et aliar. Syngenesistarum. aestate — autumno.

   Cystopus Tragopogonis (Pers.) Schröt. auf *Centaurea scabiosa* L., (rarissime!), *Scorzonera humilis* L., *Scorzonera hispanica* L. (in hortis!) und *Inula salicina* L.

9. Uredo Hieracii Schuhm. I. I. U. flosculosorum. Rabh. 44. ad folia Hieraciorum, satis rare, aestate — autumno.

   Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. II auf *Hieracium sp.* Nach W. Tranzschel (in litt.) liegt beim Leningrader Exemplar neben einer unbestimmbaren Compositae noch ein Blatt von *Silene nutans* mit **Uromyces Silenes** II (vergl. Bucholtz 1905, p. 49 — Nota).

   Von Hieracien sind in Dietrich's Centurien die Blätter verschiedener Arten von *Pilosella* und anderer Gruppen gegeben, deren nähere Bestimmung nach diesem mangelhaften Material nicht möglich ist.

10. Uredo Ribicola Lasch. Rabenh. Appendix I. ad folia Ribis nigri et rubri, aestate. Non semper frequens.

    Cronartium ribicola Fischer II und III auf *Ribes nigrum* L. und *Ribes rubrum* L.

11. Uredo longissima Sowerby. U. culmorum Schuhm. Rabenh. 18. ad folia et vaginas Glyceriae aquaticae. Satis rare! aestate. Esthonia 1848.

    Ustilago longissima (Sow.) Tul. auf *Glyceria aquatica* Wahlb. (vergl. Bucholtz und Ekmann, 1920, p. 57).

12. Uredo Potentillarum DC. U. polymorpha, γ, Strauss. Rabenh. 84. ad folia, petiolos et calyces nonnull. Potentillarum. aestate. per regionem.

Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst. II auf *Potentilla argentea* L. (4 Blätter rechts) und *P. Crantzii* Beck. (2 Blätter links). Die von Dietrich bezeichnete *Potentilla verna* ist nach Konservator K. Eichvald wahrscheinlich *P. Crantzii*.

13. Uredo Leguminosarum a., Viciarum. Rabh. 62. a. ad folia Viciarum. aestate — autumno, per regionem.

Uromyces Fabae (Pers.) de Bary **f. sp. craccae** Ed. Fischer II und III auf *Vicia cracca* L. (vergl. auch Arefjev 1916, p. 146) und **f. sp. viciae sepium** Gäumann (1934, p. 466) II, III auf *Vicia sepium* L.

Es sind von Dietrich verschiedene *Vicia*-Arten herausgegeben worden. Bei den von mir gesehenen 3 Exemplaren handelt es sich um folgende Arten: beim Expl. der Phytopath. Versuchsstation der Univ. Tartu — *Vicia cracca,* bei einem Expl. vom Mus. prov. Est. — *Vicia sepium* und bei einem anderen Expl. vom Mus. prov. Est. — die beiden *Vicia*-Arten.

14. Uredo Leguminosarum b., Trifolium DC. Rabenh. 62. b. ad nonnull. sp. Trifolii. aestate — autumno, per regionem.

Uromyces minor Schroeter II und III auf *Trifolium montanum* L. Nach Arefjev (1916, p. 151) enthalten andere Exemplare *Uromyces Trifolii-repentis* (Cast.) Liro auf *Trifolium repens* L. und *Ur. Trifolii* (Hedw.) Lév. auf *Trif. pratense* L. (Vergl. auch Dietrich Cent. II, 28.)

15. Uredo Leguminosarum c., Fabarum. Rabenh. 62. c. U. Viciae fabae DC. ad folia Vic. fabae. Saepius rare. aestate — autumno. per regionem.

Uromyces Fabae (Pers.) de Bary II auf *Vicia faba* L. (vergl. Arefjev 1916, p. 146).

16. Uredo Polygonorum DC. Rabenh. 47. ad folia nonnull. Polygonorum, aestate — autumno. fere ubique.

Puccinia Polygoni Alb. et Schw. (pr. p.) II auf *Polygonum amphibium* L. (2 Blätter rechts, vergl. Bucholtz 1905, p. 28).

Uromyces Polygoni (Pers.) Fuckel (pr. p.) II auf *Polygonum aviculare* L. (5 Blätter links, vergl. Arefjev 1916, p. 138).

17. Uredo fulva Schuhm. U. circinalis, Strauss. a., Sonchorum, Rabenh. 109. a. U. Sonchi. Schuhm. ad folia Sonchorum; autumno copiose.

Coleosporium Sonchi Lév. II auf *Sonchus sp.* Es sind nur Teile der Blätter vorhanden, nach denen die nähere Bestimmung der Wirtspflanze nicht möglich ist.

18. Uredo Rhinanthacearum DC. U. tremellosa, Strauss. a., Euphrasiae. Rabenh. 96. a. U. Euphrasiae Schuhm. ad folia caules etc. Euphrasiarum. Aestate — autumno. per regionem.

Coleosporium Euphrasiae (Schum.) Wint. II auf *Euphrasia stricta* Host. und *E. curta* Fr. (det. K. Eichvald).

19. Uredo appendiculata a., Pisi, Pers. syn. 221. Rabenh. 38. ad folia Pisi. Rarius, autumno. Plerumque in hortis.

Uromyces Pisi (Pers.) Schroeter II auf *Pisum sativum* L. (vergl. Arefjev 1916, p. 148).

20. Uredo Lini DC. U. miniata Pers. syn. 216. Rabenh. 68. ad folia et caules Cathartolini vulg.; aestate. Ubique.

Melampsora Lini (Ehrenb.) Lév. II auf *Linum catharticum* L.

21. Uredo Mercurialis Mart. mosq. 229. Rabenh. 107. ad folia Mercurial. perennis. Semel copiose colligi 1848. Esthonia. Certissime per regionem.

Melampsora Rostrupii Wagner. Caloma auf *Mercurialis perennis* L.

22. Uredo Senecionis, Schuhm. U. farinosa, Pers. syn. 218. Rabenh. 110. ad folia Senecionis vulg. — Saepius autumno copiose. Per regionem.

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fries. Uredo auf *Senecio vulgaris* L.

23. Uredo Epilobii DC. Rabenh. 65. ad folia nonnull. spec. Epilobiorum. Satis rare, aestate. per regionem.

Pucciniastrum Epilobii Otth. Uredo auf *Epilobium palustre* L., *E. roseum* Schreb. (det. K. Eichvald).

24. Uredo Rubigo-vera DC. Rabenh. 118. ad folia et culmos plurim. Graminearum. Verne — autumno. Ubique. (Arch. p. 282.)

Die Bestimmung des Pilzes und der Wirtspflanzen ist des mangelhaften Materiales wegen nicht durchführbar! (Vgl. auch Bucholtz 1905, p. 15, Nota.)

25. Uredo Tanaceti Lasch. Rabenh. Appendix I. ad folia Tanaceti, aestate — autumno. Rarissime! Esthonia. (Archiv p. 279.)

Puccinia Tanaceti DC. Uredo- und Teleutosporen auf *Tanacetum vulgare* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 52).

26. Uredo Rhinanthacearum DC. U. tremellosa, Str. b., Melampyri, Rebent. Rabenh. 96. b. ad folia Melampyrorum, rarius. aestate. (Arch. p. 281.)

Coleosporium Melampyri (Rebent.) Klebh. Uredosporen auf *Melampyrum nemorosum* L.

27. Uredo sphaerococca Wallr. Rabenh. 17. ad flores nonnull. Graminearum. Rarissime! aestate. Semel colligi 1850 Esthonia. (Arch. p. 278.)

Ustilago perennans Rostr. auf *Arrhenatherum elatius* M. et K. (vergl. Bucholtz u. Ekmann 1920, p. 56).

28. Aecidium Leguminosarum. d., Trifolii, Rabenh. 186, d, ad folia nonnull. Trifoliorum. Satis rare, aestate. per regionem. (Arch. p. 286.)

Uromyces minor Schr. Aecidien auf *Trifolium montanum* L. (vergl. Arefjev 1916, p. 149) und **Uromyces Trifolii-repentis** (Cast.) Liro auf *Trifolium repens* L., Exempl. Mus. prov. Est. (vergl. auch Dietrich Cent. II, 14).

29. Aecidium Geranii DC. Rabenh. 160. ad folia nonnull. Geraniorum, aestate — autumno, rarius, per regionem. (Arch. p. 285.)

Uromyces Geranii (DC.) Otth. Aecidien auf *Geranium silvaticum* L. (vergl. Arefjev 1916, p. 152).

30. Aecidium rubellum. Schm. et Kze. A. Compositarum d, Serratulae Rabenh. 149, d. ad folia radicalia div. sp. Centaurearum et aliar. Compositar. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 284.)

An dieser Stelle hat Dietrich verschiedene Pilze auf verschiedenen Nährpflanzen herausgegeben. W. Tranzschel fand unter Cent. II, 30 ein Blatt von *Cirsium palustre* mit Ae-

cidien der **Puccinia Dioicae** P. Magn. (vergl. Bucholtz 1905, p. 11, Nota). Im Rigaer Herbar war nach Bucholtz (1905, p. 11, Nota und p. 13, Nota 2) kein *Cirsium palustre* vorhanden, sondern *Centaurea Jacea* mit Aecidien der **Puccinia tenuistipes** Rostr. In den von mir gesehenen Centurien lässt sich die Nährpflanze nicht genauer bestimmen (*Hieracium sp.*).

31. Aecidium Falcariae DC. A. Sii Pers. syn. 202. *a*., Pimpinellae, Rabenh. 181. ad folia Pimpinellae Saxifr. et aliar Umbelliferar. Satis rare, aestate. (Arch. p. 286, Nr. 26.)

    Puccinia Pimpinellae (Str.) Mart. Aecidien auf *Pimpinella saxifraga* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 41).

32. Aecidium Ranunculacearum DC. c., Aquilegiae. Pers. Rabenh. 181. c. ad folia Aquil. vulg. et aliar. spec. hortorum, aestate. per regionem. (Arch. p. 286.)

    Puccinia Agrostidis Plowr. Aecidien auf *Aquilegia vulgaris* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 19; Arefjev 1917, p. 94).

33. Aecidium Asperifolii DC. Pers. syn. 208. Rabenh. 161. ad folia et caules div. spec. Asperifoliacearum; aestate, per regionem. (Arch. p. 285.)

    Puccinia dispersa Erikss. et Henn. Aecidien auf *Anchusa officinalis* L. und *Lycopsis arvensis* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 17; Arefjev 1917, p. 86).

34. Aecidium Ranunculacearum DC. b., Ficariae Pers. A. confertum DC. Rabenh. 181. b. ad folia et petiolos Ficariae rarissime! verne. Esthonia. (Arch. p. 286.)

    Uromyces Poae Rabh. Aecidien auf *Ficaria verna* Huds. (vergl. Arefjev 1916, p. 135).

35. **Puccinia** Polygonorum Schlecht. Rabenh. 207. b, b., Amphibiae, Pers. syn. 227. ad folia Polygoni amphib., aestate — autumno per regionem. (Arch. p. 288.)

    Puccinia **Polygoni-amphibii** Pers. Uredo- und Teleutosp. auf *Polygonum amphibium* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 28).

36. **Puccinia** Polygonorum Schlecht. Rabenh. 207. c. c., Convolvuli DC. ad caules Polyg. Convolv. autumno, per regionem. (Arch. p. 288.)

Puccinia **Polygoni** Alb. et Schw. Uredo- und Teleutosp. auf *Polygonum convolvulus* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 28).

37. Puccinia Polygonorum. Schlecht. Rabenh. 207. d. d., Aviculariae Pers. syn. 227. P. Vaginalium Lk. ad folia et caules Polyg. Avicular. aestate — autumno. Ubique. (Arch. p. 288.)

Uromyces Polygoni (Pers.) Fuckel. Uredo- und Teleutosp. auf *Polygonum aviculare* L. (vergl. Arefjev 1916, p. 138).

38. **Puccinia Tragopogonis** Corda. Rabenh. 232. ad folia radicalia Tragop. prat., autumno. rarissime! Esthonia 1850. (Arch. p. 289.)

Teleutosp. auf *Tragopogon pratensis* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 53).

39. **Puccinia** Aethusae Lk. Rabenh. 239. ad folia Aethusae Cynap. et aliar.; autumno rare; per regionem. (Arch. p. 289.)

Puccinia **Chaerophyllii** Purt. Uredo- und Teleutosp. auf *Anthriscus silvestris* Hoffm. (nicht *Aethusa!* vergl. Bucholtz 1905, p. 38, u. 40 — Nota).

40. **Puccinia Menthae.** Pers. syn. 227. Rabenh. 218. ad folia nonnull. Mentharum. autumno; Satis rare! Esthonia (Arch. p. 288.)

II, III auf *Mentha arvensis* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 42) (det. K. Eichvald).

41. **Puccinia** Compositarum Lk. P. Centaureae DC. Rabenh. 281. ad folia Scorzonerae, Centaureae etc. autumno, per regionem. (Arch. p. 288, Nr. 11.)

a. Puccinia **Centaureae** Mart. II und III auf *Centaurea scabiosa* L. (Exempl. links!). b. Puccinia **scorzonericola** Tranzschel, II und III auf *Scorzonera humilis* L. (Exempl. in der Mitte!). c. Puccinia **Crepidis** Schroet. auf *Crepis tectorum* L. (Exempl. rechts! vergl. Bucholtz 1905, p. 45, 47, 51).

42. **Puccinia** Violarum Lk. Rabenh. 251. ad. folia. nonnull. Violarum. aestate — autumno. Ubique. (Arch. p. 289.)

Puccinia **Violae** (Schum.) DC auf *Viola palustris* L.

43. **Puccinia** Anemones DC. Pers. Aecid. fuscum, Sowerby. Pucc. vesiculosa Lk. Rabenh. 248. ad folia Anemones nemorosae. Rarissime! aestate; Semel colligi 1852 Esthonia. (Arch. p. 289.)

Puccinia **fusca** (Pers.) Wint. auf *Anemone nemorosa* L. (vergl. Bucholtz 1905, p. 32).

44. Dacryomyces Urticae Fr. Fusarium tremelloid. Greville. Tremella miniata Rebent. Rabenh. 517. ad sicc. caules Urticae dioic. autumno — hieme Nusquam frequenter. (Arch. p. 294.)

Cylindrocolla Urticae (Pers.) Lindau auf *Urtica dioica* L.

45. Tubercularia vulgaris. Pers. syn. 112. Sphaeria tremelloides Weigel. Rabenh. 527. ad sicc. ramos, autumno — verne. Ubique copiose. (Arch. p. 294.)

Nectria cinnabarina (Tode) Wint. auf *Aesculus hippocastanum* L., *Betula sp.* und *Alnus sp.*

46. **Tubercularia volutella** Corda. Rabenh. 536. ad. sicc. ramos Salicum et Spiraearum in hortis. autumno — verne. per regionem. (Arch. p. 295.)

Eine genauere Bestimmung der Wirtspflanze ist wegen mangelhaften Materials unmöglich!

47. **Dematium muscorum** Schleich; Rabh. 610. Inter muscos, per annum Ubique, non copiose. (Arch. p. 298.)

48. Rhizomorpha subcorticalis. Pers. syn. 704. Rh. fragilis Roth.; Rabenh. 611. Subter cortice arbor. frondos. e. g. Betularum, Salicum etc. per annum, non copiose Ubique. (Arch. p. 298.)

Die Rhizomorphen auf Betula sp. gehören zu **Armillaria mellea** (Vahl.) Quél.

49. Erineum alneum Pers. syn. 701. Rabenh. 626. ad folia Alni glutinosae. Rarissime! Esthonia. (Arch. 299.)

Eriophyes brevitarsus (Fuck.) Schlecht. auf *Alnus glutinosa* Gaertn.

50. Phyllerium Vitis Fr. Erineum DC. Rabenh. 642. ad folia Vitis viniferae in caldariis cultae; aestate. In Esthonia minus rare. (Arch. p. 299.)

Eriophyes Vitis (Pag.) Nalepa auf *Vitis vinifera* L.

51. Cladosporium Fumago Lk. Fumago vagans Pers. Torula Fumago Chevall. Rabenh. 1032. ad folia et ramos div. arbor. et fruticum; autumno, Ubique. (Arch. p. 304, 507.)

Capnodium salicinum (Alb. et Schw.) auf *Salix viminalis* L. und *Sambucus racemosa* L. (det. K. Eichvald).

52. Depazea Trientalis Lasch. Rabenh. 1250. ad folia Trientalis europ. autumno: per regionem. (Arch. p. 309, Nr. 24.)

Septoria Trientalis (Lasch.) Sacc. auf *Trientalis europaea* L.

53. Depazea vagans e., Scabiosaecola DC. Fr. Rabenh. 1265. ad folia Scabiosarum, aestate — autumno. Ubique. (Arch. p. 310, Nr. 35.)

Septoria scabiosaecola Desm. auf *Succisa pratensis* Mnch.

54. Sphaeronema rufum Fr. et Lk. Rabenh. 1350. ad cortic. Pini Abietis, hieme et verne; per regionem. (Arch. p. 313.)

Nectria Cucurbitula (Tode) Winter in Rabenhorst Kryptogamenflora Bd. I, Abt. II, p. 114 auf *Picea excelsa* Lk., Rinde.

Die Perithecien und Asci sind in Dietrich's Material gut entwickelt.

55. Hysterium Pinastri Fr. Lophodermium Pinastri Chev. Rabenh. 1417. ad folia decidit. Pinorum per annum. Ubique. (Arch. p. 315.)

Lophodermium macrosporum R. Hart. auf *Picea excelsa* Lk.

56. Hysterium conigenum Mougeot et Nestl. Rabenh. 1410. per annum ad sicc. Strobilos Pinorum. Copiose. (Arch. p. 315.)

Phragmotrichum Chailletii Kunze auf *Picea excelsa* Lk. in den drei von mir gesehenen Exemplaren.

57. Hysterium pulicare Pers. syn. 98. Rabenh. 1393. Hysterographium pulicare Corda. ad sicc. truncos Quercorum, Betularum, Alnorum etc. per annum, copiose.

Wegen des unreifen Materials unbestimmbar!

58. **Rhytisma acerinum** Fr. Xyloma acerin. Pers. syn. 104. Sphaeria maculaeformis Ehrbg. Rabh. 1466. ad folia Aceris platanoid. autumno, rarissime! Esthonia. (Arch. p. 316.)

59. Polystigma typhinum DC. Rabenh. 1504. Dothidea Fr. Sphaeria Pers. syn. 29. In umbrosis ad nonnull. spec. Graminearum, aestate. Satis rare! per regionem. (Arch. p. 317.)

Epichloë typhina (Pers.) Tul. auf *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. Es ist möglich, dass Dietrich in anderen Exemplaren noch andere Arten herausgegeben hat!

60. Sphaeria alnea Lk. Rabenh. 1530. Dothidea alnea Fr. Xyloma alneum Pers. autumno; jam aestate, ad folia Alnorum. per regionem.

In den von mir gesehenen Exemplaren befindet sich Material, das mit **Phyllosticta alnigena** Thuem. übereinstimmt.

61. Sphaeria fusca Pers. syn. 12. Rabenh. 1950. Hypoxylon glomerat. Bull. ad. sicc. truncos, radices et cortices div. arbor. frond., et fruticum. per annum. Ubique.

Hypoxylon fuscum (Pers.) Winter in Rabenh. Crypt. Bd. I, Abt. II, p. 861.

62. Sphaeria episphaerica Pers. syn. 57. Lophium fic. Rabenh. 1714. autumno — verne, ad alias Sphaerias parasit. non copiose.

Nectria episphaeria (Tode) Winter in Rabenhorst Kryptogamenflora, Bd. I, Abt. II, p. 121.

Alle 3 von mir gesehenen Cent. Dietrich's enthalten gut entwickelte Fruchtkörper mit den Asci dieses parasitischen Pilzes.

63. Sphaeria Peziza Pers. syn. 66. a., Sphaeria miniata Hoffm. Rabenh. 1715. a., ad putr. truncos ramosque, autumno — verne. per regionem.

Nectria Peziza (Tode) Winter in Rabenhorst Kryptogamenflora, Bd. I, Abt. II, p. 124.

Die Fruchtkörper und Asci in Dietrich's Material sind nicht gut entwickelt.

64. Sphaeria Berberidis Pers. syn. 72. Rabenh. 1807. Cucurbitaria Berberid. Gray. ad ramos Berberidis, per annum. Ubique.

Cucurbitaria Berberidis (Pers.) Winter in Rabenhorst Kryptogamenflora, Bd. I, Abt. II, p. 319, auf *Berberis vulgaris* L.

Alle von mir gesehenen Exemplare Dietrich's enthalten gut entwickelte Fruchtkörper mit Asci und Ascosporen.

65. **Illosporium roseum** Fr. Coccochloris rosea Spr. Palmella rosea Lyngb. Sclerotium granulat. Schuhm. Tubercularia rosea Pers. syn. 114. Rabenh. 1967. ad Lichenes, truncosque per annum, praecipue autumno — verne. per regionem.

Illosporium roseum (Schreb.) Lindau in Rabenhorst Kryptogamenflora, Bd. I, Abt. IX, p. 464, auf *Parmelia sp.*

Dietrich's Material ist nicht einheitlich und meist mangelhaft.

66. **Erysibe** communis n., Polygonearum Lk. Rabenh. 2019. n. ad folia Polygonorum, praecipue Polyg. avicular., aestate. per. regionem. (Arch. p. 342.)

Erysiphe **Polygoni** DC. Perithecien auf *Polygonum aviculare* L.

67. Erysibe pannosa Lk. Rabenh. 2008. ad junior. ramos. folia, calyces etc., div. sp. Rosarum. aestate — autumno. Nusquam copiose. (Arch. p. 333, sub Sphaerotheca p.)

Sphaerotheca pannosa Lév. Konidien auf *Rosa sp.* cult.

68. Erysibe penicillata c., Berberidis Lk. Rabenh. 2027. c. E. Berberidis DC. ad folia Berberid. vulg. Satis rare! aestate — autumno. Esthonia. (Arch. p. 336.)

Microsphaera Berberidis (DC.) Lév. Perithecien auf *Berberis vulgaris* L.

69. **Erysibe** communis d., Rubiacearum Fr. Rabenh. 2019. d. ad folia nonnull. spec. Galior. rarius! aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 342.)

Erysiphe **Galii** Fuckel. Konidien und Perithecien auf *Galium Vaillantii* DC.

70. **Erysibe** communis b., Urticaccarum Rabenh. 2019. b. Erysiphe Urticae Klotzsch. ad folia Urticae dioic. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 341, sub *Erysiphe Martii.*)

Erysiphe **Urticae** (Wallr.) Klotzsch. Konidien auf *Urtica dioica* L.

71. **Erysibe depressa** a., Bardanae Lk. Rabenh. 2018 a. ad fol. A. Bardanae, satis rare! autumno. per regionem. (Arch. p. 341, sub *Erysiphe Montagnei.*)

Erysiphe depressa (Wallr.) Schlecht. Perithecien auf *Arcticum tomentosum* Mill. (= *Lappa tomentosa* Lam.).

72. **Erysibe communis** Rabenh. 2019. *a.*, Thesii (ipse.) ad Thesium comosum, aestate, rarissime! Esthonia. (Arch. p. 343.)

Erysiphe communis (Wallr.) Link. Konidien und Perithecien auf *Thesium ebracteatum* Hayne (= *Th. comosum* Roth.).

73. **Erysibe** communis k., Solanacearum Rabenh. 2019. k. E. epimischa. Ehrbg. ad folia Verbasci nigri etc. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 343.)

Erysiphe **Verbasci** (Jacz.) Blumer. Konidien auf *Verbascum nigrum* L.

74. Sclerotium Clavus DC. Spermoedia Clavus Fr. Sphacaelia segetum, Leveillé. f., Festucae Wallr. Rabenh. 2037. f. Semen deformatum Festucarum spec. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 345.)

Claviceps sp. auf *Festuca pratensis* Huds. (?).

75. Sclerotium Clavus e., Dactylidis Wallr. Rabenh. 2037. e. ad Dactylidem glomerat. Satis rare! aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 345.)

Claviceps purpurea Tul. auf *Dactylis glomerata* L. (vergl. Bucholtz 1904, p. 62).

76. **Sclerotium Muscorum** Pers. syn. 120. Rabenh. 2065. Scl. subterraneum, Tode. ad radices muscorum, praecipue Hypnorum; per annum. Nusquam copiose. (Arch. p. 346.)

77. **Sclerotium bullatum** DC Rabenh. 2043. ad. putr. fructas Cucurbitarum in hortis; autumno. Semel colligi 1849. Esthonia. (Arch. p. 345.)

Auf *Cucurbita pepo* L.

78. **Sclerotium vulgatum** Fr. Rabenh. 2074. ad putr. caules Urticarum etc. autumno — verne. per regionem. (Arch. p. 346, Nr. 16.)

79. Perichaena strobilina Fr. Licea strobilina Alb. et Schw. Rabenh. 2175. ad strobilos Pini Abietis, per annum. fere ubique. (Arch. p. 350.)

Thecospora areolata (Fr.) Magn. (= *Pucciniastrum padi* Diet., *Aecidium strobilinum* Reess.). Aecidien auf den Zapfenschuppen von *Picea excelsa* Lk.

80. **Stemonitis fusca** Fr. St. fasciculata Pers. syn. 187. Trichia nuda, Sowerby. Rabenh. 2211. ad putrid. truncos corticesque autumno. per regionem. (Arch. p. 351.)

81. Cyathus Crucibulum Pers. syn. 238. C. cylindr. W. Rabenh. 2411. Nidularia laevis Bull. ad putr. ligna, trabeas etc; ad mucosum stramen etc. aestate — autumno. per regionem. (Arch. p. 358.)

Crucibulum vulgare Tul. auf faulendem Holz.

82. **Cyathus Olla** Pers. syn. 237. Nidularia vernicosa Bull. N. campanulata Sibth. Peziza sericea Schaeff. Rabenh. 2412. ad putr. truncos, ramos etc. in sylvis, hortis etc. autumno. minus copiose. (Arch. p. 358.)

83. **Calocera viscosa** Fr. Clavaria viscosa Pers. Rabenh. 2485. In pinetis ad terram, ad putr. truncos etc.; aestate — autumno. per regionem, nusquam copiose. (Arch. p. 361.)

84. **Clavaria cristata** Fr. Cl. fallax Pers. Ramaria cristata Holmsk. Rabenh. 2532. In humidis ad terram, in sylvis, pratis, etc., autumno; minus rare. per regionem. (Arch. p. 363, Nr. 12.)

85. Spathulea flavida Fr. Rabenh. 2554. In sylvis umbrosis inter muscos et folia mucosa; autumno; non copiose. per regionem. (Arch. p. 364.)

Spathularia clavata (Schäff.) Rehm auf dem Boden im Nadelwald. Dietrich unterscheidet nach Weinmann noch die Abarten *laevissima* und *undulata*, die aber nach Rehm keinerlei unterschiedlichen Wert haben, weil die zuerst glatte Fruchtschicht später in verschiedener Weise runzelt und die Form ändert.

86. Cenangium Aucupariae Fr. Sphaeria, Pers. Tympanis, Wallr. Rabenh. 2580. ad sicc. ramos Sorbi Aucupariae, autumno — verne, per regionem. (Arch. p. 365.)

Tympanis conspersa (Fr.) Rehm auf Ästen von *Sorbus aucuparia* L.

87. Cenangium Ribis Fr. Sphaeria Ribesia Lk. Tympanis Wallr. Peziza Ribesii. Pers. syn. 672. Rabenh. 2583. ad annosos ramos. Ribis rubri etc. per annum. Ubique. (Arch. p. 365.)

Scleroderris Ribis (Fr.) v. Keissler (= *Scl. ribesia* Pers.) auf *Ribes nigrum* L. und *R. rubrum* L.

Nach Keissler*) kann der Persoon'sche Speziesname „*ribesia*" nicht in Verwendung kommen, sondern muss durch den von Fries aufgestellten Artnamen „*ribis*" ersetzt werden.

88. Peziza nivea Fr. P. virginea, fl. dan. P. clandestina Bull. Rabenh. 2794. ad putr. truncos et ramos, etiam ad sicc. ramos Syringae vulg. in hortis. — autumno-verne. rarius. (Arch. p. 371, Nr. 39.)

Lachnum niveum Karst. auf *Syringa vulgaris* L. Der Pilz könnte auch *L. clandestinum* Karst. sein, unterscheidet sich jedoch vom letzteren in der Farbe und Behaarung.

89. Peziza calycina Fr. Rabenh. 2791. P. calyciformis Wallr. ad sicc. ramos Pini sylv. et Abietis, autumno — verne. per regionem. (Arch. p. 371, Nr. 37.)

Dasyscypha calyciformis (Willd.) Rehm. auf *Pinus silvestris* L. Nach der Beschreibung im Text könnte Dietrich's Material teilweise auch *D. Willkommii* Hart. auf Lärche enthalten.

90. Peziza anomala Pers. P. rugosa Sowerby. Rabenh. 2750. ad sicc. decidit. ramos, per annum. Satis rare! per regionem. (Arch. p. 370, Nr. 26.)

Solenia anomala (Pers.) Fuck. auf altem Holz.

91. Peziza clandestina Fr. Rabenh. 2785. ad ramos decidit. Ruborum etc. autumno — verne. Ubique copiose. (Arch. p. 371, Nr. 35.)

Lachnum clandestinum Karst. auf *Rubus idaeus* L.

---

*) vergl.: Zahlbruckner, Schedae ad „Cryptogamas Exsiccatas" Edite a Museo Palatino Vindebonensi Nr. 2029.

92. Peziza setosa Nees. Rabenh. 2803. P. stercoraria epixyla Alb. et Schw. ad putr. truncos ramosque inter muscos; etc. aestate — autumno, nusquam copiose, per regionem. (Arch. p. 371, Nr. 42.)
Lachnea setosa (Nees.) Rehm auf faulem Holz.

93. **Helvella atra** Fr. Rabenh. 2902. H. nigricans Pers. syn. 617. In sylvis humidis, inter muscos, etc. autumno. rarius! Esthonia. (Arch. p. 574.)
Helvella atra König.

94. **Thelephora salicina** Wahlbg. Rabenh. 2966. Corticium salicinum Fr. ad truncos ramosque Salicum autumno — verne; minus rare; per regionem. (Arch. p. 378, Nr. 13.)

95. Hydnum subtile Fr. H. acutum Pers. Rabenh. 3047. ad putr. lignum et cortic., praecipue Betularum; autumno. per regionem. (Arch. p. 382.)
Odontia bicolor (Alb. et Schw.) Bourdot et Galzin, Hymen. de France, 1927, p. 429.

96. **Hydnum Auriscalpium** L. Rabenh. 3070. ad strobilos Pinorum inter muscos putrescentes, autumno; per regionem. (Arch. p. 383, Nr. 10.)

97. Polyporus contiguus, Fr. Rabenh. 3135. ad ramos decorticat., asseres, sepes etc. — per annum. Ubique. (Arch. p. 387, Nr. 12.)
Poria contigua (Pers.) Fr. (= *Phellinus contiguus* Quél.)

98. Polyporus callosus Fr. Rabenh. 3124. ad putr. asseres. postes etc. per annum. Ubique. (Arch. p. 386, Nr. 6.)
Poria callosa Fries.

99. Cantharellus crispus Fr. Rabenh. 3275. ad truncos ramosque mucosos div. arb. frondif., autumno — hieme. per regionem. (Arch. p. 393, Nr. 1.)
Trogia crispa (Pers.) Fr. (= *Merulius crispus* Pers.)

100. Agaricus (Collybia) perforans Fr. Rabenh. 3764. ad folia mucosa Pini Abietis, per annum. Ubique copiose. (Arch. p. 397, Nr. 30.)
Marasmius perforans (Hoffm.) Fr.

Literatur.

Arefjew, L. A., Арефьевъ, Л. А., Виды рода Uromyces Прибалтійскаго края. (Die Uromycesarten der Ostseeprovinzen, russisch.) Riga 1916.

— Виды рода Puccinia Прибалтійскаго края. (Die Pucciniaarten der Ostseeprovinzen, russisch.) St. Petersburg, 1917.

Bucholtz, F., Die Pucciniaarten der Ostseeprovinzen Russlands. Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Bd. 13, Lief. 1, 1905, p. 1—60. Ebenso in Annales Mycologici, Bd. 3, 1905, p. 437—461.

— Бухгольцъ, Ѳ., Матеріалы къ флорѣ грибовъ острова Эзеля. (Materialien zur Pilzflora der Insel Ösel, russisch.) St. Petersburg, 1916.

— Mycologische Notizen I. Sitzungsb. Nat.-Ges. Tartu 28, 1921, p. 10—11.

— und Ekmann, O., Über die Verbreitung der Brandpilze (Ustilagineae) im Ostbaltikum. — Sitzber. d. Nat.-Ges. bei der Univ. Dorpat. 24. 1918/1919, p. 47—70.

Dietrich, H. A., Blicke in die Kryptogamenwelt der Ostseeprovinzen. Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. II. Bd. 1, 1856, p. 261—414. Zweite Abteilung ebenda, 1859, p. 487—838.

— Plantarum florae balticae cryptogamarum Centuriae I—IX Revaliae, 1852—1857.

Klebahn, H., Uredineen in: Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzender Gebiete. Bd. Va. Pilze III. Leipzig 1914.

Lepik, E., Fütopatoloogilised märkmed 1. Phytopathologische Notizen 1 Mitt. Phytopathol. Versuchsst. Nr. 1, 1926.

— Fütopatoloogilised märkmed 2—8. Phytopathologische Notizen 2—8. Ebenda Nr. 7, 1931.

Impatiens parviflora DC. ja *Puccinia Komarowi* Tranzschel levikust Eestis.

E. Lepik.

Väikeseõieline lemmalts, *Impatiens parviflora* DC., on Eesti flooras alles uustulnuk, mis aga omandab meie taimestikus järjest suuremat tähtsust.

Paistab juba praegugi tõenäosena, et see Kaug-Ida taim, mis alles pärast 1850. aastat meil levima hakkas, kaugemas tulevikus meie taimestikus valitsevat osa hakkab etendama. Seepärast pole huvituseta teha kindlaks selle taime praegust täpsemat levikut meie maal ning seda jälgida lähemas ja kaugemas tulevikus.

Niisama huvitav on ka roosteseene *Puccinia Komarowi* Tranzschel [1], mis parasiteerib väikeõielisel lemmaltsal, äkiline ilmumine meie flooras. See roosteseen, samuti kui tema peremeestaim, pärineb Kaug-Idast (Turkestan, Himaalaja, Ida-India), kus ta omab laiaulatuslikku levimisala, ja kust ta alles viimase aastakümne kestel on tunginud Euroopasse. Selle seene avastamine läinud suvel Tartust ja Tartu ümbrusest pakub meile harva korduvat juhust sellesarnase roosteseene levimise teaduslikuks jälgimiseks. Seepärast osutus tähtsaks selle seene praegune levik meil kiiresti täpsemalt kindlaks teha, et oleks tulevikus võimalik jälgida seene edasitungi kiirust ja lähemat levikukäiku.

Neil kaalutlusil käesolevate ridade kirjutaja asus otsekohe pärast *Puccinia Komarowi* Eestis avastamist (mis toimus 30. juulil 1936) kõigi meil seni teadaolevate väikeseõielise lemmaltsa leiukohtade üksikasjalisele kontrollimisele, et veel samal suvel kindlaks teha, kui kaugele see seen meil juba on tunginud. Seejuures osutus tarvilikuks ka väikeseõielise lemmaltsa praeguse leviku täpsem kindlakstegemine. Nende ridade kirjutajal õnnestuski suurem osa meil seni teadaolevaid leiukohti isiklikult läbi käia ja avastada seejuures ka hulk uusi leiukohti.

---

[1] Eelteade sellest leiust on avaldatud „Annales Mycologici" 1936, lk. 435—441, ja „Eesti Loodus" 1936, lk. 223.

Et ühel isikul oleks olnud võimatu nii lühikese aja vältel pääseda kõigisse teadaolevaisse väikeseõielise lemmaltsa leiukohtadesse, saatis käesolevate ridade kirjutaja kõigile teadaolevatele botaanikutele kirjaliku üleskutse palvega, saata lähemaid andmeid väikeseõielise lemmaltsa ja *Puccinia Komarowi* esinemise üle. Kirjadele lisati juurde proovid väikeseõielise lemmaltsa lehtedest ühes roosteseenega. Et vältida sel teel seene levimist, desinfitseeriti kõik laialisaadetud materjal enne 4% formaliinilahuses, ajaga 2 tundi.

Andmeid saatsid: konservaator K. Eichvald (Rõngu kohta), H. Aasamaa (= Hendrikson. Raplast ja Jägalalt), assistent Aug. Karu (Viljandimaa kohta), prof. emer. H. Koppel (Tartust), dr. Tõnis Leisner (Tallinnast ja Paldiskist), prof. dr. T. Lippmaa, W. Loewis of Menar (Kuressaarest), Jul. Lunts (Ristilt), assistent mag. Elsa Pastak, dr. Jaan Port (Valga kohta), dr. A. Rühl (Oandult), dr. B. Saarsoo (Lümandast), prof. dr. Ed. Spohr, prof. dr. Kaarlo Teräsvuori (Helsingist), dr. Paul Thomson (Tallinnast), Albert Üksip (Elva kohta), metsaülem Ed. Viirok † (Aimlast) ja Karl Zolk (Narva ja Põltsamaa kohta).

