1853
1953

LOODUSUURIJATE SELTSI JUUBELIKOGUTEOS

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

1853
1953

2/01941


1853
1953

LOODUSUURIJATE SELTSI
JUUBELIKOGUTEOS

ОБЩЕСТВО ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ
ПРИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

1853
1953

ЮБИЛЕЙНЫЙ СБОРНИК
ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ

ЭСТОНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТАЛЛИН 1953

LOODUSUURIJATE SELTS EESTI NSV
TEADUSTE AKADEEMIA JUURES

1853
1953

LOODUSUURIJATE SELTSI JUUBELIKOGUTEOS

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1953

Toimetuse kolleegium:
H. Haberman (toimetaja), K. Orviku, A. Kipper,
E. Kumari, L. Laasimer.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
21941

SAATEKS

Käesolev koguteos ilmub Loodusuurijate Seltsi 100-aastase juubeli tähistamiseks. Sada aastat tagasi, 10. oktoobril 1853. aastal valiti ja astus tegevusse seltsi esimene juhatus.

Loodusuurijate Seltsi asutamine toimus loodusteaduste ajaloo seisukohalt evolutsiooniliste ideede perioodil, mis algas teatavasti XIX sajandi esimesel kolmandikul, tööstusliku, monopolismieelse kapitalismi epohhil. Selleks ajaks oli kodanlus Lääne-Euroopas saavutanud poliitilise võidu feodalismi üle. Samal ajal toimus Vene tsaririigi tolleaegsetes Balti kubermangudes pärisorjuse lagunemine ja kapitalistlike suhete kasv. Põllumajanduslik tootmine langes pidevalt, kuid pärisorjuslik kord ei võimaldanud selle ratsionaliseerimist.

Progressiivsemate maaomanikkude ringide taotlus leida uusi võimalusi põllumajanduse arendamiseks ja tulu suurendamiseks oli tingitud majanduslikult suurenevast vajadusest raha järele, mis omakorda sõltus kaubalis-rahaliste suhete arenemisest. Selle taotluse rahuldamiseks otsiti abi ka loodusteadustelt. Oli ju XIX sajandi keskel üldiselt ületatud see looduse uurimise ajajärk, kus piirduti eeskätt loodusnähtuste kirjeldamisega ja analüüsiga. Kujunes vajadus analüüsi seostamiseks sünteesiga, kogutud materjalide ulatuslikuks teoreetiliseks üldistamiseks, nagu see klassikaliselt kajastus Ch. Darwini töödes ja tema poolt loodud evolutsiooniteoorias. Kodanliku revolutsiooni võit Lääne-Euroopas soodustas progressiivsete ideede ja teadusliku uurimise levikut ka Baltimaadel. Samal ajal rõhutas loodusteadusliku uurimise vajadust ja tähtsust eriti selgesti vene revolutsiooniline demokraat A. I. Herzen. Vene progressiivse loodusteaduse vir-

gutav mõju andis end Tartu oludes eriti tunda geoloogiliste teaduste alal.

Sellel ajaloolisel taustal seab ka Loodusuurijate Selts, mis välja kasvas Liivimaa Ökonoomilisest Seltsist, oma esimeses põhikirjas endale ülesandeks:

„Kuna üksikasjaline ja loodusteaduste kaasaegsele seisule vastav maa pinnaseolude, loodusvarade ja klimaatilise olukorra tundmine on paratamatuks aluseks, millele põllumees rajab oma tegevuse, siis seab Tartu Loodusuurijate Selts Liivimaa Ökonoomilise Seltsi filiaalina oma ülesandeks juhtida ja edendada Liivimaa ja Balti mere ääres asuvate temaga piirnevate alade . . . sellekohase teadusliku uurimise ja kirjeldamise töid . . ."

Nii on juba seltsi asutamisest peale seatud tema põhiliseks ülesandeks kaasaaitamine looduse ümberkujundamisele inimese poolt, looduse ja selle seaduste üksikasjalise tundmaõppimise kaudu. Samuti on seltsi tegevusala olnud algusest peale regionaalselt piiratud. Oma ajaloo mitmesugustel perioodidel ongi selts püüdnud neid ülesandeid täita, koondades selleks loodusteaduste alal tegelevaid isikuid algul peamiselt Tartu ülikooli, hiljem aga ka laiematest ringidest. *

Seltsi olulisemad tööd on avaldatud eriväljaannetes. Neist on mahukamateks „Eesti-, Liivi- ja Kuramaa Loodusteaduste Arhiiv", hiljem „Eesti Loodusteaduste Arhiiv", „Tartu Loodusuurijate Seltsi Aruanded", alates 1884. aastast „Loodusuurijate Seltsi Kirjatööd" ja alates 1933. aastast ajakiri „Eesti Loodus". Alates 1950. aastast annab selts välja seeriat „Abiks loodusevaatlejale", millest seni on ilmunud 13 numbrit.

Loetletud publikatsioonides on ilmunud rida põhilisi uurimusi Baltimaade, eriti Eesti ala geoloogia, taimestiku, loomastiku jne. kohta. Peamiselt oma väljaannete vahetuse teel pani selts aluse ka oma kiirelt kasvavale raamatukogule, mis on tänapäeval üheks suuremaks loodusteaduslikuks raamatukoguks Eesti NSV-s.

---

* Üksikasjalisem ülevaade seltsi ajaloost ja tegevusest on avaldatud „Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetistes" 1952, nr. 4.

Seltsi publikatsioonides avaldatud teaduslikkudes töödes esitatud faktiline materjal ongi selleks peamiseks teaduslikuks pärandiks, mida selts oma töös nõukogude tingimusis ära kasutab. Selle pärandi kriitiline hindamine ja läbitöötamine vastavate erialade spetsiifika ja marksistliku filosoofia alusel jääb seltsi edaspidises töös üheks olulisemaks ülesandeks.

Suure Isamaasõja puhkemine ja järgnenud fašistlik okupatsioon katkestas Loodusuurijate Seltsi töö mõneks aastaks täielikult.

22. septembril 1945. aastal määrati seltsi tegevuse taastamiseks organiseeriv toimkond. Selts alustas uuesti tööd Tartu Riikliku Ülikooli juures. Ülikooli juurde kuulus selts arvates aastast 1878.

Kui 1946. aastal, seoses Eesti NSV Teaduste Akadeemia asutamisega, loodi Nõukogude valitsuse poolt enneolemata avarad võimalused teaduste arenguks Eesti NSV-s, viidi ka selts üle Teaduste Akadeemia süsteemi, mis tegelikult teostus 31. mail 1946. aastal. Seltsi praegu kehtiv põhikiri kinnitati Eesti NSV Teaduste Akadeemia Presiidiumi poolt 8. mail 1947. aastal.

Vastavalt põhikirjale on Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate Seltsi kui vabatahtliku teaduslik-ühiskondliku organisatsiooni põhiliseks ülesandeks kaasa aidata eesrindliku nõukogude teaduse arengule loodusteaduste alal, eriti Eesti NSV looduse uurimisele, loodusteaduste saavutuste rakendamisele praktikas ja võitlus ebateaduslike teooriatega loodusteaduste alal. Kaasa aidates loodusteaduslikkude teadmiste viimisele rahva sekka, koondab selts oma liikmeskonda loodusteaduste ja naaberteaduste alal töötavaid teadlasi ja praktikuid ning muid isikuid, kes osutavad tõhusat kaasabi loodusteaduste edendamisele või uurimistulemuste rakendamisele praktikas. Sääraseid isikuid kuulub praegu seltsi liikmeskonda ümmarguselt 200, peale selle haarab seltsi korrespondentide-vaatlejate võrk üle 200 isiku üle maa.

Nõukogude Eestis taastatud Loodusuurijate Seltsi töös kerkisid esiplaanile uued, esmakordsed ülesanded ja suunad, vastavalt nõukogude ühiskonna nõuetele ja tingimustele. Kui kodan-

liku korra piiratud võimalustes selts moodustas nagu mingi miniatuurse loodusteaduste akadeemia, olles peaaegu ainsaks juhtivaks loodusteadusliku uurimise keskuseks Eestis, kujunesid Nõukogude Eestis juhtivateks teadusliku uurimise keskusteks loodusteaduste alal Eesti NSV Teaduste Akadeemia vastavad instituudid ja Tartu Riiklikule Ülikoolile lisandus veel Eesti Põllumajanduse Akadeemia, kus rida kateedreid samuti tegeleb loodusteaduslike uurimisküsimustega.