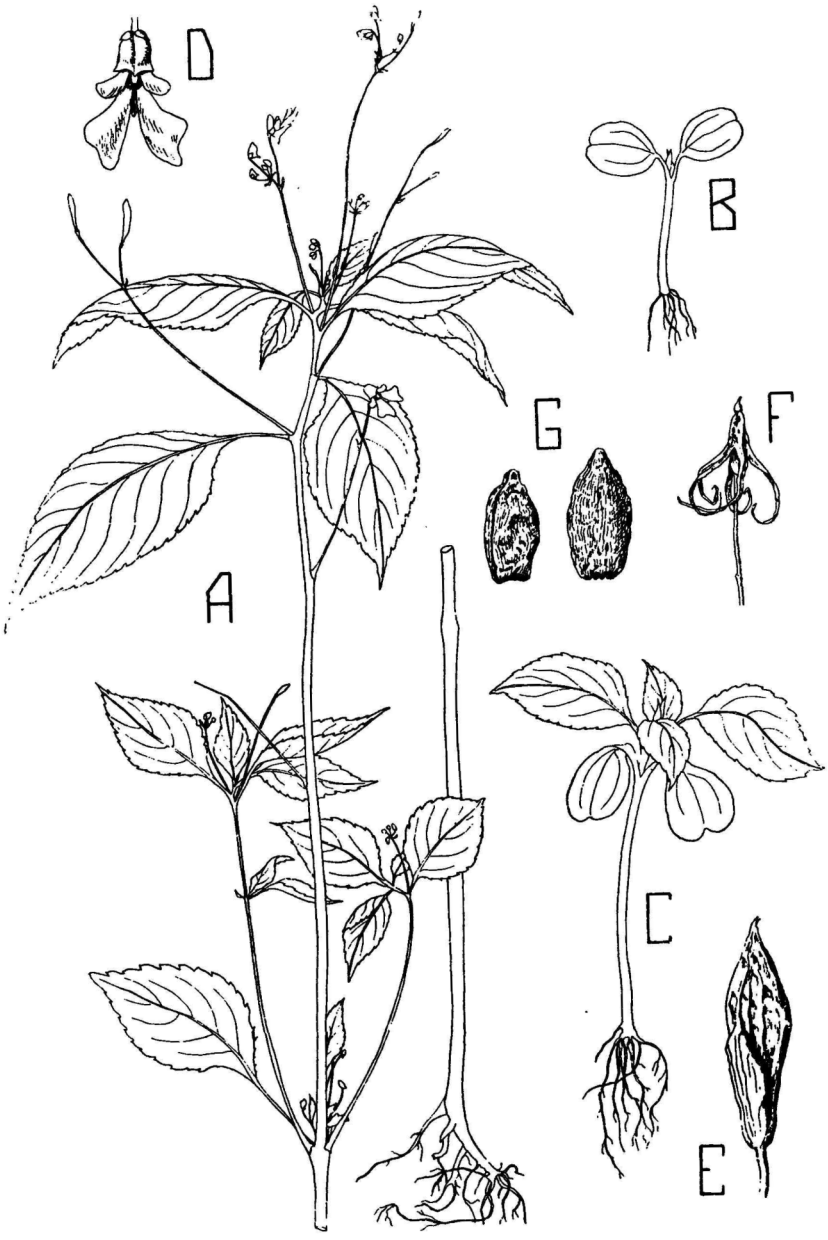
Peale nende kogusid andmeid ülikooli taimehaiguste-katsejaama assistendid ja abijõud mag. A. Kivilaan, K. Liivjõe, agr. R. Toomre, agr. G. Tõnisberg ja mag. Elsa Rosenstein.

Edasi on mulle prof. dr. T. Lippmaa kõiki ülikooli botaanikamuuseumis leiduvaid allikaid lahkesti lubanud kasutada.

Kõigile, kes eelnimetatud küsimuste kiireks lahendamiseks on kaasa aidanud, avaldab nende ridade kirjutaja oma parimat tänu.

Väikeseõielise lemmaltsa bioloogiast.

Väikeseõieline lemmalts, *Impatiens parviflora* (pilt 1), on 1-aastane, 10—80 cm (mõnikord isegi kuni 120 cm) kõrge, paljas, lihakas taim. Peajuur kaob juba varakult idandi juures, ning seda asendab hiljemini adventiivjuurestik. Vars on püstine, alumises osas enamasti lihtne, ülemises osas rohkelt hargnenud ning paljuoksine. Lehed vahelduvad, varrelised, munajad kuni piklik-munajad, teravatipulised, äärest saagjad. Õisik koosneb 4- kuni 10-õielisest ebasarikast. Õied (pilt 1, D) valkjaskollased, 1—2 cm. Tupplehti 3; kaks külgmist munajas-kolmekandilised, keskmiselt 3 mm pikad, tagumine suur, 8—10 mm pikk, õige kannusega, helekollane. Kroonlehti 5: esimene suur, külgmised ja tagumised paarikaupa kokku kasvanud, kõik valkjaskollased, seest punakate triipudega. Vili (pilt 1, E) piklik-talbjas, 15—20 mm



Pilt 1. Väikeseõieline lemmalts. A: õitsev taim (¼), B: idand, C: noor taim, D: õis (²/₁), E: vili (²/₁), F: avanenud vili, G: seemned (⁵/₁). *Impatiens parviflora*. A: fullgrown plant (¼), B: seedling, C: sprout, D: blossom (²/₁), E: fruit (²/₁), F: developed fruit, G: seed (⁵/₁).

pikk, paljas, roheline. Peale valmimist pakatab jõuga, hooga seemneid laiali paisates (pilt 1, F). Seemned (pilt 1, G) piklikud, 4—5 mm pikad, pikuti peenevaolised, paljad. Õitseaeg maist novembrini.

Harilikust lemmaltsast, *I. nolitangere*, on väikeseõieline lemmalts kergesti eraldatav õite suuruse (pilt 2), leheserva ja lehevärvi järgi. Väikeseõielise lemmaltsa lehevärv on tumeroheline, harilikul lemmaltsal hallroheline.

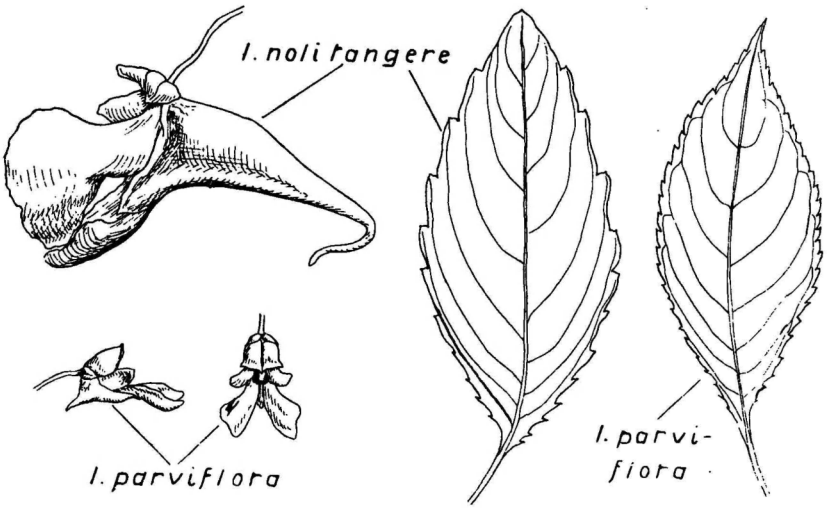
Enamikust meie kodumaa taimeliikidest omab väikeseõieline lemmalts tähtsaid morfoloogilis-anatoomilisi erinevusi, mis talle soodsates tingimustes valitseva koha kindlustavad. Lemmaltsa vesilihakad, kiirekasvulised varred ja lehed katavad varsti naaberliigid, mis valguse puudusel lõpuks hääbuvad. Tema viljade juures eriline mehhanism, suure jõuga purustades valminud viljad, paiskab seemned oma lähemasse ümbrusse laiali. Kuna teised taimed vastavate seadeldiste abil tuule, vee, lindude jne. abil püüavad levitada oma seemneid võimalikult kaugematele aladele, kusjuures siis suurem osa seemneid satub ebasoodsale kasvupinnasele ning hävib, puistab lemmalts kõik oma seemned ainult parajasse kasvukaugusse emataimest. Seetõttu lemmalts esinebki peaaegu alati ainult suurte, tihedate kogumikkudena, kus ta on täielikult valitsev. Kui üksikud lemmaltsa seemned, enamasti inimese teadlikul või alateadlikul kaasabil, satuvad soodsasse pinnasesse, siis tähistavad neid paiku hiljemini alati suuremad või väiksemad kogumikud. Üksikud taimed peaaegu alati näitavad lemmaltsa alles hiljutist sissetungi.

Varjutaimena lemmalts vallutab kõigepealt huumuserikkamad, niiskemad pargid, lodu- ja lehtmetsad, aiad, kalmistud jne., mis tema tihedate kogumikkudega täituvad. Sealt peavad täielikult või osaliselt taganema paljud teised taimed, mis peamiselt valguse puudusel on sunnitud tagasi tõmbuma. Isegi säärased visad umbrohud, nagu *Urtica dioica, Aegopodium podagraria, Stellaria media* jne. peavad lemmaltsa eest taganema. Juba kord kättevõidetud alasid lemmalts ei anna nii kergesti käest ka kasvutingimuste halvenemisel. Nii võime leida kogumikke ka üsna lagedail ja üsna kuivadel aladel.

Olgugi et väikeseõieline lemmalts praegu esineb juba peaaegu üle kogu Eesti, seisab see taim meil siiski alles oma leviku algastmel. Meil praegu leiduvad kogumikud ja leiukohad on ainult lemmaltsa üksikud eelpostid. Et see taim levib kaugema-

tele aladele väga aeglaselt, siis selle levimine meil kestab veel aastasadu või isegi -tuhandeid. Selle järel väikeseõieline lemmalts kahtlemata omandab arvuliselt valitseva koha temale soodsais kasvukohtades. Milline on siis selle taime katteväärtus, seda võime juba peaaegu kergesti järeldada, kui lähemalt vaatleme neid kohti, kus lemmalts on juba suutnud koduneda.

Üheks sääraseks näiteks võiks olla T a r t u l i n n, kus väikese-



Pilt 2. Väikeseõieline (*I. parviflora*) ja harilik (*I. nolitangere*) lemmalts: õie suurus ja leheserva kuju.
Size of blossom and structure of margin of *Impatiens parviflora* and *I. nolitangere*.

õieline lemmalts umbes 80 aasta jooksul on suutnud juba täiesti kohastuda. Siin võime teda leida kõikjal: aedades umbrohuna, parkides, kalmistutel, aiaäärtes, prügihunnikutel jne., jne. Vähegi soodsatel kasvukohtadel leiame suuri ja tihedaid kogumikke, kus teistel taimedel veel vaevalt ruumi jätkub. Nii on juba lemmaltsast küllastunud Raadi park, Toomemägi, kalmistud ja paljud erapargid ning aiad. Ainult haritavalt maalt kaob lemmalts kiiresti, sest ta õrnad idandid hävivad kergesti juba ka lihtsamate mullaharimistööde juures. Kui põld- ja aedumbrohule ei saa sellepärast väikeseõielisele lemmaltsale omistada suuremat tähtsust. Põllul ega mujal intensiivselt haritaval maal me seda taime ei leia peaaegu kunagi. Tülikaks umbrohuks muutub aga lemmalts parkides, iluaedades, kalmistutel ja mujal, kus mullapinna ülesharimine vähem intensiivne.

Ainult ühekordne mullapinna ülesharimine aasta vältel ei takista lemmaltsa kui üheaastase taime kasvu, sest peale mullapinna ülesharimist idanevad mullapinnas leiduvad seemned uue hooga. Kõige tülikam umbrohi on väikeseõieline lemmalts seetõttu kalmistutel. Vähem hooldatud hauakünkad siin varsti metsistuvad, kattudes suurte lemmaltsa kogumikkudega. Püsiniitudel, karjamaadel ja mujal rohumail, kus välja arenenud kõva kamar, lemmalts kui üheaastane taim ei suuda püsida. Seevastu lodumetsad, lepistikud, park-, sega- ja lehtmetsad küllastuvad kiiresti lemmaltsa kogumikkudega.

Jälgides väikeseõielise lemmaltsa praegust levikut Eestis näeme, et see taim praegu leidub eranditult ainult inimasulate läheduses. Täitsa ekslik oleks aga sellest järeldada, et väikeseõieline lemmalts metsas kasvada ei suudaks. See taim kasvab metsas niisama hästi kui parkides ja kalmistuil, ainult seni pole ta suutnud veel metsades levida, sest tema levik kaugematele aladele toimub väga aeglaselt. Kuid juba praegugi võime leida näiteid, kus väikeseõieline lemmalts on metsas väga hästi kodunenud. Käesolevate ridade kirjutajale on praegu teada järgmised kohad, kus see taim esineb täiesti loomulikus metsas, olgugi et needki metsad asetsevad inimasulate läheduses.

U u e - S u i s l e p a m õ i s a, Viljandimaal, on sattunud väikeseõieline lemmalts nähtavasti juba õige varakult. Praegu mõisa ümbrus, pargid, aiad ja teeääred on täidetud lemmaltsa kogumikkudega, kuid ka mõisa kaugemasse ümbrusse on see taim juba edasi tunginud. Nii mõisa all asuv jõeorg, millel asub leppadest, kuuskedest, kaskedest jne. koosnev sega- ja lodumets, on juba täitunud lemmaltsa kogumikkudega. Siin esineb ka meie tavaline lemmalts, *Impatiens nolitangere*, kuid hoopis väiksemal arvul kui *Imp. parviflora*. *Imp. parviflora* on nähtavasti suuteline välja tõrjuma ka *Imp. nolitangere*'t.

Teise näite, kus väikeseõieline lemmalts on metsa asunud, võime leida V i l j a n d i l o s s i m ä g e d e s t. Siingi on see taim metsa alataimena täiesti valitsev, moodustades suuri, tihedaid kogumikke. Siin esineb ka õrn lemmalts *(Impatiens nolitangere)*, kuid märksa väiksemal määral kui väikeseõieline lemmalts.

Kolmanda näite võime leida Tartu lähedalt Saadjärve äärest, K u k u l i n n a mõisa juurest järsult mäenõlvakult, mõnisada meet-

rit suurest teest ida poole. Sel kirde poole laskuval järsul nõlvakul on olnud segamets, mis mõne aasta eest on maha raiutud. Selles raismikus asubki nüüd üks suur, tihe *Impatiens parviflora* kogumik, mis katab umbes 100 m². Kuna see metsariba asetseb põldude ja niitude vahel, siis metsa alataimestik, eriti aga raismikul, on väga rikkalik. Kuid *Imp. parviflora* on ses raismikus täielikult valitsev, olles teised taimed tõrjunud tagaplaanile.

Selle raismiku taimkate oli nende ridade kirjutaja poolt 30. aug. 1936. a. tehtud vaatluse järgi järgmine:

Põõsarinne.

Corylus avellana	3[1]	3[2]	*Ribes rubrum*	1	2
Sorbus aucuparia	1	2	*Salix caprea*	1	2
Alnus incana	1	2	*Lonicera xylosteum* . . .	1	1
Populus tremula	1	2	*Viburnum opulus*	1	1
Prunus padus	1	2			

Rohurinne.

Impatiens parviflora . . .	5	5	*Deschampsia caespitosa* . .	1	2
Aegopodium podagraria . .	3	3	*Aspidium filix mas.*	1	2
Geranium silvaticum . . .	3	3	*Viola riviniana*	1	1
Anthriscus silvestris . . .	3	2	*Stellaria crassa*	1	1
Urtica dioica	3	2	*Actaea spicata*	1	1
Stellaria holostea	3	2	*Achillea millefolium* . . .	1	1
Poa nemoralis	3	1	*Festuca gigantea*	1	1
Oxalis acetosella	3	2	„ *pratensis*	1	1
Convallaria majalis . . .	2	1	„ *rubra*	1	1
Aspidium phegopteris . .	2	1	*Campanula persicifolia* . .	1	1
Calamagrostis arundinacea .	2	2	„ *rotundifolia* .	+	1
Hepatica triloba	2	2	„ *glomerata* . .	+	1
Luzula pilosa	2	2	*Chrysanthemum leucanthemum*	1	1
Fragaria vesca	2	1	*Solanum dulcamara* . . .	1	1
Solidago virga aurea . .	2	1	*Lysimachia vulgaris* . . .	1	1
Rubus saxatilis	1	2			

[1] Esinemise sagedus: + = väga harva, ainult mõned üksikud eksemplarid kogu hinnatava ala kohta; 1 = sagedamini, kuid taime kattevääртus on siiski üldiselt väga väike; 2 = rohkesti, taim katab vähemalt $^1/_{20}$ hinnatava proovilapi pindalast; 3 = taim katab $^1/_4$—$^1/_2$ proovilapi pindalast; 4 = taim katab $^1/_2$—$^3/_4$ proovilapi pindalast; 5 = taim katab $^3/_4$ ja enam proovilapi pindalast.

[2] Kattevääртus: 1 = taim kasvab üksikult; 2 = rümiti, s. o. väikeste salgakestena, tortidena või mätastena; 3 = salguti, väiksemad tihedad laigud ja padjandid; 4 = jõuguti, suuremad laigud, vaibandid; 5 = parviti, suuremaid alasid pidevalt kattev.

Hypericum quadrangulum	1	1	*Phleum pratense*	1	1
Melica nutans	+	1	*Poa pratense*	+	1
Lathyrus vernus	1	1	*Scrophularia nodosa*	1	1
Epilobium angustifolium	+	1	*Ranunculus acer*	1	1
„ *montanum*	1	1	*Dactylis glomerata*	1	1
Veronica chamaedrys	1	1	*Carex digitata*	1	1
Geum urbanum	1	1	*Origanum vulgare*	1	1
Lappa tomentosa	+	1	*Glechoma hederacea*	1	1
Vicia saepium	1	1	*Brunella vulgaris*	1	1

Selles nimestikus näeme tüüpilisi metsataimi, kuid enam aga juhuslikke, ümbruskonna põldudelt ja niitudelt metsa sattunud umbrohte ja niidutaimi. Nende mitmekesiste taimeühingute fragmentide ja juhuslikkude liikide hulgas *Impatiens parviflora* on suutnud võita endale täielikult valitseva koha.

Eeltoodud näidetest võime järeldada, et *Impatiens parviflora* on suuteline asustama mitmesuguse mullastikuga leht- ja segametsi: niiskeid lodumetsi, kuivemaid park- ja lehtmetsi ning isegi kõrgemaid künkaid ja kallakuid. Lõuna-Eestis võime seda taime leida ka veel võrdlemisi kuivadel, liivastel metsakalmistutel.

Väikeseõielise lemmaltsa kodumaast ja tungimisest Euroopasse.

Väikeseõielise lemmaltsa, *Impatiens parviflora* DC. kodumaaks on Kagu-Siber, Turkestan, Mongoolia ja Dsungaaria. Esimesena avastas selle taime prantsuse reisija Patrin Irtõši ülemjooksul aastal 1785. 1824. a. andis sellele taimele nime ja kirjeldas teda esimesena A. P. De Candolle. Sellest ajast peale algab selle taime levik peaaegu kõigisse botaanikaaedadesse, nähtavasti seemnete vahetuse teel Genfi botaanikaaiast. Kuna selle taime omapärase viljade laialipaiskemehhanism äratab huvi laiemates hulkades, siis asjaarmastajate kaudu see taim leiab varsti tee ka era- ja teistesse aedadesse. Juba 1831. a. märgib A. P. De Candolle ise seda taime Genfis kui põgenikku kohalikust botaanikaaiast. Sama märgitakse Dresdenis (1837), Berliinis (1846), Oslos (1837) jne. Niiviisi levib see taim botaanikaaedade kaudu peaaegu üle kogu Euroopa ning esineb praegu Põhja-Prantsusmaal, Belgias, Hollandis, Inglismaal, Taanis, Rootsis, Saksamaal, Šveitsis, Tšehhoslovakkias, Ungaris, Poolas, Lätis, Eestis, kohati Venes ja Põhja-Ameerikas.

Väikeseõielise lemmaltsa esinemist Saksamaal iseloomustab Hegi (lk. 317—318) järgmiselt: „Kui tüütav, mittetõrjutav, täiesti kodunenud umbrohi, tihti suurte kogumikkudena aedades, parkides prügihunnikutel, teeäärtel, kartulipõldudel, raudteetammidel ja jõekallastel; kohati ka massiliselt varjukates okas- ja lehtmetsades, niisketes lohkudes ja põõsastes. Mägedes tõuseb kuni 760 m, ajutise tulnukana isegi kuni 1860 m kõrgusele."

Sellest näeme, et Kesk-Euroopas see taim juba on suutnud isegi rohkem koduneda kui meil.

Väikeseõielise lemmaltsa levikulugu Eestis.

Kõigi olemasolevate andmete järgi on väikeseõielise lemmaltsa, *Impatiens parviflora*, levik Eestis saanud alguse Tartu ülikooli botaanikaaiast, kus see taim on kõige esiteks metsistunud ning hiljemini sealt ka ümbruskonda levinud.

Mil aastal väikeseõieline lemmalts Tartu botaanikaaeda on toodud, seda on praegu raske täpsemalt kindlaks teha. Igatahes see pidi toimuma ajavahemikul 1824, mil see taim A. P. De Candolle'i poolt esimesena kirjeldati, ning 1852, mil see taim on Tartus juba metsistunud.

Esimese märke selle taime kohta meie floristilises kirjanduses leiame Wiedemann ja Webéri (1852, lk. 136) poolt, kes ütlevad väikeseõielise lemmaltsa juba olevat metsistunud Tartus mitmesugustes aedades ja parkides: „Hat sich bei Dorpat gefunden (Schmidt), ist aber ohne Zweifel nur zufällig verwildert, da sie allen Nachbarfloren fremd ist." Seda märget tsiteerib hiljem K. R. Kupffer (1909, lk. 185): „Auch aus dem botanischen Garten unserer baltischen Universitätsstadt Dorpat, hat das kleinblütige Springkraut sich schon vor dem Jahre 1852 über verschiedene Gärten und Parkanlagen dieser Stadt verbreitet." Hiljemini tsiteerivad seda märget veel T. Nenjukow (1927, lk. 161), G. Vilbaste (1931, lk. 3). Ka Fleischer, Lindemann ja Bunge (1853, lk. 67) järgi esineb see taim Tartus juba sageli metsistunult: „häufig verwildert in der Umgegend von Dorpat, am Ufer des Embach."

Bunge oma ekssikaattöös (nr. 177) toob selle taime kogutuna Tartust, Tähtvere linnaosast, märkega: „Um Dorpat an Wegen, Teichelfersche Vorstadt. Hofrath Girgensohn, Th. Bienert." Samuti

leidub see taim ka B i e n e r t'i herbaariumis, Tartust G l e h n'i poolt kogutud.

G l e h n (1860, lk. 533) ütleb *Impatiens parviflora* üle kogu Tartu levinud olevat ja sageda umbrohuna aedades ja aiaäärtes: „Hat sich aus dem botanischen Garten durch die ganze Stadt verbreitet und ist ein häufiges Unkraut in Gärten und an Gartenzäunen."

L e h m a n n (1895, lk. 341) märgib lühidalt selle taime pärinemist Tartu botaanikaaiast: „In Dorpat aus dem botan. Garten."

M u š i n s k i (1911, lk. 15—16) järgi on *Impatiens parviflora* Tartu botaanikaaeda Siberist toodud läinud sajandi esimesel poolel. Aia keskel asetseva kõrgendiku põhja- ja loodepoolne külg on M u š i n s k i järgi tol ajal täielikult kaetud selle taime tihedate kogumikkudega.

Paljud uuemad autorid kinnitavad *Impatiens parviflora* rohket esinemist Tartus (S p o h r, 1925, lk. 50, II: lk. 155; N e n j u k o w, 1927, lk. 161; V i l b a s t e (= V i l b e r g, 1925, lk. 605, 1931, lk. 3). Tartu ülikooli botaanikamuuseumis leiduvad herbaarsed eksemplarid Tartust: H. H i i r (VII. 1880); R. W i r é n (sept. 1891); E. L e p i k, Raadi pargist.

Tartu lähema ümbruse kohta teatavad F l e i s c h e r, L i n d e m a n n ja B u n g e (1853, lk. 67): „Häufig verwildert in der Umgegend von Dorpat, am Ufer des Embach." Prof. K a a r l o T e r ä s v u o r i Helsingist teatab nende ridade kirjutajale, et tema *Impatiens parviflora*'t on Raadi pargis massiliselt näinud juba 1920. aastal Raadil elades. Hiljemini E. L e p i k (1925, lk. 35) kirjutab: „Osa tihnikuid Raadi pargis on lemmalts, mis botaanikaaiast on laiali valgunud, täiesti oma alla võtnud ja esineb sääl ainsamana alataimena."

V i l b a s t e (= V i l b e r g, 1923, lk. 482) peab selle taime levikut veel mittelaialdaseks, kuna see isegi Tartu ümbruskonnas tihti puuduvat.

V ä i k e s e õ i e l i s e l e m m a l t s a t u n g i m i n e T a r t u s t v ä l j a p o o l e.

Mis suunas *Impatiens parviflora* Tartust levimist alustas, sedagi on praegu raske kindlaks teha.

C. W i n k l e r (1877, 83, Archiv, lk. 469) toob selle liigi alles küsimärgiga.

Järgmiseks leiukohaks peale Tartu avastatakse juba võrdlemisi varakult *Impatiens parviflora* esinemine Pärnus. Kuidas see taim esmajoones just Pärnu satub, pole praegu võimalik lähemalt selgitada. Igatahes on seda taime Riia polütehnikumi matemaatikaprofessor Gustav Kieseritzky juba umbes 1860. a. ümber kogunud ja herbariseerinud Pärnust Rotschild'i aiast, Riiapoolsest ecslinnast. See leiukoht saab teatavaks peale prof. Kieseritzky surma, mil tema mahukas herbaarium tema lese poolt Riia Loodusuurijate Seltsile üle antakse (Kupffer, 1898, lk. 92). Seda leiukohta mainivad hiljemini T. Nenjukow (1927, lk. 161), Vilbaste (=Vilberg, 1930, I: lk. 187, II: 677, 1931, lk. 4), T. Lippmaa (1932, lk. 164).

Järgnevad leiukohad on kõik uuema päritoluga. Ka teistesse kodumaa linnadesse on *Impatiens parviflora* nähtavasti alles hilisemal ajal sattunud. Seda võib järeldada tema praegusest alles piiratud levikust Narvas, Tallinnas, Viljandis ja Paides. Paljudes linnades, nagu Valgas, Võrus, Petseris, Tapal, Türil, Otepääl ja Põltsamaal see taim praegu veel puudub.

Peale linnade *Impatiens parviflora* on sattunud juba vanemal ajal paljudesse meie kodumaa mõisadesse ja alevitesse — nähtavasti huvitaimena tema kummaliste viljade tõttu inimese poolt teadlikult sissetooduna. Nii kirjutab F. Zupsmann (1932, lk. 121), et tema isa, kes Kärdes oli aednikuks, on mõisaomaniku käsul väikeseõielist lemmaltsa külvanud mõisa parki umbes 40 aastat tagai (s. o. umbes aastal 1890). 1921. a. suvel leiab G. Vilbaste (=Vilberg, 1923, lk. 482—483; 1930, lk. 187) selle taime Kärde mõisa ümbrusest, ning arvab, et kuna prof. Bunge oli Kärde mõisa endise omanikuga sugulussidemetega seotud, siis see taim kas kogemata või meelega on Tartust sinna viidud. Eeltoodud F. Zupsmann'i kirjutus selgitabki selle küsimuse. Hiljemini on märganud Kärdes seda taime ka dr. P. Thomson (Th. Nenjukow'i kiri bot.-aia juhatajale 1934).

Sama võib oletada ka endistest Suislepa mõisa omanikest Viljandimaal, kes olid tuntud sordiaretajad (näit. õunasort Suislepp) ja loodusesõbrad. Suured ja tihedad väikeseõielise lemmaltsa kogumikud igal pool Uue-Suislepa asunduse ümbruses lubavad oletada, et see taim juba ammugi sinna on rännanud. Kirjanduses esimesena märgib Suislepa leiukohta G. Vilbaste (=Vilberg, 1930,

lk. 187; 1931, lk. 4). Hiljemini teatab kirjalikult sellest ka J. Lunts (kiri 20. I 1934 botaanikaaia juhatajale).

Ka paljud Lõuna-Eesti alevid ja alevikud, nagu Räpina, Mehikoorma, Võõpsu, Põlva ja Kanepi, on praegu juba väikeseõielisest lemmaltsast küllastunud, mis lubab oletada, et see taim juba ammugi sinna on rännanud.

Väljapoole Eestit on väikeseõieline lemmalts kirjanduslikkude andmete järgi Tartust (?) levinud Riiga (K. R. Kupffer, 1909, lk. 185) ja Pihkvasse (B. Andrejew, 1909, lk. 157).

Uuemad kirjanduslikud andmed väikeseõielise lemmaltsa leviku kohta Eestis.

Vanema kirjanduse järgi on seega õieti teateid ainult 2 väikeseõielise lemmaltsa leiukoha üle: Tartu ja Pärnu. Uuemas kirjanduses toob kõigepealt Th. Nenjukow (1927, lk. 161) mitmed uued leiukohad Narvast, Narva-Jõesuust ja Tallinnast: „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." Neid leiukohti tsiteerib ka G. Vilbaste (1930, lk. 187; 1931, lk. 4). Narva-Jõesuust leidub ka tõenduseksemplar W. Reinthal'i herbaariumis märkmega: „Narva-Jõesuu, aedades ja elamute ümber, 7. 7. 1929" (W. Reinthal'i kiri botaanikamuuseumi juhatajale 28. II 1934).

Haapsalust teatab esimesena *Impatiens parviflora* esinemisest V. Lao (1923, lk. 744), mis Haapsalu lossi ümber kasvavat ja autori arvates seemnetega sisse toodud. 15. VIII 1924 leiab seda taime Haapsalust ka G. Vilbaste (1924, lk. 590): „*Imp. parviflora* kasvab Haapsalus lossi aias, lossi kiriku sissekäigu uksest edelasse, mõlemal pool vallile viivat jalgrada, võrdlemisi kitsal (umbes 3—4 m²) asualal. Nähtavasti talutud (Tartust?) kas meelega või kogemata." Viimast leiukohta tsiteerib Vilbaste (1930, lk. 187) ka hiljemini. Kirjalikult teatavad *Imp. parviflora* esinemisest Haapsalus veel B. Fromhold-Treu ja Juta Rebane (kirjad bot.-aia juhatajale 1934).

G. Vilbaste (1930, lk. 187; 1931, lk. 4) leiab seda taime suurel määral Võõpsu, Mehikoorma ja Räpina alevitest,

Uue-Suislepa mõisa ümbrusest ning Ellen Vilbaste (=Vilberg, *l. c.*) Viljandist ja Heimtali (Viljandi lähedal) pargist. Otsimised Mustveest ja Lohusuust (1929. a. suvel) ei anna tagajärgi. Räpina kohta teatab ka pr. Vitsut kirjalikult (kiri 14. II 1934 bot.-aia juhatajale), et see Räpina pargis ja selle ümbruses hulgaliselt esinevat.

Viljandist on G. Vilbaste (1931, lk. 4) järgi *Impatiens parviflora*'t esimesena leidnud pr. Ellen Vilbaste 1928. a. juuli lõpul. Edasi teatab Leo Sepp (1931, lk. 28): „1930. a. augustis leidsin läbisõidul Viljandist Jaani kiriku juures hulgaliselt väikeseõielist lemmaltsa (*Impatiens parviflora* DC.). Lossimägedes esines see taim vallikraavides ja nende veerudel vähemate kogumikkudena ja üksikult." Ka V. Reinthal (1933, lk. 29, ka kirjalik teade 28. II 1934) teatab selle taime rohkest levikust Viljandi lossimägedes niisketel ja varjurikastel nõlvadel, kohati koos õrna lemmaltsaga (*Imp. nolitangere*). B. Saarsoo (1933, lk. 93) leiab Viljandi lossimägedest kohati *Impatiens parviflora* kogumikke.

J. Lunts (1931, lk. 175) leiab väikeseõielist lemmaltsa Pühajärve lossi pargi lääneserval oleva hoone ees niiskel aiamaal hulgi (sellelt leiukohalt on see taim R. Toomre vaatluste järgi 1936. a. suvel kadunud!). Edasi leiab sama autor (*l. c.*) seda taime veel Urvaste kiriku juures Uhtjärve põhja poolt sissevoolava kevadvee uuristatud sügava oru niiskeilt, pehmeilt kaldailt hulgi, ja Puurmani lossi pargist Kursi kihelkonnast kohati tihedalt. Hiljemini märgib J. Lunts (1934, lk. 60) selle taime esinemist veel Karksi ürgoru niiskeil lõunakaldail, hulgi 1. VIII 1932 (ka kirjalik teade). Kirjalikult teatab sama autor veel selle taime esinemisest Nõo surnuaial pillatult (kiri 20. I 1934).

E. Viirok (1932, lk. 80) leiab a. 1930 väikeseõielist lemmaltsa Taheva sanatooriumi pargist ja Taheva mõisa ümber aedade ääres ning kraavikallastel (ka kirjalik teade 26. I 1934 bot.-aia juhatajale).

H. Salasoo teatab kirjalikult väikeseõielise lemmaltsa leidudest 1934. a. Äksi kirikumõisast ja Paldiski linnast (kiri 8. IX 1934 bot.-aia juhatajale).

T. Lippmaa on seda taime märkinud Randa karjamõisast 8. VI 1934, Tarvastu ja Helme kihelkonna piiril.

C. Volmer on seda taime leidnud Rasina-Peramaalt 17. IX 1931 (bot.-muuseum).

K. Eichvald'i poolt on väikeseõielist lemmaltsa märgitud järgmistelt leiukohtadelt: 1) Vaidva jõe pervedel Vastse-Roosa asunduse juures, palju; samas isegi põllupeenardel. 12. VII 1929 (botaanikamuuseumis tõenduseksemplar nr. 650). 2) Hargla kihelkond, Mäeveski talu õunaaia ääres tihe kogumik (umbes 20 aasta eest, s. o. 1907, Vastse-Roosa mõisast toodud, ei ole laiemale läinud, sest ümbrus on lage) 14. VII 1929. 3) Võnnu kihelkonnas, Kastmekoa talu seina ääres, 14. X 1933. 4) Piirisaar Peipsis, idanõlva järsul nõlvakul, prügil üks kogumik, 29. VIII 1931. 5) Uue-Suislepas Ohne silla lähedal 30. V 1930. 6) Peipsi ääres Kasepää külas 1. VIII 1934.

Need eeltoodud andmed on konservaator K. Eichvald'i poolt kaardistatud ning avaldatud T. Lippmaa ja K. Eichvald'i ekssikaatkogus: Eesti taimed II (1935, lk. 48, nr. 72; *Impatiens parviflora* Linné Tartu, Toomemäel, N nõlvakul haavakliiniku taga, leg. Elsa Pastak). See töö on ühtlasi esimeseks kokkuvõtlikuks tööks väikeseõielise lemmaltsa leviku kohta Eestis, sisaldades 29 leiukohta. 1936. ja 1937. a. suve jooksul lisandus sellele veel 28 uut leiukohta, kuid kõik need uued leiukohad on Lõuna-Eestis ega muuda palju selle taime üldleviku pilti (vt. kaart).

Väikeseõielise lemmaltsa praegune levik Eestis.

Seni oli T. Lippmaa ja K. Eichvald'i (1935, lk. 48) järgi Eestis teada 29 väikeseõielise lemmaltsa leiukohta. Ainult 2 neist, Tartu ja Pärnu, olid teada juba vanema kirjanduse järgi, ning ülejäänud on kõik teatavaks saanud Eesti iseseisvuse päevil. Narvas leidis Nenjukow (1927, lk. 161) selle taime küll juba aastal 1919.

Kõik need leiukohad peale Piirisaare, Kärde ja Puurmani on kontrollitud 1936. ja 1937. a. jooksul ning samal ajal avastatud 28 uut leiukohta. Nende andmete põhjal saadud pilt väikeseõielise lemmaltsa levikust Eestis peaks enam-vähem vastama lemmaltsa praegusele tõelisele levikule, sest on läbi käidud ka need kohad, kus selle taime levikut võis oletada. Muidugi võisid üksikud kasvukohad ka nägemata jääda, kuid need ei muuda üldpilti kuigi suurel määral.

Nende andmete põhjal saame väikeseõielise lemmaltsa praeguse leviku kohta Eestis järgmise ülevaate (vt. kaart). Lõuna-Eesti

on juba tihedalt üle külvatud leiukohtadega, kuna Põhja-Eestis väikeseõielise lemmaltsa levik piirdub ainult suuremate linnadega. Selle taime levik ja asustumine lõunasuunas toimub kiiremini kui põhjasuunas.

Tartu linn.

Nagu eelolevast ajaloolisest ülevaatest selgub, on Tartu väikeseõielise lemmaltsa alglähtekohaks Eestis, kust pärinevad kui mitte kõik, siis vähemalt suurem osa mujal esinevaid kogumikke. Loomulikult peab siis Tartu linn ja selle lähem ümbrus kõige enam sellest taimest küllastunud olema. Praegu on möödunud 84 aastat selle taime esimesest metsistunud leiust Tartust, Tähtvere linnaosast, mis aeg on olnud küllaldane selle taime levikuks kõikjale.

Praegu võime väikeseõielist lemmaltsa Tartu vanalinna osas leida kõikjal: aedades umbrohuna, aiaäärtes, prügihunnikutel, parkides, majaäärtes jne. Toomemägi on kõikjal kaetud suurte ja väiksemate kogumikkudega, ka orud ja nõlvakud. Samuti teised linnasisesed pargid on sellest taimest küllastunud.

Linnaäärsetest parkidest on Raadi park väikeseõielisest lemmaltsast küllastunud. Prof. Kaarlo Teräsvuori kirjaliku teate järgi esines see taim juba 1920. aastal Raadi pargis massiliselt. Praegu esinevad siin pidevad kogumikud kahel pool linnast saabuvat suurt jalgteed ning kummalgi pool järve otsades. Kuuse puistus, Narva maantee äärses pargi osas, moodustab väikeseõieline lemmalts pideva katte, kus ainult üksikud teised taimed ruumi leiavad. Suured kogumikud esinevad ka katsejaamade hoonete ümbruses pargi osades, õppeaia ümbruses ja mõisa viinavabriku juures järveäärses pargi osas.

Linna piirides olevad kalmistud: Jaani, Maarja, Vene ja Peetri koguduste kalmistud Kalmistu tänava ja Tallinna maantee ääres ning Pauluse kalmistu Võru maantee ääres on üle külvatud väikeseõielise lemmaltsa suuremate kogumikkudega või üksikute taimedega, selle järgi kuidas toimub haudade korrashoid. Luteri ja juudi usu kalmistud Annemõisa juures Räpina maantee ääres, mis asetsevad linnast kaugemal, on alles väikeseõielisest lemmaltsast vabad. Ka uutes Ropka ja Tähtvere aianduslinnaosades 1936. a. sügisel seda taime veel ei leidunud.

Tartumaa.

Kõige enam on väikeseõieline lemmalts praegu levinud Lõuna-Eestis, Tartu tagamaal. Esijoones on küllastunud Tartumaa alevid ja alevikud, milledel on tihe liiklemisühendus Tartuga. Ka kalmistumbrohuna on see taim Tartumaal juba üldiselt levinud.

Elva kui Tartu suurem suvituskoht on väikeseõielisest lemmaltsast juba peaaegu küllastunud. Siin võime leida suuri kogumikke teede äärtes (Kesk, Kalda ja Pikk tänav) ja parkides ning üksikuid taimi aedades. Selle taime on nähtavasti suvitajad juba varakult Tartust kaasa toonud. Kõige suurem kogumik asetseb Kalda ja Pika tänava ristlemiskohal orus. Elva leiukoht polnud aga siiski seni kirjanduses veel märgitud. Esimesena märgib Elva leiukoha 16. VIII 1936 Albert Üksip (1936, lk. 159—160). Hiljemini (13. IX 1936) käis seda leiukohta jälgimas ka käesolevate ridade kirjutaja. Elvas esineb ka *Puccinia Komarowi* Tranzschel (leg. A. Üksip, 16. VIII 1936).