Seltsil kui vabatahtlikult organiseerunud loodusteadlaste kollektiivil tuli leida oma õige koht plaanipärases teaduslikus töös ja kriitiliselt ümber hinnata senine pärand nii töötulemuste kui ka töö organiseerimise osas. Selts koordineerib nüüd oma töö esmajoones Eesti NSV Teaduste Akadeemia loodusteaduslike instituutidega ning Tartu Riikliku Ülikooli ja Eesti Põllumajanduse Akadeemia vastavate kateedrite tööga.

Ta lülitub üldisesse töökavasse kaasaaitajana, töötulemuste populariseerijana ja juurutajana. Keskseks probleemiks töös jäävad looduse ümberkujundamise ülesanded, mille nimel toimub niihästi võimalikult laiade hulkade organiseeritud kaasatõmbamine teaduslikule uurimistööle, kui ka teaduse ja praktika koostöö organiseerimine ja noorte liikmete abistamine esialgsete kogemuste omandamisel teaduslikus töös.

Võitlus õige teadusliku mõtlemise eest dialektilise materialismi alusel, mitšuurinliku bioloogiateaduse aktiivsel omandamisel ja kodanlikest iganditest vabanemiseks teostub nii seltsi kui ka selle Tallinna osakonna ja erialaste sektsioonide töö kaudu. Neid sektsioone töötab seltsi juures kokku 7. Seltsi ja selle sektsioonide poolt peetavatel avalikkudel koosolekutel ja ka väljasõidu-ettekandekoosolekutel leiavad käsitlemist ning kriitilist hindamist seltsi liikmete töö tulemused. Nii seltsi üldkoosolekutel kui ka Tallinna osakonna ja sektsioonide koosolekutel on seltsi taastamisest kuni 1952. a. lõpuni peetud ja läbi arutatud üle 200 teadusliku ettekande.

Oma tegevusega taotleb Loodusuurijate Selts töötajate kasvatamist nõukogude patriotismi vaimus, tõmmates kaasa üha laiemaid loodusteadlaste ja loodusuurijate hulki Nõukogude Liidu,

eriti Nõukogude Eesti sotsialistliku rahvamajanduse ja kultuuri edasisele arendamisele ja tugevdamisele, vastavalt partei XIX kongressi ja NLKP Keskkomitee septembrikuu pleenumi direktiividele.

Üheks vahendiks selleks on seltsi publikatsioonid. Uus seeria „Abiks loodusevaatlejale", mille seni ilmunud numbrite nimestik on paigutatud käesoleva koguteose lõppu, annab määrajate ja nimestikkude ning metoodiliste juhendite näol abi andmete ja materjali kogumiseks üksikute uurimisalade järgi. See seeria on määratud eeskätt seltsi järjest kasvavale korrespondentide võrgule.

Käesolevas koguteoses avaldatakse esimene valimik seltsi liikmete poolt nõukogude perioodil teostatud ulatuslikumatest uurimustest. Koguteos sisaldab 22 pikemat kirjutist, neist 9 botaanilise, 3 metsandusliku, 8 zooloogilise ja 2 paleontoloogilise sisuga. Peale selle esitatakse rida lühemaid teateid, mis rikastavad meie teadmisi Eesti ala floora ja fauna ning nende looduslikkude ressursside kohta.

Kirjutistes käsitletakse teoreetilistest küsimustest uurimise metoodikat ja uurimissuundi (V. Masing, E. Kumari) ning biogeograafia, fauna ja floora geneesi ning süstemaatika küsimusi. Esmakordne on A. Ilvese ülevaade Eesti NSV arumetsatüüpidest, mille trükis kättesaadavaks tegemist on metsanduse ala töötajate poolt korduvalt nõutud. Ulatuslikumates kokkuvõtetes käsitletakse Eesti ala maksasammalde iloorat (L. Laasimer), imetajate (K. Paaver) ja nahkhiirlaste faunat (H. Ling). Ülevaate tähtsama kuusekahjuri — juurepessu — kahjustusest, sõltuvalt mullastiku tingimustest, annab A. Karu. Kuivendamise mõju ülemineku-soometsadele käsitleb P. Kollist. L. Rannak jälgib räime paljunemistingimusi ja räimesaagi prognoosimise võimalusi Riia lahe põhjaosas toimetatud vaatluste põhjal. Ülevaate Tartu Riikliku Ülikooli botaanikaaia 150-aastasest ajaloost, millega seltsil on ajaloo vältel olnud tihedaid suhteid, annab V. Veski. E. Mark ja A. Rõõmusoks annavad teadusele uute kalade ja trilobiitide liikide kirjeldused Eesti ala kesk-devoonist ja ordovikust.

Koguteos ei pretendeeri temaatilisele terviklusele. Loodusuurijate Seltsi peamine ülesanne — populariseerida loodusteadusi, organiseerida laiu hulki loodusteaduslikuks uurimistööks ja sellele kaasaaitamiseks, määrab ära ka käesoleva koguteose sisu. Kuid andes kogusummas ülevaate seltsi liikmete poolt viimastel aastatel tehtud uurimustest, pakub koguteos uusi andmeid ja seisukohti nii praktilistele töötajatele kui ka floora ja fauna uurijatele ning teeb need andmed üldsusele kättesaadavaks ja aitab koondada uusi kaastöölisi seltsi ümber. Ühtlasi aitab ta kirjanduse vahetuse kaudu kaasa teaduslike sidemete tugevdamisele teiste samalaadsete seltsidega Nõukogude Liidus.

Toimetus eeldab, et kriitika loodusteadusest huvitatud avalikkuse poolt aitab arendada teaduslikku kriitikat ja teadlikku suhtumist meie loodusesse ja selle uurimisse. Teatavasti võimaldab ainult põhjalik looduse tundmine looduse oskuslikku ümberkujundamist ning looduslikkude ressursside maksimaalset kasutamist.

Tähistades oma sajandat tegevusaastat, on Loodusuurijate Seltsi püüdeks üha avardada ja süvendada neid vabatahtliku ühiskondliku organisatsiooni ülesandeid, mis langevad seltsile nõukogude loodusteaduste ja sotsialistliku rahvamajanduse edasisele õitsengule kaasaaitamisel. Väsimatult kandes laiadesse rahvahulkadesse nõukogude eesrindliku teaduse saavutusi ja süvendades koostööd teadlaste ning laiade töötajate hulkade vahel, täidab Loodusuurijate Selts oma osa kommunismi ehitamise suures ürituses.

Toimetuse kolleegium

EESTI NSV ARUMETSATÜÜBID

A. Ilves

I. METSATÜÜPIDE ERALDAMISE JA PIIRITLEMISE TEOREETILISTEST ALUSTEST

Metsatüübi all mõistetakse ühesuguste kasvukohaomadustega, liigilise koosseisuga ja puiduproduktsiooniga stabiliseerunud metsakogumikke, mille piires on võimalik rakendada ühtseid metsamajanduslikke võtteid. Metsatüübid ei ole üksteisest selgelt eraldatavad üksused; esineb üleminekuid, milliseid on raske liita ühe või teise naabruses asuva tüübiga.

Metsade liigitamine tüüpidetaolisteks üksusteks on toimunud juba ammu enne metsateaduse ja fütotsönoloogia arengut. Nii nimetati metsi domineeriva puuliigi järgi männimetsaks, kuusemetsaks, kasemetsaks jne. Eestlaste seas olid levinud metsaformatsioonide nimetused nagu nõmm, palu, laas, lodumets, padumets jne., millised nimetused leiavad veel tänapäevalgi laialdast kasutamist.

Rahvasuust pärinevad metsaformatsioonide nimetused leidsid kasutamist ka puitu tarvitavate tööstuste poolt. Nii nõudsid vene muusikainstrumentide tööstud Arhangelski kubermangu metsade omanikelt puitu muusikainstrumentide jaoks „holm"-kuusikutest. Viimased asuvad mäenõlvakuil ja seal kasvavate kuuskede puit omab kitsaid, ühtlase laiusega aastaringe. Vesise kasvukohaga „suradje"-männikutest nõudsid kaevanduste omanikud kaevanduste tugipuid.

Seoses metsade ulatuslikuma kasutamisega ja metsateaduse ning fütotsönoloogia arenguga kujunes metsatüüpide eraldamine ja piiritlemine kindlakujuliseks teaduslikuks tegevuseks. Esimese

teaduslikele alustele rajatud metsatüüpide klassifikatsiooni andis käesoleva sajandi esimestel aastatel vene teadlane Morozov. Hiljem järgnesid laialdast tähelepanu pälvinud tüüpide süsteemid, mille autoriteks olid Kruedener (1916, 1917), Cajander (1921), Sukatšov (1931), Kirštein (1929) jt. Kuigi nimetatud teadlased omasid erinevaid seisukohti tüüpide eraldamisel, on nende tööd täielikuks ja mitmekesiseks materjaliks teadusliku sünteesi saamisel.

Vajalikku ja otstarbekat teaduslikku täiendust annab metsatüpoloogiale kaasaegne fütotsönoloogia. Viimase areng aitab lahendada seni metsatüpoloogias vaidluste aluseks olnud küsimusi, nagu seda on tüüpide eraldamise alused (kas pinnas või vegetatsioon jne.), tüüpide dünaamika, rinnete seos jne. Kaasaegne fütotsönoloogia eraldab taimekooslusi ökoloogilisel alusel, mille põhjal on võimalik lahendada nimetatud küsimusi ja on ühtlasi võimalik anda teaduslikult ja majanduslikult põhjendatud metsaühikute klassifikatsiooni.

Igal liigil taimekoosluses on talle iseloomulik nõudlus kasvukoha ökoloogiliste tingimuste suhtes. Nõudluste amplituud on erinevatel liikidel erineva ulatuse ja asetusega. Et kõik koosluses esinevad liigid püsiksid, tohivad ökoloogiliste tegurite kõikumised toimuda palju kitsamais piires kui igal liigil eraldi. Seepärast ongi taimekooslus kasvukoha tingimuste määramisel paremaks indikaatoriks kui üksikud liigid.

Taimekooslus vajab väljakujunemiseks aega, mille vältel kasvukoha tingimused selekteerivad välja sinna sobivad liigid, vastavalt viimaste ökoloogilisele amplituudile. Sellist taimekooslust nimetatakse stabiliseerunuks ja ta omab siis enam-vähem kindlat floristilist koosseisu.

Rakendades kasvukoha tingimusi metsatüüpide eraldamisel, suudetakse enam-vähem ühetaolise floristilise koosseisuga metsatüüpe üksteisest eraldada ja samal ajal viia neid erineva floristilise koosseisuga tüüpide kogumikke ühe tüübi alla. Vajadus selle järgi on olemas, kuna teatava metsatüübi õige majandamise viisi määravad peamiselt kasvukoha omadused.

Pärast pikemaajalist pinnase leetumist võime kasvukoha hindamisel vegetatsiooni, eriti puurinde abil sageli eksida, kuna vegetatsioon (eriti puurinne) pole veel jõudnud tunduval määral reageerida leetumisest tingitud pinnaseomaduste ulatuslikule muutusele. Samasugune taimekoosluste „konservatiivsus" võib meid takistada õigesti hindamast pinnase ja mikrokliima omadusi kiiresti soostuvas metsas, kus võib veel leiduda lähtetüübile omaseid taimeliike.

Ja vastupidi, võib muutuda ka metsatüübi floristiline koosseis, kuna aga pinnase ja kliima omadused jäävad endisteks. Näitena võib siin mainida mõnede puuliikide väljaraiumist, metsakultuuride rajamist, karjatamist jne. Biootiliste tegurite toimel muutunud vegetatsiooniomadused võivad hindajale anda täiesti vale ettekujutuse seal valitsevaist kasvukoha tingimustest.

Tingituna vegetatsiooni noorusest, ei ole veel paljud liigid jõudnud asuda mõnedele kasvukohtadele, olgugi et nende kasvukohtade pinnaselised, klimaatilised ja biootilised tingimused oleksid soodsad kõneall olevate liikide esinemiseks. Seega võivad vanema vegetatsiooniga maakohtade taimekooslused omada teist floristilist koosseisu kui samade kasvukohatingimustega noorema vegetatsiooniga maakohtade taimekooslused. Selliseid nähtusi esineb rohkesti isegi nii väikesel maa-alal nagu seda on Eesti. Nii esineb Ida-Eesti rabades ja rabametsades massiliselt hanevits, kuna ta Lääne-Eestis aga täiesti puudub. Tüüpiline salumetsade taim metspipar esineb Ida-Eesti metsades rohkesti, Lääne-Eestis leidub teda aga väga piiratult, või ta puudub seal paljudes kohtades täiesti. Mõlemate taimeliikide vegeteerimiseks on aga nii Ida- kui ka Lääne-Eesti vastavad kasvukohad oma tingimustelt samaväärsed.

Ülaltoodust ei tule aga järeldada, et käesolevas töös püütakse täielikult eitada kasvukohatingimuste seost vegetatsiooniga. See seos on vähemal või suuremal määral alati olemas, kui taimkattel on mõningalgi määral olnud võimalusi kujuneda loodus-likes tingimusis. Seos ei ole aga küllaldane, et ühe komponendi omaduste põhjal saaks meile tarviliku täpsusega otsustada teise üle.

Stabiliseerunud taimkattes, kus taimekoosluse (metsatüübi) nõudlused on kasvukoha tingimustega tasakaalustunud, saab taimkate olla täpseks kasvukoha tingimuste indikaatoriks. Siin ei suuda ka kõige täpsemad laboratoorsed mullaanalüüsid, nagu seda õigusega märgib Sukatšov (1931), iseloomustada mulda täpsemalt kui sealne taimkate. Kuna metsatüübid on stabiliseerunud taimekooslused, omab nende taimkate suurt tähtsust tüüpide kasvukoha ilmestamisel. Samal ajal on taimkate veel konkreetseks kasvukoha taimekasvatuslike väärtuste indikaatoriks.

Eraldades metsatüüpe, viimaste rühmi ja klasse, kasutatakse ülaltoodud põhimõtte kohaselt taimekoosluste eraldamise meetodit kasvukoha tingimuste ja floristilise koosseisu alusel. Eesti NSV metsad jagatakse neil alustel kahte suurde klassi: 1) arumetsad (mineraalse pinnasega metsad) ja 2) soometsad. Klassid jagatakse samadel alustel rühmadeks ja viimased edasi tüüpideks.

Taimekoosluse kasvukoha tingimuste muutumisel kaob tasakaal kasvukoha tingimuste ja taimeliikide nõudluste vahel. Kasvukoha tingimused võivad muutuda taimekooslusele omastele liikidele ebasoodsaks, juhuslikele või taimekoosluses hoopis puuduvatele liikidele aga soodsaks. Sel puhul leiab taimekoosluses aset terav võitlus seal varem vegeteerinud ja uute pealetungivate liikide vahel, kusjuures võidavad uued. Taimekoosluse omadused kujunevad siis ümber vastavalt uutele kasvukohatingimustele ja tekib uus taimekooslus.

Kasvukohatingimuste muutumine aga jätkub pidevalt. Aegade jooksul on kasvukohatingimused jälle saanud ebasoodsaks vanadele, soodsaks aga uutele liikide kombinatsioonidele ja üks fütotsönoloogiline ühik asendub teisega. Nii on see toimunud ja toimub edasi kogu vegetatsioonile võimalikul ajajärgul.