Nõo kalmistul leidis väikeseõielist lemmaltsa esimesena J. Lunts (kiri 20. I 1934 ja 18. VIII 1936), hinnates selle esinemise tihedust mõistega: „pillatult". 6. VIII 1936, mil käesolevate ridade kirjutaja käis seda leiukohta kontrollimas, leidus seda taime üle kogu kalmistu igal pool rohkesti: aiaäärtel, prügihunnikutel, puude all ning paljudel vähehooldatud haudadel massiliselt, tihti suurte kogumikkudena. Mujal Nõo alevikus ja selle lähemas ümbruses see taim siiski pole suutnud veel levida: mõlema kiriku ümbruses, aleviku aedades ja aedade äärtes, Uue-Nõo endises mõisa pargis ja aias ning raudteejaama aias ja ümbruses seda taime 1936. a. suvel käesolevate ridade kirjutaja veel ei leidnud.

Võnnu kihelkonnast leidis esimesena väikeseõielist lemmaltsa konservaator K. Eichvald ühel ekskursioonil koos prof. T. Lippmaa, dr. E. Lepik'u ja mag. A. Vaga'ga 14. X 1933, Kastmekoast ühe maja seina äärest ühe kogumiku. 1936. aasta suvel (18. IX) leidis käesolevate ridade kirjutaja seda taime Võnnu vanalt kalmistult, kus ta esines igal pool massiliselt, ka kalmistu lähedaste majade ümbruses rohkesti. Seevastu otsimised Võnnu uuelt kalmistult, kiriku ümbrusest, Ahjalt, Rasinalt, Läänistelt, Järvseljalt ja mujalt teede ümbrusest ei andnud tagajärgi.

15. IX 1937 leiavad seda taime dr. T. Leisner ja N. Witkowski Kastre-Peravallast Ahunapalu kalmistult rohkesti (roostevaba!).

Kambja kihelkonnast väikeseõielist lemmaltsa seni leitud polnud. 1936. a. suvel, 1. VIII leidsin teda Kambja kalmistult, kabelimaja seina äärest mõned üksikud taimed. Nähtavasti on need sinna sattunud alles üsna viimasel ajal, sest mujal kalmistul teda veel ei leidunud. Ka kiriku ümbruses ja alevikus otsimised ei andnud tagajärgi.

Puhja ja Kavilda kohta seni andmed puudusid. 15. VIII 1936 neid kohti läbi käies leidsin väikeseõielist lemmaltsa ainult Puhja kalmistult vähesel arvul, paremal pool suure jalgtee ääres üks suurem kogumik ning mujal kalmistul paaris kohas ainult üksikud taimed. Puhja kiriku ja Kavilda ümbruses, Puhja alevikus ja külas, Kavilda külas ning mujal tee ääres seda taime ei leidunud.

Rannu kalmistul leidus seda taime samuti (15.VIII 36) ainult kabelimaja seina ääres ja selle lähemas ümbruses üksikud kogumikud, kuna mujal kalmistul ta veel puudus. Otsimised Rannu kiriku ümbruses, Sangla ja Rannu asundustes, Rannu õigeusu kiriku ümbruses, Tamme asundustes ja mujal tee ääres ei andnud tulemusi.

1. VIII 1937 leidsin seda taime veel Suure-Konguta ja Väike-Konguta mõisast rohkesti (roostevaba!), kuna otsimised Sangla, Valguta ja Ra.n.n.u asunduses ei andnud tulemusi.

Rõngust väikeseõielist lemmaltsa seni leitud ei ole. Konservaator K. Eichvald, kes sageli Rõngu ümbruses ekskureerinud, seda taime seal veel leidnud pole. Ka Rõngu kalmistul K. Eichvaldi otsimised 5. IX 1936 ei andnud tagajärgi. Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 27. VIII 1937 Rõngu mõisa pargist ei andnud tulemusi.

Otepäält on väikeseõielist lemmaltsa seni leidnud J. Lunts (1931, lk. 175) Pühajärve lossi pargi lääneserval oleva hoone ees niiskel aiamaal, hulgi. Agr. Rich. Toomre järgi, kes 16. VIII 1936 Otepää leiukohti käis kontrollimas, on see leiukoht pargi ümberkorralduste ja muruplatside korrastamise tõttu kadunud. Ka mujalt Otepäält, Pühajärve saartelt ja ümbrusest R. Toomre

väikeseõielist lemmaltsa ei leidnud. Assistent E. Pastak'u suusõnaliste andmete järgi on seda taime veel leidunud Pühajärve lähedal Loodi veskitammi juures. Ka sealt R. Toomre 16. VIII 1936 teda enam ei leidnud. Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 22. VIII 1937 Otepää linnast, kalmistuilt, kiriku ümbrusest ja Kastalotsi õigeusu kiriku ümbrusest ei andnud tulemusi.

Äksi kihelkonnast on seni teada leiukohad Äksi kirikumõisast (H. Salasoo kirjalik teade 8. IX 1934. bot.-aia muuseumile). 30. VIII 1936 leidsin väikeseõielist lemmaltsa veel Äksi kalmistult, kohati üksikuid taimi — nähtavasti alles hiljuti sinna sattunud. Tähelepanuväärselt esines väikeseõielist lemmaltsa erakorraliselt rohkesti Äksi kalmistu ja kirikuvahelise tee ääres, Saadjärve kaldal asetseva Otsa talu aias ja karjamaal. Huumusrikkal madalal karjamaal esinesid suured ja tihedad väikeseõielise lemmaltsa kogumikud, paiguti kümneid ruutmeetreid endi alla võttes. Äksi kiriku ümbruses, Voldi alevis ja mõisas, Äksi õigeusu kiriku ümbruses ja õigeusu kalmistul seda taime ei leidunud.

Peale selle leidus väikeseõielist lemmaltsa Saadjärve ääres Kukulinna mõisas: aias, pargis, teede ääres, majade ümbruses, igal pool rohkesti ja suured kogumikud. Majade ääres olid isegi suured *Urtica dioica* kogumikud sunnitud selle uustulnuka eest taganema. Ka Kukulinna mõisa läheduses mäekallakul metsas leidus üks suur kogumik (vt. lähemalt lk. 249). Seevastu Saadjärve mõisas, aias ja suures mõisapargis, mis Kukulinna mõisast on ainult mõned kilomeetrid eemal, väikeseõielist lemmaltsa ei leidunud.

Otsimised 19.VII 1937 Kursi kiriku ümbruses ja kalmistul ei andnud tulemusi; küll aga leiti väikeseõielist lemmaltsa Puurmani lossi pargist (J. Lunts, 1931, lk. 175). See leiukoht osutus 19. VII 1937 roostevabaks.

20. VI 1937 leidsin väikeseõielist lemmaltsa Palamuse alevikus, kiriku ümbruses, kirikumõisas, tee äärtes, aedades, majade ümbruses, igal pool rohkesti, roostevaba. Seda kasvukohta tuleb pidada üheks suuremaks ja vanemaks. Sellevastu ei leidnud seda taime veel sugugi ei vanalt ega uuelt kalmistult. Ka Kaarepere õigeusu kiriku ümbruses ja kalmistul see taim puudus.

24. VII 1937 leidsin väikeseõielist lemmaltsa veel Kivijärve mõisast, hoonete ümbruses, aias, pargis, maantee ääres kraavis, igal pool suured, vanad kogumikud, roostevabad. Sellevastu aga otsimi-

sed (24. ja 25. VII 1937) Laiuse õigeusu kiriku ümbruses ja kalmistul, Laiuse lossi varemete ümbruses, Laiuse luteri kiriku ümbruses ja kalmistul ning Kaiavere mõisas, Elistvere mõisas, Maarja-Magdalena kalmistul, Kudina mõisas, Visusti mõisas ei andnud tulemusi.

Agr. Rich. Toomre avastas 4. VII 1937 roostevaba väikeseõielise lemmaltsa veel Kuremaa mõisas, Seakasvatusekatsejaama juhataja korteri ümbruses.

Põhja-Tartumaa muust osast on seni teada ainult Kärde leiukoht (J. Zupsmann, 1932, lk. 121; G. Vilbaste 1923, lk. 482—483, 1930, lk. 187; dr. Paul Thomson'i kiri 8. X 1936 käesolevate ridade kirjutajale). Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 9. VIII 1936 Torma kalmistult, Maarja-Magdaleena kiriku ümbrusest, Vasula mõisast ja Uhmardu õigeusu kiriku ümbrusest ei andnud tagajärgi. Samuti jäid ka tagajärjetuiks mag. agr. A. Kivilaan'e otsimised 3. IX 1936 Jõgeva mõisast ja pargist.

Peipsi kallas.

Peipsi kallastel on palju tihedalt asustatud alevikke ja külasid, mis on elavas liiklemisühenduses Tartuga. Seetõttu ongi väikeseõieline lemmalts siin leidnud soodsa levimispinna.

Lõunapoolsemateks punktideks on siin Räpina ja Võõpsu (G. Vilbaste, 1930, lk. 187, 1931, lk. 4). Siin võib seda taime leida igalt poolt massiliselt. Seevastu otsimised 11. VIII 1936 Värskast ei andnud tulemusi.

Räpinas leidus 6. VIII 1937 seda taime (roostevaba!) rohkesti mõisa pargis, tee äärtes, luteri usu kiriku ümbruses, paberivabriku ümbruses, suures pargis, igal pool rohkesti. Õigeusu kiriku ümbruses esinesid vaid üksikud taimed, kuna õigeusu kalmistul (Veerksu tee ääres) ta puudus. Räpina luteri usu kalmistul esinesid laialipillatult vaid üksikud taimed, kuna kalmistu juures majade ümbruses seda taime rohkesti leidus.

Mehikoormast on väikeseõielist lemmaltsa esiteks leidnud G. Vilbaste (1930, lk. 187, 1931, lk. 4). Siin on kahtlemata tegemist vana leiukohaga. Peale Mehikoorma alevi, mis on väikeseõielisest lemmaltsast küllastunud, leidub seda taime käesolevate ridade kirjutaja vaatluste järgi 20. IX 1936 veel rohkesti ka Mehi-

koorma lähemas ümbruses. Nii Mehikoorma kiriku ümbrus ja kalmistu on täidetud suurte kogumikkudega. Ka Meeksi vallamaja juures tee ääres kraavis esines suur kogumik. Seevastu Meeksi külast, mõisast, pargist ja aedadest seda taime nende ridade kirjutaja 20. IX 1936 ei leidnud. 6. VIII 1937 leidsin seda taime veel Meeksi ja Räpina vahelt Naha külast ja asundusest majade äärest.

Edasi on K. Eichvald avastanud 29. VIII 1931 väikeseõielise lemmaltsa Peipsi Piirisaarel, idakalda järsul nõlvakul. Minu otsimised 16. IX 1937 Jõeperast, Parapalust ja Saksa külast ei andnud tulemusi.

Põhja pool Emajõe Peipsisse suubumist senise kirjanduse järgi oli leitud väikeseõielist lemmaltsa ainult K. Eichvald'i poolt 1. VIII 1934 Kasepää külast. Seda kohta käis 10. VIII 1936 Taimehaiguste-katsejaama abijõud agr. G. Tõnisberg jälgimas, kes oma aruandes kirjutab järgmist:

„Jälgides *Impatiens parviflora* DC. esinemist Peipsi rannikul selgus, et eriti rohkesti esineb seda taime Peipsiäärses vallas, Kasepää külas. Peamiselt on seda leida kividega täidetud ja postidega kindlustatud järve kaldal. Ka mujal Kasepää külas, nagu kiriku ümber ja aia äärtes, on esinemine sage.

Märksa vähem, kuid siiski mitte harva esineb *I. parviflora* ka Kavastu vallas Varnja külas tee äärtes prügihunnikutel ja puuvirnade lähedal. Siin esineb aga *I. parviflora* väiksemate saartena ja kohati ka üksikute põõsastena, millest võib oletada, et taim on sinna sattunud alles hiljuti.

Huvitav on märkida, et mainitud taim esineb nn. Vana-Kasepää küla osas, kuna Uue-Kasepää külas seda polnud märgata. Samuti ei leidunud seda Peipsiäärse valda kuuluvas Varnja küla osas, mis asetseb Kasepää (Uue) kõrval.

I. parviflora otsimine Alatskivi lossi ümbruses ja surnuaial ei andnud tulemusi. Eelmainitud kohtades *I. parviflora'l Puccinia Komarowi't* ei leidunud üldse."

Väikeseõielise lemmaltsa otsimised Mustvees ja Lohusuus G. Vilbaste (1931, lk. 4) ja käesolevate ridade kirjutaja poolt 9. VIII 1936 ning Vasknarvas G. Vilbaste (1931, lk. 4) poolt ei andnud tulemusi, olgugi et need kohad on Tartuga tihedas ühenduses ning seemnete sattumine sinna võimalik.

Agr. G. Tõnisbergi otsimised 28. VII—2. VIII 1937 Peipsi rannikul ja selle läheduses: Rehemetsal, Kargajal, Sohvil, Suure-Kolkjal, Väike-Kolkjal, Savimetsal, Lahel, Nina külas ja kalmistul, Alatskivi lossi ümbruses ja kalmistul, Kallaste alevis, Kodaveres, Sassukveres, Rannal, Omedul, Kosel, Saarel, Tiheda külas ja kalmistul, Kükital, Raja külas, Mustvee alevis, Vilusil, Kalmal, Ninasil, Tammispääl, Lohusuu külas ja kalmistul, Avinurmes ning Ranna-Pungerjas ei andnud tulemusi.

K. Liivjõe otsimised 17.—19. VII 1937 Alatskivil, Kallastel, Kodavere kalmistul, Pala asunduses ja Ranna asunduses (Peipsi ääres) ei anna tulemusi.

Viljandimaa.

Viljandimaal on mitmeid vanu väikeseõielise lemmaltsa asukohti, olgugi et need avastatud alles võrdlemisi hiljuti. Viljandi linnas, Heimtali mõisa pargis ja Uue-Suislepa mõisas on vanad asukohad, sest see taim on seal suutnud areneda juba suurteks kogumikkudeks ning nimetatud kohtade lähemat ümbrust juba küllastada.

Viljandi linnast on esimesena leidnud väikeseõielist lemmaltsa 1928. a. juuli lõpul Ellen Vilbaste (G. Vilbaste, 1931, lk. 4). Tol ajal kasvanud seda taime Jaani kiriku juures juba hulgaliselt, kuna lossimägedes see taim esines vallikraavides ja nende külgedel väiksemate kogumikkudena ja üksikult. 18. VIII 1936 käesolevate ridade kirjutaja poolt toimetatud vaatluste järgi esines väikeseõielist lemmaltsa rohkesti Jaani (linna) kiriku ümbruses; eriti aga olid sellest taimest küllastunud org ja nõlvakud kiriku ees, kus see taim moodustas pideva katte. Lossimäed, vallikraavid, orud ja nõlvakud osutusid samuti kaetuks selle taime suurte kogumikkudega. Kohati seltsis siin selle taimega ka õrn lemmalts, *Impatiens nolitangere*. Edasi leidus väikeseõielist lemmaltsa veel Maakiriku kalmistul, kuid ainult mõned üksikud taimed harva, pillatult. Maakiriku ümbruses see taim veel puudus, samuti ka linnast eemal asetsevais Viiratsi ja juudi kalmistuil.

Viljandi ümbrusest Heimtali mõisast on avastanud väikeseõielist lemmaltsa esmakordselt Ellen Vilbaste (G. Vil-

baste, 1931, lk. 4). Ed. Viirok'i järgi (kiri 8. X 1936 nende ridade kirjutajale) kasvas 20. IX 1936 seda taime Heimtali mõisa pargis ja majade ümbruses hulgi.

Heimtali leiukohta käis kontrollimas 24. VI 1937 käesolevate ridade kirjutaja. Selgus, et väikeseõielise lemmaltsa esinemine Heimtali mõisas on üldine ja massiline: hoonete ümbruses, pargis, orgudes, nõlvakuil, igal pool suured kogumikud. Roostet leidus aga ainult kohati: aitade ja härrasmaja ümbruses. Assistent August Karu teatel on tema seda taime leidnud 1935. a. suvel Viljandi lähedalt (12 km Viljandist) Loodi vallast, Kõlu talu metskarjamaalt rohkesti.

Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 24. VI 1937 Suure-Kõpu kalmistul ja majade ümbruses ei andnud tulemusi.

1936. a. suvel nägin seda taime korduvalt Vana-Tännasilma vallas, Viljandi—Tartu tee ääres asuva Auaku talu aias mõned väheldased kogumikud ja üksikult marjapõõsaste all. Kohalikkude taluelanikkude selctuse järgi kasvavat see taim seal juba üle 20 aasta. Nähtavasti on see taim sellesse leiukohta sattunud mitte Tartust, vaid Viljandist, millega on tihedam ühendus.

Metsaülem Eduard Viirok on 1936. a. suvel seda taime leidnud ka Olustvere mõisa pargist.

Üks vanemaid väikeseõielise lemmaltsa asulaid Viljandimaal on kahtlemata Uue-Suislepa mõis. Seda leiukohta märgivad G. Vilbaste (1930, lk. 187, 1931, lk. 4), J. Lunts (kirjalikult), K. Eichvald (30. V 1930) ja E. Lepik (19. VIII 1936). See taim esineb siin igal pool massiliselt: mõisapargis, jõekaldal, silla ääres, lodumetsas koos *Impatiens nolitangere*'ga, karjamaal ja isegi Kogeri kaupluse juures lagedal põllul leidus suur kogumik. Siit näib see taim olevat tunginud juba ka lähemasse ümbrusse. Nii leiab prof. T. Lippmaa (8. VI 1934) seda taime Randa karjamõisast, tee lähedalt jõe kaldalt.

Peale eeltoodu leidis käesolevate ridade kirjutaja väikeseõielist lemmaltsa Viljandimaalt Tarvastu kalmistult 19. VIII 1936. Seevastu aga otsimised Mustla alevist ja Tarvastu kiriku ümbrusest ei andnud tulemusi. Ka Abja ja Mõisaküla alevites 16. VIII 1936 seda taime ei leidunud.

Prof. dr. Edm. Spohr on väikeseõielist lemmaltsa herbariseerinud 20. VI 1910 Õisu mõisa pargist, kus selle taime massilist

esinemist (roostevaba!) võisin konstateerida ka 3. VII 1937: lossi ümber. tee ääres, aitade ümber, igal pool rohkesti.

3. VII 1937 leidsin seda taime veel P a i s t u kalmistult, läänepoolselt kalmistu aia äärest üksikud, nähtavasti alles hiljuti sissetoodud eksemplarid. Otsimised 3. VII 1937 P a i s t u kiriku ümbrusest ja 17. VII 1937 M e l e s k i s, R õ i k a l, L a i s i õigeusu kiriku ümbruses, K o l g a - J a a n i ümbruses ja kalmistul, V õ h m a alevis ning 18. VII 1937 S u u r e - J a a n i alevis ja kalmistul ei andnud tulemusi.

Samuti K. Z o l k'i otsimised 24. VIII 1936 P õ l t s a m a a linnast, lossi ümbrusest, pargist, Eesti Tarvitajate Keskühisuse aedadest ja kahelt kalmistult ei andnud tagajärgi.

Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 19. VII 1937 P i l i s t v e r e kiriku ümbruses ja kalmistul ning P õ l t s a m a a linnas ja kalmistuil ei andnud tulemusi.

J ä r v a m a a.

Järvamaalt leidsin väikeseõielist lemmaltsa 18. VII 1937 P a i d e linnast. Kogu lossi park oli selle (roostevaba) taime väiksemate ja suuremate kogumikkudega üle külvatud, mis näitab, et see taim juba ammu on Paide sattunud. Eriti tihedalt oli kaetud selle taime pidevate kogumikkudega pargi keskel asuv org (vallikraav). Mujal Paide linnas kui ka kalmistuil seda taime veel ei leidunud.

Otsimised 18. VII 1937 T ü r i linnast, kiriku ümbrusest ja kalmistult ei andnud tulemusi.

Mag. E. R o s e n s t e i n'i andmeil ei leidu seda taime ka J ä r v a - J a a n i alevis, selle uuel ja vanal kalmistul ning V õ h m u t a ja O r i n u parkides.

P ä r n u l i n n.

Vanemate kirjanduslikkude andmete järgi on P ä r n u järgmiseks väikeseõielise lemmaltsa asulaks peale Tartu, kus teda leitakse juba 1860. a. ümber (K. R. K u p f f e r, 1898, lk. 92). Kuidas see taim Pärnus on edasi levinud, selle kohta puuduvad aga andmed. Hilisemad autorid kõik tsiteerivad seda esimest leiukohta (T. N e n j u k o w, 1927, lk. 161; G. V i l b a s t e, 1930, lk. 187, 1931, lk. 4; T. L i p p m a a, 1932, lk. 164). Seepärast osutus huvitavaks ja

tarvilikuks kontrollida seda vana leiukohta ning jälgida Pärnu lähemat ümbrust. Selleks teostas käesolevate ridade kirjutaja 1936. a. suve vältel kaks reisu Pärnu, 22.—27. VI ja 17. VIII 1936. Selle aja jooksul kogutud andmete järgi oleks väikeseõielise lemmaltsa praegune levik Pärnu linnas järgmine.

Kõige rohkemal määral esineb seda taime kõigil linna kalmistuil ja supelpargis. Riia maantee ääres asetsevad kaks kalmistut on väikeseõielisest lemmaltsast üsna küllastunud, olgugi et seal aluspinnaks on kuiv luiteliiv. Pillatult esineb see taim üle kalmistute, tihti leidub ka suuri kogumikke. Lagedal taimed näitavad kuivamistendentsi, varjus aga kasvavad ka üsna kuival liival.

Vana kalmistu Kuressaare maantee ääres on samuti väikeseõielise lemmaltsa suuremate ja väiksemate kogumikkudega üle külvatud. Suured kogumikud kalmistu aia taga ulatuvad Sauga jõeni.

Supelpargi osas esineb väikeseõielise lemmaltsa suuri kogumikke. Vahtra tänava nurgal aia ääres üks suur kogumik, Puiestee tänaval Suvekasiino aias, õues ja aedade ääres mitu suurt kogumikku, pargiosa Munamäe ümber, Lõuna tän. pool küljes puudealune on täis suuri kogumikke ja pargiosas Talvesadama ümber mitu suurt kogumikku. Seevastu see taim puudus Kuusneri ja Linna aiaäride aedades, Aleksandri tänava pargis ja Rohu tänava pargis. Peale selle leidus väikeseõielist lemmaltsa veel Vingi tänava ääres ja jõekaldal mitu suurt kogumikku ning Rohu tänava ja Tallinna maantee nurgal samuti mitu suurt kogumikku.

Prof. dr. Edm. Spohr'i herbaariumis leiduvad Pärnust eksemplarid järgmistelt leiukohtadelt: 1) Vana-Pärnu kalmistult 8. VII 1903; 2) Pärnu, Tallinna värava juurest põõsastest, 3. VI 1904, Amende suvila aiast 3. VII 1908.

Et Pärnu linna on väikeseõieline lemmalts juba varakult sisse tunginud, võiks oletada tema esinemist ka Pärnu ümbruse alevikkudes. Väljastpoolt Pärnu linna on seni siiski teada ainult üks leiukoht Sindi-Lodja silla juurest Pärnu—Sindi vahelisel teel (leg. Jaan Prints, stud. rer. for. 8. VIII 1936; tõenduseksemplar taimehaiguste-katsejaama herbaariumis).

Pärnumaa.

Pärnumaalt on seni teada väikeseõielise lemmaltsa esinemine ainult Karksist ja Hallistest.

Karksi ürgoru niiskeilt kaldailt leiab väikeseõielist lemmaltsa J. Lunts (1934, lk. 60). Seda leiukohta kinnitasid ka mag. agr. A. Kivilaan'e vaatlused 1936. a. sügisel. Peale selle avastas A. Kivilaan 3. IX 1936 uue leiukoha Halliste kalmistu kirdepoolses osas vastu uut kalmistut, kus olid üksikud taimed puude all haudade vahel ja kõdunenud risuhunnikul koos *Aegopodium podagrariae* ning *Urtica dioica*'ga. Sama võis konstateerida ka käesolevate ridade kirjutaja 3. VII 1937. A. Kivilaan'e otsimised Polli mõisa pargis, Pöögle mõisas, Karksi kalmistul, Morna pargis ja Paistu kalmistul ei andnud tulemusi.

28. VIII 1937 leidsin väikeseõielist lemmaltsa Karksi-Nuia alevist majade ümbruses, kohati väheldasi kogumikke ning Karksi lossi varemetes üksikud eksemplarid. Otsimised vanal ja metsakalmistul ja Polli mõisas ei andnud tulemusi.

Mujalt Pärnumaalt pole seni teada väikeseõielise lemmaltsa leiukohti. Isegi Sindi alevis ja kalmistul ei andnud otsimised 25. VI 1937 tulemusi, olgugi et Sindi on Pärnuga tihedas ühenduses. Samuti ei andnud tulemusi käesolevate ridade kirjutaja otsimised 24. VI 1937 Saarde õigeusu ja luteri kiriku ümbruses ja kalmistuil, Kilingi-Nõmme alevis, 25. VI 1937 Tori kiriku ümbruses ja kalmistul, 27. VI 1937 Audru kiriku ümbruses, kalmistul ja mõisa pargis, 3. VII 1937 Uulu kiriku ümbruses ja mõisa pargis ning Abja-Paluojal.

Valga-, Võru- ja Petserimaa.

Valga- ja Võrumaalt oli seni teada väikeseõielise lemmaltsa esinemist Urvaste kiriku juurest Uhtjärve põhja poolt sissevoolava kevadvee poolt uuristatud sügava oru niiskeil, pehmeil kaldail, hulgi (J. Lunts, 1931, lk. 175). Edasi Taheva sanatooriumi pargis ja aedade ääres (E. Viirok, 1932, lk. 80), siis Vastse-Roosa mõisas (H. Hiir'i herbaarium VII, 1903; K. Eichvald, 12. VII 1929) ja Hargla kihelk., Mäeveski talu õunaaia ääres tihe kogumik, umbes 1907 Vastse-Roosa mõisast toodud, pole aga laiemale läinud, sest ümbrus on lage (not. K. Eichvald 14. VI 1929).

Taheva ja Vastse-Roosa leiukohad on 14.—16. VIII 1936 kontrollitud agr. G. Tõnisberg'i poolt, kes leidis Taheva sanatooriumi pargist ja pargi lähedalt hoonete ümbrusest seda taime rohkesti. Vastse-Roosa asunduses ja selle ümbruses olevate põllukraavide ning Vaidva jõe pervel leidis G. Tõnisberg seda taime massiliselt, eriti rohkesti aga asunduses oleva veski aias.

Uute leiukohtadena avastas G. Tõnisberg sel retkel järgmised: Mõnistest Vastse-Roosa asundusse viiva tee ääres 6. kilomeetril Mõnistest, mäe peal, 4 meetri pikkusel kraavi kaldal üksikud taimed. Varstu alevikus, vallamajast jõeni massiliselt, eriti rohkesti aga jõepervel ja veski ümber. Üksikuid taimi leidus ka kõrgel jõepervel.

11. VIII 1936 leidsin seda taime (roostevaba!) Kanepist, kiriku ümbruses rohkesti, uuel kalmistul pillatult, vanal kalmistul puudus. Samal päeval leidsin seda taime (roostevaba!) ka Põlva alevist majade ümbruses, tee ääres, kiriku ümbruses, kalmistul, igal pool rohkesti.

Mujalt Valga- ega Võrumaalt väikeseõielist lemmaltsa seni pole leitud. G. Tõnisberg'i otsimised 14.—16. VIII 1936 Sangaste jaama ümbrusest, Laatre surnuaialt, Karula kiriku juurest, Koikküla asundusest, Laanemetsa asundusest, Hargla alevikust ja kalmistult, Vana-Antsla mõisa pargist, Antsla alevist, Mõnistest, Rõuge alevikust ja kalmistuilt, Haanjast, Võru linnast, Võru kalmistult ja raudteejaama ümbrusest, Vastseliina alevikust ja kalmistult ei andnud tulemusi.

Minu otsimised 27. VIII 1937 Sangaste kiriku ümbruses, kalmistul, mõisas, Soe alevikus, Helme kirikumõisas, kalmistul, mõisas, lossipargis, Tõrva linnas, Taagepera sanatooriumi ümbruses, Ala alevikus, Taagepera kiriku ümbruses ja kalmistul ei andnud tulemusi.

Minu otsimised 11. VIII 1936 Vastseliina alevikust, kiriku ümbrusest, kalmistult, Misso alevikust ja metsakalmistult ning Lepassaare raudteejaama juurest jäid tagajärjetuks.

Dr. Jaan Port'i otsimised 23. VIII 1936 Valga linnast, pargist ja „Säde" aiast ei andnud tulemusi.

Ka Petserimaalt pole väikeseõielist lemmaltsa seni leitud. Minu vaatlused 11. VIII 1936 ja G. Tõnisberg'i otsimised 16. VIII 1936 Petseri linnast ei andnud tulemusi.

Minu otsimised 7.—10. VIII 1937 Petseri linnast, luteri usu ja õigeusu kalmistuilt, Vana-Irboska linnast ja kalmistult, Uue-Irboskast, Holohhalnja mõisast ja Senno külast ei andnud tulemusi.

Haapsalu.

Lääne- ja Põhja-Eestis väikeseõieline lemmalts on levinud ainult linnades ning on sinnagi sattunud nähtavasti alles viimasel ajal.

Haapsalust märgib esimesena selle taime esinemist lossi ümbruses V. Lao (1923, lk. 744). Tõenäoselt ei ole see taim mitte väga ammu Haapsallu sattunud, sest ka G. Vilbaste (1924, lk. 590, 1930, lk. 187) märgib 15. VII 1924 selle leiukoha kohta: „Kasvab Haapsalu lossi aias, lossikiriku sissekäigu uksest edelasse, mõlemal pool vallile viivat jalgrada, võrdlemisi kitsal (umbes 3—4 ruutmeetrit) asualal."

9. VIII 1936 teeb ülikooli taimehaiguste-katsejaama ülesandel Haapsalus vaatlusi agr. K. Liivjõe, kes väikeseõielist lemmaltsa leiab juba mitmelt poolt rohkemal määral: 1) Lossi aias täiesti massiliselt puude all, vanadel muldvallidel ja müüride ääres. Puudub aga täielikult keset aeda asetseval lagedal muruplatsil ning vasakpoolsest kirikuküljest kuni lossimüürini. 2) Apostliku õigeusu ja ev. luteri usu kirikuaedades aia ääres asuvate puude ja põõsaste all. Keset aeda ja lagedal puudub. 3) Ehte tän. asetseva Lääne kaitseväeringkonna ülema asutise maja ees olevas aias. 4) Ehte tän. Haapsalu linna 1. algkooli maja aia õhtupoolses osas, puude all 2 m laiuse ribana. Südalinnast väljapoole, nagu surnuaedadesse ja parkidesse ei ole seni veel levinud.

Seega on väikeseõielise lemmaltsa levik Haapsalus tublisti laienenud, kuid ei ulatu veel üle kogu linna.

K. Liivjõe otsimised Haapsalu lähemas ja kaugemas ümbruses ei andnud tagajärgi. Väikeseõieline lemmalts puudus: Kullamaa kalmistul ja kiriku ümbruses, Koluvere lossi aias, Vigala mõisa pargis ja kalmistul, Martna kalmistul, Ridala kalmistul, Uuemõisa, Kiltsi ja Ungru ümbruses.

Paldiski.

Paldiski linnast on väikeseõielist lemmaltsa leidnud dr. Hugo Salasoo 1934. a. suvel. 11. VIII 1936 käis seda leiukohta lähemalt jälgimas agr. Kaarel Liivjõe, leides väikeseõielist lemmaltsa Paldiskist ainult Nikolai tänava lõpul asetsevas aias umbes 2 m² suurusel prügihunnikul. Teistes kohtades, nagu kirikuaedades, kalmistuil ja linna lähemas ümbruses K. Liivjõe seda taime ei leidnud. Samuti ei andnud dr. Tõnis Leisner'i otsimised Paldiski linnast 1936. a. sügisel tagajärgi. Sellest võib järeldada, et väikeseõieline lemmalts Paldiski linna on sattunud alles viimaste aastate jooksul ega ole suutnud seal veel levida.

Ka Paldiski ümbrusest pole seda taime seni veel leitud. Dr. T. Leisner'i poolt on 1936. a. sügisel Paldiski poolsaar põhjalikult läbi otsitud, ka Leetsi mõis ja selle ümbruse talude aiad. Väikeseõielist lemmaltsa dr. Leisner kustki ei leidnud, küll aga õrna lemmaltsa *(Impatiens nolitangere)*, mis Paldiski poolsaarel laialdaselt esinevat (T. Leisneri kiri 28. VIII 1936 käesolevate ridade kirjutajale), eriti rohkesti aga Leetsi rannas, kõrge pae-kalda alusel kogu ranna ulatuses.

Tallinn.

Tallinnast leiab kõige enne väikeseõielist lemmaltsa Theodor Nenjukow (1927, lk. 161): „1926 zum erstenmal in Tallinn in grossen Mengen bemerkt im schattigen Garten der Heilanstalt Greifenhagen". Seda leiukohta tsiteerib hiljemini korduvalt G. Vilbaste (1930, lk. 187, 1931, lk. 3). Seda leiukohta on kontrollinud 1936. a. sügisel dr. T. Leisner (kiri 8. VIII 1936 käesolevate ridade kirjutajale).

27. IX 1937 otsis dr. T. Leisner läbi Tallinnas Juhkentalis asuva Kaarli kiriku vana kalmistu. Vaatamata suurele maa-alale leidus seda taime ühe kogumikuna (roostevaba!), 10 × 30 sammu suurusel alal, matmiskohtadel nr. 1585, 914, 2557. See ala asus peasissekäigu (umbes 200 m) lähedal tee ääres, mis kulgeb rööbiti peateega. Matmiskoha nr. 1585 taga leidus seda taime ka prügihunnikuil, väljaspool kalmistu piirkonda. Mujal sellel kalmistul seda taime ei leidunud.

Dr. Paul Thomson'i (kiri 8. X 1936 käesolevate ridade kirjutajale) arvates on väikeseõieline lemmalts Tallinna sattunud

Maailmasõja kestel, esiteks Greifenhageni haigla aeda (Roosikrantsi tänava ja Tõnismäe vahel). Praegu on see taim Tõnismäe ümbruses (Toomkuninga tänav, Saksa ja Prantsuse saatkonna aedades jne.) massiliselt levinud. Seega on Tõnismäe ümbruse asustamine nõudnud aega umbes 20 aastat. Linna lõuna- ja idaosas (Kadrioru park jne.) seda taime P. Thomson'i järgi veel ei esine. Koselt märgib seda taime E. Kaltsenau 22. VIII 1937, Kose tän. nr. 12, pr. Sheeli suvila müüri äärest.

Mujalt Tallinna lähemast ja kaugemast ümbrusest väikeseõielist lemmaltsa seni leitud pole. Dr. Tõnis Leisner'i otsimised 1937. a. suvel Väänа mõisast ja ümbrusest ei anna tulemusi.

Agr. G. Tõnisberg'i otsimised Harjumaal, Kiiu, Anija, Kolga ja Kõnnu vallas 22. VI — 5. VII 1937 ei andnud tulemusi järgmistel kohtadel. Anija vallas: Kehra raudteejaama ümbruses, Kehra jõekaldal, Soodla silla juures, veski ümbruses. Kiiu vallas: Kiiu asunduses, Kuusalu kalmistul. Kolga vallas: Liiva, Tsitre, Pudisoo, Pedaspää, Kolga-Aabla, Kiiu-Aabla, Leesi ja Hara külades ning Kolga asunduses. Kõnnu vallas: Loksa alevis, sadamas ja kalmistul, Kolga külas ja Kõnnu asunduses.

Narva.

Narva väikeseõieline lemmalts on tunginud nähtavasti varem kui Tallinna, Haapsallu ja Paldiskisse. 1919. a. leiab Th. Nenjukow (1927, lk. 161) Narva Pimeaiast seda taime juba rohkel arvul. Ka Narva-Jõesuust avastab Albert Üksip (Nenjukow, *l. c.*) selle taime a. 1925, kuhu see nähtavasti on sattunud Tartust. Neid leiukohti tsiteerib korduvalt ka G. Vilbaste (1930, lk. 187, 1931, lk. 3). Mõlemaid neid leiukohti kontrollis 1936. a. sügisel Karl Zolk. Prof. dr. Edm. Spohr'i herbaariumis leidub eksemplar, mis on kogutud Narvast, silla juures asuvast pargist 24. VIII 1928.

Agr. Rich. Toomre 18—22. VII 1937 leiab seda taime (roostevaba!) Narvast, Pimeaiast üksikud kidurad taimed (nähtavasti kadumisel rohu niitmise tõttu!), Pimeaia müüri ääres aga rohkesti, samuti ka Pimeaia ümbruses aedades.

Narva-Jõesuust leiab R. Toomre samal matkal väikeseõielist lemmaltsa Kuurhausi pargist Vabaduse ja Aia tän. vahel

rohkesti (roostevaba!). Samuti ka Aia ja Vabaduse tänavatel asuvates suvilate aedades, laialdasel alal.

Mujalt Põhja-Eestist väikeseõielist lemmaltsa seni leitud pole. Käesolevate ridade kirjutaja otsimised 9. VIII 1936 Iisakult, Jõhvi alevist, Pühajõe kiriku juurest ja Oru lossi pargist ei andnud tulemusi.