Sageli esineb selles üksteisele järgnevas taimekoosluste reas — suktsessioonis — teatud korrapärasus. Nii näitab

Sukatšov kuusemetsa tüüpide suktsessiooni järgmiselt: *Piceetum oxalidosum→P. myrtillosum→P. polytrichosum→P. sphagnosum.* Suktsessiooniseeria näitab kasvukohatingimuste halvenemist, mistõttu puiduproduktsioonirikas kuusemetsatüüp — *Piceetum oxalidosum* — areneb V boniteedi soometsaks — *Piceetum sphagnosum*'iks.

Kirjeldades metsatüüpide muutust seoses metsapinnase leetumisega, näitab Kirštein (*l. c.*), kuidas leetumata pinnasega *Quercus*-tüüp areneb vähe leetunud pinnasega *Picea-Quercus* tüübiks ja viimane edasi üsna leetunud *Picea* tüübiks.

Arusaamine taimekoosluste muutumisest on kummutanud lääne teadlaste tõekspidamise muutumatuist taimeformatsioonidest — kliimaksitest, millised pidid välja kujunema kasvukohatingimuste täielikul tasakaalustumisel taimekoosluse nõudlustega. Selline taimeformatsioon pidi püsima muutumatuna, „igavesti", või ta sai muutuda ainult suuremate kliimaliste muutuste toimel. Enamik selle õpetuse esindajaist (Cotta, Clements, Tansley) pidasid sellisteks muutumatuteks taimeformatsioonideks metsi.

Nõukogude teadlased asuvad seisukohal, et on aluseta eraldada muutumatuid ja muutuvaid taimekooslusi, kuigi praktilisest seisukohast lähtudes tehakse vahet enam-vähem stabiliseerunud fütotsönooside ja eriti ebapüsivate taimekoosluste vahel.

Taimekoosluste eraldamisel ja piiritlemisel tehakse vahet looduslikes tingimustes väljakujunenud ja pidevalt ning tugevasti inimese tegevuse mõju all olevate taimekoosluste vahel. Esimesi nimetatakse primaarseteks, teisi aga sekundaarsete taimekoosluste hulka kuuluvateks apofüütseteks taimekooslusteks. Apofüütsete taimekoosluste hulka kuuluvad paljud meie niidu, karjamaa ja põllu taimekooslused, samuti ka metsa taimekooslused. Neis püsib, inimese kestva tegevuse mõjul, erineva ilmega ning erinevate morfoloogiliste tunnustega taimkate, mis tunduvalt erineb samasuguste kasvukohatingimustega primaarsest taimkattest. Nii tekib metsaniit endise sanglepa-lodumetsa asemele, kui viimasest on raiutud puurinne ja hiljem sama kasvukohta pidevalt

niidetakse. Salumetsa lageraietel areneb kuuseenamusega puurinde asemele lehtpuuenamusega puurinne, milline jääbki püsima, kui järjekindlalt ja korduvalt rakendatakse lageraieid. Lõpeb aga inimese ühesuunaline majanduslik tegevus, arenevad niisugused apofüütsed taimekooslused tagasi primaarseteks taimekooslusteks, s. o. metsaniit sanglepa-lodumetsaks ja lehtpuu puurindega salumets kuuseenamusega salumetsaks.

Apofüütseid taimekooslusi ei peeta samaväärseiks primaarsete taimekooslustega, kuna ühed kujunevad välja normaalses vahekorras mõjuvate kasvukohatingimuste toimel, teised aga on eriti ulatuslikult mõjustatud biootilistest kasvukohatingimustest. Apofüütne taimekooslus erineb oma lähtetsönoosist — primaarsest — vaid morfoloogiliste tunnuste poolest, kuna kasvukohatingimused on neil samasugused või nad erinevad tähtsusetul määral. Seega saab apofüütne taimekooslus püsida vaid teda tekitanud ühesuunaliste biootiliste mõjutuste jätkumisel. Katkevad aga viimased, areneb apofüütne taimekooslus tagasi lähtetsönoosiks — primaarseks taimekoosluseks.

Primaarsete ja apofüütsete metsa taimekoosluste eraldamine ja piiritlemine on vajalik ka metsamajanduslikust seisukohast. Nii tuleb apofüütsete liikidega metsa puurinnet majandada erinevalt ta lähtetsönoosist — primaarse puurindega metsa taimekooslusest, kuna neis esinevad erinevad enamus- ja majanduspuuliigid. Tingituna nende puuliikide kasvukohatingimuste sarnasusest on neid puistuid võimalik uuendada ühe puuliigiga ja sel juhul hiljem kasutada ka ühtseid hooldamise, raie jne. viise.

Metsatüüpide eraldamisel ja piiritlemisel on tunnustatud primaarseid ja sekundaarseid taimekooslusi, nende erinevusi ning vahekordi ülalkirjeldatud kujul. Nii eraldab Morozov alalisi ja ajutisi metsatüüpe. Alalisteks pidas ta tüüpe, mis asuvad nendele omastel kasvukohtadel ja on seal vastavalt kasvukohatingimustele välja kujunenud. Niisugusteks metsaformatsioonideks pidas ta männikuid liivaaladel, kuusikuid leetunud liivsavipinnastel jne. Ajutiste tüüpide hulka arvas ta metsi, mis asuvad alaliste metsatüüpide asemele inimeste majandusliku tegevuse või loodus-



Foto O. Kendra

Jänesekapsa salukuusik Jõgeva metskonnas Luua vahtkonnas.

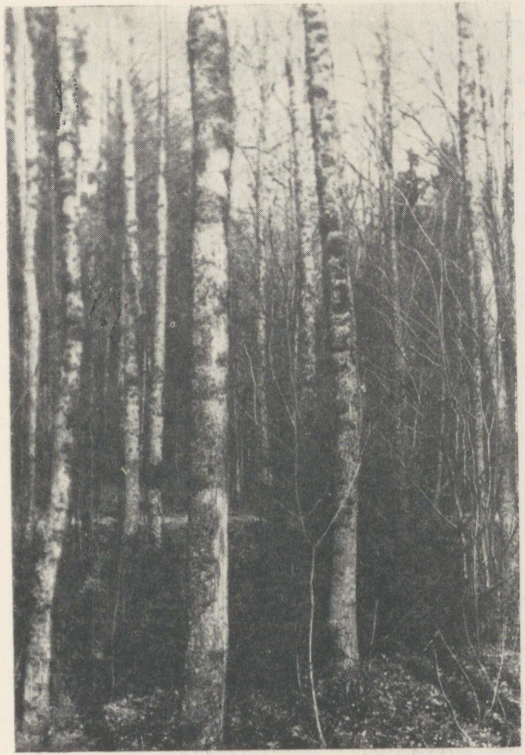


Foto O. Kendra

Angervaksa salusaarik Jõgeva metskonnas Luua vahtkonnas.



Foto O. Kendra

Sinilille salukuusik Jõgeva metskonna Luua vahtkonnas.



Foto O. Kendra

Võsaülase (*Anemone nemorosa*) kogumik angervaksa salukuusikus.

katastroofide mõjutusel. Mööd ub viimaste mõju, arenevad Morozovi järgi ajutised tüübid tagasi lähtetüüpideks — alalisteks tüüpideks.

Samul põhimõtteil eraldas ja piiritles Sukatšov põhi- ja tekistüüpe, kusjuures tema põhitüüp on identne Morozovi alalise tüübiga ja tekistüüp sama autori ajutise tüübiga.

Toetudes ülaltoodule ja käesoleva artikli alguses antud metsatüübi definitsioonile, eraldatakse apofüütse taimestikuga metsatüüp primaarse taimestikuga metsatüübist, kuid ei peeta esimest (apofüütse taimestikuga tüüpi) samaväärseks looduslike kasvukohatingimustega, stabiliseerunud, primaarse taimkattega tüübiga. Terminoloogiliselt jäädakse Sukatšovi poolt antud nimetuste juurde, nimetades looduslike tingimustega stabiliseerunud metsatsönoosi põhitüübiks, biootilistest tingimustest pidevalt ning ulatuslikult mõjustatud tsönoosi aga tekistüübiks.

Luues metsatüüpe ülalkirjeldatud alustel, tuleb metsad eraldada ühtlaste kasvukohatingimustega üksusteks. Iga sellise üksuse — tüübi — piires on seal valitsevate ühtlaste ökoloogiliste tingimuste tõttu võimalik ja otstarbekohane kasutada ühtseid metsa uuendamise, hooldamise, kasutamise ja pinnase parandamise viise. Viimaseid on võimalik välja töötada põhjaliku uurimis- ja katsetöö tulemusena ning neid tarvitusele võtta metsade otstarbekohaseks ja teadlikuks majandamiseks.

II. UURIMISE METOODIKA

Kuna käesolev töö haarab fütotsönoloogilisi ja metsamajanduslikke probleeme, mida tuleb rakendada praktikas, teostati uurimusi meetodite abil, mis on geobotaanika ja metsamajanduse ala töötajaile tuntud. Need meetodid on kasutatavad ka metsatüüpide määramisel praktikas.

Metsatüüpide eraldamiseks ja üksikute tüüpide omaduste kirjeldamiseks rajati 158 proovitükki. Viimaste asukoha valikul peeti silmas, et nad asuksid uurimisaluse territooriumi mitme-

suguste rajoonide metsades, mis oma ilmelt on enam stabiliseerunud. Proovitükid rajati ruudu- või püstkülikukujulistena, suurusega 0,2 hektarit.

Proovitükkidel teostati alljärgnevaid uurimisi.

Reljeefi ja mikroreljeefi kirjeldati paikse, okulaarse vaatluse järgi. Veerežiimi uuriti ajutiste ja alaliste põhjaveekaevude veeseisu mõõtmistega Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe- ja katsemetsamajandis Järvseljal ning Kärkna ja Jõgeva metskondades. Samades metskondades kirjeldati veel veeolusid erinevatel aastaaegadel ning põuastel ja vihmastel perioodidel.

Pinnaomaduste kindlaksmääramiseks kirjeldati mullaprofiile proovitükkidel ja võeti mullaproove laboratoorseks uurimiseks. Mullaprofiile kirjeldati geneetiliste horisontide järgi ja jälgiti mehhaanilist koostist. Võetud mullaprofiilidel määrati laboratooriumis happesus (pH) ja täpsustati mehhaanilise analüüsi abil välitingimustes teostatud lõimise määramisi. Happesus määrati elektromeetrilise meetodi abil nKCl leotises ja lõimis seisvas vees settimise abil Rahvusvahelise Mullateadlaste Seltsi poolt soovitatud meetodi A kohaselt. Käesolevas töös on esitatud mullaprofiilide kirjeldused ja laboratoorse määramise tulemused, mis on iseloomulikud tüüpide piires kirjeldatud mullaprofiilidele ja viimaste horisontidest võetud mullaproovidele.

Puistute puurinnet uuriti metsamajanduses kasutusel olevate meetodite abil. Puud loendati ja mõõdeti rinna kõrguselt rinnete ja puuliikide järgi. Proovitükkide tagavarad arvutati keskmise mudelipuu meetodil. Boniteet määrati mudelipuude kõrguse ja vanuse ning täius rinnapinna järgi. Tüvede tehnilised omadused, rikked ja vead hinnati okulaarselt.

Kaugematel uurimismatkadel hinnati mõnede proovitükkide puurinde omadusi vähem täpsete lugemiste ning mõõtmiste ja okulaarsete hinnangute järgi, vastavalt metsakorralduses kasutamisel olevatele meetoditele.

Järelkasvu ohtrust hinnati okulaarselt: rohke, keskmine, vähene. Kirjeldati ka järelkasvu vitaalsust.

Alusmetsa ja alustaimestiku analüüsideks rajati ülalmainitud proovitükkide piiridesse 100 m^2 suurused proovitükid. Viimastel

kirjeldati taimestiku floristilist koosseisu ja hinnati üksikute liikide hulka ning katteväärtust ja kasvuviisi. Proovitüki analüüsil saadud andmeid täiendati või parandati lähema ümbruse vegetatsiooni hindamisel saadud andmetega. Mõnedel proovitükkidel kirjeldati veel vegetatsiooni aspekte ja hinnati liikide vitaalsust.

Ohtrust, katteväärtust ja kasvuviisi hinnati Braun-Blanquet' vastavate skaalade (Sukatšov, 1931) järgi.

Proovitükkidelt saadud andmed rühmitati ökoloogiliste tingimuste ja floristilise koosseisu järgi, millega ühtlasi eraldati uuritud metsad ühtlase ökoloogiaga ja floristilise koosseisuga üksusteks — tüüpideks. Iga tüübi piires koostati tabel, kuhu koondati proovitükkidelt saadud andmed floristilise koosseisu ja hulga ning katteväärtuse kohta. Tabelite järgi määrati tüübile omased konstantsemad liigid, mis on töös avaldatud ja hinnatud Sukatšovi ja Braun-Blanquet' vastava skaala järgi.

Konstantsust märgiti vastava numbriga taime nime taga.

Järgnevalt koostati iga tüüpide rühma piires tabel tüüpide karakterliikide määramiseks. Tabelisse koondati tüüpide järgi rühma konstantsemad liigid. Tüüpide karakterliikideks arvati: 1) liigid, mis teistes tüüpides ei esine või esinevad ainult erandjuhtudel; 2) liigid, kõrge konstantsuse määraga antud tüübis ning tunduvalt madalamaga teistes; 3) liigid, mille konstantsuse määr küll vaevalt erineb antud liigi konstantsuse määrast teistes tüüpides, kuid mis mujal omavad märksa madalamat keskmist katteväärtust.

Metsatüüpide geneetilist seost ja dünaamikat uuriti tsönooside morfoloogiliste omaduste võrdlemisega. Selleks võrreldi lähestikku asuvate, näiliselt geneetilises seoses olevate tsönooside floristilist koosseisu, liikide ohtrust ja vitaalsust. Kuna kaugema arenguastmega tsönoosi initsiaalfaasis veel tihti leidub mõningaid liike, mis on omased lähtetsönoosile, kuid esinevad vaatlusaluses tsönoosis veel „reliktina", kasutati neid lähtetsönoosi ja viimasega suguluse määramiseks.

Ühe või teise tekistüübi kuuluvust vastavasse põhitüüpi uuriti nende tüüpide alusmetsa ning alustaimestiku morfoloogiliste tunnuste ja pinnaseomaduste võrdlemisega; kui viimased sarna-

nesid, loeti tekistüüp võrdlusalusesse põhitüüpi kuuluvaks. Tekistüübi lähtetüüpi — vastavat põhitüüpi — aitas tihti veel edukalt tuletada allesolev kännustik, mille abil jõuti selgusele ka vana raiutud puistu liigilise koosseisu üle.

III. ARUMETSAD

Arumetsade all mõeldakse mitmesuguste reljeefitingimustega üleujutusteta aladel asuvaid, mineraalse pinnasega metsi. Algava soostumisega kohtadel võib pinnase pealmiseks kihiks olla küll turvas, kuid viimase tüsedus ei ületa 20 cm. Arumetsade pinnase viljakuse tingimused on väga mitmekesised: leidub kuivi, eriti toitainetevaeseid, liivakaid, kui ka taimekasvuks paraja niiskusega savikaid huumuse- ja lubjarikkaid muldi.

Arumetsade vegetatsioon on väga mitmeilmeline. Nii on salumetsade taimestik liigirikas, lopsakas ja ökoloogiliste tingimuste suhtes nõudlik. Nõmmemetsade taimestik seevastu on aga eriti liigivaene, kserofiilne ja taimetoitainete suhtes vähenõudlik. Arumetsades esineb kõiki meie pärismaiseid puuliike.

Tuginedes ökoloogilistele tingimustele ja floristilisele koosseisule, jagatakse käesolevas töös Eesti NSV arumetsad viide rühma: nõmmemetsad, laanemetsad, salumetsad, loometsad ja hiismetsad.