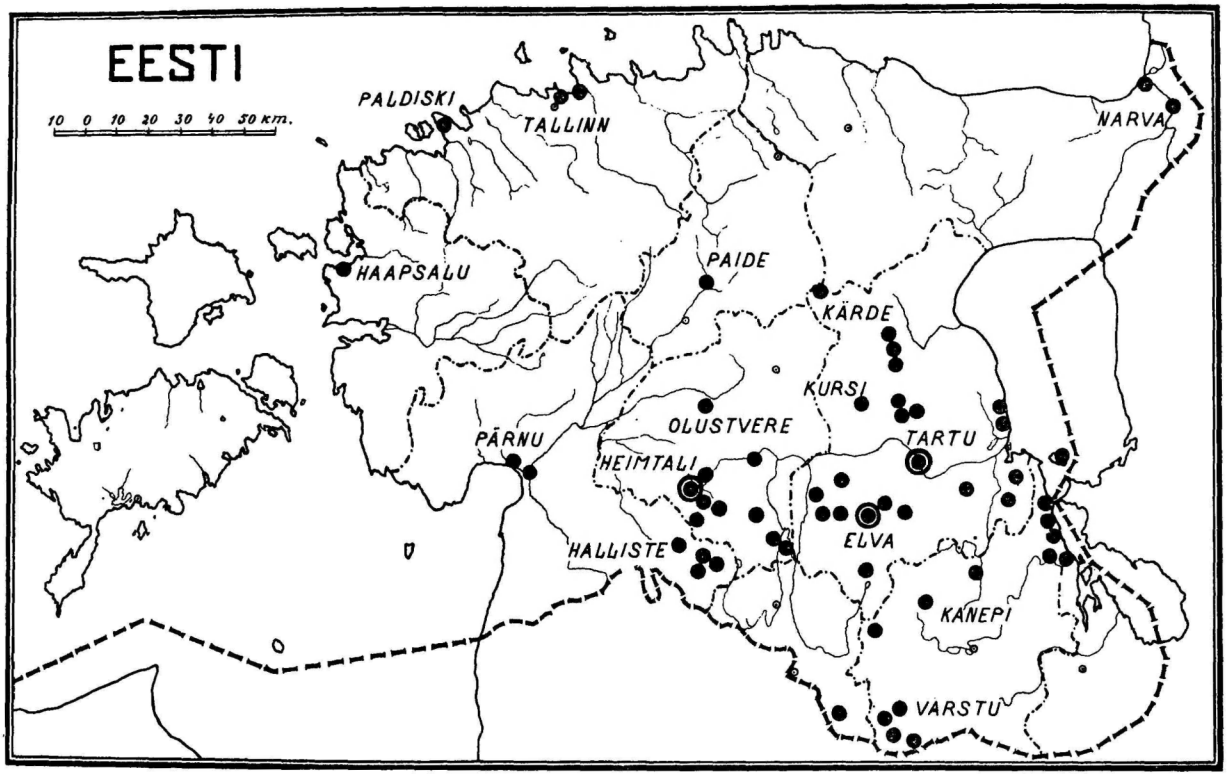
Dr. Arthur Rühl teatab Oandult (Viru-Maidla), et seda taime tema ümbruskonnas ei esinevat (kiri 29. VIII 1936 käesolevate ridade kirjutajale).

Agr. G. Tõnisberg'i otsimised 28. VII — 2. VIII 1937 Kauksis, Sällikul, Iisaku kiriku ümbruses ja kalmistul, Rootja jõe kaldal kuni Tudulinnani, Kellasaarel, Oonurmel, Tudu ümbruses, Sonda ümbruses ja raudteejaamas, Kivi-õli ümbruses ja raudteejaamas, Kütte-jõu ümbruses ja raudteejaamas, Maidla mõisas, Savala ümbruses ning Purtse jõe kaldal ei anna tulemusi.

Saaremaa ja saared.

Saaremaal ja saartel väikeseõieline lemmalts nähtavasti veel puudub. Kirjanduslikud allikad Saaremaalt seda taime ei nimeta, olgugi et see ala alati on olnud taimestikuliste uurimiste huvikeskuseks. Kuressaarest, kus selle taime esinemist ehk kõigepealt võiks oletada, teatab hr. W. Loewis of Menar (24. VIII 1936), et ta seda taime Kuressaares ega mujal Saaremaal seni veel pole kohanud. Samuti teatab dr. B. Saarsoo (14. IX 1936) Saaremaalt Pilguselt, et tema pole seda taime Saaremaal veel kunagi leidnud. B. Saarsoo herbaariumis leiduvad 2 eks. on kogutud Tartust Toomemäelt 14. VIII 1922.

Nagu eelolevast ülevaatest nähtub, on väikeseõieline lemmalts suutnud levida peaaegu üle kogu Eesti, milleks on kulunud aega üle 80 aasta. Eriti tihedaks on muutunud selle taime leiukohtade võrk Lõuna-Eestis (vt. kaart). Siiski tuleb väikeseõielise lemmaltsa praegust esinemist Eesti taimestikus pidada selle taime leviku alguseks, ning praegusi leiukohti vaadelda kui üksikuid eelposte. See taim on suuteline vallutama ühteviisi aedu ja parke, kui ka parkmetsi ja segametsi. Selle taime praegune levik piirdub küll peamiselt ainult inimasulate lähema ümbrusega, kuid see on tingitud ainult selle taime levimisviisist. Levikuks kaugematele aladele peab



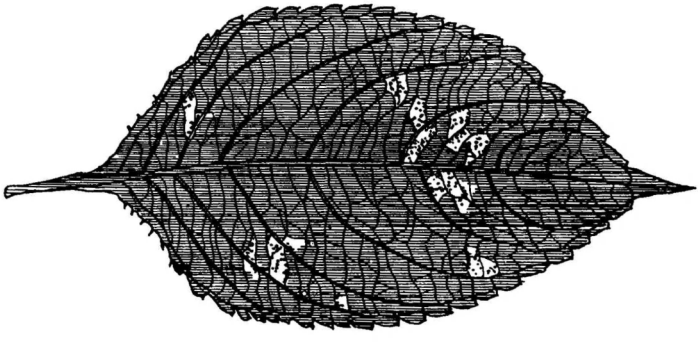
Kaart. 1. Väikeseõielise lemmaltsa (●) ja selle rooste (⊙) levik Eestis kuni 1937. a. sügiseni. Kaardil puudub C. Volmeri leiukoht Rasinast (vt. lk. 256).

(●) The distribution of *Impatiens parviflora* and *Puccinia Komarowi* (⊙) in Estonia.

väikeseõieline lemmalts alati kasutama inimese abi, kuid jätkab siis lähemasse ümbrusse edasitungi suure järjekindlusega. Metsades võib sellest taimest kujuneda kardetav umbrohi, mis oma kiire kasvu tõttu on suuteline metsakultuurides lämmatama noori puutaimi.

Puccinia Komarowi Tranzsch. kodumaast ja tungimisest Euroopasse.

Puccinia Komarowi Tranzschel esmakordne kirjeldus leidub P. H. Sydow' (1904, lk. 451) roosteseente monograafias. Selle seene esialgseks kodumaaks on antud Kesk-Aasia (Turkestan,



Pilt. 3. *Puccinia Komarowi* roostekublakesed (suvi- ja talieosed) väikeseõielise lemmaltsa lehtedel.
Puccinia Komarowi on the leaves of *Impatiens parviflora.*

Dsungaaria, Altai, Ida-India), peremeestaimedeks aga *Impatiens amphorota* ja *I. parviflora.* Seega peaks selle roosteseene levimispiirid Kesk-Aasias ühte langema tema peremeestaime, *Impatiens parviflora* levikuga.

Arthur ja Cummins (1933, lk. 403) nimetavad veel peremeestaimena *Impatiens Thomsoni,* Loode-Himaalajast: Targbal, 7. aug. 1919; Pahlgam, 6. sept. 1920; Sonamarg, 15. aug. 1921; Sonamarg, 24. juuli 1922; põhja pool Gulmarg'ist, Kashmir, juuli 1929. (*Impatiens sp.* — Changla Gali, Murree Hills, okt. 1924.)

W. Stec-Rouppertowa (1936, lk. 60) täiendab *Puccinia Komarowi* esinemist Kesk-Aasias veel ühe uue leiukohaga: „Syr-Darja .... ad, fl. Tschaldovar (Asch-Para), in locis humidis vallis

fluvii, 1924, VIII, 31, leg. Mokeeva et Popov". Martius'e „Herbarium Florae Asiae Mediae ab Universitate Asiae Mediae editum", fasc. III, 1925, nr. 73 järgi.

S. Blumer'i (1937, p. 3—4) katsete järgi kandub see seen üle veel *Impatiens firmula* Bak., *J. capensis* Thunb., *I. Balsamina* L ja *I. scabrida* DC. lehtedele, kuna *I. amphorota* Edg., *I. Holstii* Engl. et Warb., *I. Sultani* Hook. ja *I. Roylei* Walp. osutusid roostekindlaks.

Euroopasse on see seen tunginud alles viimasel aastakümnel. Esimesena seda seent Euroopas on H. Sydow' (1935, lk. 365) järgi märganud W. Tranzschel Kiievis, Lõuna-Venemaal a. 1921.

Järgmisena avastab selle roosteseene H. Sydow (1935, lk. 363) Saksamaalt, esiteks 21. VIII 1933 Rüdersdorfist Berliini lähedal, ning hiljemini, 1934—1935 mitmest kohast: Brandenburgist, Sileesiast, Hessenist ja Baierist. Seega on lühikese aja jooksul Saksamaal avastatud juba palju leiukohti ning oletatavasti levib see seen kiiresti üle kogu Kesk-Euroopa.

Alles hiljuti, nimelt 22. VIII 1935, avastas selle seene Poolamaalt W. Stec-Rouppertowa (1936, lk. 59) Krynica lähedalt. Saksamaalt on *Puccinia Komarowi* 1936. a. suvel veel leidnud Regierungsrat Dr. Hermann Poeverlein[1] Darmstadt'ist (Wald beim Böllenfalltore). Ka Schweizist on *Puccinia Komarowi* 1936. a. suvel avastatud Dr. S. Blumer'i poolt Bernist (unter der Lorraine-Brücke, 8. 1936, leg. S. Blumer).

Eestist läinud suvel avastatud leiukoht Tartus on seega praegu kõige põhjapoolsem *Puccinia Komarowi* esinemiskoht Euroopas.

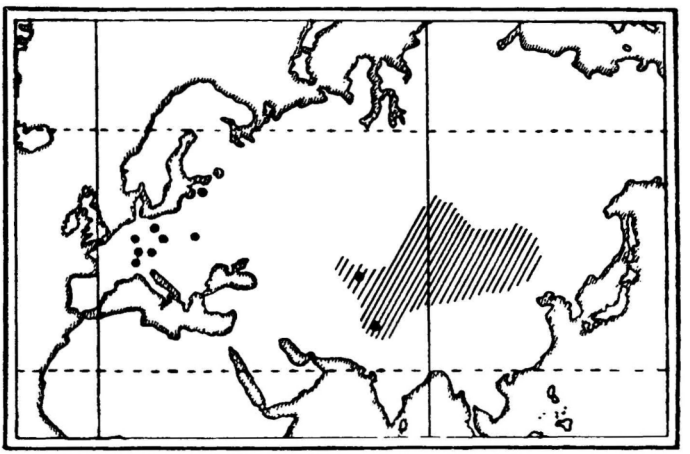
Puccinia Komarowi Tranzschel levik kuni 1936. a. teadaolevate andmete põhjal.

Kesk-Aasia. — Turkestan (Syr-Darja, jõgi Tschaldovar = Asch-para), Siber, Dsungaaria, Altai regioon, Mongoolia, Ida-India (Loode-Himaalaja).

Venemaa. — Kiiev.

[1]) Regierungsrat Dr. Hermann Poeverlein saatis mulle lahkelt dubletid Darmstadt'ist ja Bern'ist leitud eksemplaridest.

Saksamaa. — Prov. Brandenburg (Gross-Berlin, Spandau, Potsdam, Rüdersdorf, Kreis Zauch-Belzig — Rehbrücke, Teufelssee, Forsthaus Schmerberg, Kreis Westhavelland — Grossbehnitz); prov. Schlesien (Riesengebirge — Krummhübel, Breslau, Lieg-



Kaart 2. *Puccinia Komarowi* levik praegu teadaolevate kirjanduslikkude andmete järgi. Viirutatud ala: arvatav levik Kesk-Aasias, täpid: seni teadaolevad levimisalad Euroopas.

The distribution of *Puccinia Komarowi* according to data known at present. Outlined area: the supposed distribution in Central Asia, dotted: smaller areas of distribution in Europe known up to the present.

nitz, Liebenthal, Lähn, Bobertalsperre Mauer); Hessen (Darmstadt); Baden (Heidelberg); Bayern (Freising).

Poolamaa. — Krynica.

Šveits. — Bern, Solothurn, Zollikofen (Blumer).

Eesti. — Tartu, Elva, Viljandi (Heimtali).

Puccinia Komarowi Tranzschel praegune levik Eestis.

Kui väikeseõielise lemmaltsa levik on aeglane ning peamiselt inimese kaasabil võimalik, siis *Puccinia Komarowi* seevastu levib kiiresti. Seen levib lähemasse ümbrusse kiiresti tuule abil, mis seene pihukerged kevad- ja suvieosed laiali kannab. Kaugematele aladele seene eosed võivad kergesti inimese riiete, loomade karvade või lindude sulgede abil kantuina tabada uusi lemmaltsa kogumikke. Ka üsna kaugetele aladele võivad seene talieosed sattuda seemnesaadetistega või pakkimismaterjalidega.

Seepärast võib ka oletada selle seene kiiret levikut Lõuna-Eestis, sest siin esineb juba rohkesti väikeseõielisi lemmaltsa kogumikke, mis on uuele seenele soodsaks pinnaks.

Puccinia Komarowi tuli meil esmakordselt ilmsiks 30. juulil 1936, mil käesolevate ridade kirjutaja leidis seda Tartu botaanikaaiast. Üks suurem väikeseõielise lemmaltsa kogumik aia keskel asetseval oru põhjapoolsel nõlvakul jalgtee ääres oli rohkesti tabatud sellest roosteseenest. Esinesid massiliselt nii suvi- kui ka talieosed. Teised botaanikaaias olevad lemmaltsa kogumikud kui ka üksikud taimed olid veel roostest täitsa vabad.

Hiljemini, 4. VIII 1936 leidis nende ridade kirjutaja seda seent veel Raadi pargist, kus samuti ainult üks osa suurest lemmaltsa kogumikust, mis asetseb kuusesalu all järve loodepoolsel otsal, suure jalgtee ääres, oli haigusest tabatud. Teised lemmaltsa kogumikud Raadi pargis ja selle lähemas ümbruses osutusid täiesti roostevabaks.

Et selle roosteseene leiukoht Raadi pargis on just suure jalgtee ääres — üksikud lemmaltsa taimed ulatuvad puude vahel isegi jalgteele —, siis on seeneeoste sattumine jalutajate riietega Raadi parki botaanikaaiast või Toomemäelt väga tõenäone. Pealegi see jalgtee moodustab otsese ühenduse Raadi pargi, botaanikaaia ja Toomemäe vahel, millel alati tihe liiklemine.

Edasi asusid taimehaiguste-katsejaama ülesandel *Puccinia Komarowi* levikut Tartu parkides lähemalt jälgima katsejaama abijõud agr. Georg Tõnisberg ja Kaarel Liivjõe. Varsti avastas G. Tõnisberg *Puccinia Komarowi* rohke esinemise Tartu Toomemäel Vana anatoomikumi taga ja Botaanika tänava poolsel osal õige rohkesti, Kassitoomel Tähtvere poolsel nõlvakul õige rohkesti, Tähetorni ees (Raekoja pool) ja anatoomikumi ees vähe.

Prof. emer. Heinrich Koppel leidis 30. VIII 1936 seda roostet veel rohkesti K./Ü. „Looduse" aiast, kuna Vallikraavi tänava äärsetel nõlvakutel seda seent veel ei leidunud.

Seega on Tartu Toomemäel esinevad lemmaltsa kogumikud peaaegu kogu ulatuses *Puccinia Komarowi*'st tabatud, kohati rohkem, kohati väiksemal määral. Eestis on see seene levimisala praegu ühtlasi kõige suurem ja oletatavasti ka kõige vanem. Et Toomemägi on tänava ja suure jalgteega otseses ühenduses botaanikaaia ja Raadi pargiga, on seeneeoste sattumine neisse kohtadesse hõlbustatud.

Väljaspool Tartut avastas *Puccinia Komarowi* esimesena hr. Albert Üksip Elvast 16. VIII 1936. Seda leiukohta käis 13. IX 1936 lähemalt jälgimas ka käesolevate ridade kirjutaja. Ilmnes, et Elvas *Impatiens parviflora* esineb üldiselt juba rohkesti, moodustades tihti suuri kogumikke. Roosteseenest oli tabatud siiski alles üksainus kogumik, Kalda ja Pika tänava ristlemiskohal, männimetsa all orus. See koht asetseb järelikult suurte liiklemisteede juures ning roosteeoste sattumine Tartust Elva kas raudteejaamast tulnud suvitajate poolt tooduna või Tartu maantee kaudu paistab olevat väga tõenäone. Et see seen pole Elvas suutnud veel kaugemale levida, näitab, et seen alles hiljuti — viimaste aastate jooksul Elva on sattunud.

Peale Elva avastas *Puccinia Komarowi* väljaspool Tartut veel metsaülem Eduard Viirok 20. IX 1936 Viljandimaal, Heimtali mõisa peahoone põhjapoolse otsa juures 20. IX 1936. Seegi leiukoht paistab olevat alles viimastel aastatel tekkinud, tõenäoselt Tartust pärineva nakkuse tagajärjel. Seda leiukohta käis kontrollimas 12. VII 1937 käesolevate ridade kirjutaja, kus selgus, et see seen Heimtali pargis juba laialdaselt on levinud.

Otsimised 1937. a. suvel ja sügisel ei toonud juurde selle seene levikule uusi leiukohti. A. Üksip'i järgi on V. Viktorov seda seent 1937. a. tagajärjetult otsinud Narvast ja Narva-Jõesuust.

Seega on Eestis praegu kõige suurem ja nähtavasti ka kõige vanem *Puccinia Komarowi* levimisala Tartu Toomemägi. Arvestades umbkaudu selle roosteseene levimiskiirust, võiks Toomemäe leiukoha vanust arvestada 5—10 aastale. Selle järgi võiks *Puccinia Komarowi* Eestisse sattumist arvata ajavahemikule 1925—1930. Paistab tõenäosena, et roosteseene talieosed on kandunud pakkematerjaliga mõnele ülikooli asutisele (anatoomikum, keskraamatukogu) adresseeritud saadetise kaudu mõnest Saksamaa või ka Ida-Siberi linnast.

Ka tundub loogilisena oletada, et *Puccinia Komarowi* on analoogiliselt oma peremeestaimega tee Eestisse leidnud Tartu ülikooli botaanikaaia kaudu, kust ta siis hiljemini on levinud Toomemäele ja veel hiljem Raadi parki. Et botaanikaaed peab elavalt seemnete vahetust peaaegu kõikide maailma botaanikaaedadega (ka Kaug-Aasia ja Turkestaniga), siis on seeneeoste meile sattumine seemneproovidega või pakkimismaterjaliga igatahes võima-

luse piirides. Kui jääda selle oletuse juurde, siis seisaksime tõsiasja ees, et meie botaanikaaed ei aita rikastada mitte üksnes meie õistaimede floorat, vaid ka meie seenestikku.

Teised *Puccinia Komarowi* leiukohad Eestis (Elva ja Heimtali) on mõlemad nooremad ning tõenäoselt Tartu päritoluga. Kõik teised väikeseõielise lemmaltsa uued ja vanad leiukohad Eestis (peale Piirisaare ja Kärde) on 1936. ja 1937. a. suvel teadlikult läbi otsitud, ilma et sealt *Puccinia Komarowi*'t oleks leitud. Kuna see roosteseen juba kergesti silma paistab, võib sellest järeldada, et see seen meil veel kaugemale pole levinud.

Teised väikeseõielisel lemmaltsal leitud seenhaigused ja kahjurid.

Teistest seentest esineb väikeseõielise lemmaltsa lehtedel meil veel rohkesti *Ascochyta impatientis* Bresad. (Hedwigia 1900, lk. 326). Selle seene levik meil on juba üldine. Käesolevate ridade kirjutaja on seda seent märkinud Tartust Raadi pargist juba 1935. a. suvel. 1936. a. sügisel leidus seda seent Pärnus, Viljandis, Tartus, Võnnus, Mehikoormas ja Voldis.

Harvemini võib kohata väikeseõielise lemmaltsa lehtedel *Botrytis cinerea* Pers. Seda seent leidis käesolevate ridade kirjutaja Võnnu kalmistult 18. IX 1936. See seen on parasiit, mis esineb meil õige paljudel taimedel, seepärast selle seene esinemine väikeseõielisel lemmaltsal on üsna loomulik.

Väikeseõielise lemmaltsa kahjurite kohta puuduvad veel lähemad tähelepanekud. Prof. H. Koppel leidis selle taime lehtedelt Tartust Vallikraavi tänavalt (31. VIII 1936) teo *Fruticicola hispida* L. (det. K. Zolk), kes tugevasti lehti oli rikkunud.

The Distribution of *Impatiens parviflora* DC. and *Puccinia Komarowi* Tranzschel in Estonia.

By E. Lepik.

Impatiens parviflora is only a newcomer in Estonian flora but is gradually gaining in importance.

It already seems probable that this far-eastern plant, which has only begun to spread through Estonia since 1850, will play a dominating part in the far future of Estonian flora. There-

fore, to ascertain its present diffusion in Estonia and to watch its progress in the near and distant future is not without interest.

Just as interesting, too, is the sudden appearance of *Puccinia Komarowi* Tranzschel, a parasite of *Impatiens parviflora*, in the Estonian flora. This fungus, like its host, has its origin in the Far East (Turkestan, Himalaya, East India) where it is widespread and from where it penetrated into Europe only during the last decade. The discovery of this fungus in Tartu and its surroundings during the last summer offered a rare chance for the scientific study of the diffusion of such a fungus. Therefore it became important quickly to ascertain the exact present spread of this fungus in the country, so as to make it possible to observe in the future the swiftness of its penetration and its approximate way of spreading.

For these reasons the author of these lines at once, after the discovery in Estonia of *Puccinia Komarowi* (which took place on the 30th July 1936) started to check, in detail, all the then known habitats of *Impatiens parviflora*, and to ascertain also during the same summer how far this fungus had already spread throughout the country. At the same time it was also found necessary to determine the present exact spread of *Impatiens parviflora*. The author of these lines succeeded in personally investigating the greater part of the hitherto known habitats in Estonia and also in simultaneously discovering a number of new ones.

Besides this, data were collected by the assistants and coworkers — mag. A. Kivilaan, K. Liivjõe, agr. R. Toomre and agr. G. Tõnisberg and many others — of the Phytopathological Experiment Station of the University of Tartu.

The fleshy, swiftly growing stalks and leaves of *Impatiens parviflora* soon cover up the neighbouring plants which finally wither owing to lack of light. The special mechanism in its fruit, exploding the ripe fruit with great force, shoots the seeds out into its nearest surroundings. While other plants with the help of the corresponding means, such as wind, water, birds, etc. try to spread their seeds as far as possible, whereby the greater part falls on unsuitable ground and dies, *Impatiens parviflora* scatters all its seeds to a suitable distance near the mother plant. For that reason *Impatiens parviflora* appears almost always only in dense, big patches where it is absolutely predominant. If single seeds of *Impatiens parviflora*, mostly with the conscious or unconscious help of man, fall on suitable ground, then this place will later be marked by bigger or

smaller patches of this plant. Single plants almost always signify a very recent penetration of *Impatiens parviflora.*

As a heliophobic plant it chiefly occupies damp parks rich in black earth, mixed and leafy woods, gardens, cemeteries, etc. which are covered with thick patches of it. Many other plants must withdraw from there, completely or partly forced to give way, chiefly owing to lack of light. Even such tough weeds as *Urtica dioica, Aegopodium podagraria, Stellaria media,* etc. must retreat before *Impatiens parviflora.* It does not relinquish once conquered places so easily, not even after the deterioration of the conditions for growth. Thus we can find patches of it even in very open and very dry places.

Although *Impatiens parviflora* at present is found already in the whole of Estonia, this plant is here really, after all, in the first stage of diffusion. Its patches and sites found at present in Estonia are only single outposts. As it penetrates very slowly to localities farther afield, this process might take hundreds or even thousands of years. After this time *Impatiens parviflora* undoubtedly will occupy a predominating place in the Estonian flora.

It becomes an unpleasant weed in parks, gardens, cemeteries and other places, where the cultivation of the land is less intensive. Being an annual plant, the ploughing up of the land only once a year does not stop it, because after the earth has been dug over the seeds in it begin to grow with renewed strength. Therefore *Impatiens parviflora* is the most annoying weed in cemeteries. Less cared for graves are soon overrun, getting covered with big patches of it. In meadows, pastures or other grasslands, where the turf is well developed, *Impatiens parviflora* as an annual plant cannot succeed. On the other hand, marshy woods, alder-groves, parks, mixed and deciduous forests are soon covered with patches.

Following the present diffusion of *Impatiens parviflora* in Estonia, we see, that at present this plant is found without exception only near human habitations. But it would be entirely wrong to infer from this that it could not grow in forests. This plant grows in forests just as well as in parks or cemeteries, only hitherto it has not been able to spread to the woods as its expansion to farther places goes on very slowly. But already now we can find examples where it has become acclimatised very well.

Impatiens parviflora's Home and its Penetration into Europe.

The countries which are the home of *Impatiens parviflora* DC. are the South-East of Siberia, Turkestan, Mongolia and Zungaria. The first to discover this plant was the French traveller Patrin in the year 1785 during the overflow of the Irtish. The first to name and describe it was A. P. De Candolle in 1824. From this time on, probably through the exchange of seeds with the Botanical Gardens in Geneva, the penetration of this plant into nearly every botanical garden begins. As the original mechanism of this plant for scattering seeds arouses interest in wide circles, it soon found its way into private and other gardens with the help of amateurs. Already in 1831 A. P. De Candolle himself noticed it in Geneva as a runaway from the local botanical garden. The same was noticed in Dresden (1837), Berlin (1846), Oslo (1837) and so on. In this manner the plant has spread through botanical gardens almost all over Europe and is found at present in the North of France, Belgium, Holland, England, Denmark, Sweden, Germany, Switzerland, Czechoslovakia, Hungary, Poland, Latvia, Estonia, in some parts of Russia and South America.

Hegi characterises the appearance of *Impatiens parviflora* in Germany in the following manner (p. 317—318): "An annoying, indelible, perfectly acclimatised weed, often in big patches in the gardens, parks and rubbish heaps, by the roadsides, potato fields, railway embankments and river banks; sometimes too in profusion in shady deciduous forests, damp recesses and under bushes. In the mountains it is found as high as 760 m. above sea level, sometimes, as a temporary newcomer, even at a height of 1860 m."

From this we see that in Central Europe *Impatiens parviflora* has acclimatised itself even more than in Estonia.

The Spread of *Impatiens parviflora* in Estonia.

According to all existing data the spread of *Impatiens parviflora* in Estonia began from the Botanical Gardens of the University of Tartu, where this plant first ran wild and from where it later on spread into the neighbourhood.

It is at present difficult to ascertain in what year it was brought to the Botanical Gardens in Tartu. In any case that should have taken place between 1824, when it was described for the first

time by A. P. De Candolle and 1852, by which time the plant was already growing wild in Tartu.

The first mention of *Impatiens parviflora* in the botanical literature of Estonia was made by Wiedemann and Weber (1852, p. 136), who say that it was growing wild in several gardens and parks in Tartu: „Hat sich bei Dorpat gefunden (Schmidt), ist aber ohne Zweifel nur zufällig verwildert, da sie allen Nachbarfloren fremd ist". The same is repeated in a later work by K. K. Kupfer (1909, p. 185): „Auch aus dem botanischen Garten unserer baltischen Universitätsstadt Dorpat, hat das kleinblütige Springkraut sich schon vor dem Jahre 1852 über verschiedene Gärten und Parkanlagen dieser Stadt verbreitet." The same is quoted also by T. Nenjukow (1927, p. 161) and G. Vilbaste (1931, p. 3). Also according to Fleischer, Lindemann and Bunge (1853, p. 67) this plant was already frequently found growing wild in Tartu: „häufig verwildert in der Umgegend von Dorpat, am Ufer des Embach". Bunge (Flora exsiccata, nr. 177) reports this plant as collected in Tartu, in the Tähtvere quarter with the note: „Um Dorpat an Wegen, Teichelfersche Vorstadt. Hofrath Girgensohn, Th. Bienert." Likewise it was found too in the Bienert herbarium, collected by Glehn in Tartu.

Glehn (1860, p. 533) writes that *Impatiens parviflora* has spread all over Tartu and is a weed frequently found in the gardens and hedges: „Hat sich aus dem botanischen Garten durch die ganze Stadt verbreitet und ist ein häufiges Unkraut in Gärten und an Gartenzäunen."

Lehmann (1895, p. 341) mentions only shortly that this plant has spread into the town from the Botanical Gardens in Tartu: „In Dorpat aus dem botan. Garten."

According to Muschinski (1911, p. 15—16) *Impatiens parviflora* was brought to the Botanical Gardens in Tartu from Siberia during the first half of the last century. The northern and northwestern side of the elevation situated in the centre of the garden were, according to Muschinski, at that time completely covered with thick patches of this plant.

Many of the later authors confirm the abundant appearance of *Impatiens parviflora* in Tartu (Spohr, 1925, p. 155; Nenjukow, 1927, p. 161; Vilbaste-Vilberg, 1931, p. 3). In the botanical museum of the University of Tartu there are herba-

rial specimens from Tartu: H. Hiir (VII. 1880); R. Wirén (September 1891); E. Lepik from the Raadi Park.

Concerning the nearest environs of Tartu, Fleischer, Lindemann and Bunge (1853, p. 67) state: „Häufig verwildert in der Umgegend von Dorpat, am Ufer des Embach." (Frequently growing wild in the environs of Tartu, on the bank of the river Emajõgi). Professor Kaarlo Teräsvuori of Helsingfors told the author of these lines that he had seen *Impatiens parviflora* grow in masses in the Raadi Park already in 1920 during his stay there. Later E. Lepik (1925, p. 35) writes: "*Impatiens parviflora*, which has spread from the botanical gardens, is part of the undergrowth in the Raadi Park, completely dominates it, and is its sole weed."

Vilbaste (= Vilberg) 1923 (p. 482) finds that this plant is not yet very widespread, as it is even often absent in the neighbourhood of Tartu.

The Diffusion of *Impatiens parviflora* Outside Tartu.

It is difficult to say for certain in what direction *Impatiens parviflora* spread from Tartu.

C. Winkler (1877, 83, Archive p. 469) questions this.

The next place besides Tartu where *Impatiens parviflora* was found comparatively early was Pärnu. How this plant appeared first in Pärnu and not anywhere else it is at present impossible to explain. At all events, it was gathered and dried for his herbal collection by Gustav Kieseritzky, professor of mathematics at the Riga Polytechnicum, already about 1860 in the Rotschild Garden in the so-called Riga suburb in Pärnu. This habitat became known after the death of Professor Kieseritzky when his widow presented the Riga Society of Naturalists with the deceased's bulky herbarium (Kupffer, 1898, p. 92). Later on this habitat was mentioned by T. Nenjukow (1927, p. 161), Vilbaste-Vilberg (1930, p. 187, 1931, p. 4) and T. Lippmaa (1932, p. 164).

The following habitats are all of a later origin. *Impatiens parviflora* has evidently spread to other Estonian towns only in later times. This can be inferred from its present limited diffusion in Narva, Tallinn and Viljandi. In many towns, like Valga, Võru, Petseri, Tapa, Türi, Otepää and Põltsamaa it is at present not to be found.

Besides the towns, *Impatiens parviflora* reached many of the Estonian estates and boroughs already in older times, evidently introduced there purposely by human agency for the sake of the peculiar shooting of its seeds by this curious plant. Thus F. Zupsmann (1932, p. 121) writes that his father, who was a gardener in Kärde, sowed *Impatiens parviflora* by order of the estate-owner in the park of the estate about forty years ago (that is about the year 1890). In the summer of the year 1921 G. Vilbaste (= Vilberg, 1923, p. 482—483; 1930, p. 187) found this plant in the vicinity of the Kärde estate and supposes, that, as Professor Bunge was a connection of the former owner of the Kärde estate, the plant had been taken there, purposely or by accident, from Tartu. T. Zupsmann's book mentioned above clears up this question. Later on this plant was noticed in Kärde also by Dr. P. Thomson (Th. Nenjukow's letter to the manager of the Botanical Gardens in 1934).

The same might be supposed, too, about the former owners of the Suislepa estate in the district of Viljandi, who were well known cultivators (viz. the Suislepa apple) and nature-lovers. Big thick patches of *Impatiens parviflora* everywhere in the surroundings of the New Suislepp settlement allow us to suppose that this plant had wandered there a long time ago. In print G. Vilbaste (= Vilberg, 1930, p. 187, 1931, p. 4) was the first to mention the Suislepp habitats. Later J. Lunts writes about it (a letter dated the 20. I. 1934 to the manager of the Botanical Gardens).

Also in several South-Estonian boroughs and market-towns, such as Räpina, Mehikoorma, Võõpsu, Põlva and Kanepi, *Impatiens parviflora* grows abundantly, which leads us to think that this plant came there a long time ago.

According to literary data outside Estonia, *Impatiens parviflora* has spread from Tartu(?) to Riga (K. R. Kupffer, 1909, p. 185) and to Pihkva (B. Andrejew, 1909, p. 155).

More Recent Data About the Spread of the *Impatiens parviflora* in Estonia.

The hitherto existing data have been card-indexed by Conservator K. Eichwald and published in the exsiccate work: Estonian plants II (1935, p. 48, nr. 72). This work is at the same time the first conclusive work concerning the diffusion of *Impatiens parviflora* in Estonia, containing 29 habitats. Only two of them, Tartu

and Pärnu, were known already in the older publications, all the others were discovered after the declaration of Estonia's independence. During the summer of 1936 and 1937 there were added to this number 28 new habitats.

The Present Spread of *Impatiens parviflora* in Estonia.

All habitats, mentioned in the older publications, besides Piirisaare, Kärde and Puurmanni, were checked during the summer of 1936 and 1937 and at the same time 28 new places were discovered.

According to these data we get the following survey of the present spread of *Impatiens parviflora* in Estonia (see map). The South of Estonia is already thickly studded with habitats, while in the North of Estonia the spread of *Impatiens parviflora* confines itself to the bigger towns. The spread and settlement of this plant proceeds faster in the south than in the north.

From the corresponding survey it is evident, that *Impatiens parviflora* has managed to spread nearly over the whole of this country in something more than 80 years. The network of the habitats of this plant in the South of Estonia has become especially close (see map). Nevertheless we must look on the present appearance of *Impatiens parviflora* in the Estonian flora as only the beginning of its spread, and regard the present habitats as single outposts. This plant is able to conquer both gardens and parks as well as park-like woods and mixed woods equally. It is true that the present spread of this plant is limited chiefly to the surroundings of human settlements, but this is only due to its manner of diffusion. In order to penetrate to more distant localities *Impatiens parviflora* always needs human help, but then it continues to spread into its nearest surroundings with consecutiveness. This plant might develop in the forests into a dangerous weed, which, on account of its fast growth, would be able to choke young trees in the tree plantations.

The Country of Origin of *Puccinia Komarowi* Tranzschel and its Penetration into Europe.

The first description of *Puccinia Komarowi* Tranzschel is found in P. H. Sydow's (1904, p. 451) monograph on fungi. The

centre of Asia (Turkestan, Zungaria, Altai, East India) is given as its country of origin and as its host *Impatiens amphorota* and *I. parviflora*. Therefore the spread of this fungus is limited by the spread of its host, *Impatiens parviflora*.

As an additional hostplant Arthur and Cummins (1933, p. 403) term the *Impatiens Thomson* from North Himalaya: Targbal, 7. Aug. 1919; Pahlgam, 6. Sept. 1920; Sonamarg, 15. Aug. 1921; Sonamarg, 24. July 1922; to the north of Gulmarg, Kashmir, July 1922. (*Impatiens sp.* — Changla Gali, Muree Hills, Oct. 1924).

W. Stec-Rouppertowa (1936, p. 60) complements the presence of *Puccinia Komarowi* in Central Asia with a new location: "Syr-Darja .... ad fl. Tschaldovar (Asch-Para), in locis humidis vallis fluvii, 1924, VIII, 31, leg. Mokeeva et Popov". According to Martius' "Herbarium Florae Asiae Mediae ab Universitate Asiae Mediae editum", fasc. III, 1925, Nr. 73.

S. Blumer (1937, p. 3—4) from Bern term as hostplants: *Impatiens parviflora* DC., *I. firmula* Bak., *I. capensis* Thunb., *I. Balsamina* L. and *I. scabrida* DC.

This fungus has penetrated into Europe only during the last decade. According to H. Sydow (1935, p. 365) the first to notice it in Europe was W. Tranzschel in Kiev, in the South of Russia in 1921.

The next to discover it was H. Sydow (1935, p. 363) in Germany; first on the 21. VIII 1933 in Rüdersdorf near Berlin, and later, in 1934—1935 in different places: Brandenburg, Silesia, Hessen and Bavaria. Thus during a short time there have been discovered many of its habitats in Germany and probably the fungus will spread swiftly over the whole of Central Europe.

Only a short time ago, on the 22. VIII. 1935, it was discovered in Poland by W. Stec-Rouppertowa (1936, p. 59) near Krynica.

In Germany *Puccinia Komarowi* was found in 1936 by Regierungsrat Dr. Hermann Poeverlein[1]) at Dramstadt (Wald beim Böllenfalltore).

Puccinia Komarowi was also discovered in the summer of 1936 by Dr. S. Blumer in Bern (unter der Lorraine-Brücke, 8. 1936, leg. S. Blumer).

---

[1]) Regierungsrat Dr. Hermann Poeverlein has very kindly sent me doublets of copies discovered in Darmstadt and Bern.

According to S. Blumer (1937, p. 2) *Puccinia Komarowi* is distributed in Switzerland as follows:

„Von dem erwähnten Standort in Bern breitete sich der Pilz noch im Jahre 1936 weiter aus. Schon im August fand ich an der Schütte, in der Felsenau, an der Hohlen Gasse am Gurten und am Rande des Könizbergwaldes befallene Pflanzen. Am 30. August fand Herr Prof. Fischer den Pilz in Attisholz bei Solothurn, und im Juni 1937 in der Nähe von Zollikofen. Dagegen ist der Pilz nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. Mayor im Jahre 1936 im Kanton Neuenburg noch nicht beobachtet worden. Ebenso scheint er in der Ostschweiz noch zu fehlen. Dieses Jahr ist *P. Komarowi* ohne Zweifel einer der häufigsten Pilze in der Umgebung von Bern. Er tritt so stark auf, dass die Pflanzen oft vorzeitig absterben. Dass jedoch dieser Pilz seinen Wirt vollständig zum Verschwinden bringt, ist nicht anzunehmen, da auch in sehr stark infizierten Beständen immer einige gesunde Individuen vorkommen."

Thus Tartu, where *Puccinia Komarowi* was discovered during the summer 1936, is its most northern habitat in Europe.

Distribution of *Puccinia Komarowi* Tranzschel up to 1937 According to the Data Known.

Central Asia: Turkestan, Zungaria, Altai Region, East India, Siberia, Mongolia, Northwestern Himalaya, Syr-Darja, Tschaldovar River (Asch-Para).

Russia: Kiew.

Germany: Sydow, p. 364 and Darmstadt.

Poland: Krynica.

Switzerland: Bern, Solothurn, Zollikofen (according to Blumer, 1937).

Estonia: Tartu, Elva, Viljandi (Heimtali).

The Present Spread of *Puccinia Komarowi* Tranzschel in Estonia.

While the spread of *Impatiens parviflora* is only slow and chiefly possible with the aid of man, *Puccinia Komarowi* spreads quickly. The spread of the fungus into its nearest surroundings is accomplished quickly with the help of the wind, which carries its spring and summer spores which are as light as dust. To farther places the spores of this fungus might easily be transferred by the dresses

of people in which they get caught, the hair of animals, or the feathers of birds, to new patches of *Impatiens parviflora*. The winter spores might reach even very remote places in seed packets or wrapping material.