METSATÜÜBI RÜHMADE MÄÄRAMISE TABEL

1. Puurindes domineerib mänd või männi manulusel kuusk 2
— Puurindes domineerib kuusk või lehtpuud 3
2. Pinnas liivakas ja sügavapõhjaline.
Rühm: **Nõmmemetsad** (lk. 21)
— Pinnas lubja- ja huumuserikas, asub õhema kihina massiivsel või klibustunud pael.
Rühm: **Loometsad** (lk. 42)
3. Puurindes domineerivad väärislehtpuud (pärn, vaher, jalakas jt.); kuusk tavaliselt puudub. Pinnas lubja- ja huumuserikas, asub massiivsel või klibustunud pael.
Rühm: **Hiismetsad** (lk. 47)
Naadi hiismets (lk. 47)

— Puurindes leidub vähemal või suuremal määral kuuske. Pinnas sügavapõhjaline; aluspõhjaks pole paas või viimane asub sügaval . . . 4

4. Pinnas viljakas, huumuse- ja lubjarikas; leetumine nõrgalt arenenud. Puurindes domineerib kuusk, puuliikide vaheldumise puhul valgelepp, haab või väärislehtpuud. Alustaimestikus esinevad nõudlikud taimed nagu maarjasõnajalg, tähtheinte liigid, soo-koertubakas, koldnõges jt., kuid puuduvad kääbuspõõsad (mustikas, pohl).

Rühm: **Salumetsad** (lk. 34)

— Pinnas lubjavaene, hapuka reaktsiooniga; leetprofiil väljakujunenud. Puurindes domineerib kuusk, puuliikide vahelduse puhul kask või haab. Alustaimestikus esineb vähemal või suuremal määral mustikas ja pohl.

Rühm: **Laanemetsad** (lk. 30)

A RÜHM: NÕMMEMETSAD

Suuremad nõmmemetsade alad asuvad Kagu- ja Loode-Eestis, Alutagusel, Lääne-Eesti rannikuäärsetel luiteliivadel ja mujal liivastel künkliku reljeefiga aladel. Vähem leidub nõmmemetsi tasastel platoodel. Tingituna reljeefi omadustest asub enamikes nõmmemetsades põhjavesi sügaval ja pinnas on värske kuni kuiv.

Pinnas on liivane või savikas-liivane. Leetumisprotsess on intensiivne, mispärast leetprofiil on hästi välja kujunenud. Tihti leidub pinnases suuremate või vähemate kogumikkudena nõrgkivi, milline oluliselt takistab metsa kasvu ja suunab nõmmemetsade arengut lagedate nõmmede või soostunud rabametsade suunas. Nõmmemetsade pinnase reaktsioon on hapu: pH = 3,0—6,5.

Nõmmemetsade vegetatsioon on välja kujunenud vastavalt pinnase omadustele. Puurindes domineerib tavaliselt mänd, millele kehvematel pinnastel kaasub kask, paremate kuusk ja kask. Keskmise viljakusega nõmmemetsades asub kuusk teises rindes.

Alusmetsa esindajaid puu- ja põõsasliike leidub peamiselt viljakama pinnasega nõmmemetsades. Sambliku- ja pohlamännikutes puuduvad alusmetsa esindajad täiesti või seal leidub

kadakat. Analoogiline olukord on alustaimestiku esindajatega — toitaineterikkama pinnasega tüüpides leidub neid liigirikkalt, vaesema pinnasega tüüpides napilt. Toetudes pinnase toitainetesisaldusele ja metsa vegetatsiooni liigilisele koosseisule võib nõmmemetsi jagada kahte alarühma: 1) pärisnõmmemetsad ja 2) palumetsad.

NÕMMEMETSATÜÜPIDE MÄÄRAMISE TABEL:

1. Puistute I rindes kuusk tavaliselt puudub, kuid võib esineda II rindes. Alusmetsaliigid puuduvad või on esindatud kadakaga. Alustaimestikus esineb konstantselt ning ohtralt samblikke ja pohla. III—V boniteedi puistud.

Alarühm: **Pärisnõmmemetsad** (lk. 23) 2

— Puistute I rindes esineb suuremal või vähemal määral kuuske. Alusmetsaliike leidub. Metsasamblaliigid (*Pleurozium Schreberi, Hylocomium proliferum* jt.) katavad pinnast pideva vaibana. I—III boniteedi puistud.

Alarühm: **Palumetsad** (lk. 25) 3

2. Kuusk puudub metsa koosseisus täiesti või ta esineb üksikute madalate, kasvus kängu jäänud puudena. Alustaimestikus esineb rohkesti samblikke. IV—V boniteedi puistud.

Sambliku nõmmemännik (lk. 23)

— Puistute II rindes esineb kuuske. Alustaimestikus esineb ohtralt pohla ja metsasamblaid. III—IV boniteedi puistud.

Pohla nõmmemännik (lk. 24)

3. Puistute I rindes esineb üksikuid kuuski. Alustaimestikus domineerib mustikas. Pinnareljeef on tasane, kohati soostumise tunnustega. II—III boniteedi puistud.

Mustika palumännik (lk. 26)

— Puistute I rindes esineb rohkesti kuuske. Alusmetsaliike leidub. Pinnareljeefis esinevad seljandikud, künkad ja nõlvad. I—II boniteedi puistud 4

4. Puud, eriti männid, sirgetüvelised, hästi laasunud. Alustaimestikus domineerivad metsasamblad (*Pleurozium Schreberi, Hylocomium proliferum, Dicranum undulatum* jt.). Puistud asuvad tavaliselt seljandikel.

Jänesekapsa palumännik (lk. 27)

— Alusmetsas esineb sarapuud. Alustaimestik liigirikkam kui üheski eelmises nõmmemetsatüübis. Pinnareljeefis esineb künkaid ja nõlvu; pinnas lubjarikas, liivane.

Sarapuu palumännik (lk. 29)

Alarühm: **Pärisnõmmemetsad**

Pärisnõmmemetsad asuvad künkliku reljeefiga kuivadel või värsketel aladel. Pinnaseks on toitainetevaene liiv, milles toimub intensiivne leetumine. Sageli esineb pinnases nõrgkivi.

Puistute I rinne koosneb peamiselt männist, millele võib kaasuda üksikuid kaski. Viljakama pinnasega puistutes leidub II rinde kuuske. Alusmets puudub või seal esineb kadakat. Alustaimestik on liigivaene ja koosneb vähenõudlikest ning kserofiilseist liikidest.

Pärisnõmmemetsade alarühma kuuluvad tüübid: 1) sambliku nõmmemännik ja 2) pohla nõmmemännik.

1. **Sambliku nõmmemännik** [1]

Sambliku nõmmemännikuid leidub Eesti NSV rannikuäärsetel luiteliivadel, kuid ka kehvadel sisemaa liivastel ja kruusastel künkliku reljeefiga aladel. Pinnas on kuiv, kuna põhjavesi asub sügaval ja kapillaarne vee liikumine on pinnase jämedateralise lõimise tõttu aeglane ning väikese ulatusega. Mikroreljeef on tasane.

Sambliku nõmmemännikute pinnaseks on eriti toitainetevaene liiv või kruus, milles leetprofiil on hästi välja kujunenud. Liigivaese ja vähese vitaalsusega taimestiku tõttu on orgaanilise aine tekkimine pinnases eriti väike ning olemasolev orgaaniline materjal mineraliseerub kiiresti. Orgaaniliseks pinnase osaks on tavaliselt 1—3 cm paksune toorhuumuse kiht; kohati puudub ka viimane täiesti ning paljastub steriilne liiv. Leet- ja sisseuhtekihid

[1] Sarnaneb Sukatšovi *Pinetum cladinosum* tüübiga.

on hästi välja kujunenud; tihti leidub nõrgkivi kogumikke; pH väärtus kõigub 3,0—4,0.

Sambliku nõmmemännikute vegetatsioon on liigivaene, kserofiilne ja vähese vitaalsusega. Kuna nõmmemännikud on Eesti NSV tingimustes taimetoitainetevaesemaks kasvukohaks, suudab siin puurindes areneda ainult IV—V boniteedi puistuid moodustav mänd. Puud on tavaliselt jändrikud, kõveratüvelised ja kuivade okstega tüve ülemises osas. Puistute täius on tihti üsna väike, kõikudes 0,5—0,7-ni. Lagedamatel kohtadel leidub tihti rahuldaval määral männi järelkasvu, eriti merelähedastel, niiskematel kohtadel.