Puccinia Komarowi D C. was for the first time seen in T a r t u on the 30th July 1936 by the author of these lines in the Botanical Gardens. Later, on the 4. VIII 1936, he found this fungus also in the Raadi Park, in one part of a big patch of *Impatiens parviflora*.

The same fungus was found in Tartu also by agr. G. T õ n i s b e r g and Professor emer. H. K o p p e l.

Outside of Tartu *Puccinia Komarowi* was first discovered by Mr. A l b e r t Ü k s i p in E l v a on the 16th August 1936.

Puccinia Komarowi was found also in the district of V i l j a n d i by Head Forester E d u a r d V i i r o k on the 20th September 1936.

At present the greatest, and probably also the oldest, habitat of *Puccinia Komarowi* in Estonia is the Toomemägi in Tartu. Taking into consideration the approximate swiftness of this fungus's diffusion, it is possible to estimate the age of the Toomemäe habitat at about 5—10 years. According to that the penetration of *Puccinia Komarowi* into Estonia might be supposed to have taken place between the years 1925—1930. It seems likely that the winter spores of this fungus were brought in packing material to some of the University institutions (the Old Dissecting Room or the Central Library) from Germany or from one of the towns of Eastern Siberia.

It is also logical to suppose that *Puccinia Komarowi* has, like its host, found its way to Estonia through the agency of the Botanical Gardens of the University of Tartu, from where later on it spread to the Toomemäe and still later to the Raadi Park. As a lively interchange of seeds with almost all the botanical gardens of the world is kept up by the Botanical Gardens of the University of Tartu, it is, at all events, within the range of possibility that some spores of this fungus might have been sent inadvertently with samples of seeds or in packing material.

The other habitats of *Puccinia Komarowi* in Estonia (Elva and Heimtali) are both younger and obviously of Tartu origin. All the other old and new habitats of *Impatiens parviflora* in Estonia were searched purposely during the summer and autumn of 1936 and 1937 without finding any of *Puccinia Komarowi* there. From the fact

that this fungus is easily noticed, it may be inferred that it is not yet widespread.

Other Fungi and Parasites Found on *Impatiens parviflora*.

Of the other fungi, *Ascochyta impatientis* Bresad. (Hedwigia 1900, p. 326) appears in abundance on the leaves of *Impatiens parviflora*. This fungus is already widespread in Estonia.

Botrytis cinerea Pers. on the leaves of *Impatiens parviflora* is met more rarely.

Kirjandus. — References.

Andrejew, Андреевъ, В. и Исполатовъ, Е. Дополненія къ Флорѣ Псковской губерній за время съ 1899 г. по 1907 г. Acta Horti Bot. Univ. Imp. Jurjevensis, IX, 1908, p. 155—159.

Arthur, J. C. and Cummins, G. B. Rusts of the Northwest Himalayas. Mycologia, **25**, 1933, p. 397—406.

Blumer, S. Ueber zwei parasitische Pilze auf Zierpflanzen. I. Puccinia Komarowi Tranzschel. II. Peronospora galligena n. sp. auf Alyssum saxatile. Mitteil. d. Nat. Ges. Bern, 1937, Sonderabdruck, p. 1—9.

Bunge, Flora exsiccata Liv-, Est- und Curlands. Zweites Hundert, Nr. 177: Impatiens parviflora DC. Um Dorpat an Wegen, Techelfersche Vorstadt. Hofrath Girgensohn. Th. Bienert.

Fleischer, J. G. und Bunge, A. Flora von Esth-, Liv- und Kurland. Mitau und Leipzig 1853.

Glehn, P. Flora der Umgebung Dorpats. Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, II Serie, Bd. II, p. 489—574. Dorpat 1860.

Hegi, G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. V. Bd. 1. Teil. München, p. 1—674.

Kupffer, K. R. Über das Herbarium von Professor der Mathematik am Rigaschen Polytechnikum Gustaw Kieseritzky. Korresp.-bl. d. Nat.-Ver. zu Riga **40**, 1898, p. 88—92.

Kupffer, K. R. Einiges über Herkunft, Verbreitung und Entwicklung der ostbaltischen Pflanzenwelt. Arbeiten des I. Baltischen Historikertages zu Riga 1908, p. 174—213. Druck von W. F. Häcker, Riga 1909.

Lao, V(oldemar). Mõningate haruldasemate taimede uutest leiukohtadest Haapsalu ümbruses. „Loodus" **2**, 1923, p. 742—744.

Lehmann, E. Flora von Polnisch-Livland etc. Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands II Serie, Bd. XI, p. 1—430. Jurjew 1895.

Lepik, E. Raadi pargi puukond ja alataimkond. „Eesti Mets" 1925, p. 33—39.

Lepik, E. Floristilised märkmed I, Mõned uued taimede-leidlad Tartu ümbruskonnast. II. Mõned huvitavamad taimede-leidlad Eestist. Ülik. Taimehaig.-katsejaama teated nr. 3, 1926, p. 9—12.

Lepik, E. „Eesti Loodus" 1936, p. 223.

Lepik, E. Einige bemerkenswerte Uredineenfunde aus Estland. „Annales Mycologici" **34, 1936**, p. 435—441.

Lippmaa, T. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Archiv für die Naturkunde Estlands, II. Serie, XIII. Bd., 3. Lief.; Acta Instit. Bot. Univ. Tartuensis, Vol. II, fasc. 3—4, 1931, p. 1—254.

Lippmaa, T. ja Eichwald, K. Eesti taim. Estonian Plants. II (51—100). Acta et Comment. Univ. Tartuensis A, **29**, Nr. 5, p. 1—62.

Lunts, J. Väikseõiese lemmaltsa (Impatiens parviflora DC.) uusi leiukohti. „Loodusevaatleja" **2, 1931**, p. 175.

Lunts, Jul. Täiendavaid andmeid Pärnumaa taimkattest. „Loodusevaatleja" **5, 1934**, p. 60.

Muschinski, Мушинскій, Я., Я. Путеводитель по Ботаническому Саду Императ. Юрьевскаго Университета. Юрьевъ, 1911, стр. 1—104.

Nenjukow, Th. Mitteilungen zur Flora Estlands. I. Tartu Ülik. Loodusuur. Seltsi Aruanded **34, 1927**, p. 154—165.

Reinthal, V. Botaanilisi märkmeid Viljandimaalt 1932. II. „Loodusevaatleja" **4, 1933**, p. 29.

Saarson, B. Mõningaid huvitavamaid taimi Viljandi ümbrusest. III. „Loodusevaatleja" **4, 1933**, p. 93.

Sepp, Leo. Väikeseõieline lemmalts Viljandis. „Loodusevaatleja" **2, 1931**, p. 28.

Spohr, Edm. I, Taimkate. Eesti, maadeteadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus. I. Tartumaa. Tartus 1925, p. 42—51.

Spohr, Edm. II, Eesti taimkatte lühike ülevaade. Koguteos „Eesti". Eesti loodus, p. 150—170. Eesti Kirjanduse Seltsi toimetused nr. 20, Tartu 1925.

Stec-Rouppertowa, W. Puccinia Komarowi Tranzsch. in Polen. „Annales Mycologici" **34, 1936**, p. 59—60.

Sydow, P. et H. Monographia Uredinearum seu specierum omnium ad hunc et adumbratio systematica. Vol. I: Genus Puccinia, Lipsiae, 1904.

Sydow, H. Einzug einer asiatischen Uredinee (Puccinia Komarowi Tranzsch.) in Deutschland. „Annales Mycologici" **33, 1935**, p. 363—366.

Wiedemann, F. J. und Weber, E. Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Esth-, Liv- und Curlands. Reval 1852.

Viirok, Ed. Lõuna-Valgamaa loodusest. „Loodusevaatleja" **3, 1932**, p. 78—80.

Vilbaste (= Vilberg), G. Inimese kaudne mõju taimede levimisel. „Loodus" **2, 1923**, p. 477—484.

Vilbaste (= Vilberg), G. Botaanilisi märkmeid. „Loodus" **3, 1924**, p. 589—590.

Vilbaste (= Vilberg), G. (Tartu linna) taimkate. Eesti, maadeteadusline, majandusline ja ajalooline kirjeldus I. Tartumaa. Tartus 1925, p. 603—613.

Vilbaste (= Vilberg), G. I, Haruldasemaid taimi. „Loodusevaatleja" **1, 1930**, p. 187—188.

Vilbaste (= Vilberg), G. II, (Pärnu linna) taimkate. Eesti, maadeteaduslik, tulunduslik ja ajalooline kirjeldus. IV. Pärnumaa. Tartus 1930, p. 673—685.

Vilbaste (= Vilberg), G. Huvitavamaid tulnukaid Eesti taimkattes. „Loodusevaatleja“ **2**, 1931, p. 1—5. Vt. ka G. V. märkus „Loodusevaatlejas“ **2**, 1931, p. 28, Leo Sepp'a kirjutise juures.

Winkler, C. Literatur und Pflanzenverzeichnis der Flora Baltica. Archiv f. d. Naturk. Liv-, Est- und Kurlands, Serie II, Bd. **7**, 1877, Lief. 4. p. 385—490.

Zupsmann, F. Taimestiku „rikastamine“ Kärde ümbruses. „Loodusevaatleja“ **3**, 1932, p. 121.

Üksip, A. Taimi Elva ümbrusest. „Eesti Loodus“ 4, 1936, p. 159—160.

Eesti kohanimede register.

Sõrendatult on trükitud kohad, kus *Impatiens parviflora* esineb.

Index of Names of Estonian Places.

The spaced names are places where *Impatiens parviflora* is to be found.

lk. (pp.).

Abja alev 264
Abja-Paluoja 267
Ahja, Võnnu khk. 258
Ahunapalu kalm., Kastre-Peravallas 259
Aimla 244
Ala alevik 268
Alatskivi 262, 263
Annemõisa, Tartu läh. 257
Antsla 268
Auaku talu, Vana-Tänasilma vallas 264
Audru 267
Avinurme 263
Äksi 255, 260
Elistvere mõis, Maarja-Magdaleena ümbr. 261
Elva . . . 244, 258, 278, 279, 289
Haanja 268
Haapsalu 254, 269
Halliste 267
Hara küla, Harju rannik . . . 271
Hargla 268
Heimtali mõis 255, 263, 264, 278, 279, 289
Helme 268
Holohhalnja mõis, Petserim. . . 269
Iisaku 272
Jõepära, Peipsi rannikul . . . 262
Jõgeva 261
Jõhvi 272
Jägala 244
Järva-Jaani 265
Järvselja, Võnnu khk. 258
Kaarepere 260
Kaiavere mõis, Maarja-Magd. khk. 261
Kallaste 263
Kalma, Peipsi rann. 263
Kambja kalmistu 259
Kanepi 254, 268, 285
Kargaja, Peipsi rann. 263
Karksi 255, 267
Karksi-Nuia alev 267
Karula 268
Kasepää küla, Peipsi ääres 256, 262
Kastalotsi, Otepää läh. 260
Kastmekoa talu, Võnnu khk. 256 258
Kauksi, Peipsi läh. 272
Kavilda 259
Kehra 271
Kellasaare, Tudulinna ümbr. . . 272
Kilingi-Nõmme 267
Kiltsi, Haapsalu läh. 269
Kiiu asund., Kuusalu khk. . . 271
Kiiu-Aabla, Harju rannikul . . 271
Kivijärve mõis 260
Kiviõli 272
Kodavere 269
Koikküla asund., Hargla khk. . 268
Kolga asund. 271

Kolga-Aabla, Harju rannikul . . 271
Kolga-Jaani 265
Kolga küla 271
Kolkja 263
Koluvere loss, Kullamaa khk. . 269
Kose, Tallinna juures 271
Kose, Peipsi rannikul 269
Kudina, Maarja-Magd. khk. . . 261
Kukulinna mõis, Saadjärve juures 248, 260
Kullamaa 269
Kuremaa mõis 261
Kuressaare 244, 272
Kursi 260
Kuusalu 271
Kõlu talu, Loodi vallas . . 264
Kõnnu asund 271
Kärde mõis 253, 256, 261, 270, 285, 286
Kükita, Peipsi rann. 263
Kütte-jõu 272
Laanemetsa, Hargla khk. . . . 268
Laatre 268
Lahe, Peipsi rann. 263
Laisi, Kolga-Jaani khk. 265
Laiuse. 261
Leesi, Harju rannikul 271
Leetsi mõis, Paldiski läh. . . . 270
Lepassaare 268
Liiva, Harju rannik 271
Lohusuu 255, 262, 263
Loksa 271
Loodi veski, Otepää läh. . . 260
Lääniste, Võnnu khk. 258
Lümanda 244
Maarja-Magdaleena. 261
Maidla mõis, Lüganuse khk. . . 272
Martna 269
Mecksi vallamaja 262
Meeksi küla 262
Mehikoorma alev 254, 261, 279, 285
Meleski, Kolga-Jaani khk. . . . 265
Misso alevik 268
Morna asund., Tuhalaane khk. . 267
Mustla alev 264
Mustvee 255, 262, 263
Mõisaküla alev 264
Mõniste 268
Mõniste — Vastse-Roosa teel 268
Mäeveski talu, Hargla khk. 256, 267
Naha küla, Meeksi ja Räpina vahel 262
Narva 244, 253, 254, 256, 271, 278, 284
Narva-Jõesuu . 254, 271, 278
Nina küla, Peipsi rann. 263
Ninasi, Peipsi rannikul 263
Nõo 255, 258
Oandu 244, 272
Olustvere mõis 264
Omedu, Peipsi rann. 263
Oonurme, Tudulinna khk. . . . 272
Orinu asund., J.-Jaani läh. . . . 265
Oru loss 272
Otepää 253, 259, 284
Otsa talu, Saadjärve kaldal . . 260
Paide 253, 265
Paistu 265, 267
Pala asund., Peipsi läh. 263
Palamuse alevik 260
Paldiski 244, 255, 270
Parapalu, Peipsi rann. 262
Pedaspää, Harju rannik 271
Petseri 253, 269, 284
Piirisaar . . 256, 262, 279, 286
Pilguse, Saaremaal 272
Pilistvere 265
Polli ms., Karksi khk. 267
Pudisoo, Harju rannik 271
Puhja 259
Purtse jõgi 272
Puurmani mõis, Kursi khk. 255, 256, 260, 286
Põltsamaa . . . 244, 253, 265, 284
Põlva 254, 268, 285
Pärnu . . . 253, 265, 279, 284
Pöögle mõis, Halliste khk. . . . 267
Pühajärve 255, 259
Pühajõe kirik 272
Raadi mõis, Tartu läh. 247, 252, 257, 277, 279, 284, 289
Raja, Peipsi rann. 263
Randa karjamõis 255, 264

Ranna asund., Peipsi läh. . . . 263
Ranna-Pungerja 263
Rannu kalmistu 259
Rapla 244
Rasina, Võnnu khk. 258
Rasina-Peramaa 256
Ridala 269
Risti 244
Rehemetsa, Peipsi rannikul . . 269
Rootja jõgi 272
Rõika, Kolga-Jaani khk. . . . 265
Rõngu 244, 259
Rõuge 268
Räpina 254, 255, 261, 285
Saadjärve ms. 260
Saarde kirik 267
Saare, Peipsi rann. 263
Saksa küla, Peipsi rann. . . . 262
Sangaste 268
Sangla asund., Rannu khk. . . 259
Sassukvere, Peipsi rann. 263
Savala, Lüganuse khk. 272
Savimetsa, Peipsi rann. 263
Senno küla, Petserimaa 269
Sindi 267
Sindi-Lodja sild 266
Soe alevik 268
Sohvi, Peipsi rann. 263
Sonda 272
Soodla sild, H.-Jaani khk. . . 271
Suislepa 253, 285
Suure-Jaani 265
Suure-Kolkja, Piepsi rann. . . 263
Suure-Konguta 259
Suure-Kõpu 264
Sälliku, Iisaku khk. 272
Taagepera 268
Taheva mõis . . . 255, 267, 268
Tallinn . . 244, 253, 254, 270, 284
Tamme asund., Rannu khk. . . 259
Tammispää, Peipsi rann. . . . 263
Tapa 253, 284
Tartu 244, 247, 251, 252, 256, 257, 277, 279, 282, 283, 284, 288, 289
Tarvastu 264
Tiheda, Peipsi läh. 263
Tori 267
Torma 261
Tsitre, Harju rannik 271
Tudu 272
Tudulinn 272
Tõrva 268
Türi 253, 265, 284
Uhmardu õigeusu kirik 261
Ungru, Haapsalu läh. 269
Urvaste kirik 255, 267
Uue-Irboska 269
Uuemõisa 269
Uue-Nõo 258
Uue-Suislepa mõis 248, 255, 256, 263, 264, 285
Uulu 267
Valga 244, 253, 268, 284
Valguta asund., Rannu khk. . . 259
Vana-Antsla 268
Vana-Irboska 269
Varnja küla, Kavastu vallas . 267
Varstu alevik 268
Vasknarva 262
Vastseliina 268
Vastse-Roosa mõis 256, 267, 268
Vasula mõis, Tartu läh. . . . 261
Vigala ms. 269
Viljandi . 248, 253, 255, 263, 279, 284, 289
Vilusi, Peipsi rann. 263
Visusti mõis, Palamuse khk. . . 261
Voldi alev 260, 279
Võhma 265
Võhmuta asund., J.-Jaani khk. . 265
Võnnu 258, 279
Võru 253, 268, 284, 296
Võõpsu 254, 261, 285
Väike-Kolkja, Peipsi rann. . . 263
Väike-Konguta 259
Värska 261
Vääna mõis, Keila khk. . . . 271
Õisu mõis 264

Autorinimede register.

Index of Names of Authors.

lhk. (pp.)

Aasamaa (= Hendrikson) . . . 244
Arthur 274, 287
Andrejew 254, 285
Bienert 251, 252, 283
Blumer 275, 287, 288
Bunge 251, 252, 283, 284
Cummins 274, 287
De Candole, A. P. 250, 282
Eichvald, K. 244, 256, 258, 259, 262, 264, 267, 285, 296
Fischer, Dr., prof. 288
Fleischer, J. G. . 251, 252, 283, 284
Fromhold-Treu, B. 254
Girgensohn 251, 283
Glehn 252, 283
Hegi, G. 251, 282
Hendrikson, vt. Aasamaa
Hiir, H. 252, 267, 284
Kaltsenau 271
Karu, A. 244, 264
Kieseritzky, G. 253, 284
Kivilaan, A., mag. 244, 261, 267, 280
Koppel, H., dr., prof. emer. 244, 277, 279, 289
Kupffer, K. R. . 251, 253, 254, 265, 283—285
Lao, V. 254, 269
Lehmann, E. 252, 283
Leisner. T., dr. . . 244, 259, 270, 271
Lepik, E., dr. . . 252, 258, 264, 284
Liivjõe, K. 244, 263, 269, 270, 277, 280
Lindemann . . . 251, 252, 283, 284
Lippmaa, T., dr., prof. 244, 253. 255. 256, 258, 265, 284
Loewis of Menar, W. . . 244, 272
Lunts, J. 244, 254, 255, 258—260, 264, 267, 285
Mayor, dr. 288
Martius 275, 287
Mokeeva 275, 287
Mušinski, J. J. 252, 283
Nenjukow, Th. 251—254, 256, 265, 270, 271, 283—285
Pastak, E., mag. . . . 244, 256, 260
Patrin 250, 282
Poeverlein, H., dr. 275, 287
Popov 275, 287
Port, J., dr. 244, 268
Prints, J. 266
Rebane, J. 254
Reinthal, W. 254, 255
Rosenstein, E., mag. . . 244, 265
Rühl, A. 244, 272
Saarsoo, B., dr. . . . 244, 255, 272
Salasoo, H. 255, 261, 270
Schmidt 251
Sepp, L. 255
Spohr, E., dr. 244, 252, 264, 265, 271, 283
Stec-Rouppertowa, W. 274, 275, 287
Sydow, P. H. . . 274, 275, 286, 287
Teräsvuori, K. . 244, 252, 257, 284
Thomson, P., dr. 244, 253, 261, 270, 271, 275
Toomre, R., agr. 244, 255, 259, 260 261, 271, 280
Tranzschel, W. 275, 287
Tõnisberg, G., agr. 244, 262, 263, 268, 269, 271. 272, 277, 280, 289
Usin, Aug. 296
Vaga, A., mag. 258
Viirok, E. 244, 255, 264, 267, 278 289
Vilbaste, E. 255, 263
Vilbaste, G. 251—255, 261—265, 269—271, 283—285
Vilberg vt. Vilbaste
Vitsut 255
Volmer, C. 256
Weber 251, 283
Wiedemann, F. J. 251, 283
Winkler, C. 252, 284
Wiren, R. 252, 284
Witkowski, N. 259
Zolk, K. 244, 265, 271, 279
Zupsmann, F. 253, 261, 285
Üksip, A. 244, 254, 258, 271, 278, 289

Sisu.

Üldiselt 243
Väikeseõielise lemmaltsa bioloogiast 244
Väikeseõielise lemmaltsa kodumaast ja tungimisest Euroopasse 250
Väikeseõielise lemmaltsa levikulugu Eestis 251
Tartus 251
Tungimine Tartust väljapoole 252
Uuemad kirjanduslikud andmed Eesti kohta 254
Väikeseõielise lemmaltsa praegune levik Eestis 256
Tartu linn 257
Tartumaa 258
Peipsi kallas 261
Viljandimaa 263
Järvamaa 265
Pärnu linn 265
Pärnumaa 267
Valga-, Võru- ja Petserimaa 267
Haapsalu 269
Paldiski 270
Tallinn 270
Narva 271
Saaremaa ja saared 272
Puccinia Komarowi kodumaast ja tungimisest Euroopasse 274
Puccinia Komarowi praegune levik Eestis 276
Teised väikeseõielisel lemmaltsal leitud haigused ja kahjurid 279
The Distribution of *Impatiens parviflora* DC. and *Puccinia Komrowi* Tranzschel in Estonia 279
Kirjandus 290
Kohanimede register 292
Autorinimede register 295

Lisa.

Eeloleva töö trükkimise ajal saab autorile teatavaks veel üks *Impatiens parviflora* leiukoht Võru linnast, ühest aiast, mida leidnud Aug. Usin ning 10. VII 1936 näinud ka konservaator K. Eichvald.

Andmeid Eesti kiilide levikust.

A. Jüris.

Autoril oli võimalus 1935. a. suvel Loodusuurijate Seltsi zooloogiasektsiooni ja härra mag. Lepiksaare lahkel kaasabil ja ainelisel toetusel — pean enda meeldivaks kohuseks siinkohal avaldada suurimat tänu nimetatud toetuste eest — viibida kiililiste materjali kogumisel Loode-Valga- ja Kagu-Pärnumaal, Virumaal ja Kirde-Harjumaal. Et materjali kogumisalad on küllaltki erinevad oma asendi ja vegetatsiooni poolest, siis käsitlen nimetatud alasid üksikult.

Sirtsi raudteejaama ja Tarumaa küla ümbrust iseloomustavad suured salumetsad, millede vahele kiiluvad laiaulatusliku Muraka raba sopid vahelduvalt raba- ja nõmmemännikutega. Nimetatud metsaalu läbivad rabalt algavad ojad ja kaevatud kraavid, mille lähemast ümbrusest ongi enamus püüke. Tavaliselt on nende kraavide vesi rauahapendirikas rabavesi. Ojamaa jõe ümbruses vahelduvad salumetsad niitudega ja puisniitudega.

Pisut teist laadi on Auvere ümbruse iseloom. Et seal toimus liikumine mööda maanteed, siis tulevad kogumispaikadena arvesse maanteeäärsed kraavid ja teised veega täitunud augud.

Kahest eespool-kirjeldatud alast täiesti erineva iseloomu omab Vasknarva Peipsi rand. Nimetatud ala võtab enda alla laiaulatusliku luidestiku, mis on kaetud tuulealusel küljel nõmmemännikuga, kus põõsarindes esineb kadakas, mis pakub varju puhkeks *Libellula quadrimaculata* L. isenditele. Luidestikutagusel niiskel pinnasel esineb männik laasmetsa iseloomuga. *Somatochlora flavomaculata* v. d. Lind eelistasid puhkepaigana luidestiku veerul asuvate suurte kõrgete mändide võra madalamaid oksi. Männivõrad olid neid täis suurel hulgal eriti õhtu lähenedes kella 17 ja 18 paiku. Võis tähele panna järgmist: paaritus algas õhus lendlemisel haaramisega, kuid siis laskuti ühiselt männi okstele kui substraadile, kus tuli toime paaritus sugutusega. *Aeschna grandis* L. eelistas puhke-

paigana mändide tüvesid 1,5—2 m kõrgusel. Üldiselt peab märkima sedagi, et need puhkepaigad on valitud küllalt varjekohastumisprintsiibile vastavalt.

Kirjeldatud aladelt oli mul võimalus konstateerida järgmisi liike:

1. *Calopteryx virgo* L. — Ojamaa jõgi 7. VII.
2. *Calopteryx splendens* Harr. — Vasknarva 11. VII.
3. *Lestes dryas* Kirby. — Auvere 12. VII.
4. *Lestes sponsa* Hansem. — Auvere 12. VII.
5. *Platycnemis pennipes* Pall. — Purtse jõgi Piilse küla 4. VII. — Ojamaa jõgi 7. VII.
6. *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. — Purtse jõgi Piilse küla 4. VII.

Jõgi asub heinaniiduses sälkorus, mille ühel veerul põllud ja teisel segasalumets. Jõgi on paese põhjaga; vesi rauahapendirikas, kiire vooluga. Nimetatud liik esines arvukalt.

7. *Agrion hastulatum* Charp. — Ojamaa jõgi 7. VII. — Auvere 12. VII.
8. *Agrion pulchellum* v. d. Lind. — Ojamaa jõgi 7. VII.
9. *Agrion puella* L. — Auvere 12. VII.
10. *Erythromma najas* Hansem. — Ojamaa jõgi 7. VII.
11. *Aeschna juncea* L. — Muraka raba 6. VII.
12. *Aeschna grandis* L. — Vasknarva 11. VII.
13. *Onychogomphus forcipatus* L. — Tarumaa salumets 4. VII.
14. *Cordulegaster annulatus* Latr. — Ojamaa jõgi 7. VII.
15. *Somatochlora metallica* v. d. Lind. — Ojamaa jõgi 7. VII.
16. *Somatochlora flavomaculata* v. d. Lind. — Vasknarva 11. VII.
17. *Somatochlora arctica* Zett. — Vasknarva 11. VII.
18. *Libellula quadrimaculata* L. — Vasknarva 11. VII.
19. *Leucorrhinia dubia* v. d. Lind. — Ojamaa jõgi 7. VII.
20. *Leucorrhinia rubicunda* L. — Auvere 12. VII.

Et Harjumaa ja osalt ka Virumaa püügikohad enamuses langevad ühte prof. Granö maastikulises liigestuses esineva „Lahemaa" alaga, siis käsitlen nimetatud alades esinevaid kiililisi kokku võetult, et seega anda teatavat üldpilti Lahemaa kiililiste faunast. Lahemaad taimestiku poolest iseloomustavad suured metsaalad, mis on tavaliselt vetevormidest vaesed — puuduvad ojad ja ojakesed. Selle kõrval omandavad suurema tähtsuse Valge-, Loobu ja Pudisoo jõgi ühelt poolt ja teiselt poolt meri kiililiste fauna kujunemises.

Loobu ja Valgejõe ümbruses esines massiliselt *Onychogomphus forcipatus* L. Neil toimub paaritus õhus lendlemisel. Puhkuseks laskuvad nad tavaliselt tee või jõgede äärsetele jalgradadele, kus on kõvastunud paljas mustmuld, kusjuures nad eelistavad niiskeid paiku. Harilikult omavad nad seejuures oma musta värvuse tõttu niivõrra head ümbruskonnaga kohastumist, et nad on peaaegu eraldamatud ümbruskonnast.

Kirjeldatud alalt õnnestus mul kindlaks teha järgmisi liike:

1. *Calopteryx virgo* L. — Pudisoo jõgi, Pudisoo küla 17. VII. — Valgejõgi, Valgejõe küla 18. VII. — Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
2. *Calopteryx splendens* Harr. — Pärispea neem 15. VII. — Valgejõgi, Valgejõe küla 18. VII. — Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
3. *Lestes dryas* Kirby. — Käsmu neem 14. VII. — Loksa Valgejõgi 16. VII. — Kolga mõisa Pudisoo jõgi 17. VII.
4. *Platycnemis pennipes* Pall. — Valgejõgi, Valgejõe küla 18. VII. — Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
5. *Enallagma cyathigerum* Charp. — Käsmu neem 14. VII. — Loobu jõgi, Loobu mõis ja Viitna järv 19. VII.
6. *Agrion armatum* Charp. — Pärispea neem 15. VII.
7. *Agrion hastulatum* Charp. — Loobu jõgi, Loobu mõis ja Viitna järv 19. VII.
8. *Agrion pulchellum* v. d. Lind. — Pärispea neem 15. VII. Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
9. *Erythromma najas* Hansem. — Käsmu neem 14. VII.
10. *Aeschna juncea* L. — Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
11. *Aeschna grandis* L. — Loksa nõmmemännik 16. VII. — Pudisoo jõgi, Pudisoo küla ja Kolga mõis 17. VII.
12. *Ophiogomphus serpentinus* Charp. — Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
13. *Onychogomphus forcipatus* L. — Valgejõgi, Valgejõe küla 18. VII. Loobu jõgi, Loobu mõis 19. VII.
14. *Cordulegaster annulatus* Latr. — Loksa nõmmemännik 16. VII.
15. *Somatochlora metallica* v. d. Lind. — Pudisoo jõgi, Pudisoo küla 17. VII.
16. *Libellula quadrimaculata* L. — Käsmu neem 14. VII. — Pudisoo jõgi, Pudisoo küla 17. VII.
17. *Sympetrum flaveolum* L. — Käsmu neem 14. VII. Loksa laasmets 16. VII.

Valga- ja Pärnumaa püügikohad kuuluvad suures enamuses jõgede ja ojade lähisümbrusse. Et puuduvad laialdased maastikuliselt määravad rabad, siis on tavaliselt ojade ja jõgede põhjustajaiks suurel määral allikad, mistõttu nende vesi on vaesem rauahapendi ja huumushappe poolest. Jõevoolu suurema kiiruse tõttu puuduvad neil jõgedel tavaliselt ulatuslikud kõrkjastikud ja roostikud. Enamik jõgesid ja ojasid on liivase põhjaga.

Valga- ja Kagu-Pärnumaal mõjuvad kiililiste fauna mitmekesistamiseks kaasa suurel määral rohked järved. Järvedest tuleksid vaatlusele järgmised: Tündre, Ruhi, Vana-Kariste, Virts-Peta ja Kuulja järv.

Kirjeldatud aladelt oli mul võimalus kindlaks teha järgmisi liike:

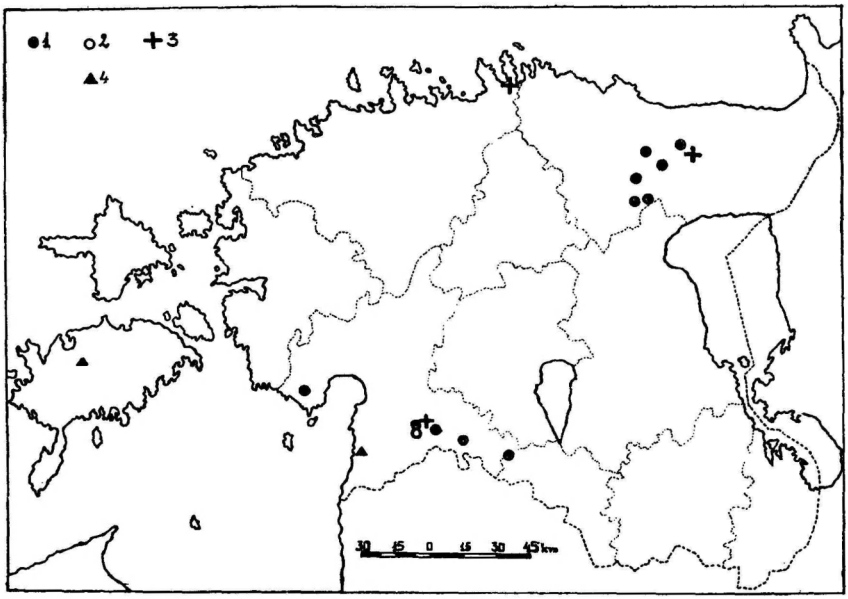
1. *Calopteryx virgo* L. — Pedeli jõel, V.-Emajõel 17. VI. Purtsi küla 23. VII. V.-Emajõgi, Pikasilla; Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Helme oja Helme mõisas 25. VII. Õhne jõel Ala alevi ja Taagepera vahel 26. VII, Taagepera ja Veisjärve vahel 21. VI. Halliste jõel Saapakülast Abja asunduseni ja Vana-Kariste järvel 25. VI. Sarja ojal 26. VI. Aru ojal 27. VI. Neitsiojal 30. VII. Väljakülas Alva jõel ja Mõisamaa Väljaküla ojal 31. VII.
2. *Calopteryx splendens* Harr. — Pedeli jõel, V.-Emajõel 17. VI. Peta ja Kuulja järv; Õhne jõel Rulli külast Tõrvani 19. VI. — V.-Emajõgi Pikasillal; Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Õhne jõel Ala alevi ja Taagepera vahel 26. VII, Ala alevi ja Veisjärve vahel 21. VI.
3. *Lestes dryas* Kirby. — Jõku ojal Roobe külas ja Peta järvel 2. VII. Neitsiojal Räägu külas 30. VII.
4. *Lestes sponsa* Hansem. — Purtsi küla 23. VII. Jõku ojal Roobe külas ja Peta järvel 25. VII. Õhne jõel 26. VII. Neitsiojal Räägu külas 30. VII.
5. *Platycnemis pennipes* Pall. — Pedeli jõel koguulatuses Valga linnast V.-Emajõeni, sealt V.-Emajõel kuni Hummuli asunduseni 17. VI. V.-Emajõgi Pikasillal, Õhne jõel koguulatuses Leebiku asundusest Rulli külani, sealt Jõku ojal Roobe külani 24. VII. Õhne jõel Taageperast Veisjärveni 21. VI. Tündre ja Ruhi järvel 22. VI. Halliste jõel Saapakülast Abja asunduseni koguulatuses ja Vana-Kariste järvel 25. VI. Aru ojal Tõllast Voltvetini 27. VI.

6. *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. — Kikerpere oja Rinnast lõunas Karksi maantee ääres 22. VI. Arvukalt ♂ ja üks ♀. Rabaveega, kruusase põhjaga oja. Ojas üksikud *Phragmites communis* ja *Nuphar luteum*. Kaldal lepa- ja pajupõõsad. Lähemas oja ümbruses võsaniit. — Mõisaküla Viljandi maantee ja Sarja vahel Sarja oja koguulatuses kohati 26. VI. Arvukalt ♂. Kohati kivise, enamuses mudase põhjaga, aeglase vooluga oja. Ojas *Equisetum heleocharis, Nuphar luteum* ja *Carex*'i liigid. Kaldal rohkesti kõrgvõsa: lepad, pajud ja kased. — Neitsiojal Saviaru talude kohal Räägu mõisast läände 30. VII. Vähesel arvul. Liivase põhjaga, tookord kõrgvee tõttu kiire vooluga oja. Ojas *Phragmites communis*, *Nuphar luteum* ja lopsakas põhjataimestu. Kaldal üksikud lepapõõsad. Oja ühelt poolt piiratud põldude ja niitude, teiselt poolt lehtpuuderikka salumetsa alaga. — Väljaküla ojal Väljaküla maantee kohal 31. VII. Kaks ♂ ♂. Liivase kuni kruusase põhjaga ja huumushapperikka veega oja. Vool kõrgvee seisu tõttu kiire. Ojas *Carex*'i liigid ja põhjataimestu. Oru ühel veerul põõsastik, teisel nõmmemännik.
7. *Ischnura elegans* v. d. Lind. — Peta järv 19. VI ja 25. VII ning Kuulja järv 19. VI. Virtsjärv 20. VI. V.-Emajõgi Pikasillal; Õhne jõel Leebiku asunduse ja Rulli küla vahel 24. VII. Tündre ja Ruhi järv 22. VI. Vana-Kariste järv 25. VI.
8. *Enallagma cyathigerum* Charp. — Peta ja Kuulja järv 19. VI. Purtsi küla 23. VII. Pikasilla V.-Emajõgi; Õhne jõel Leebiku asundusest Rulli külani ja Jõku ojal Roobe külani 24. VII. Jõku ojal Roobe külas ja Peta järv 25. VII.
9. *Agrion hastulatum* Charp. — Pedeli jõel, V.-Emajõel 17. VI. Peta ja Kuulja järv; Õhne jõel 19. VI. V.-Emajõgi Pikasillal, Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Õhne jõel Taageperast Veisjärveni 21. VI. Halliste jõel ja Vana-Kariste järvel 25. VI. Sarja ojal 26. VI. Aru ojal 27. VI.
10. *Agrion pulchellum* v. d. Lind. — Pedeli jõel Valgast V.-Emajõeni, sealt V.-Emajõel kuni Hummuli asunduseni 17. VI. Õhne jõel 19. VI. Virtsjärvel 20. VI. Purtsi külas 23. VII. V.-Emajõgi Pikasillal; Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Halliste jõel ja Vana-Kariste järvel 25. VI.
11. *Agrion puella* L. — Neitsiojal 30. VII.
12. *Erythromma najas* Hansem. — Peta ja Kuulja järv, Õhne jõel 19. VI. Pikasillal V.-Emajõgi, Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII.

13. *Aeschna juncea* L. — Neitsiojal 30. VII. Alva jõgi Väljakülas 31. VII.
14. *Aeschna grandis* L. — Pedeli jõel 17. VI. Purtsi küla 23. VII. Pikasilla V.-Emajõgi, Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Jõku ojal ja Peta järvel; Helme ojal 25. VII. Sarja ojal 26. VI. Neitsiojal 30. VII.
15. *Gomphus vulgatissimus* L. — Paju asunduse kohal Pedeli jõel 17. VI. Rulli külast Tõrvani Õhne jõel 19. VI. Ala alevi ja Veisjärve vahel Õhne jõel 21. VI. Tündre ja Ruhi järv 22. VI.
16. *Ophiogomphus serpentinus* Charp. — Pedeli jõel ja V.-Emajõel siinpool Hummuli asundust 17. VI. Peta ja Kuulja järv; Õhne jõel Tõrva kohal 19. VI. Purtsi küla 23. VII. Õhne jõel Leebiku asunduse ja Rulli küla vahel, sealt Roobe külani Jõku ojal 24. VII.
17. *Onychogomphus forcipatus* L. — Pikasilla mets 24. VII.
18. *Cordulegaster annulatus* Latr. — Väljaküla oja Mõisamaa talude kohal 31. VII.
19. *Cordulia aenea* L. — Peta ja Kuulja järv, Õhne jõel Rulli küla kohal 19. VI.
20. *Somatochlora metallica* v. d. Lind. — Pikasillal V.-Emajõgi, Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII. Neitsiojal 30. VII. Väljaküla ojal 31. VII.
21. *Somatochlora flavomaculata* v. d. Lind. — Pikasillal V.-Emajõgi, Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII.
22. *Libellula depressa* L. — Rulli küla ja Tõrva vahel Õhne jõel 19. VI. Õhne jõel 24. VII. Jõku ojal Roobe küla kohal, Peta järv 25. VII. Sarja ojal ja Sarjas 26. VI. Aru ojal Päraküla ja Voltveti vahel 27. VI.
23. *Libellula quadrimaculata* L. — Pedeli jõel ja V.-Emajõel 17. VI. Peta ja Kuulja järv 19. VI. Õhne jõel Veisjärve ümbruses 21. VI. Tündre järv 22. VI. Halliste jõel ja Vana-Kariste järvel 25. VI. Neitsiojal 30. VII.
24. *Sympetrum flaveolum* L. — Pikasilla mets; Õhne jõel 24. VII. Peta järv ja Jõku ojal 25. VII.
25. *Sympetrum vulgatum* L. — Pikasilla mets ja V.-Emajõgi; Õhne jõel, Jõku ojal 24. VII.
26. *Sympetrum danae* Sulz. — Jõku ojal ja Peta järv 25. VII. Neitsiojal 30. VII.
27. *Leucorrhinia caudalis* Charp. — Pikasilla mets V.-Emajõe lähedal 24. VII.

28. *Leucorrhinia dubia* v. d. Lind. — Peta ja Kuulja järv 19. VI.
29. *Leucorrhinia rubicunda* L. — Õhne jõel Rulli küla ja Tõrva vahel 19. VI. Õhne jõel Taagepera ja Veisjärve vahel 21. VI. Mõisaküla alev Sarja oja 26. VI.
30. *Leucorrhinia pectoralis* Carp. — Õhne jõel Rulli küla ja Tõrva vahel 19. VI.

Huvitavam kahtlematult on *Pyrrhosoma nymphula* levik. Ta



Pyrrhosoma nymphula Sulz. ja Cordulegaster annulatus Latr. levik Eestis.
1. *Pyrrhosoma nymphula* leiukohad autori järgi.
2. *Pyrrhosoma nymphula* leiukoht dr. Th, Lackschewitzi järgi.
3. *Cordulegaster annulatus*'e leiukohad autori järgi.
4. *Cordulegaster annulatus*'e leiukohad H. Kauri järgi.

esinemise Eesti kiililiste faunas tegi kindlaks dr. Th. Lackschewitz aastal 1883. Zooloogiainstituudi kogudes leidub nimetatud autori poolt kogutuna *Pyrrhosoma nymphula* üks ♀ ja kaks ♂ 18. juunil 1883. a. Voltveti ümbrusest. Käesoleva kirjutise autori poolt konstateeriti 1932. a. juulis *Pyrrhosoma nymphula* esinemist Tõstamaa Perakülas Männiku ojal. 1934. a. suvel konstateerisin ta esinemist Virumaal Lääne-Alutaguses järgmiste leiukohtadena:

Tagamaa 27. VI, Kiilukõrve 30. VI, Peresaare 30. VI ja 2. VII. Kaukvere 3. VII.

Vaadeldes *Pyrrhosoma nymphula* levikut seniste leiukohtade järgi paistavad silma järgmised asjaolud:

1. leiukohad langevad ühte suurte loodusmaastikuliste aladega, kus valitsevad metsad ja rabad tiheda ojakeste ja kraavide võrguga.

2. Et leiukohad on koondunud kolmele kitsale ekskurreerimisalale, mis asetsevad üksteisest küllalt kaugel, siis peab olema *Pyrrhosoma nymphula* levik laialdane, vahest üldine Eesti alale.

Huvi võiks veel pakkuda *Cordulegaster annulatus* Latr. levik Eestis. Senised leiukohad olid H. Kauri andmeil Saaremaal Tõnise ümbruses ja Pärnumaal Häädemeeste ümbruses, millele lisanduvad nüüd leiukohad Viru-, Harju- ja Pärnumaal.

Tarvitatud kirjandus:

Lepiksaar, J. „Lääne-Lahemaa linnustikust", „Eesti Loodus" nr. 5, 1936.
Jüris, A. — „Mõningaid märkmeid Pärnumaa kiililistest" samas nr. 2, 1933.
— „Märkmeid Alutaguse kiililistest" samas nr. 5, 1934.
— „Huvitavaid kiililiste leide Eestis" samas nr. 2, 1936.

Ergänzende Bemerkungen zur estländischen Fauna der Odonata.

Von Arnold Jüris.

Dem Autor hatte sich die Möglichkeit eröffnet im Sommer des Jahres 1935, dank der materiellen Unterstützung von Seiten der Naturforscher-Gesellschaft und dem liebenswürdigen Beistand von Mag. Lepiksaar, Odonaten-Material in folgenden Bezirken Estlands zu sammeln: im NW von Valgamaa, im SO von Pärnumaa, in Virumaa und im NO von Harjumaa.

Die Sammelplätze waren in Virumaa in der grössten Mehrzahl der Fälle im westlichen und östlichen Alutaguse zerstreut.

Die Umgebung der Eisenbahnstation Sirtsi und des Dorfes Tarumaa ist durch ausgedehnte Hainwälder charakterisiert, zwischen denen die Ausläufer des grossen Muraka-Moores gelegen sind. Im Moore beginnende Bäche und Gräben durchsetzen das genannte Waldgebiet und bilden mit ihrer nächsten Umgebung den Fangplatz für die meisten vom Autor eingesammelten Odonaten. Die Gräben

führen hier meist eisenoxydreiches Moorwasser. In der Umgebung des Ojamaa-Flusses wechseln Hainwälder mit Wiesen und Gehölzwiesen ab.

In der Gegend von Auvere wurden Streifzüge entlang den Landstrassen unternommen; die nächste Umgebung der Strassengräben und kleinerer stehender, von Kahlschlägen umgebener Gewässer bildeten hier die Fangplätze.

Von den beiden eben beschriebenen Ortschaften unterscheidet sich der Strand des Peipsi-Sees bei Vasknarva. Dieses Gebiet wird von ausgedehnten Dünenketten beherrscht, deren Windseite von Heidekraut-Kiefernwald bedeckt wird. Die in der Strauchschicht wachsenden Wacholderbüsche bilden die Ruheplätze für *Libellula quadrimaculata* L. *Somatochlora flavomaculata* v. d. Lind bevorzugt als Ruheplatz die niedrigeren Zweige der an den Gehängen der Dünen wachsenden Kiefern. Die Kiefernzweige waren, besonders gegen Abends, um 17 und 18 Uhr, mit ihnen besät. Man konnte hier folgendes beobachten: die Paarung wurde beim Fluge in der Luft durch das Umgreifen eingeleitet, dann liess sich das Paar gemeinsam auf einen Kiefernzweig nieder, auf welchem die Begattung stattfand. *Aeschna grandis* L. bevorzugte als Ruheplatz die Stämme der Kiefern in einer Höhe von 1,5—2 m. Man muss hier bemerken, dass diese Ruhestätten nach dem Prinzip der Schutzfarben gewählt worden sind.

Da die Fangplätze von Harjumaa und zum Teil auch von Virumaa mit dem in der landschaftlichen Gliederung von Prof. Granö figurierenden „Lahemaa"-Gebiet übereinstimmen, so nehme ich die hier auftretenden Odonata zusammen. Die Pflanzendecke von Lahemaa wird durch grosse Waldgebiete charakterisiert, die gewöhnlich arm an Wasserpflanzen sind, da hier Bäche und Rinnsale fehlen. Daneben kommt den Flüssen Valge, Loobu und Pudisoo einerseits und dem Einfluss des Meeres andererseits eine grössere Bedeutung bei der Gestaltung der Odonata Fauna zu. Die Fangplätze befinden sich auf den Landzungen von Käsmu, Pärispea und Juminda. In der Umgegend der Flüsse Loobu und Valge tritt massenhaft *Onychogomphus forcipatus* L. auf. Bei diesen Odonaten vollzieht sich die Paarung beim Flug in der Luft. Zur Ruhe lassen sie sich gewöhnlich auf die Fussstege in der Nähe der Wege und Flüsse nieder, wobei sie feuchte Stellen bevorzugen. Gewöhnlich passen sie sich infolge ihrer schwarzen Farbe soweit der Umgebung an, dass sie fast unbemerkt bleiben.

Die Fangplätze der Bezirke Valga und Pärnu gehören zum grössten Teil in die nächste Umgebung der Flüsse und Bäche. Das Wasser derselben ist ärmer an Eisenoxyd und Humussäuren, ihre Strömung ist aber stärker als bei den Flüssen und Bächen des Bezirks Virumaa. Im Bezirk Valga und in SO-Pärnumaa tragen die zahlreichen Seen viel zur Mannigfaltigkeit der Libellenfauna bei; es handelt sich hier um folgende Seen: Tündre, Ruhi, Vana-Kariste, Virtsjärv, Peta und der See Kuulja.

Am interessantesten ist zweifellos die Verbreitung von *Pyrrhosoma nymphula* Sulz. Ihr Auftreten in Estland wurde von Dr. Th. Lackschewitz im Jahre 1883 fesgestellt. In den Sammlungen des Zoologischen Instituts der Universität Tartu sind drei von ihm gesammelte Exemplare vorhanden, die vom 18. Juni 1883 datiert sind und aus der Umgebung von Voltveti stammen. Dem Autor der vorliegenden Arbeit ist es gelungen das Auftreten dieser Art am Männiku-Bach bei Peraküla in Tõstamaa im Juli 1932 festzustellen; im Sommer 1934 hat er sie an folgenden weiteren Fundstellen in Alutaguse beobachten können: am 27. Juni in Tagamaa, am 30. Juni in Kiilukõrve, am 3. Juli in Kaukvere, am 30. Juni und 2. Juli in Peresaare. Verfolgt man die bisher bekannten Fundstellen von *Pyrrhosoma nymphula,* so fallen folgende Tatsachen auf: 1. Die Fundorte decken sich mit den grossen landschaftlichen Einheiten, in denen Wälder und Moore mit einem dichten Netz von Bächen und Gräben herrschen. 2. Da die vom Autor beobachteten Fundstellen dieser Art sich auf die drei verhältnismässig engumgrenzten Exkursionsgebiete konzentrieren, die voneinander recht weit entfernt sind, so kann man annehmen, dass *Pyrrhosoma nymphula* in Estland weit und allgemein verbreitet ist.

Einiges Interesse bietet noch die Verbreitung von *Cordulegaster annulatus* Latr. in Estland. Die bisherigen Fundorte befinden sich, nach den Angaben von H. Kauri, in den Bezirken Saaremaa und Pärnumaa, denen sich nun nach Feststellungen des Autors östlichere Fundorte in den Bezirken Viru, Harju und Pärnu zugesellen.

Über den feineren Bau der Knochen bei einigen Vertretern der Percidae.

Von Linda Rannak.

Einleitung.

Die grosse Verschiedenheit im Bau der Fischknochen ist dafür verantwortlich zu machen, dass sich lange Zeit die Ansicht aufrecht gehalten hat, es bestünden keine näheren Beziehungen zwischen dem feineren Bau der Fischknochen und dem Knochengewebe der höheren Wirbeltiere (Säugetiere), das in seinem Aufbau ein mehr oder weniger ausgesprochenes System zeigt und Gegenstand weitgehender Studien gewesen ist.

Auf Grund der neueren Untersuchungen des Knochengewebes bei den niederen Wirbeltieren ist es gelungen einen Zusammenhang im Bau des Knochengewebes aller Wirbeltierklassen festzustellen. So z. B. haben die Untersuchungen von Eggeling (1928), Frobös (1927), Heidsieck (1928) und W. Gross (1934), die sich mit dem Knochengewebe der rezenten und fossilen Amphibien und Reptilien befassen, gezeigt, dass zwischen dem Knochenbau der genannten Wirbeltierklassen und demjenigen der höheren Wirbeltiere lückenlose Beziehungen bestehen. W. Haines (1934) und P. Wisniowski (1935) haben bei der Untersuchung der Fischknochen feststellen können, dass im Aufbau derselben eine gewisse Einheitlichkeit und Ähnlichkeit mit dem embryonalen Knochengewebe der höheren Wirbeltiere herrscht, wobei sich letztere sowohl auf den Bau des Grundgewebes als auch auf das Vorhandensein eines epiphysären Wachstums bezieht.

Im Anschluss an die genannten Untersuchungen hat der Autor das Stützgewebe bei den Vertretern der Familie der Barsche (*Percidae*) einer systematischen Bearbeitung unterzogen.

Die Anregung zu dieser Arbeit erhielt ich von Professor Dr. J. Piiper, dem ich auch für die weitere Mithilfe zu grösstem

Dank verpflichtet bin. An gleicher Stelle möchte ich auch Fr. Dr. L. Poska-Teiss und Herrn Mag. J. Lepiksaar meinen aufrichtigsten Dank für die Ratschläge und Anleitung während der praktischen Durchführung der Arbeit aussprechen, ebenso Herrn Mag. K. Orviku für die Herstellung der Photographien und Prof. Dr. L. Jürgenson für die Erlaubnis zur Benutzung eines neuen Mikroskops.

Übersicht der Literatur.

Im Jahre 1859 erscheint eine grössere Arbeit von Kölliker über den Aufbau der Fischknochen. Er findet bei den Fischen zwei besondere Typen des Knochenbaues: einerseits echtes Knochengewebe mit Knochenzellen im Stützgewebe der Physostomen und andererseits die „osteoide Substanz" ohne Knochenzellen bei den Stachelflossern u. a. Die letztere ist homogen oder faserig und weist bei einigen Fischarten zahlreiche Kanälchen auf, ähnlich dem Dentin. Im Jahre 1884 ergänzt der genannte Autor seine Angaben durch eine genauere Einteilung der Fischknochen, die folgendermassen lautet: 1. Echtes Knochengewebe mit Knochenzellen. 2. Dentin — bestehend aus Zahnbein (bei einigen Vertretern der Stachelflosser). 3. Osteodentin — enthält Knochenzellen und Zahnkanälchen (in den Schuppen der Ganoiden). 4. Osteoid — ist dem Osteodentin ähnlich, unterscheidet sich von diesem nur durch eine geringere Zahl der Kanälchen im Zahnbein (bei der Mehrzahl der Stachelflosser). 5. Osteoide Substanz, bei der noch stellenweise Knochenkanälchen auftreten (bei vielen Stachelflossern).

In einer 1883 erschienenen Arbeit über die Histogenese der Fischknochen beweist Schmid-Monnard, im Gegensatz zu Kölliker, dass Knochenzellen auch bei den Physoclysten vorkommen (*Perca fluviatilis*, *Luciperca sandra*, *Cottus gobio*, *Lota vulg.* etc.). Auch Köllikers Zahnbeinkanälchen hielt er für Gebilde der Sharpeyschen Fasern.

Im Jahre 1890 bestätigt Klaatsch die Annahme Schmid-Monnard's hinsichtlich der Zahnbeinkanälchen, da die Sharpeyschen Fasern, die massenhaft in den Knochen eindringen, um sich herum Kanälchen bilden. Sie sind enger als die Kanäle des Zahnbeins und nicht verzweigt. Im Knochengewebe der Ganoiden bezeichnen die Blutgefässe den Gang der Kanäle, die sich von den Haversschen Kanälen durch das Fehlen der lamellaren Struktur unterscheiden und mehr dem embryonalen Knochen ähnlich sind.

1897 findet Röse Zahnbeinkanäle im Vomer von *Esox lucius*.

Im Jahre 1900 erscheint eine grundlegende Arbeit von Stephan, die einen grossen Fortschritt in der Untersuchung der Fischknochen bedeutet. Der Autor beweist, dass die meisten Fischknochen periostalen Ursprungs sind, während das das Knochenmark umgebende Knochengewebe den kleineren Teil der Knochenmasse ausmacht. Ein Haverssches System ist vorhanden und unterscheidet sich kaum von demjenigen der Säugetiere. Das Knochengewebe kann in seinem Bau sehr mannigfaltig sein und weist alle Übergänge zwischen homogener und deutlich faseriger Struktur auf. Das Vorhandensein eines zellenlosen Knochengewebes wird vom Autor verneint.

1924—25 untersucht Tretjakoff das Knochengewebe der Pleuronectiden und Plectognathen und findet, dass den Sharpeyschen Fasern im Knochenaufbau eine grosse Bedeutung zukommt. Auf Kölliker's Klassifikation fussend bezeichnet der genannte Autor das Knochengewebe der Fische als osteoide Substanz. Von sich aus klassifiziert er das Knochengewebe folgendermassen: 1. Echter Knochen mit Knochenzellen. 2. Osteoide Substanz. 3. Pseudodentin mit oder ohne Knochenzellen.

Auf Grund der Arbeiten von Stephan, Aladyna (vom Autor vorliegender Zeilen nicht in Augenschein genommen) und Tretjakoff zählt F. Weidenreich 1930 die Fischknochen zu den Faserknochen mit parallelem als auch geflechtartigem Faserverlauf. In geringem Masse beteiligt sich am Aufbau des Fischknochens auch der fein- und parallelfaserige „Schalenknochen".

Im Jahre 1931 untersucht A. Ougaroff die Entwickelung des zellenfreien Knochengewebes bei verschiedenen Physoclysten (*Gadus minutus, Trachurus trachurus, Syngnathus acus, Hippocampus guttulatus, Lophius budigassa)*. Bei der Bildung der Knochen wandern die Osteoblasten in die Grundsubstanz ein und verwandeln sich in Knochenzellen. Die Menge der letzteren ist ausschlaggebend, ob man einen Knochen dem zelligen oder zellenfreien Gewebe zuzählen soll.

1930 hat W. Gross seine Untersuchungen über das Exoskelett der im Old Red auftretenden Fische veröffentlicht, darauf folgt 1934 eine Arbeit desselben Autors über das Knochengewebe und dessen Klassifikation in verschiedene Typen bei den fossilen Stegocephalen und Reptilien. Er verweist auf die Mannigfaltigkeit im Aufbau des periostalen Knochens, die zum Teil auf der grossen Verschiedenheit

der Knochenzellen beruht. Er zieht eine scharfe Grenze zwischen dem primären und sekundären Osteon, das dem „Schalenknochen" Weidenreich's entsprechen würde. Er vergleicht auch das Knochengewebe aller Wirbeltierklassen untereinander. Das sekundäre Osteon tritt bei den Fischen selten auf, da die Spongiosa zum grössten Teil aus primärem Osteon besteht, dessen Zwischenräume mit verschiedenartigem Faserknochen ausgefüllt werden.

1934 erscheint die Arbeit von Wheeler Haines über das epiphysäre Wachstum der Fischknochen. Untersucht wurden die Cerato- und Epibranchiale des ersten Kiemenbogens. Der Autor fand an den Enden der röhrigen Knochen Teile aus hyalinem Knorpel, die er mit den Epiphysen der Röhrenknochen bei den höheren Wirbeltieren verglich, da sie das Längenwachstum des Knochens vermitteln.

1935 veröffentlicht P. Wisniowski seine systematischen Untersuchungen über das Knochengewebe der Cypriniden. Nach ihm besteht das innere Stützgewebe der Fische zum grössten Teil aus grobfaserigem periostalem Knochen und zum geringeren Teil aus dem die Markhöhle umgebenden feinfaserigen Markknochen. Bei der Untersuchung des Knochenbaues geht er von der Einteilung Gegenbauer's aus und findet bei den Fischen die „Kleinbau"- und „Hohlstruktur"-Typen.

Material und Technik.

Das Untersuchungsmaterial bildeten alle drei in Estland vorkommenden Vertreter der Familie der Barsche: der Barsch (*Perca fluviatilis* L.), der Kaulbarsch (*Acerina cernua* L.) und der Zander (*Lucioperca sandra* L.). Zur Schaffung besserer Vergleichsmöglichkeiten wählte ich nach dem Vorbild von P. Wisniowski bei jedem Exemplar die gleichen Skelettteile: einen Wirbel, eine Rippe, das Cleithrum, den unteren Schlundknochen, den ersten Kiemenbogen- und den Zungenbogenknochen.

Das Material wurde zu verschiedenen Jahreszeiten, d. h. während verschiedener Wachstumsperioden des Fisches, und Exemplaren verschiedenen Alters entnommen um dadurch reichhaltigeres Material zu gewinnen. Beim Barsch wurden die Knochen eines im Mai gefangenen 250 mm langen und eines im November gefangenen 110 mm langen Exemplars untersucht; ebenso wurden untersucht ein im Mai gefangener 180 mm langer und ein im November gefangener 112 mm langer Kaulbarsch; ein im September gefangener Zander war 350 mm

lang, ein anderes, im Dezember gefangenes Exemplar — 125 mm lang.

Alle Fische entstammen dem See Peipsi. Zu meinen Händen kam lebendes Material, dessen Knochen gleich nach dem Tode fixiert wurden. Ein Teil der Knochen wurde in der Helly'schen Lösung fixiert, wodurch eine gute Übersicht über den zellulären Aufbau der Knochen gewonnen werden konnte. Ein anderer Teil des Materials wurde in Formalin und in der Orth'schen Flüssigkeit fixiert. Dekalziniert wurde das Material in einer 5%-igen alkoholischen (70%-igen) HNO_3-Lösung. Vorgefärbt wurde mit Boraxkarmin. Aus dem in Paraffin gebetteten Material wurden 8—12 μ dünne Serienschnitte hergestellt. Bei der Färbung der Schnitte wurden folgende Methoden angewandt: Färbung mit Hämalaun-Orange G und Hämalaun-Eosin bei der Gewinnung von Übersichtspräparaten, bei denen es auf die Trennung von Mark- und Periostalknochen ankam; zu gleichem Zweck wurde mit gutem Erfolg auch mit Pikroindigokarmin gefärbt, da durch diese Färbmethode die Zelllakunen und Kanälchen des in Helly'scher Lösung fixierten Materials gut hervorgehoben werden. Für besondere Färbung der Zellen wurde die Schmorl'sche Methode benutzt, während bei der Hervorhebung der faserigen Struktur und der Sharpeyschen Fasern die Methoden von Weigert (Gentiana-Violett) und von Mallory gute Dienste geleistet haben.

Die Zeichnungen wurden mit Hilfe des Zeiss'schen Zeichenapparats hergestellt. Benutzt wurde das Watson'sche mikroskop.

Ergebnisse.

Der Barsch — *Perca fluviatilis* L.

Die Rippe *(costa)* des Barsches stellt ein verhältnismässig kompaktes Stäbchen dar, dessen distales Ende etwas verjüngt ist. Zentral befindet sich, dem Längsverlauf der Rippe entsprechend, eine mit knorpelartiger Substanz angefüllte Röhre. Eine bessere Vorstellung vom Aufbau der Rippe erhalten wir durch Betrachtung des Querschnittes (Abb. 1). Mit P ist der Periostknochen (Wisniowski) bezeichnet worden, der eine dichte Knochenmasse darstellt. In dieser fehlen jegliche Kanäle, Gänge und Bälkchen; in der Mitte allein befindet sich ein Hohlraum, der einen runden Querschnitt besitzt. Der auf der Abbildung dargestellte Schnitt ist nach der Weigert'schen Fibrin-Methode gefärbt worden, demzufolge man, wenn auch nur schwach angedeutet, die Bündel der groben Fibrillen im Querschnitt als dunkle Flecken nebeneinander liegend wahrnehmen kann. Augen-

scheinlich lassen sich die Fibrillen wegen ihrer äusserst feinen Struktur und ihres engen Verbandes mit der Kittsubstanz der Grundsubstanz gegenüber nicht scharf abgrenzen. Die Bündel der groben Fibrillen verlaufen parallel sowohl zueinander als auch zur Längsachse des Knochens. Wie die Abbildung zeigt, kann man noch radial gerichtete Fibrillen unterscheiden, die vom Periost ausgehen und die ganze Knochenmasse durchdringen. Es sind das die Sharpeyschen Fasern, die schon von Stephan (1920) beschrieben worden

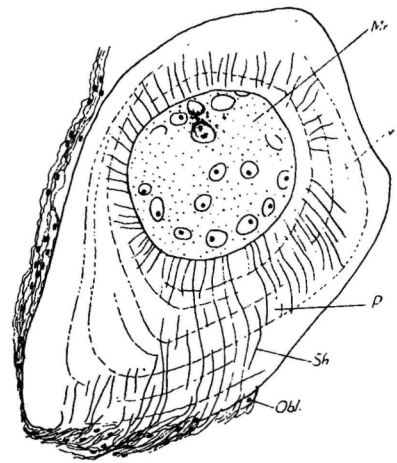


Abb. 1. *Perca fluviatilis* L. Querschnitt einer *costa*. 140-mal vergrössert. Weigert. P — Periostknochen; Sh — Scharpeysche Fasern; Obl — Osteoblasten; v — dunklere Streifen des Knochens; Mr — Markhöhle, die mit knorpelartiger Grundsubstanz angefüllt ist, die ihrerseits grosse blasige Zellen besitzt.

sind. Weiter sieht man auf der Abbildung dunkler gefärbte gürtelförmige Partien in der Knochensubstanz, die konzentrisch angeordnet sind. Das Auftreten dieser dunkleren und helleren Ringe verweist auf ein periodisches appositionelles Wachstum, wie das in der Literatur schon wiederholt vermerkt worden ist. Die dunkleren und zugleich auch schmäleren Ringe entsprechen dem dichteren Knochengewebe (nach der Fibrin-Methode von Weigert färben sich die Fibrillen, in den dunkleren Partien liegen also die Fibrillen dichter nebeneinander), das bei langsamem Wachstum entstanden ist; die helleren und breiteren Ringe markieren die Perioden rascheren Wachstums.

Es ist nicht gelungen in dieser Knochensubstanz Knochenzellen zu finden. Bei einer Färbung des Präparats nach Schmorl liessen

sich wohl feine Pünktchen feststellen, die man aber ihrer geringen Grösse und ihrer dichten Lage wegen nicht für Knochenzellen halten kann. Der Knochen wird von aussen von einem dichtfaserigen Periost bedeckt, dessen Fasern parallel der Knochenoberfläche sowohl in der Richtung der Längsachse als auch der Querachse verlaufen. An den Randpartien der Rippen verlaufen die Periostfasern der Knochenfläche zu, von wo aus sich die kollagenen Fasern als Sharpeysche Fasern in die Knochensubstanz fortsetzen. Die Osteoblasten an der Oberfläche der Knochen sind meist schmal, länglich und den Bindegewebszellen sehr ähnlich. Diese Tatsache weist auf einen untätigen Zustand der Zellen hin, d. h. das Material ist während der Periode des Wachstumsstillstandes eingesammelt worden (im November gefangenes Exemplar).

Die in der Mitte des Knochens aufgesparte Höhlung ist mit knorpelähnlichem Gewebe angefüllt. Seine Grundsubstanz ist homogen; um die in dieser sich befindenden Zellen haben sich Kapseln aus verdichteter Substanz gebildet. Die Zellen besitzen einen runden Kern und vakuolisiertes Plasma. Ein solches Gewebe beschreibt Stephan (1900) als Füllsubstanz in den Kammern der Wirbelknochen bei *Orthagoriscus*. Er hält es für ein besonderes weiches, modifiziertes Knochengewebe. Ähnliche Verhältnisse beschreibt auch Rauther (1933) bei den Wirbelknochen des zu den Plectognathen gehörenden *Monacanthus*, wobei er mit Stephan den gleichen Standpunkt einnimmt, dass es sich hier nicht um Knorpel handelt. Tretjakoff und andere Autoren dagegen sehen die beschriebene Füllsubstanz nicht als Knochengewebe an.

Die Wirbelkörper *(vertebra)* besitzen im Gegensatz zu den Rippen mehr Markräume. Kompakter ist hier nur der Dornfortsatz und der die Chorda umgebende Teil. An einem mit Pikroindigokarmin gefärbten Längsschnitt (Abb. 2) kann man zwei Knochenarten unterscheiden, die sich verschieden färben. Der grösste Teil der Knochensubstanz färbt sich hell (auf der Abbildung mit gleichmässiger Farbe wiedergegeben, grün); ein kleinerer Teil — eine dünne, die Markhohlräume umgebende Schicht, färbt sich dunkel (auf der Abbildung schwarz). P. Wisniowski (1935) nennt den ersteren Teil — Periostknochen, den zweiten Teil — Markknochen. Nach der Klassifikation Weidenreich's würden dem Periostknochen der Faserknochen, dem Markknochen der parallelfaserige „Schalenknochen" entsprechen. Den von Wisniowski dauernd gebrauchten Ausdrücken „Periostknochen" und „Markknochen" be-

gegnen wir schon bei Eggeling (1911). Über das Auftreten des Markknochens berichten Tretjakoff und Chinkus (1927), diesbezügliche Hinweise finden wir auch bei Stephan (1911). Der im Inneren des Wirbelkörpers liegende, die Chorda begrenzende Teil des kompakten Knochens ist in der Nähe der Chorda parallelfaserig. Die Fibrillen verlaufen quer zur Längsachse der Chorda, auf den Wirbelkörper als Ganzes bezogen haben sie einen zirkulären Verlauf. Nach aussen hin ist der parallelfaserige Knochen von einem

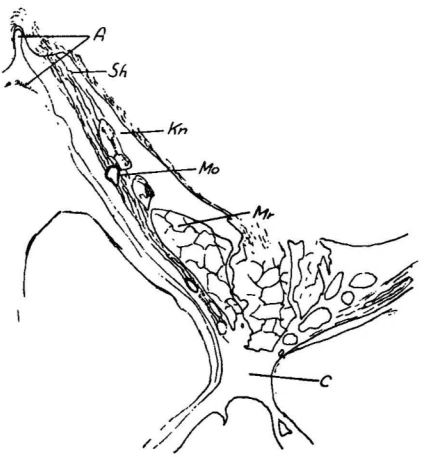


Abb. 2. *Perca fluviatilis* L. Längsschnitt eines *vertebrum*. 18-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. Sh — Sharpeysche Fasern; Kn — Knochen; Mr — Markraum; Mo — Markosteon; C — Zentrum des Wirbels; A — Chordascheiden.

recht breiten Streifen grobfaserigen Knochengewebes umgeben. Auf dem Schnitt sind sowohl längs als auch quer verlaufende Fibrillen getroffen, diese sind geflechtartig angeordnet — s. g. geflechtartiges Knochengewebe. Dasselbe wird nach aussen hin wiederum von einem Gürtel aus parallel- und dichtfaserigem Knochen umgeben. Der kompakte Knochenteil besteht also aus drei verschiedenen Schichten, was an die von Wisniowski beschriebenen Verhältnisse beim Wirbelkörper der *Cyprinidae* erinnert. Den inneren kompakten Knochenteil bedeckt eine äussere poröse Knochenschicht, an der sich die Wirbelfortsätze befestigen. Der Dornfortsatz ist vollständig kompakt. Die gröberen und feineren Fortsätze sowie die Bälkchen des spongiösen Knochenteils bestehen aus einer grobfaserigen Grundsubstanz mit parallelem Verlauf der Fibrillenbündel. Aus der zwischen zwei Wirbelkörpern liegenden bindegewebigen Scheibe dringen zahlreiche

grobe Bündel aus kollagenen Fasern in den Knochen. Sie durchsetzen die kompakte Knochenmasse parallel zur Chorda (siehe Abbildung) bis zum Zentrum des Wirbelkörpers. In diesem Periostknochen haben sich später auf dem Wege der Resorption die Höhlungen der Spongiosa gebildet; durch diese Höhlungen werden die Fibrillen in ihrem Verlauf unterbrochen, ihre Enden aber dringen noch bis in die Höhlungen hinein, was darauf hinweist, dass die kollagenen Fasern der Resorption gegenüber widerstandsfähiger sind.

Diese kollagenen Fasern fehlen in der innersten feinfaserigen Schicht. Auch von den Spitzen der wachsenden Fortsätze aus dringen zahlreiche kollagene Fasern, die Sharpeyschen Fasern, in den Knochen ein. Über ein ebensolches Auftreten der Sharpeyschen Fasern berichtet Tretjakoff (1924—25) bei den Wirbelkörpern von *Pleuronectes flesus* und der *Plectognathen.*

Die Hohlräume der Spongiosa werden stellenweise von dunkler gefärbtem Knochen umgeben (siehe oben!), der vom Periostknochen durch eine Kittlinie getrennt ist. Bei der Präparation ist die Kittlinie stellenweise zerfallen und es hat sich eine Spalte gebildet. Es handelt sich hier um den von Wisniowski zitierten Markknochen. Er ist von feinfaserigem Bau. Knochenzellen habe ich in den Wirbeln des Barsches nicht gefunden.

Die Hohlräume der Spongiosa sind mit grossen Fettzellen angefüllt, zwischen denen Markzellen, Bindegewebsfasern und Blutgefässe liegen. In der Nähe des Knochens findet man auch Osteoklasten mit zahlreichen Kernen. An der Oberfläche der Knochenbälkchen verdichtet sich das Markgewebe zu einem dünnen Häutchen, dem s. g. Endost. Die Osteoblasten des Endosts sind flach, länglich und bilden den Markknochen an der Oberfläche der Markräume. Der Markknochen kann stellenweise durch die resorbierende Tätigkeit der Osteoklasten aufgelöst werden und wird dadurch in seinem Verlauf unterbrochen. Die Sharpeyschen Fasern nehmen ein Ende an der Grenze des Markknochens. Von aussen wird der Wirbel von dichtfaserigem Periost bedeckt.

Das Cleithrum ist ein verhältnismässig kompakter Knochen, der nur in der Mitte einen einzigen grösseren Markraum besitzt. Den grössten Teil der Knochenmasse bildet der grobfaserige Periostknochen, in dessen mittlerem Teil man deutlich die Verflechtung der Fibrillen beobachten kann. Die äussere Zone ist dichter, ihre Fibrillen laufen parallel. Nach der Färbung mit Hämalaun-Orange G ist

dieser äussere Teil sogar dunkler, wodurch der Periostknochen gebändert erscheint.

Zelligen Elementen begegnet man in grösserer Zahl, besonders im äusseren, dichteren Teil des Knochens. Die Zellen sind blasig, linsenförmig und entsprechen den von Wisniowski bei *Tinca vulgaris* beschriebenen Zellen des Cleithrums. Die Zellen liegen zerstreut im Flechtwerk der Grundsubstanz, während man im dichteren perifären Gebiet schwach angedeutete, parallel zur Oberfläche des Knochens verlaufende Zellenreihen beobachten kann, die auf ein appositionäres Wachstum des Knochens hindeuten.

Der Markraum wird von einer ungleichmässig dicken Schicht Markknochen umgrenzt. An der Wand des Markraumes treten grosse und kleine Osteoklasten auf, ebenso erodierte Höhlungen derselben, die s. g. Hovschip'schen Lakunen. Bei den jüngeren Lakunen fehlt der Markknochen, die älteren Lakunen sind hingegen infolge der Tätigkeit der Osteoblasten mit Markknochen ausgefüllt worden. Es wird also ständig an einer Stelle der Knochen erodiert, während an einer anderen Stelle unter Betätigung des Endosts neuer Markknochen abgelagert wird. Hin und wieder wird durch die Osteoklasten ein Stückchen oder ein Streifen des Periostknochens von der Hauptmasse abgesondert und in den Markraum gedrängt, wo sich um diese Teile Markknochen ablagert. Auf diese Weise entstehen im Markraum kleine Bälkchen.

Der Knochen des I Kiemenbogens *(arcus branchialis I)*, richtiger gesagt seine Epi- und Ceratobranchiale sind lange röhrenförmige Knochen, da sich in ihrer Mitte eine geräumige Höhlung befindet. Das Knochengerüst ist hier verhältnismässig dünn und enthält in geringer Zahl Markgänge. Diese Markgänge verbinden die Markhöhle mit der Oberfläche und durchziehen den Knochen regellos in verschiedener Richtung. So konnte man z. B. auf einem Querschnitt einen parallel zur Schnittfläche verlaufenden Gang erkennen, ausserdem einen durch den Schnitt schräg getroffenen Gang, der nach aussen hin offen stand. Häufig ist so ein Markgang von innen mit Markknochen ausgekleidet und mit Mark ausgefüllt; letzteres enthält wenige Fettzellen, aber reichlich andere, in der homogenen Grundsubstanz eingebettete zellige Elemente. In der Mitte befindet sich ein Blutgefäss. Im Knochen sind die mit Markknochen ausgekleideten Markgänge deutlich zu sehen. Wisniowski beschreibt derartige Markgänge bei den *Cypriniden* in grös-

serer Zahl. Er nennt diese Markräume Kanäle, stellt sie aber nicht zum Haversschen Kanalsystem, wie es Stephan bei *Thynnus, Trachurus* u. a., Tretjakoff und Chinkus bei der Analyse des Kieferknochens von *Diodon, Bothus maeoticus* und *Anarrhichas* tun. Wisniowski beurteilt sie folgendermassen: „Ein Vergleich mit dem typisch gebauten Havers'schen System eines Säugetierknochens zeigt den prinzipiellen Unterschied. Wohl aber kann man sagen, dass diese Bildungen ganz primitive Anlagen solcher Systeme sind und ihre weitere Differenzierung in dieser Richtung möglich ist." Anderorts bemerkt der genannte Autor: „Typische Havers'sche Systeme gibt es nicht, jedoch bin ich der Ansicht, dass man die bestehenden Kanäle mit ihrem dicken Markknochenbelag als primitive Anlagen dieser Systeme deuten kann."

Ich schliesse mich hier der Ansicht Wisniowski's an, halte es aber für ratsamer den die Markkanäle umgebenden Markknochen nach dem von W. Gross (1934) aufgestellten Terminus als primäres Osteon zu bezeichnen, während dann die Bezeichnung „sekundäres Osteon" für die Begriffe „Osteon" und Haverssches System Verwendung finden müssten. Gross versteht unter primärem Osteon den gleichzeitig mit dem Periostknochen entstandenen Markknochen, der sich an den Wandungen der geräumigen Markhöhlen in zentripetaler Richtung ablagert und sich harmonisch mit dem Periostknochen verbindet. Das sekundäre Osteon dagegen entsteht in zentripetaler Richtung an den Wänden der Resorptionslakunen. Es ist dickwandig, von lamellärer Struktur und enthält konzentrisch angeordnete Knochenzellen. Die Lamellen werden durch die regelmässige Lagerung der feinen Fibrillen gebildet.

Durch die Einführung der Benennung „primäres Osteon" für den die Markkanäle begrenzenden Markknochen wird der Zusammenhang betont, der zwischen den einfach gebauten Markkanälen der Fische und dem gut entwickelten Haversschen System der höheren Wirbeltiere besteht. Dementsprechend wäre der die grossen Markhöhlen begrenzende Markknochen nach Gross als Markosteon zu bezeichnen.