Alustaimestikus esinevad suuremate või vähemate laikudena *Cladonia rangiferina, Cl. silvatica, Cl. alpestris, Cl. uncialis, Cetraria islandica* jt., sageli kattes metsaalust pideva valge vaibana. Sammaldest esinevad varjukamates kohtades lainjas kaksikhammas (*Dicranum undulatum*), harilik kaksikhammas (*D. scoparium*) ja palusammal (*Pleurozium Schreberi*). Õistaimedest esinevad vähesel määral pohl, mustikas, kanarbik ja karvane piiphein (*Luzula pilosa*).

Samblikumännikute looduslik uuendumine ei toimu rahuldavalt, mispärast nende uuendamiseks kasutatakse kultiveerimist. Niihästi pinnase parandamiseks kui ka puistute metsakaitseliste omaduste tõstmiseks on otstarbekohane koos männiga kultiveerida kaske, kui viimane ei asu neile aladele looduslikult.

Looduslikes tingimustes arenevad sambliku nõmmemännikud lagedateks metsata kanarbikunõmmedeks.

2. Pohla nõmmemännik [2]

Pohla nõmmemännikuid leidub niihästi veekogude lähedastel rannamoodustistel kui ka sisemaa kuivadel liivadel. Põhjavesi on veidi madalamal ja niiskuse tingimused pisut paremad kui sambliku nõmmemännikutes. Mikroreljeef on tasane.

[2] Sarnaneb Sukatšovi *Pinetum vacciniosum* tüübiga.

Pinnaseks on toitainetevaene liiv, kuni ca 5 cm paksuse toorhuumuse kihiga. Liivase pinnase ja küllaldase, hapuka reaktsiooniga orgaanilise aine juurdevoolu tulemusena kujuneb välja leetprofiil, milles sagedasti esineb nõrgkivi. Viimase esinemine pideva, paksema kihina takistab tunduvalt puistute arengut ja metsauuendumist. Pinnase pH väärtus kõigub 3,5—4,5-ni.

Puistute I rindes esineb mänd, millele võib kaasuda üksikuid kaski. II rindes esineb kuuske. Puud on tunduvalt sirgematüvelised ja paremini laasunud kui sambliku nõmmemännikuis. Täius on 0,7—0,8. Valguserikkamail kohtadel võib vähemal määral esineda männi järelkasvu. Puistud kuuluvad III—IV boniteediklassi.

Alusmets puudub või seal esineb üksikuid viletsalt arenenud kadakaid ja pihlakaid.

Alustaimestikus esinevad õistaimedest konstantsemalt järgmised: look-kastevars (*Deschampsia flexuosa*) III, lamba-aruhein (*Festuca ovina*) II, karvane piiphein IV, palu-härghein (*Melampyrum pratense*) V, pohl V, mustikas IV ja kanarbik V.

Samblaist ja samblikest esinevad: *Cladonia silvatica* III, lainjas kaksikhammas V, lehviksammal (*Ptilium crista-castrensis*) III, palusammal V ja laanik (*Hylocomium proliferum*) IV.

Pohla nõmmemännikuid on otstarbekohane uuendada kultuuridega, kusjuures peamiseks puuliigiks sobib mänd, kõrvalliigiks aga kask.

Alarühm: **Palumetsad**

Palumetsad asetsevad tasase kuni künkliku reljeefiga aladel. Vastavalt reljeefi omadustele on ka niiskusetingimused mitmekesised. Pinnaseks on eelmisest alarühmast viljakam liiv või savikas liiv.

Puurindes kaasub männile vähemal või suuremal määral kuuske ja kaske. Suurema puidutoodanguga tüüpides (sarapuu palumännik, jänesekapsa palumännik) leidub rohkesti kuuske ja ta omab seal tihti männiga võrdseid dimensioone ja puidumassi.

Alusmetsa ja alustaimestiku esindajaid leidub liigirikkamalt ja ohtramalt kui pärisnõmmemetsades.

Palumetsade alarühma kuuluvad järgmised tüübid: a) mustika palumännik, b) jänesekapsa palumännik ja c) sarapuu palumännik.

3. Mustika palumännik [3]

Mustika palumännikud asuvad niiskeil, soostumisele kalduvail tasandikel, soode madalamatel seljandikel ning äärtel ja teistel niisketel ning kehvadel liivapinnastel. Põhjavesi asub ca 1,0 m sügavusel. Mikroreljeef on mättaline.

Pinnaseks on toitainetevaene liiv ca 10 cm paksuse toorhuumuse kihiga. Kohati on leetumine intensiivne ja esineb maapinna lähedast nõrgkivi. Pinnase omadusi iseloomustab lähemalt alljärgnev Laeva metskonna Palupõhja vahtkonnast võetud mullaprofiil:

0— 8 cm	marjavartest läbikasvanud kollakas-pruun toorhuumus,
9—17 „	hall vähese huumusesisaldusega liiv,
18—32 „	leetunud valkjashall liiv,
33—72 „	tumepruun, nõrgkivi laikudega liiv,
allpool	pruun liiv.

Pinnase pH väärtus on 3,5—4,5.

Puistute I rindes esineb peamiselt mänd, millele kaasub üksikuid kaski ja kuuski; II rindes esineb kuusk. Männid on sirgetüvelised ja hästi laasunud, kased aga kõveratüvelised ja jändrikud. Järelkasvuna esineb mändi ning kuuske. Alusmets puudub või teda esindavad üksikud vähese vitaalsusega tuhkurpajud, kõrvpajud ja paakspuud. Puistud kuuluvad III—IV boniteeti.

Alustaimestikus esinevad konstantsemate liikidena järgmised. Õistaimedest: keratarn (*Carex globularis*) V, tupp-villpea (*Eriophorum vaginatum*) III, palu-härghein IV, kanarbik V, mustikas V, pohl V, sinikas (*Vaccinium uliginosum*) V ja sookail (*Ledum palustre*) V.

[3] Sarnaneb Sukatšovi *Pinetum myrtillosum* tüübiga.

Samblikest ja samblaist: *Cladonia silvatica* III, lainjas kaksikhammas IV, harilik karusammal (*Polytrichum commune*) III, raba-karusammal (*P. strictum*) IV, palusammal V, laanik IV, lehviksammal III, girgensoni turbasammal (*Sphagnum Girgensohnii*) IV ja teravlehine turbasammal (*Sphagnum acutifolium*) V.

Ida-Eesti mustika-palumännikutes esineb veel sagedasti hanevits (*Chamaedaphne calyculata*) kuna ta aga Lääne-Eestis tavaliselt puudub.

Mustika palumännikud uuenevad looduslikult rahuldavalt. Uuenemist soodustavad eriti seal esinevad niisked turbasammalde kogumikud, millistel männiseemned idanevad edukalt. Loodusliku uuenduseta alasid on otstarbekohane kultiveerida istutamise teel. Hooldusraietel tuleb soodustada mändi; kask areneb selles metsatüübis jändrikuks ning kõveratüveliseks ja kuusk suudab püsida peamiselt II rindes.

Mustika palumännikud kalduvad soostuma, soostudes rabametsadeks.

4. Jänesekapsa palumännik [4]

Tekistüüp: **Jänesekapsa palukaasik**

Jänesekapsa palumännikuid leidub üle kogu Eesti NSV. Nad asuvad värskeil, madalail kuni keskmise kõrgusega seljandikel, kus põhjavesi asub ca 2 m sügavusel. Mikroreljeef on tasane.

Pinnaseks on peeneteraline liiv, savi lisandiga. Leetumine on nõrgemalt arenenud kui üheski eelpool kirjeldatud metsatüübis, mistõttu nõrgkivi kihid puuduvad või esinevad nõrgalt väljakujunenud moodustistena. Pinnast iseloomustab täpsemalt alljärgnev Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe- ja katsemetsamajandi Kivisaare vahtkonnast pärinev mullaprofiili kirjeldus:

0— 1 cm poolkõdunenud okste ja alustaimestiku jäänused,
2—12 „ tumehall liivasegune huumusekiht,

[4] Sarnaneb Sukatšovi *Pinetum oxalidosum* tüübiga.