Das Markosteon im Kiemenbogenknochen des Barsches ist ungleichmässig dick und bildet, wie man es auch auf dem Bilde sieht, keine ununterbrochene Auskleidung der Wandungen. Sein Bau ist feinfaserig mit zirkulär zur Längsachse gerichteten Fibrillen.

Die Kittlinie trennt das primäre und das Markosteon vom Periostknochen. Letzterer bildet die Hauptmasse des Knochens. Er ist

grobfaserig, seine Fibrillen verlaufen parallel zur Längsachse des Knochens. An den Rändern, wo die Fasern des Periosts der Knochenfläche zustreben (Abb. 3), setzt sich das Bindegewebe als Sharpeysche Fasern in den Knochen fort, die diesen in radialer Richtung bis zum Markosteon durchdringen.

Die Enden der bisher beschriebenen Röhrenknochen werden durch einen „Pfropfen" aus Knorpel verschlossen. Die einzelnen Teile des Kiemenbogens werden zwischen diesen Knorpelteilen syndesmotisch miteinander verbunden, wie es aus dem Längsschnitt (s. Abb. 5. und 10) ersichtlich. Dieser Knorpel erinnert an den hyalinen Knorpel, aber

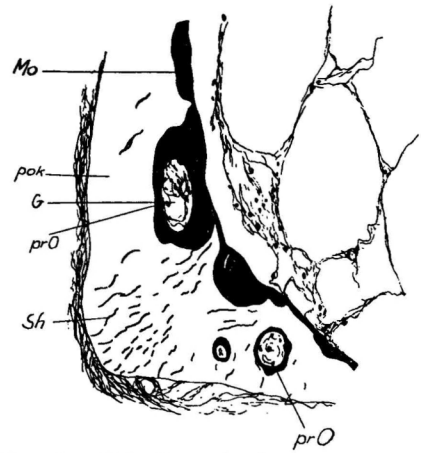


Abb. 3. *Perca fluviatilis* L. Ein Querschnitt durch den *arcus branchialis*, der diesen annähernd in der Mitte trifft. 84-mal vergrössert. Hämalaun-Eosin. Sh — Sharpeysche Fasern; prO — primäres Osteon; Mo — Markosteon; — pok Periostknochen.

er zeigt in seiner ganzen Ausdehnung keinen einheitlichen Aufbau. Auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Zellen und in ihrer Anordnung und nach der Menge der Grundsubstanz kann man in diesem Knorpel verschiedene Zonen unterscheiden. Für die Bezeichnung der einzelnen Zonen des Knorpels eignen sich am besten die von H a i n e s eingeführten Benennungen. Bei der Untersuchung des epiphysären Wachstums der Fischknochen fand der genannte Autor bei vielen Teleostiern *(Dentex argyrozona, D. rupestris, Sciaena hololepidota, Sparus durbanensis, Trigla capensis* und *Pagnus laniarius)*, ebenso bei *Lepidosteus* einen ähnlichen Abschluss der Kiemenbogenknochen durch Knorpel wie beim Barsch. Man kann also den ganzen äusseren, die Knochenröhre überragenden Teil als Zone der undifferenzierten Zellen bezeichnet (auf den Abb. mit ud vermerkt). Er ähnelt

sehr dem typischen hyalinen Knorpel der tieferen Schichten. Auf der Oberfläche des undifferenzierten Knochens unter dem Perichondrium befinden sich in dichter Lage kleine runde Zellen. Diesen Teil nennt Haines das periphere Gewebe (auf den Abb. siehe unter p). Ungefähr in der Mitte des Knorpels, wo die knöcherne Röhre ihren Abschluss findet, befindet sich eine Zone flacher Zellen (auf den Abb. mit fl bezeichnet). Diese Zellen sind platt, linsenförmig, mit ihrer breiten Fläche quer zur Längsachse des Knochens eingestellt. Auf dem Längsschnitt sieht man die Ränder dieser Zellen. Sie liegen sehr dicht nebeneinander. Von hier aus das Gewebe in der Richtung zur Knochenmitte zu verfolgend sieht man, dass die Zellen runder werden und die Zwischensubstanz an Menge zunimmt, wodurch die Zellen auseinanderweichen. Die Zellen vergrössern sich, in ihrem Plasma entstehen Vakuolen, es bildet sich die s. g. Zone der hypertrophischen Zellen (auf d. Abb. unter h). Die Grundsubstanz verliert hier an Homogenität: an einigen Stellen macht sich ein faseriger Aufbau bemerkbar, an andern Stellen kann man die beginnende Kalzifikation beobachten. In vollständig begründeter Weise vergleicht Haines diesen Knorpel mit dem Epiphysarknorpel der Röhrenknochen höherer Wirbeltiere, wobei der Diaphyse der knöcherne Teil der Knochenröhre entsprechen würde. Nach Haines spielt sich das Längenwachstum der Röhrenknochen folgendermassen ab: In der Zone der flachen Zellen findet eine ausgiebige Vermehrung der Zellen statt, woraufhin der Knorpel sich verlängert. An der Grenze der hypertrophischen Zone hört die Vermehrung der Zellen auf, diese runden sich ab und werden zu Bestandteilen der hypertrophischen Zone. Um eine Verlängerung des Knorpels zu vermeiden, findet zu gleicher Zeit an der basalen Fläche der Schicht mit den hypertrophischen Zellen eine Erosion statt. Alle diese Erscheinungen konnten an den Enden der Kiemenbogenknochen des Barsches beobachtet werden und zwar in folgender Weise: An der basalen Fläche der Zone mit den hypertrophischen Zellen hat sich eine zellenreiche Marklamelle — das Parachondrium (Haines) — abgelagert, in der auch Chondroklasten auftreten. Die erodierende Tätigkeit der letzteren äussert sich in den geöffneten Kapseln der Knorpelzellen, in der unebenen, mit Lakunen versehenen Oberfläche des Knorpels etc. Dass sich die Zellteilung in der Zone der flachen Zellen vollzieht, ersieht man aus der Tatsache, dass die Zellen hier grosse, hellere längliche Kerne besitzen, in denen man sogar das Chromatinnetz beobachten kann, während anderorts die Kerne rund und dunkel

sind. Im Gegensatz zum spongiösen Bau der Kiemenbogenknochen der Cypriniden (Wisniowski) fehlen die Knochenbälkchen fast vollständig in der Markhöhle der Kiemenbogenknochen des Barsches.

Der Markraum wird von grossen Fettzellen ausgefüllt, zwischen ihnen findet man Markzellen mit runden Kernen und Blutgefässe. Auf der Knochenwandung hat sich eine dünne Lamelle — das Endost — gebildet; dieses enthält stellenweise hell gefärbte tätige Osteo-

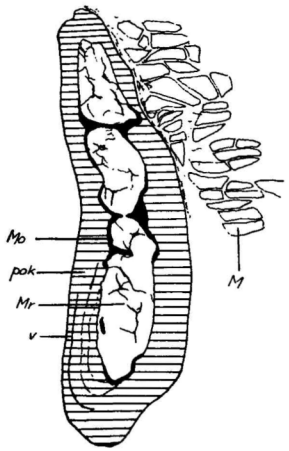


Abb. 4. *Perca fluviatilis* L. Querschnitt durch das *os hyoideum*. 18-mal vergrössert. M — Muskeln; Mo — Markosteon; Mr — Markraum; pok — Periostknochen.

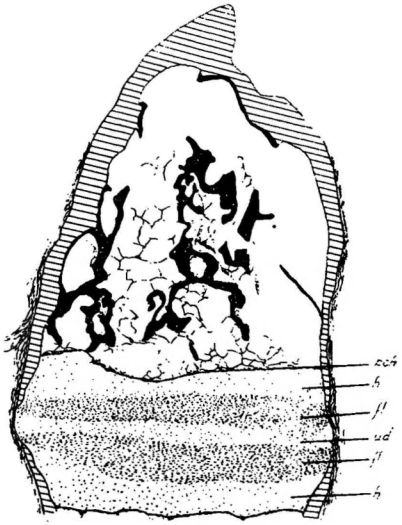


Abb. 5. *Perca fluviatilis* L. Längsschnitt des *os hyoideum*. 15-mal vergrössert. Knorpel punktiert. h — Zone der hypertrophischen Zellen; fl — Zone der flachen Zellen; ud — Zone der undifferenzierten Zellen; pch — Parachondrium.

blasten mit grossen Kernen, teils aber auch untätige Osteoblasten, die stark abgeflacht sind und einen dunkleren Kern besitzen. An der Oberfläche des Knochens kann man die das Knochengewebe erodierenden Osteoklasten beobachten.

Das Zungenbein *(os hyoideum)* kann als Röhrenknochen bezeichnet werden. Es hat eine flache zusammengedrückte Form und besitzt an seinen Enden verhältnismässig viel Knorpel. In der Mitte, dem Längsverlauf des Knochens folgend, befindet sich ein ausgiebiger, im Querschnitt oval erscheinender Markraum (Abb. 4). Dieser Markraum stellt keine einheitliche Höhlung dar, sondern er enthält

Knochenbälkchen, durch welche einzelne Taschen vom Gesamtraum abgetrennt werden. Besonders zahlreich sind die Knochenbälkchen in der Nähe des Knorpels (Abb. 5), wo auch der Knochen selbst im allgemeinen breiter ist. Der Knorpel bildet eine breite Schicht, innerhalb welcher man auf Grund des verschiedenen Zellenbaues verschiedene Zonen unterscheiden kann, in ähnlicher Weise wie wir es schon bei den Knorpelendigungen der Kiemenbogenknochen getan haben. Die Abb. 5 stellt einen Längsschnitt dar, auf dem man in der Mitte die Zone der undifferenzierten Zellen sieht (ud). Zu beiden Seiten derselben befinden sich die Zonen der flacher Zellen (fl). Nach aussen zu liegt die Zone der hypertrophischen Zellen (h), die von der Markhöhle aus vom Parachondrium bedeckt wird, dem seinerseits eine erodierende Tätigkeit zukommt. Es hat den Anschein, als ob hier die knorpeligen Enden zweier Knochen an der Stelle der undifferenzierten Schicht miteinander verschmolzen wären, da es hier zwei Wachstumszonen in Gestalt der Schichten mit flachen Zellen gibt. An der Stelle des eben beschriebenen Knorpelringes ist der Knochen am breitesten und hier wird sogar das knöcherne Rohr unterbrochen. Man kann also das Zungenbein, ebenso wie die Kiemenbogenknochen, mit den Röhrenknochen der Säugetiere vergleichen, da die mittlere, aus Knochen bestehende Röhre der Diaphyse, die knorpligen Enden dagegen den Epiphysen entsprechen würden.

Querschnitte zeigen, dass der Knochen im mittleren Teil der Diaphysen den geringsten Querdurchmesser, aber die dicksten Wandungen besitzt. In der Richtung der Knochenenden vergrössert sich der Querdurchmesser, zu gleicher Zeit wird aber auch die Wand dünner und endet als dünne Lamelle an der Fläche des Knorpelringes (siehe die Abb. des Längsschnittes). Wie die Abb. 4 u. 5 zeigen, besteht der Knochen zum grössten Teil aus Periostknochen. Er besitzt grobfaserigen Bau, die Fibrillen laufen meist parallel der Knochenlängsachse. An den Rändern sieht man deutlich, wie die quer zur Längsachse verlaufenden kollagenen Fasern aus dem Periost in den Knochen eindringen (Abb. 6). Man kann hier beobachten, wie die geschlängelten Fibrillen des Periosts an der Grenze zum Knochen zu sich zu grösseren Bündeln vereinigen und unter dem Einfluss der sie verbindenden Kitt- und Kalksubstanz einen mehr geraden Verlauf annehmen. Sie durchsetzen den Periostknochen und enden an der Grenze des Markosteons. Wie aus der Abbildung zu ersehen, werden sie von einem kleinen Kanal umgeben, der an der Eintrittsstelle der Fasern in den Knochen erweitert ist. Diese Kanälchen wur-

den früher für Dentinkanälchen gehalten, weshalb der Knochen früher auch mit den verschiedensten diesbezüglichen Namen versehen wurde, wie z. B. Dentin, Osteodentin etc. (Kölliker), bis Schmid-Monnard und andere diesen Standpunkt als verfehlt aufgegeben haben.

Im allgemeinen ist der Periostknochen recht kompakt, es fehlen

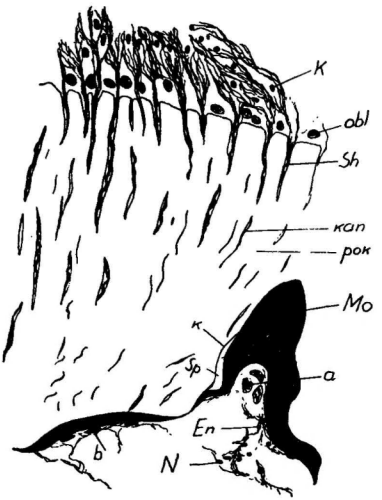


Abb. 6. *Perca fluviatilis* L. Querschnitt des *os hyoideum*. 240-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. Mo — Markosteon; pok — Periostknochen; k — Kittlinie; Sp — Spalte, die der Kittlinie entspricht; En — Endost; die grossen Kerne des Endosts mit sichtbarem Chromatin — a; längliche, platte Kerne — b; N — Kerne der den Markraum ausfüllenden Markzellen; Sh — Sharpeysche Fasern; kan — die die Sharpeyschen Fasern umgebenden Kanäle; obl — Osteoblasten; K — Kerne der Periostzellen.

primäre Osteone und grössere Markräume. Es gelang nicht die Anwesenheit von Knochenzellen festzustellen. Wohl aber ist es gelungen an einigen Stellen dunklere Zonen festzustellen, die auf ein appositionäres Wachstum des Knochens hinweisen.

In der Richtung zur Markhöhle wird der Markknochen durch eine scharfe Kittlinie vom übrigen Knochen getrennt. Er besitzt eine dichte feinfaserige Struktur. Die Fibrillen verlaufen parallel der Kittlinie und quer zur Längsachse des Knochens. Zellige Elemente wurden in ihm nicht gefunden. Die im Markraum enthaltenen Knochenbälkchen bestehen ebenfalls aus Markknochen (Abb. 5). Stellenweise kann man inmitten dieser Bälkchen Knorpel beobachten, der während der Resorption des übrigen Knorpels in der Markhöhle verblieben ist und vom Markknochen umgeben wurde.

Der Markknochen wird vom Endost bedeckt (Abb. 6), das grosse, tätige Osteoblasten enthält (a), die durch einen grossen, hellen, ein sichtbares Chromatinnetz führenden Kern gekennzeichnet werden; von ihrer Tätigkeit zeugt die hinter ihnen abgelagerte dicke Schicht des Markosteons. Ausser ihnen findet man auch untätige Osteoblasten (b), die stark abgeflacht sind und einen dunklen Kern besitzen; hinter ihnen hat sich bloss eine verhältnismässig dünne Schicht des Markosteons abgelagert.

Das Mark besteht aus grossen Fettzellen; zwischen ihnen liegt ein Netz verschieden grosser Gefässe, die wiederum von Markzellen und Fasern umgeben werden.

Das auf der Abbildung wiedergegebene Periost ist grobfaserig, in ihm sieht man kleine, dunkel gefärbte Kerne der Bindegewebszellen (K). Die Kerne der den Knochen bedeckenden Zellen — der s. g. Osteoblasten — sind gross, rund, färben sich heller, besitzen aber ein deutlich sichtbares Chromatinnetz. Sie befinden sich in tätigem Zustande (obl.)

Auch der untere Schlundknochen *(os pharyngeus inferius)* besitzt, ähnlich wie der knöcherne Kiemenbogen und das Zungenbein, einen grösseren verknöcherten mittleren Teil und aus Knorpel bestehende Enden. Seine dorsale Seite ist mit „Kau"-Zähnen bedeckt. Der Knochen ist an seinen Enden dünner, den grössten Querdurchmesser erreicht er in der Mitte. Am distalen Ende des Knochens sieht man zum Teil noch den hypertrophischen Knorpel mit seinen, dem Markraum gegenüber, erodierten Umrissen. In der Markhöhle befinden sich grosse Fettzellen und zwischen diesen Bindegewebszellen und Blutgefässe. An der Knorpelfläche ist das Mark recht zellreich und bildet das Parachondrium. Der Markraum ist recht geräumig, Knochenbälkchen finden sich in ihm keine.

Der Periostknochen, der das ganze umgibt, enthält einige Markgänge, die aber nicht vom primären Osteon umgeben sind. Das Markosteon ist an der dem Knorpel gegenüberliegenden Wand am dicksten.

Die Querschnitte, die mehr dem mittleren Teil des Knochens entsprechen, zeigen, dass der Knochen sich in der Mitte verbreitert. An diesen Querschnitten sieht man keinen Knorpel mehr, der Knochen hat hier spongiöse Struktur, da er hier zahlreiche Knochenbälkchen und Markkammern aufweist. Im distaleren Querschnitt finden wir noch einen grösseren Markraum vor, im mittleren Querschnitt kann man mehrere, aber kleinere Markräume unter-

scheiden. Der untere Schlundknochen des Barsches besitzt also verhältnismässig wenig Markknochen.

Die eben gegebene Beschreibung des Knochens des Barsches basiert auf der Untersuchung der oben genannten zwei Barschexemplare, die sich im Knochenbau in keinerlei Weise voneinander unterscheiden.

Der Kaulbarsch — *Acerina cernua* L.

Die Rippe ist hier ein solides Knochenstäbchen, in dessen Mitte sich eine — den Knochen entlang laufende Höhlung mit rundem Querschnitt befindet. Das diesen Hohlraum anfüllende Gewebe

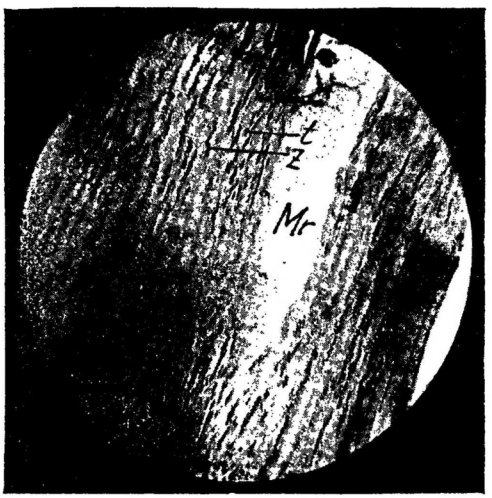


Abb. 7. *Acerina cernua* L. Längsschnitt einer *costa*. Photo. 257-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. po — Periostknochen; Mr — Markraum. Man sieht längliche Zellen (z) und stellenweise ihre Kerne (t).

erinnert an das entsprechende Gewebe in der Rippe des Barsches, mit dem einzigen Unterschied, dass die Zellen beim Kaulbarsch dichter und ziemlich regelmässig angeordnet sind (Abb. 7).

Ebenso wie beim Barsch findet man in der Rippe des Kaulbarsches nur Periostknochen. Da die Markhöhle nicht mit dem typischen Markgewebe angefüllt ist, so konnte sich auch kein Markosteon bilden.

Die zelligen Elemente sind in der Rippe des Kaulbarsches recht reichlich vertreten, wie man es an der Abb. 7 sieht. Die Zellen sind

verhältnismässig gross, häufig mit einem sichtbaren Kern (t) versehen und von länglicher Form. Ihre Längsachse verläuft parallel der Längsachse des Knochens, während ihre kurze Achse mit der Richtung des Knochenradius zusammenfällt. In der Anordnung der Zellen kann noch eine weitere Regelmässigkeit beobachtet werden, die sich auf der Abbildung in der Bildung von Reihen, beim Knochen als ganzem aber in der Bildung konzentrischer Schichten äussert. Diese Tatsache verweist auf ein appositionäres Wachstum des Knochens. Die Zellen besitzen viele Fortsätze, die ihren Kanten entspringen, so dass wir an einem Profilschnitt der linsenförmigen Zellen bloss nach oben und unten gerichtete Kanälchen zu Gesicht bekommen, die ihrerseits die Längsachse der Zellen vergrössern.

Im Periostknochen fehlen die Markkanäle und grössere Markhöhlen; der Knochen ist kompakt. Die Grundsubstanz des Knochens wird von Bündeln grober Fibrillen gebildet, die parallel zueinander und zur Längsachse des Knochens verlaufen.

Wie schon oben erwähnt wurde, besitzt der Markraum einen kreisrunden Querschnitt, während auf einem Längsschnitt die Wandungen einander parallel verlaufen (Photo!). Der Markraum ist vollständig mit zelligem Gewebe angefüllt, das an Knorpel erinnert, sich jedoch vom vollständig entwickelten Knorpel unterscheidet. Dieses Gewebe besitzt polygonale regelmässig verteilte Zellen und wenig interzelluläre Substanz. Rauther (1933) erwähnt ein derartiges Gewebe bei den *Plectognathen* als hyaline, zellhaltige Masse in den Wirbelknochenkammern, die er für modifiziertes weiches Knochengewebe (nicht Knorpel) hält.

Im Wirbelknochen wird die Chorda von einer kompakten, keine Kanälchen führenden Knochenmasse umgeben, an die sich radiale Leisten anschliessen. Der Wirbel besitzt also spongiösen Bau mit grossen Markräumen, die durch lockeres Bindegewebe und Fettgewebe ausgefüllt werden (Abb. 8). In der Mitte des Wirbels befindet sich die Chorda (auf dem Querschnitt mit Ch bezeichnet). Der die Chorda umgebende Knochenring besitzt feinfaserige Struktur. Im mittleren Teil sind die Fibrillen untereinander verflochten. Um die Chorda herum befindet sich eine Schicht, in der die Fibrillen parallel zur Längsachse des Knochens verlaufen; diese Schicht hat sich auf dem Präparat stellenweise von der übrigen Knochenmasse abgelöst. Es scheint, dass es sich hier um die bindegewebige Scheide der Chorda handelt. Der übrige knöcherne Teil des Wirbels besteht aus einer grobfaserigen Grundsubstanz. Die Bündel der groben Fibrillen lau-

fen meist parallel zueinander und sind bestrebt der Längsachse der Knochenleiste zu folgen; trotzdem werden durch einen Schnitt verschieden gerichtete Faserbündel getroffen, da die Knochenbälkchen und Leisten des spongiösen Wirbelknochens nicht die gleiche Richtung innehalten.

Wie die Aufnahme zeigt, kann man in der Anordnung der Knochenzellen (r) eine gewisse Gesetzmässigkeit beobachten, da sie

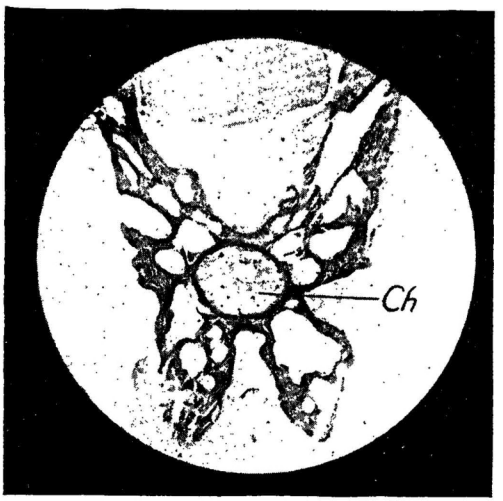


Abb. 8. *Acerina cernua* L. Querschnitt eines *vertebrum*. Photo. 42-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. Ch — Chorda.

sich zu Reihen gruppieren, die hier deutlicher ausgesprochen sind als bei der Rippe. Die Längsachse der Knochenzellen und die Fibrillen der Grundsubstanz scheinen im allgemeinen parallel zu liegen. Es ist interessant zu bemerken, dass in den Trabekeln der Wirbel die Knochenzellen grösser sind und gruppenweise verschiedene Richtungen innehalten, während die Zellen im zentralen Knochenring kleiner sind. Die Zellen liegen hier enger beieinander und die Reihen sind nicht so deutlich ausgesprochen. In dem die Chorda umgebenden längsfaserigen Gewebe sind die Zellen klein, rund und mit kleinen Fortsätzen versehen.

Die Markhöhlen sind nicht von Markknochen umgeben. Auch im Dornfortsatz, der aus kompaktem Knochen besteht, verlaufen die Fasern parallel zur Längsachse. An den Enden der Pleuroapophysen, die durch Bindegewebsfasern mit den Rippen verbunden sind,

dringen zahlreiche Fasern, die s. g. Sharpeyschen Fasern, senkrecht zur Knochenoberfläche in den Knochen ein und bilden hier die Hauptmasse desselben.

Das C l e i t h r u m ist ein sowohl bindegewebig als auch knorpelig vorgebildeter Knochen, der aber überhaupt keinen Knorpel enthält. Es ist ein verhältnismässig dünner Knochen mit hervorstehenden Rändern und einer Markhöhle in der Mitte.

Betrachtet man einen Querschnitt unter schwacher Vergrösserung (Abb. 9), so sieht man, dass er zum grössten Teil aus heller ge-

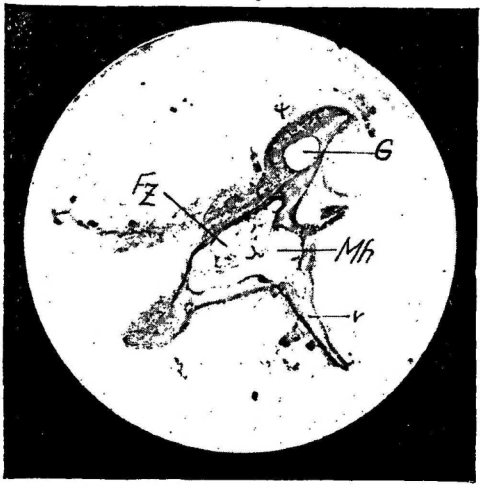


Abb. 9. *Accrina cernua* L. Querschnitt des *cleithrums*. 42-mal vergrössert. Hämalaun-Eosin. Mh — Markhöhle; G — Markgang; Fz — Fettzelle; v — Streifen; x — Knochenerosion.

färbtem Periostknochen besteht, der schwach angedeutete dunklere Streifen aufweist (v). Diese verschieden gefärbten Zonen werden nicht durch Kittsubstanz voneinander getrennt. Die Grundsubstanz des Knochens zeigt fibrillären Bau; die Fibrillen verlaufen meist in der Richtung der Knochenlängsachse, da sie jedoch untereinander etwas verflochten sind, so können sie stellenweise auch die Richtung wechseln.

Die Knochenzellen liegen verhältnismässig dicht nebeneinander und halten mit ihrer Längsachse die Richtung der Fibrillen ein. Hinsichtlich ihrer Anordnung kann man auch mit der Oberfläche parallel verlaufende Reihen beobachten; an den Knochenrändern dagegen sind die Zellen unregelmässig verteilt und bilden sogar senkrecht zur

Knochenoberfläche gerichtete Reihen. An derartigen Stellen findet ein intensiveres Wachstum statt. Ebenso verlaufen hier die Periostfibrillen senkrecht zur Knochenoberfläche.

Die Knochenmasse des Cleithrums ist verhältnismässig kompakt und besitzt in der Mitte eine einzige geräumige Markhöhle (Mh), die stellenweise vom Markosteon umgeben wird (letzteres ist auf dem Bilde dunkler und mit s. o. bezeichnet). Hier und da findet sich im Knochen auch ein vereinzelter Markgang (G). Der Markraum wird von grossen Fettzellen ausgefüllt, die auf dem Bilde als runde Bläschen (Fz) erscheinen. Zwischen ihnen befindet sich ein Netz feinerer und gröberer Blutgefässe, die in das Markgewebe eingebettet sind.

Nach aussen hin wird der Knochen von grobfaserigem, zellreichem Periost umgeben. Die Fibrillen des Periosts verlaufen parallel zur platten Fläche des Knochens, an den Rändern dagegen verlaufen die Fasern in der entgegengesetzten Richtung, wie man das auch auf der Abbildung sehen kann. Von den Kanten aus dringen die Fibrillen als Sharpeysche Fasern in den Knochen ein. Die Osteoblasten befinden sich in Reihen zwischen den Fibrillen. Sie sind dunkel, länglich und mit ihrer flachen Seite dem Knochen zugekehrt. Aber an der mit x bezeichneten Stelle des Bildes besitzt das Periost zahlreiche grosse Zellen und sogar Osteoblasten. Eben da hat unter der Tätigkeit der zelligen Elemente eine Erosion des Knochens stattgefunden, die in der Bildung von Erosionslakunen und Gängen ihren Ausdruck findet. An dieser Stelle ist die Aussenfläche des Knochens konkav.

Aus diesem Präparat ist ersichtlich, dass die mit der Gestaltung und dem Wachstum des Knochens Hand in Hand gehende Erosion desselben nicht nur an den Wänden des grossen Markraumes stattfindet, sondern von der Erosion, die unter der Mitwirkung des Periosts an der Oberfläche des Knochens stattfindet, unterstützt wird.

Das Epi- und Ceratobranchiale des I K i e m e n b o g e n k n o c h e n s sind den entsprechenden Knochenteilen des Barsches ähnlich. Wir sehen hier einen verhältnismässig dünnwandigen Knochenzylinder, an dessen Gelenkenden Knorpelteile zu finden sind. Im Querschnitt hat der Knochenzylinder einen annähernd viereckigen Grundriss, in der Richtung der Kiemenblätter springen zwei schärfere Kanten vor. Die Markhöhle wird auch hier von einem an Fettzellen reichen Gewebe ausgefüllt, zwischen diesen liegen in der fibrillären Grundsubstanz Markzellen und Blutgefässe. Anschliessend an den Knochen bildet das Mark ein sehr zartes und zellenarmes Häutchen —

das Endost. Die dem Mark zugekehrte Seite des Knorpels wird aber von einem festeren und zellenreicheren Gewebe — dem Parachondrium — bedeckt (er auf Abb. 10), dem starke erosive Fähigkeiten zukommen.

Der grösste Teil der Knochenmasse besteht aus Periostknochen; dieser ist grobfaserig, seine Fibrillenbündel verlaufen in der Richtung der Knochenachse. Bei einer Färbung mit Hämalaun-Eosin

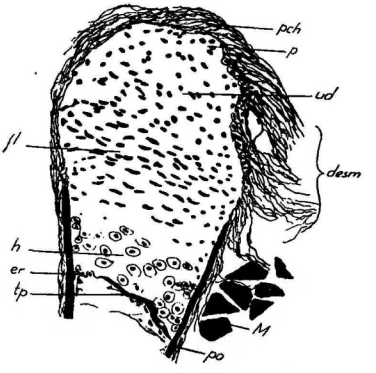


Abb. 10. *Acerina cernua* L. Längsschnitt des *arcus branchialis*. 70-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. Knochen — schwarz; Knorpel — punktiert; tp — transversales Knochenbälkchen; er — erodierter Knorpel; h — Zone d. hypertrophischen Zellen; fl — Zone d. flachen Zellen; ud — Zone d. undifferenzierten Zellen; p — periphere Zone; po — Periost; pch — Perichondrium; M — Muskeln; desm — desmogene Verbindung.

kann man auf dem Querschnitt dunklere konzentrische Zonen unterscheiden.

Zellige Elemente konnten nicht festgestellt werden, obwohl bei der Färbung nach der Schmorl'schen Methode undefinierbare kleine dunkle Schatten beobachtet werden konnten. Augenscheinlich kann man diese nicht für Zellen halten. Stellenweise tritt auch Markknochen an der Wandung der Markhöhle auf, bildet aber nur eine recht dünne und unterbrochene Lamelle. Markgänge sind in der Knochenmasse selten; hin und wieder treten sie an der Knochenfläche aus.

Der Knorpel an den Enden des knöchernen Rohres (Abb. 10) überragt die Ränder desselben. Hier können auf Grund der Verschiedenheiten im Zellbau dieselben Zonen wie beim entsprechenden Knorpel des Barches festgestellt werden. Deutlich tritt hier die Zone der peripheren Zellen (p) hervor mit ihren randständigen kleinen runden Zellen. Auch hier wäre eine, dem hyalinen Knorpel ähnliche

Zone (ud) mit undifferenzierten Zellen zu verzeichnen, ebenso eine Zone der platten Zellen mit im Profil getroffenen Kernen, die quer zur Längsachse des Knochens orientiert sind und dicht gedrängt beieinander liegen (fl). Es folgt weiter die Zone der hypertrophischen Zellen (h), mit reichlicher Grundsubstanz, die sich, infolge der Anwesenheit von fibrillären Elementen, nicht einheitlich färbt. Das den Knochen bedeckende Periost geht unmittelbar auf den Knorpel über, wo es zum Perichondrium wird. An den syndesmotischen Verbindungsstellen zweier Knochen beobachtet man perpendikulär zur Knorpeloberfläche verlaufende Bindegewebsfibrillen (s. desm.). Auf der Abbildung sieht man ein von der Knorpelfläche ausgehendes Knochenbälkchen (tp), das quer zur Knochenachse gerichtet ist; dieses wurde von den Osteoblasten des Perichondriums gebildet zum Schutz gegen zu intensive Erosion (H a i n e s). Auf dem trabekelfreien Teil der Knorpelfläche hat eine Erosion derselben stattgefunden (er). Nebenan sieht man die Schnittfläche der Muskeln (M).

Das Z u n g e n b e i n enthält viel Knorpel, der, wie man am Längsschnitt sieht, in mehreren Stücken mit dem schmäleren Ende keilförmig in die knöcherne Hülse eingeschoben ist. In dieser ausgedehnten Knorpelmasse kann man trotzdem die gleichen Schichten wie beim Kiemenbogenknochen unterscheiden, obwohl die quantitativen Verhältnisse der einzelnen Schichten zueinander hier, infolge der grösseren Knorpelmenge, verschieden sind. Am Rande der knöchernen Hülle liegt hier die Zone der flachen Zellen. Sowohl nach aussen als auch nach innen von dieser Schicht befindet sich eine breite Zone der undifferenzierten Zellen. In der Nähe des Markraumes tritt die bedeutend schmälere Zone der hypertrophischen Zellen auf.

Der Knochen umgibt als verhältnismässig dünne Schicht den Knorpel. Im Gebiet der Markhöhle nimmt er an Dicke zu. Der Knochen ist grobfaserig mit parallel zur Längsachse des Knochens verlaufenden Fibrillen. Zellige Elemente sind nicht gefunden worden. Bei Anwendung der Schmorl'schen Färbemethode konnte man aber einen zonaren Aufbau des Periostknochens beobachten, und zwar liess sich eine parallel zur Knochenaussenfläche verlaufende deutliche Streifung feststellen. Die Streifen umgeben konzentrisch die Markhöhle.

Der Markknochen bildet nur einen geringen Teil der Knochensubstanz, er ist durch die an der Knorpeloberfläche gelegenen Tra-

bekeln und durch primäre Osteone im Periostknochen vertreten. Die letzteren stehen mit der grossen Markhöhle in Verbindung, öffnen sich aber auch nach aussen. Die Markhöhle kann stellenweise durch Zwischenwände in Kammern geteilt sein.

Der untere Schlundknochen gehört seiner Form nach zu den Röhrenknochen; sein Mittelteil hat im Querschnitt die Umrisse eines Dreiecks, dessen eine Kante mit Schlundzähnen bedeckt ist. Letztere sind konische Gebilde mit einer zentralen Höhlung, die mit der geräumigen Markhöhle des unteren Schlundknochens in Verbindung steht. Zwischen den Zähnen liegen Öffnungen der Markhöhle, so dass der untere Schlundknochen nicht wie der Kiemenbogenknochen zu den geschlossenen Röhrenknochen zu zählen ist. Zur Fixation der Zähne bildet der Knochen röhrenförmige Fortsätze, an denen noch deutlich die Vereinigungsstelle des Knochens mit dem Zahne zu sehen ist. An einigen Stellen durchqueren gröbere Knochenbälkchen die Markhöhle; sie erstrecken sich von der Knochenwand bis zur Basis der Zähne. Ihre Zahl ist aber im allgemeinen nicht gross.

Der Knochen bildet eine verhältnismässig dünne Hülle, in der sich vereinzelte Markgänge befinden. Ein nach der Weigert'schen Methode gefärbtes Präparat zeigt, dass die Knochenmasse nur aus Periostknochen besteht. In diesem verlaufen die Fibrillenbündel parallel zur Knochenlängsachse. Die Grundsubstanz ist meist feinfaserig, an den Rändern sind die Fibrillen aber gröber und mehr oder weniger verflochten. Daselbst dringen die Sharpeyschen Fasern in die Knochensubstanz ein. Bei der Anwendung der Mallory'schen Färbemethode tritt eine Streifung zu Tage, d. h. dunklere und hellere Streifen laufen parallel der Knochenoberfläche. Bei einigen Schnitten haben sich während der Präparation der Streifung entsprechend sogar parallel zur Oberfläche gerichtete Spalten gebildet. Derartige Spalten markieren die Kittlinien (vergleiche die an der Grenze des Mark- und Periostknochens auftretenden Spalten!).

Die Zellen sind sehr gering an der Zahl, sie liegen parallel zur Aussenfläche des Knochens.

Der Markknochen fehlt.

An den Enden des unteren Schlundknochens befindet sich Knorpel, bei dem auf Grund des Zellenbaues und der Zellenanordnung die gleichen Zonen wie beim Knorpel des Kiemenbogenknochens unterschieden werden können.

Das Mark ist sehr zellen- und blutgefässreich, nur in unmittelbarer Nähe der knöchernen Wandung befinden sich Fettzellen. Eine Schicht recht dicht gelegener Odontoblasten bekleidet die Höhlungen der Schlundzähne.

Der Zander (*Lucioperca sandra* L.).

Die Rippe stellt ein kompaktes Knochenstäbchen dar; die in ihrer Mitte gelegene Markhöhle verjüngt sich am distalen und erweitert sich am proximalen Ende des Knochens. Der Markraum ist ebenso wie beim Kaulbarsch mit einer homogenen Substanz angefüllt, in der in regelmässiger Anordnung kleine runde Räume aufgespart sind, die die Zellen enthalten. Die letzteren sind an den kleinen Kernen und am netzförmig vakuolisierten Plasma kenntlich.

In der Knochensubstanz fehlen die Markgänge vollständig. Ebenso fehlt auch der Markknochen. Die ganze Knochenmasse besteht aus Periostknochen, in dessen Grundsubstanz liegen parallel zur Knochenlängsachse die Fibrillen. Diese sind ein wenig geschlängelt und bilden daher untereinander ein Geflecht. Auf einem Knochenquerschnitt haben die Fibrillenbündel polygonale oder runde Umrisse.

Die Grundsubstanz des Knochens weist dichtgedrängte Zellen auf. Ihre Längsachse liegt parallel zur Längsachse der Fibrillen, sie sind also im Zentrum des Knochens in der Längsrichtung desselben gestreckt. Eine Ausnahme bilden in dieser Beziehung die randständigen äusseren Partien des Knochens, wo die Sharpeyschen Fasern in radialer Richtung und in grosser Zahl in den Knochen eindringen. Hier ist auch die Längsachse der Knochenzellen radial eingestellt, d. h. sie liegt parallel zur Richtung der Sharpeyschen Fasern oder ist diesen gegenüber ein wenig geneigt.

Der die Chorda umgebende knöcherne Ring des Wirbels besitzt sanduhrförmige Gestalt, hat also an den beiden Enden einen grösseren Querdurchmesser als in der Mitte. An diesen Ring befestigen sich radial angeordnete spongiöse Leisten und Fortsätze. Der die Chorda umgebende Knochenring ist grobfaserig. Die Fibrillen der Grundmasse sind meistenteils konzentrisch angeordnet. Ausser ihnen enthält dieser Knochenring auch zahlreiche Bündel kollagener Fasern, die s. g. Sharpeyschen Fasern, die von der bindegewebigen Zwischenwirbelscheibe ihren Ausgang nehmen. An einem Längsschnitt sieht man, wie sie parallel zur Chorda die mittleren Knochenschichten durchdringen und so das Zentrum des Wirbels er-

reichen. Auf dem mit Pikroindigokarmin gefärbten Präparat sind sie dunkler als ihre Umgebung. Am Rande der Chordascheide befindet sich ein feinfaseriger Knochen, der keine Sharpeyschen Fasern führt.

Der übrige Teil des Wirbels, der den knöchernen Ring umgibt, ist spongiös und besteht, wie schon oben bemerkt wurde, aus Knochenbälkchen von verschiedener Dicke, zwischen denen ebenfalls in ihrer Grösse veriierende Markhöhlen aufgespart bleiben; die letzteren können bis in die die Chorda umgebende Knochenleiste vordringen. Die Knochensubstanz ist hier grobfaserig und führt in sehr verschiedener Richtung verlaufende Bündel paralleler Fibrillen. Auch von den Knochenleisten und den Spitzen der Knochenfortsätze aus dringen massenhaft Bindegewebs- (Sharpeysche) Fasern in den Wirbelknochen ein; das gilt besonders für die syndesmotischen Verbindungsstellen mehrerer Knochen, z. B. für die Verbindungsstelle der Pleuroapophyse und der Rippe.

Sowohl in der die Chorda umgebenden Leiste als auch in den Leisten der mittleren Schichten sind die Knochenlakunen und ihre Kanälchen gut entwickelt. Die Längsachsen der Zellen und der Fibrillen laufen parallel (siehe Abb. 2). In den äusseren Schichten des Knochens, in denen ein intensiveres Wachstum stattfindet, sind die Knochenzellen nicht so gut entwickelt. Hier sind die Zellen dichter gedrängt, ihre Lakunen sind kleiner, ohne grössere Kanälchen und liegen quer zur Knochenoberfläche, d. h. sie richten sich in ihrer Lage nach dem Verlauf der Fibrillen.

Die Markhöhlen sind mit grossen Fettzellen angefüllt, zwischen denen Bindegewebszellen und das Gefässnetz liegen. Das Markgewebe bildet an den Wänden der Markhöhlen ein zellreiches Endost. Es ist nicht gelungen die Anwesenheit eines Markosteons festzustellen. Der Spinalfortsatz ist kompakt, grobfaserig, besitzt vereinzelte Markgänge und in der Längsrichtung des Fortsatzes gestreckte Zellen. Hinsichtlich der Sharpeyschen Fasern, die in dem die Chorda umgebenden Knochenring auftreten, ähnelt der Wirbel des Zander ebenso wie derjenige des Barsches dem von Tretjakoff (1924—25) beschriebenen Wirbel der *Pleuronectiden* und *Plectognathen;* der einzige Unterschied besteht darin, dass im Wirbel des Zander Knochenzellen auftreten, die beim Barsch und bei den von Tretjakoff beschriebenen Vertretern fehlen.

Das Cleithrum ist demjenigen des Barsches und Kaulbarsches sehr ähnlich. Der Knochen ist verhältnismässig dünn und

besitzt vorspringende Kanten. Im Zentrum des Knochens verläuft entlang desselben eine grössere Markhöhle, die im Querschnitt die Umrisse eines Dreiecks besitzt. Die Markhöhle bildet im Knochen selbst Buchten und Markgänge, die meist den Knochen entlang laufen und dazwischen an der Aussenfläche austreten.

Die Grundsubstanz des Knochens ist grobfaserig, die Fibrillenbündel verlaufen parallel der Knochenlängsachse. Ebenso finden wir im mittleren Teil des Knochens senkrecht zu dessen Fläche eingestellte Sharpeysche Fasern, während diese an den vorspringenden Knochenkanten federförmig der Mittellinie derselben zulaufen. Sie dringen bis zum Markosteon vor. Im Periostknochen kann man dunklere parallel verlaufende Streifen beobachten, die auch in den anderen bisher beschriebenen Knochen des Zander auftreten.

An den Wänden der Markkammer finden wir ein Markosteon, dem eine typische feinfaserige Struktur eigen ist; mit Hämalaun-Eosin hat es sich dunkler gefärbt als der Periostknochen. Es enthält Knochenzellen, die im Periostknochen weniger auffallen.

Die Stützen des I K i e m e n b o g e n s — das Epi- und Ceratobranchiale — sind Knochenstäbchen mit einer zentral gelegenen geräumigen Markhöhle und einer verhältnismässig dünnen knöchernen Hülle. Die beiden hervorspringenden Ränder dieses Knochenrohres befinden sich auf der Seite des anschliessenden Kiemenblattes, augenscheinlich um die epibranchialen Blutgefässe zu schützen. Dieser Knochenzylinder wird an seinen Enden durch kompakte Knorpel-„Pfropfen" verschlossen. Der Knorpel wird zum Teil vom Ende des Knochenrohres umschlossen, wodurch, ähnlich wie bei einem Flaschenkork, eine festere Verbindung zwischen Knochen und Knorpel hergestellt wird (H a i n e s). Der grössere Teil des Knorpels überragt das Knochenrohr; durch seine Vermittelung wird die syndesmotische Verbindung zwischen den einzelnen Knochen hergestellt und infolge der Elastizität des Knorpels Erschütterungen vermieden (H a i n e s). Dieser Knorpel ähnelt sehr dem in den Kiemenbogenknochen des Barsches und Kaulbarsches auftretenden Knorpel. Die Abb. 11 zeigt Querschnitte aus dem Gebiet einer jeden der verschiedenen Knorpelzonen. Fig. A stellt einen Querschnitt aus dem Gebiet der undifferenzierten Zellen dar. Die Grundsubstanz ist hyalin, die Zellen liegen zerstreut, die Dichte ihrer Verteilung ist eine mittlere. Der Zellkern ist rund, das Plasma füllt die Kapsel fast vollständig aus. Am Rande bilden kleinere Zellen eine periphere Zone (p). Nach aussen liegt das Perichondrium (pch). Die

Fig. B stellt einen Querschnitt aus dem Gebiet der flachen Zellen dar. Die Zellen liegen sehr dicht nebeneinander, mit ihrer flachen Seite der Schnittfläche zugekehrt. Die Zellen sind gross, mit einem länglichen heller gefärbten Kern (den man auf der Zeichnung nicht sieht), in dem man stellenweise auch das Chromatinnetz beobachten kann. Sie liegen paarweise oder bilden kleine Gruppen einander genäherter Zellen. Am Rande sieht man kleinere runde Zellen. Nach aussen wird diese Zone vom Perichondrium bedeckt. Fig. C gibt

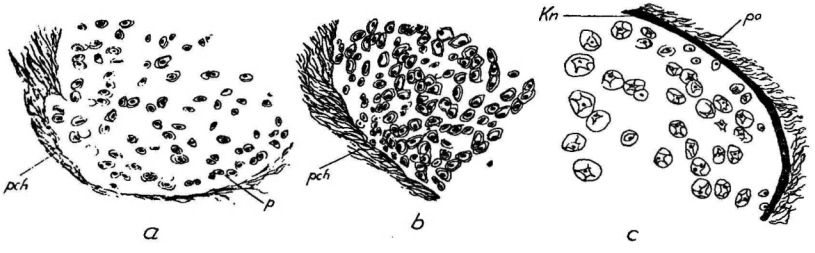


Abb. 11. *Lucioperca sandra* L. Querschnitte durch den knorpeligen Teil des *arcus branchialis*. 86-mal vergrössert. Mallory. A — durch die Zone d. undifferenzierten Zellen, B — durch die Zone der flachen Zellen, C — durch die Zone der hypertrophischen Zellen. pch — Perichondrium; po — Periost; p — periphere Zellen; Kn — Knochen.

einen Querschnitt aus der Zone der hypertrophischen Zellen wieder. Hier ist die Grundsubstanz reichlich, von ungleichmässiger etwas faseriger Struktur. Die Zellen liegen in grossen Kapseln, besitzen grosse Vakuolen, die das Plasma in der Richtung des Kernes verdrängen. Die Kerne sind klein, rund, dunkel gefärbt. Am Rande findet man immer kleine Zellen. Der Knorpel wird von einer dünnen Knochenhülse umgeben (auf der Zeichnung schwarz). Nach aussen liegt das Periost.

Dieser Teil des Knorpels wäre mit dem bei den höheren Wirbeltieren in den Röhrenknochen auftretenden Epiphysärknorpel homolog, da durch seine Vermittelung das Längenwachstum des Knochens vonstatten geht. Die der Diaphyse der höheren Wirbeltiere homologe Wandung der knöchernen Röhre ist verhältnismässig dünn und grobfaserig, wobei die Fibrillen parallel der Knochenlängsachse verlaufen. Den hervorspringenden Knochenkanten entlang findet man Markgänge, die mit dem Markraum in Verbindung stehen und auch an der Knochenoberfläche austreten.

Innen wird der Periostknochen stellenweise von einer dünnen Schicht Markknochen bedeckt. Knochenzellen sind hier, im Gegensatz zu den Befunden beim Barsch und Kaulbarsch, reichlich zu finden.

Der Markraum wird durch grosse Fettzellen ausgefüllt [1]), zwischen denen Markzellen, kollagene Fasern und Blutgefässe liegen. In der Nähe des erodierten Knorpels befinden sich zahlreiche, mit Fortsätzen versehene, netzförmig angeordnete Zellen, die Synzytien bilden. In der Richtung zum Knochenzentrum nimmt die Zahl dieser Zellen ab und an ihre Stelle tritt eine homogene gallertige Masse. Später wird diese durch grosse Fettzellen verdrängt, wie man es bei dem Knochen des älteren untersuchten Zander beobachten kann. In den Markgängen tritt dagegen reichlich eine gallertige, bei Verwendung der Mallory'schen Färbemethode sich bläulich färbende Substanz auf, in deren Mitte sich ein den Gang entlang laufendes Blutgefäss befindet. Im grossen Markraum sieht man mehrere grössere Blutgefässe. In der Nähe des Knorpels befinden sich im Mark auch Chondroblasten.

Der Knochen des Zungenbogens enthält verhältnismässig viel Knorpel. Verfolgt man den Zungenbogen eines jungen Fisches (130 mm lang) angefangen von seiner Spitze, so erschliesst sich einem folgendes Bild:

Der schmale Spitzenteil besteht aus einem verhältnismässig dickwandigen knöchernen Rohr, das in der Mitte eine bälkchenfreie Höhlung führt, die nach aussen hin recht weite Öffnungen besitzt.

Vom Markraum aus entspringend setzen sich die Markgänge in der knöchernen Wand fort und sind stellenweise auch nach aussen hin offen. Der Knochen besteht zum grössten Teil aus grobfaserigem Periostknochen, dessen Fibrillenbündel parallel der Knochenlängsachse gestellt sind.

Hier und da tritt auch ein Markosteon auf. Im Periostknochen verlaufen, perpendikular zur Knochenlängsachse, die Sharpeyschen Fasern, die an der Genze des Markosteons ihr Ende nehmen. Auch Knochenzellen sind beobachtet worden.

Das im grossen Markraum enthaltene Markgewebe besteht aus Fettzellen, zwischen die sich Markzellen und Kapillaren drängen.

---

[1]) Die hier gegebene Beschreibung entspricht den beim jüngeren Exemplar gemachten Beobachtungen.

In dem das Markosteon bedeckenden Endost befinden sich grosse längliche Osteoblasten mit hellem Kern, während diese an anderen Stellen flacher und mit dunklerem Kern versehen sind. Der Markgang wird von einer zell- und kernreichen Masse mit gallertiger Grundsubstanz ausgefüllt, in deren Mitte sich ein Blutgefäss befindet. Ein primäres Osteon fehlt.

Schreitet man bei der Betrachtung der Querschnitte zur Knochenmitte zu fort, so beobachtet man das Auftreten von Knochenbälkchen. Der Knochen ist hier von beiden Seiten abgeplattet, wodurch sein Querschnitt eine längliche Form annimmt. Die gleichen Umrisse zeigt hier auch der Markraum. An einer Kante des Knochens kann man aber auch Knorpel mit hypertrophischen Zellen sehen. Der Periostknochen ist dick. Von innen ist der Knorpel von erodierendem Mark umgeben. Der hier beschriebene Querschnitt stammt ungefähr aus der Mitte des Zungenbeinknochens, in der der Knorpel überwiegt. Die der Markhöhle des Knochens zugekehrte Fläche des Knorpels ist rauh infolge der dort stattgefundenen Erosion. In der Nähe des Knorpels führt das Mark zahlreiche, in verschiedener Richtung verlaufende Gefässe in einer gallertigen Grundsubstanz, die ausserdem noch mit Fortsätzen versehene Zellen enthält. Fettzellen fehlen hier im Mark. Der Knorpel ist seiner Beschaffenheit nach typisch für die Zone mit hypertrophischen Zellen. In weiteren Schnitten kann man im Knorpel auch die Zonen der flachen und der undifferenzierten Zellen feststellen.

Diese Beobachtungen zusammenfassend, kann man den Zungenbogen- wie auch den Kiemenbogenknochen den Röhrenknochen zuzählen, mit dem Unterschied, dass bei den eben besprochenen Knochen der Knorpel grössere Dimensionen besitzt. In diesem Knorpel lassen sich dieselben Zonen feststellen wie beim Knorpel der übrigen Röhrenknochen.

Die Abb. 12 stellt den Zungenbeinquerschnitt eines mittelgrossen Zander dar. Hier sehen wir das vom Periostknochen durch eine Kittlinie getrennte Markosteon, das sich bei der Präparation abgelöst hat (bzw. zerfallen ist). Wir sehen gut entwickelte mit Fortsätzen versehene Knochenzellen. Die Zellen des Markosteons sind durch den kompakteren Bau und die geringe Zahl der Fortsätze gekennzeichnet. Bei den Markgängen fehlt das primäre Osteon. Im Gegensatz zum jungen Knochen, der auf der Abbildung nicht zu sehen ist, befinden sich im Markraum zahlreiche Fettzellen. Zwischen ihnen liegen Blutgefässe und in geringer Zahl auch Mark-

zellen. Im Markraum befinden sich verschieden gerichtete Knochenbälkchen.

Der untere Schlundknochen ähnelt dem unteren Schlundknochen des Barsches und Kaulbarsches. Er führt an beiden Enden Knorpel, in dem man in ähnlicher Weise wie beim Kiemenbogenknochen die bekannten Knorpelzonen beobachten kann.

Der in der Mitte breiter werdende knöcherne Teil ähnelt einer Röhre, ist aber auf einer Seite offen. An dieser offenen Seite befesti-

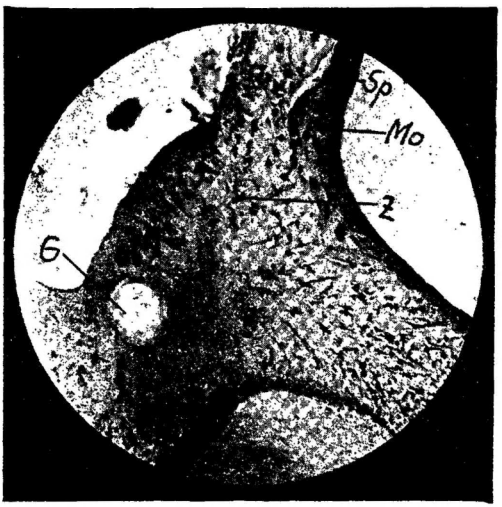


Abb. 12. *Lucioperca sandra* L. 35 cm langes Exemplar. Querschnitt des *os hyoideum*, Photo. 257-mal vergrössert. Pikroindigokarmin. Durch eine Spalte (Sp) abgetrenntes Markosteon (Mo) und Markgänge (G). Knochenzellen (Z).

gen sich an entsprechenden Fortsätzen die Schlundzähne, die ihrerseits die knöcherne Röhre nun auch von dieser Seite teilweise verschliessen.

Die nicht gerade sehr dicke Knochensubstanz ist faserig, die Fibrillen verlaufen parallel zur Knochenlängsachse, sie haben sich zu gröberen Bündeln vereinigt. An den hervorspringenderen Kanten dringen die Sharpeyschen Fasern senkrecht zur Knochenlängsachse in den Knochen ein. Der Periostknochen wird von innen stellenweise vom Markknochen ausgekleidet, dessen Dicke variiert. Die Markhöhle und die Innenfläche der konisch geformten hohlen Zähne wird vom Endost bedeckt. Die grossen länglichen dunkel gefärbten Kerne seiner Osteoblasten liegen dicht am Knochen mit parallel

zu der Fläche desselben gerichteten Längsachsen. Das Chromatinnetz der Kerne ist sichtbar.

Die geräumige, bälkchenlose Markhöhle ist mit einem sehr zell- und kernreichen Gewebe angefüllt und steht, wie schon oben bemerkt, von einer Seite aus in Verbindung mit dem ausserhalb des Knochens gelegenen Gewebe. In der Markhöhle sieht man hämatogenes Gewebe mit Markzellen und deren Fortsätzen. Es treten Leukozyten mit lappigem Kern und Bindegewebsfasern auf. Zwei grössere Blutgefässe ziehen mitten durch die Markhöhle. In der Knochenwand finden wir Markgänge, in deren Mitte man ebenfalls Blutgefässe sieht; diese wiederum sind von Mark umgeben, das demjenigen in der grossen Markhöhle ähnlich ist. In den ganz engen Gängen befindet sich eine gallertige Substanz.

Untersuchungsergebnisse.

Vergleicht man alle von mir systematisch durchgearbeiteten Teile des Stützskeletts der Familie der Barsche, so kann man trotz der Verschiedenheiten im Knochenbau, dennoch gemeinsame Merkmale herausgreifen, die weiterhin wiedergegeben werden sollen.

Beim Knochen der Barsche, ebenso wie beim Knochen der Karpfen (Wisniowski, 1935) kann man dem feineren Bau nach zwei Knochentypen unterscheiden: den Periost- oder Faserknochen, (Weidenreich, 1937), der die Hauptmasse des Knochens bildet, und der in geringerer Menge vertretene Markknochen oder das Markosteon (Gross, 1934). Diese beiden Knochenarten unterscheiden sich voneinander durch die Färbung schon bei der Anwendung allgemeiner Färbemethoden. Bei der Färbung mit Pikroindigokarmin oder Hämalaun-Eosin erhält der Periostknochen eine hellere, der Markknochen eine dunklere Farbe.

Ich bediene mich der schon früher angewandten Benennung „Periostknochen", welche sich besser eignet als die Benennung Weidenreichs — Faserknochen — oder diejenige Schaffer's — geflechtartiges Knochengewebe, da die von mir angewandte Benennung nicht nur für den Aufbau des Knochens sondern auch für seine Entstehung und seine Art zu wachsen bezeichnend ist. Gross bezeichnet mit diesem Namen den primär entstandenen Knochen, der vermittels der Apposition auf die Aussenfläche des Knochens (also zentrifugal) wächst. Im allgemeinen ähnelt der Periostknochen dem embryonalen Knochen der höheren Wirbeltiere (hauptsächlich der Säugetiere).

Der Periostknochen zeigt faserigen Bau, wobei die Fibrillen meist zu gröberen Bündeln vereinigt sind, die untereinander und zur Längsachse des Knochens oder der Trabekeln parallel verlaufen. Seltener sind sie untereinander verflochten (Gegenbauer's Wurzelstock). Die Fibrillenbündel des geflechtartigen Knochengewebes halten keine bestimmte Richtung ein und können von verschiedener Dicke sein. Am Aufbau eines Knochens kann sich eine Grundsubstanz mit verschiedenartiger Anordnung der Fibrillen beteiligen, z. B. besteht die innere und äussere Schicht des die Chorda im Wirbel umgebenden Knochens aus einer parallelfaserigen Grundsubstanz, während der mittlere Teil aus geflechtartigem Knochengewebe besteht. Ebenso kann eine grobfaserige Knochensubstanz in eine feinfaserige übergehen. Auch die Faserrichtung des parallelfaserigen Knochens kann schon innerhalb eines umgrenzten Knochenbezirkes variieren; ein klassisches Beispiel dafür bietet der Wirbel. All diese durch die verschiedene Richtung der Fibrillen gekennzeichneten Knochenschichten können von den Sharpeyschen Fasern durchdrungen werden, die massenhaft von den Spitzen, den Kanten und syndesmotischen Verbindungsstellen der Knochen in diesen eindringen. Sie können weniger dicht nebeneinander liegen, können aber auch so dicht gedrängt auftreten, dass sie fast die ganze Knochenmasse bilden.

Im Periostknochen der Barsche kann man eine gewisse Schichtung beobachten. So konnte man an verschiedenen Präparaten bei allen von mir angewandten Färbemethoden eine schwache Andeutung eines Wechsels von schmäleren dunkleren und breiteren helleren Streifen beobachten; diese waren konzentrisch um die Markhöhle angeordnet und lagen zugleich parallel der Knochenoberfläche. Die gleiche Erscheinung kam auch bei der Untersuchung eines Schliffes in polarisiertem Licht zur Geltung. Die Abb. 13 zeigt einen Schliff durch den Wirbel des Barsches, der senkrecht zur Längsachse hergestellt worden ist. Hier sieht man deutlich den Wechsel der schmäleren helleren und der breiteren dunkleren Streifen. In gleicher Weise sind auch die Knochenzellen schichtenweise angeordnet, was besonders deutlich an den äusseren Schichten zu Tage tritt. Eine derartige schwache Schichtung des Periostknochens verweist auf ein periodisches Wachstum des Knochens: die schmäleren kompakteren Shichten haben sich langsamer gebildet, sie färben sich dunkler und erscheinen im polarisierten Licht heller; die breiteren sich heller färbenden Schichten haben sich während der Wachstumsperiode des

Knochens gebildet, sie erscheinen dunkler im polarisierten Licht. Eine derartige Schichtung findet Wisniowski im Wirbel von *Abramis blica,* wobei sowohl am gefärbten Präparat als auch bei Betrachtung eines Schliffes im polarisierten Licht ähnliche Erscheinungen wie beim Barsch beobachtet werden können. Da Wisniowski diese Erscheinungen bei den anderen Karpfen nicht

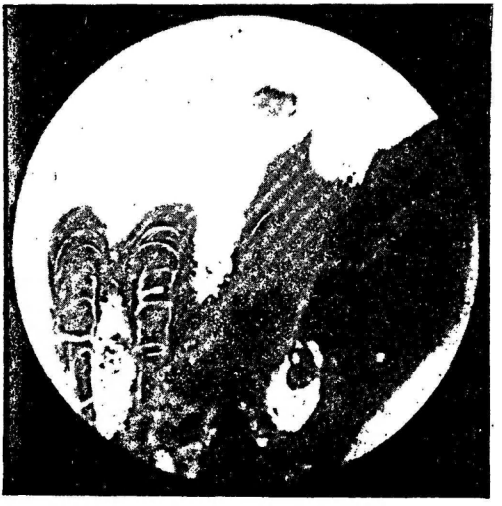


Abb. 13. *Perca fluviatilis* L. Querschnitt eines *vertebrum* in polarisiertem Licht. 257-mal vergrössert.

gefunden hat, so misst er ihnen keine grössere Bedeutung zu. Leider habe ich auch in der mir zur Verfügung stehenden Literatur keine Angaben über das periodische Wachstum der Fischknochen gefunden. Wohl aber finde ich eine gewisse Ähnlichkeit zwischen einem derartigen Knochen und dem von Gross (1934) beschriebenen „zonaren" Periostknochen der Amphibien und Reptilien, den er folgendermassen charakterisiert: Er ist grobfaserig, weist eine unregelmässige zonare Schichtung auf. Helle Ansatzlinien trennen verschieden dicke Zonen voneinander. Eine echte lamellare Struktur fehlt. Blutgefässe fehlen, oder sie sind radial angeordnet und beeinflussen wenig den Bau des Knochengewebes. Knochenzellen füllen den ganzen Knochen aus, sie nehmen eine longitudinale Richtung ein und sind konzentrisch angeordnet. Ihre Form ist veränderlich.

Die Knochenzellen der Barsche haben unregelmässige Gestalt und besitzen sehr zahlreiche Fortsätze. Besonders reich an Fortsätzen sind sie im mittleren Teile des Knochens. In den äusseren Schichten besitzen sie weniger Fortsätze und sind kleiner, daselbst sind sie auch deutlicher in konzentrischen Reihen angeordnet, während die in den mittleren Partien gelegenen sternförmigen Zellen mehr zerstreut sind. Gross hat vornämlich das Exoskelett der Fische untersucht (1933), darum brauchen die Ergebnisse auch nicht übereinzustimmen. Er sagt aber, dass für die Knochenzellen der Fische ihre mannigfaltige Gestalt charakteristisch ist. Sternförmige Zellen in den Hautknochen sind keine Seltenheit. Seiner Meinung nach spielen die Knochenzellen eine wichtige Rolle im Aufbau des Fischknochens, während das fibrilläre Element in den Hintergrund tritt. Wisniowski dagegen betont weniger die Wichtigkeit der Knochenzellen bei der Charakteristik der Fischknochen. Er bemerkt, dass die Zellen im feinfaserigen Knochen regelmässigere Gestalt haben, parallel zu den Fibrillen liegen, während sie im geflechtartigen Knochengewebe verschiedene Grösse besitzen und unregelmässig angeordnet sind.

Der Markknochen, das Markosteon (siehe oben!) ist nicht überall gleich dick, da im Markraum auch eine Erosion stattfindet, wofür die dort auftretenden Osteoklasten und die durch ihre Tätigkeit entstandenen Hovschip'schen Lakunen zeugen. An Stellen, an denen die Erosion nachgelassen hat oder vollständig fehlt, entsteht der Markknochen, der die Lakunen schneller ausfüllt und deshalb von unregelmässiger Dicke ist. Allerdings weist er stellenweise auch gleichmässige Dicke auf. In einigen Knochen fehlt er, z. B. in den Wirbeln und Rippen. In den letzteren kann er sich garnicht bilden, da der Markraum vollständig von einer knorpelartigen Substanz ausgefüllt wird. Der Markknochen ist vom Periostknochen durch eine Kittlinie getrennt und besteht aus einer feinfaserigen Grundsubstanz. Seine Fibrillen verlaufen häufig zirkulär um die Knochenlängsachse, parallel zur Wandung der Markhöhle. Er wird von den Osteoblasten des den Markraum auskleidenden Endosts gebildet. Das Markosteon wird niemals von den Sharpeyschen Fasern durchdrungen, da diese an der Kittlinie jäh endigen. Die Kittlinie färbt sich mit Hämalaun-Eosin violett; bei Anwendung des Schmorl'schen Verfahrens erscheint sie als körniger dunklerer Streifen und zerfällt leicht bei der Herstellung des Präparats, so dass sich an dieser Stelle eine Spalte bildet. Die Knochenzellen des Mark-

knochens haben weniger Fortsätze, sind elliptisch und liegen zerstreut.

Das den Knochen umgebende Periost weist bei den verschiedenen Skelettteilen, ja sogar an verschiedenen Stellen eines Skelettteils Verschiedenheiten im Bau auf. Im allgemeinen besteht es aus zartem Bindegewebe, dessen feine wellige Fasern den Knochen meist in zirkulären Windungen umgeben. Besonders an den Kanten und Spitzen des Knochens ist das Periost sehr kompakt. Die Fasern verlaufen in diesen Teilen senkrecht oder schräg zum Knochen. Hier setzen sich die kollagenen Bindegewebsfasern in Gestalt der Sharpeyschen Fasern in den Knochen fort. Die zwischen den Fibrillen des Periosts gelegenen Bindegewebszellen besitzen kleine runde Kerne. Die an den Knochen angrenzende Zellschicht dagegen ist durch gestreckte platte Kerne ausgezeichnet, deren Längsachsen parallel zur Knochenfläche gelegen sind. Es sind die Osteoblasten. Stellenweise sind deren Kerne sehr flach und dunkel gefärbt. Derartige Kerne sind für die Ruheperiode des Knochenwachstums charakteristisch. An anderen Stellen sind die Kerne grösser, heller und man erkennt in ihnen das dunkler gefärbte Chromatinnetz. Diese Zellen befinden sich in Tätigkeit und treten im wachsenden Knochen auf. Häufig befindet sich zwischen derartigen Zellen und dem Knochen eine schwach gefärbte dünne Knochenschicht (junger Knochen). Die gleiche Erscheinung ist von Ougaroff (1931) bei verschiedenen Fischen beschrieben worden. Die sich in Tätigkeit befindenden Osteoblasten können stellenweise Synzytien bilden.

Hinsichtlich der Markhöhlen und Markgänge fehlt bei den Barschen jegliche Regelmässigkeit. Gewöhnlich befindet sich in der Mitte des Knochens ein grösserer Markraum, der in der Längsrichtung des Knochens gestreckt ist. In ihm treten stellenweise Knochenbälkchen auf, die auch den Markraum in Kammern aufteilen. Ausser dem grossen Markraum befinden sich im Markknochen noch Markgänge, die mit dem ersteren kommunizieren und sich ebenso nach aussen hin öffnen können. Diese Gänge können verschieden breit sein. Auch in der Richtung der Markgänge kann keine Gesetzmässigkeit festgestellt werden.

Das diese Räume und Gänge erfüllende Mark ist seiner Zusammensetzung nach verschieden. Die grossen Markhöhlen werden von Fettzellen ausgefüllt, in den durch diese gebildeten Interzellularräumen befinden sich Blutgefässe verschiedenen Durchmessers, feine kollagene Fasern und mit Fortsätzen versehene, einen runden

Kern führende Markzellen. In den kleineren Markräumen verringert sich die Menge der Fettzellen, die in den Markgängen überhaupt fehlen. In der Mitte der letzteren befindet sich in den meisten Fällen ein Blutgefäss, das von zelligem und faserigem Markgewebe umgeben wird. An der Grenze gegenüber dem an den Enden der langen Knochen gelegenen Knorpel fehlen im Mark die Fettzellen, an deren Stelle reichlich Markzellen, Blutgefässe und eine gallertige Grundsubstanz auftreten. Die letztere befindet sich auch in den Markgängen. Im allgemeinen gibt es in den jungen Knochen weniger Fettzellen, dagegen mehr gallertige Grundsubstanz und zellige Elemente. Die Abgrenzung der letzteren vom fettzellreichen Gewebe durch eine knorpelige Zwischenwand, wie es Tretjakoff (1924—25) beschreibt, konnte nicht festgestellt werden.

Ein ebensolches Markgewebe wird von Wisniowski für die Knochen der Karpfen und von Tretjakoff für die grossen Knochen von *Rhombus maximus* beschrieben, während im jungen Knochen der Markraum von chondroidem, basophilem Gewebe ausgefüllt wird.

Das die Markräume der Rippen ausfüllende Gewebe unterscheidet sich aber bei allen Barschen vom eben beschriebenen Gewebe, weil es in seiner ganzen Ausdehnung aus einer homogenen hyalinen Grundsubstanz besteht, in der regelmässig Zellen mit kleinen runden Kernen verteilt sind (siehe oben!).

An den Wänden der Markräume bildet das Mark ein dünnes Häutchen — das Endost, dessen Osteoblasten den beim Periost beschriebenen Osteoblasten ähnlich sind. Das Mark bildet an den Knochenenden auf der Knorpelfläche ein sehr zellreiches Häutchen — das Parachondrium (W. Haines), dem eine erodierende und zugleich auch aufbauende Tätigkeit zukommt.

Vergleicht man die von mir bei der geschilderten Untersuchung der *Perciformes* erzielten Ergebnisse mit den Untersuchungen Wisniowski's (1935) bei den niedriger stehenden *Cyprinisiluriformes*, so kann man folgende Unterschiede feststellen: Das Skelett der Barsche ist im allgemeinen kompakter gebaut, da in den Knochen der Karpfen massenhaft Markräume und Markgänge auftreten, die dem Knochen einen spongiösen Charakter verleihen (vergleiche die Rippen bei den Vertretern der beiden Familien!). Bei den Barschen tritt an den Enden des Kiemenbogen-, Zungenbogen- und unteren Schlundknochens Knorpel auf, mit dessen Hilfe das Längenwachstum des Knorpels vonstatten geht. Hiermit wären also diese Knochen

mit den Röhrenknochen der Säugetiere homolog. Das konnte aber bei den Karpfen nicht festgestellt werden.

W. Haines (1934) fand einen derartigen Knorpel in den Knochen des I. Kiemenbogens bei verschiedenen Familien der *Acanthopterygier,* das gleiche fand er aber auch im Kiemenbogen des *Lepidosteus* (Ordo *Crossopterygii,* der gegenüber die Ordnung der *Teleostier* steht). Man könnte also das Auftreten eines derartigen Knorpels auch bei den Vertretern anderer Familien der Knochenfische erwarten.

Der Periostknochen nähert sich in seinem Bau dem lamellären Knochenbau, was aber nur für einzelne Vertreter der Karpfen gilt.

Zusammenfassung.

1. Am Aufbau des Knochens beteiligen sich beim Barsch zwei verschiedene Knochenarten: der im Übergewicht stehende Periostknochen und im geringeren Masse der Markknochen.

2. Der Periostknochen ist grobfaserig, seine Fibrillen verlaufen meist parallel zur Knochenlängsachse. Seltener ist eine verflochtene Anordnung der Fibrillen. Er entspricht dem Faserknochen von Weidenreich. Enthält Sharpeysche Fasern. Man findet in ihm dickere und dünnere konzentrische Streifen, in welcher Beziehung er mit dem zonaren Periostknochen Gross's Ähnlichkeit hat. Diese Art des Knochens wird vom genannten Autor bei den Reptilien, Stegocephaliern und kleinen primitiven Säugetieren beschrieben.

3. Der Markknochen unterscheidet sich vom Periostknochen durch seinen feinfaserigen und einheitlichen Bau und durch das Fehlen der Sharpeyschen Fasern. Er kleidet in dünner Schicht die Markhöhlen und Markgänge aus. Dieser Lokalisation entsprechend kann man zwischen dem die Markhöhlen auskleidenden Markosteon und dem die Auskleidung der Markgänge bildenden primären Osteon unterscheiden. Entspricht dem parallelfaserigen Schalenknochen Weidenreich's.

4. Das primäre Osteon, das überall in den Knochen der Barsche auftritt, umgibt den mit einem Blutgefäss versehenen Markgang. Es ist homolog mit dem Havers'schen System der Säugetiere — dem sekundären Osteon (Gross).

5. An den Enden des Kiemenbogen-, Zungenbogen- und unteren Schlundknochens tritt bei den Barschen Knorpel auf. Auf Grund der Verschiedenheiten im Bau der Zellen und in ihrer Verteilung kann man im Knorpel der Barsche folgende Zonen unterscheiden: Am äussersten Ende finden wir die Zone der undifferenzierten Zellen, dieser folgt die Zone der sich teilenden flachen Zellen, die sich auf der Höhe der Enden des knöchernen Rohres lokalisiert; von letzterem umgeben wird die Zone der hypertrophischen Zellen. Dieser Knorpel vertritt in einer primitiveren Form die Epiphysen an den Röhrenknochen der Tetrapoden, während das knöcherne Rohr der Diaphyse homolog wäre.

6. Von der Einteilung Gross's ausgehend muss man den von mir untersuchten Knochen der Barsche dem primären Knochen zuzählen, da er nur vom Periost gebildet wird.

Literatur.

Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch. 1936. Teleostier. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Bd. IV. Berlin u. Wien.

Fasoli, G. 1905. Über die feinere Struktur des Knochengewebes. Archiv für mikroskopische Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Bonn.

Froböse, Hans, 1927. Der Aufbau der Skeletteile in den freien Gliedmassen der anuren Amphibien. Gegenbaurs Morph. Jahrb. Bd. 58. Leipzig.

Gegenbaur, C., 1898. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 1.

Gross, W., 1930. Die Fische des mittleren Old Red Süd-Livlands. Geologische u. Palaeontol. Abhandlung Bd. 18, H. 2. Jena.

Gross, W., 1934. Die Typen des mikroskopischen Knochenbaues bei fossilen Stegocephalen und Reptilien. Zeitschrift f. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. 103. Heft 6. Berlin.

Haines, R. Wheeler, 1934. Epiphysial growth in the branchial skeleton of Fishes. The Quaterly Journal of Microscopical Science. Vol. 77, Part 1. London.

Heidsieck, Erich, 1928. Der Aufbau der Skeletteile der freien Extremitäten bei den Reptilien. Gegenbaurs Morph. Jahrb. Bd. 59. Leipzig.

Klaatsch, H., 1890. Zur Morphologie der Fischschuppen und zur Geschichte der Hartsubstanzgewebe. Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch. Bd. 16. Leipzig.

Krause, R., 1923. Teleostier. Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. Bd. IV.

Kyle, H. M., 1926. Über die Entstehung und Bildung der Hartsubstanz bei Fischen. Zeitschrift für mikroskopisch-anatomische Forschung. Bd. 9. Leipzig. 1927.

Ougaroff, A. A., 1931. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung des zellfreien Knochengewebes. Zeitschrift für mikr.-anat. Forschung. Bd. 26. Leipzig.

Rauther, M., 1933. Entstehung d. Wirbelsäule d. Teleostei. Bronn. Tier-Reich. Bd. VI, Abt. 1., Buch 2.

Röse, C., 1898. Über die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Anatomischer Anzeiger. Bd. 14. Jena.

Schaffer, J. 1922. Feinere Struktur der Knochengewebe. Lehrbuch d. Histologie u. Histogenese. Leipzig.

Schmid-Monnard, G., 1883. Die Histogenese des Knochens der Teleostier. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 39. Leipzig.

Stephan, Pierre, 1900. Recherches histologiques sur la structure tissu osseux des Poissons. Bullet. Scient. de la France et de la Belgique. Tome XXXIII. Planche I à VIII.

Stöhr, Ph., 1930. Das Knochengewebe. Skelettsystem. Lehrbuch der Histologie. Jena.

Tretjakoff, D., 1924—25. Das Knochengewebe bei den Pleuranectiden und den Plectognathen. Anat. Anzeiger. Bd. 59. Jena.

Weidenreich, F., Das Knochengewebe. Aus Möllendorffs Handbuch d. mikroskop. Anat. d. Menschen. Bd. II. Berlin 1930.

Wisniowski, P., 1935. Über den Aufbau der Knochen des Innenskeletts bei Cypriniden. Anat. Anz. Bd. 80. Jena.