13—28 cm hallikaskollane, vähese väljauhtumisega savikas-liivane leetkiht,
29—90 „ allpool pruun, tumepruunide horisontaalviirgudega saviliiv, kollakaspruun saviliiv.

Pinnase pH väärtus kõigub 4,5—5,5-ni.

Jänesekapsa palumännikute I rindes domineerib mänd, millele kaasub kuuske ja kaske. Puud on sirgetüvelised ja hästilaasunud, moodustades Eesti NSV väärtuslikumaid ja tootlikumaid männipuistuid. II rindes esineb peamiselt kuusk. Valgusrikkamatel kohtadel leidub peamiselt kuuse, vähem männi järelkasvu. Puistud kuuluvad I—II boniteeti.

Alusmetsas esineb pihlakas.

Alustaimestik on tunduvalt liigirikkam kui eelmistes tüüpides. Konstantsemalt esinevad õistaimedest: metskastik (*Calamagrostis arundinacea*) III, karvane piiphein V, leseleht (*Majanthemum bifolium*) IV, öövilge (*Goodyera repens*) II, lillakas (*Rubus saxatilis*) III, laanelill (*Trientalis europaea*) III, jänesekapsas (*Oxalis acetosella*) V, palu-härghein V, kuldvits (*Solidago virgaurea*) III, pohl V ja mustikas V.

Tüvend-eostaimedest: kilpjalg (*Pteridium aquilinum*) II ja katekold (*Lycopodium annotinum*) II.

Samblaist: harilik kaksikhammas III, lainjas kaksikhammas IV, palusammal V, metsakäharik (*Rhytidiadelphus triquetrus*) III, laanik V ja lehviksammal III.

Tüübile on iseloomulik rohke ning hea vitaalsusega kuuse esinemine ülarindes ja ohter ning konstantne jänesekapsa ja sammalde esinemine alustaimestikus. Tihti on jänesekapsa palumännikutes kuusk enamuses. Tulekahjud ja lageraied aitavad männil pääseda enamusse, kuna nende toime ja järeltingimused on kuusele ohtlikumad kui männile.

Lageraiete rakendamisel jänesekapsa palumännikutes rohtuvad raiekohad kiiresti ja intensiivselt, mispärast raiekohad tuleb kohe kultiveerida. Kultiveerimisel on häid tagajärgi andnud männi külv. Hooldusraietega tuleb jänesekapsa palumännikuid kujundada segapuistuteks, kus männile kaasuks, nagu looduslikes puistuteski, kuuske ja kaske.

5. Sarapuu palumännik

Tekistüübid: **Sarapuu palukaasik**
Sarapuu palulepik

Sarapuu palumännikuid leidub väiksemaalaliste puistutena siin-seal üle kogu Eesti NSV. Kirjanduse andmeil ja käesoleva töö koostamiseks on seda tüüpi kirjeldatud Võru, Tartu, Kurista, Tudu jt. metsamajandeis. Tüübi puistud asuvad künkliku reljeefiga aladel, järsakutel ja seljandikel. Pinnas on kuiv kuni värske, põhjavesi asub sügaval. Mikroreljeef on tasane.

Pinnaseks on peeneteraline savisegune liiv, milles sisaldub rohkesti lupja. Viimase manulus pinnases takistab leetumist ja liivamuldadele iseloomuliku leetprofiili väljakujunemist. Jõgeva metskonna Luua vahtkonnast võetud mullaprofiil osutus järgmiseks:

0— 5 cm poolkõdunenud metsavare ja alustaimestiku jäänused,
6— 24 „ hallikasmust liivasegune huumusekiht,
25— 40 „ hallikaspruun liiv, 1—5 cm suuruste lubjakivi tükikestega,
41—120 „ kollakaspruun liiv, lubjakivi tükikeste lisandiga.

Pinnase pH väärtus kõigub 5,5—6,5-ni.

Puistute I rindes domineerib mänd, millele kaasub kuuske ja kaske. Nii mänd kui ka kuusk on hästi arenenud ja esinevad puistute koosseisus peaaegu võrdselt, kuid nende tüve kuju kui ka laasumine on halvemad kui jänesekapsa palumännikutes. II rindes esineb peamiselt kuusk. Järelkasvuna esineb kuuske, kuid valgusrikkamatel kohtadel ka mändi. Puistud kuuluvad I—II boniteeti.

Alusmetsas esineb tüübile karakteerse liigina sarapuu. Vähema ohtrusega, kuid küllalt konstantselt esineb veel magesõstart, pihlakat ja harilikku kuslapuud.

Alustaimestik on liigirikkam kui üheski teises käesolevas töös kirjeldatud nõmmemetsa tüübis. Konstantsemalt esinevad õistaimedest: karvane piiphein V, sõrmtarn (*Carex digitata*) V, longus helmikas (*Melica nutans*) III, lamba aruhein IV, sinilill (*Hepatica nobilis*), lillakas IV, metsmaasikas (*Fragaria vesca*)

V, palu-härghein IV, kuldvits IV, kevadine kurelääts (*Orobus vernus*) IV, pohl V ja mustikas V.

Tüvend-eostaimedest esinevad kilpjalg IV ning sammaldest harilik kaksikhammas V, laanik IV ja palusammal V.

Vaatamata viljakale pinnasele esineb palusammal sarapuu palumännikutes sama ohtralt nagu teistes palumetsa tüüpideski. Tüübile karakteerne on veel sääraste erinevate nõudlustega liikide nagu sinilille, metsmaasika ja pohla koos esinemine.

Sarapuu männikud kalduvad looduslikult uuenedes muutuma kuuseenamusega metsadeks; samasugune olukord tekib aegjärgulisi raieviise rakendades. Lageraie alad rohtuvad intensiivselt ja kattuvad sarapuu ja teiste alusmetsa esindajate liikide võsaga, kui kiiresti ei rakendata kultuure ning kui viimaseid ei hooldata. Lageraiete rakendamisel on otstarbekohane sarapuumännikuid kultiveerida lehisega, kuna viimane areneb hästi lubjarikkal, sügava põhjaveega ja hästi õhustatud pinnasel.

B RÜHM: LAANEMETSAD

Laanemetsi leidub suuremate või vähemate massiividena üle kogu Eesti NSV territooriumi. Nad asuvad tasandikel või madalatel seljandikel, kus põhjavesi on üsna madalal ja pinnas küllaldaselt niiske. Laanemetsade mikroreljeef on harilikult tasane.

Pinnaseks on liivakas savi ja savikas liiv, kuid tihti ka raske savi. Toorhuumuse ja huumuse horisondid on hapu reaktsiooniga, mis on tingitud kuuskedelt pärinevast metsavarest ja jahedast ning niiskest mikrokliimast, mis takistab kõdunemist. Pinnase leetumist esineb vähem intensiivselt kui nõmmemetsades; massiivseid nõrgkivi kihte esineb harva. Pinnase pH väärtus kõigub 4,0—6,8-ni.

Puurindes on domineerivaks puuliigiks kuusk, kuid lageraiete rakendamisel kask ning haab. Metsapõlemiste järel on võimalik ka männi domineerima pääsemine. Laanemetsade kuusikud on harilikult parema sanitaarse seisundiga kui salukuusikud, mis on tingitud lubjavaesest ja väheõhustatud pinnasest.

Laanemetsade puurinde koosseisus ei esine tavaliselt väärisleht-puid.

Alusmets puudub või ta on hõre, koosnedes üksikuist pihlaka, paakspuu ja lodjapuu, harvem pärna, kuslapuu ja sarapuu indiviididest. Alustaimestik on keskmiselt liigirikas; eriti ohtralt esineb tavalisi metsasamblaid. Lageraietel hakkavad massiliselt kasvama kõrrelised, mis oluliselt takistavad metsa uuenemist.

LAANEMETSATÜÜPIDE MÄÄRAMISE TABEL:

1. Alustaimestikus esineb ohtralt karvast piipheina, leselehte ja metsasamblaid (*Pleurozium Schreberi, Hylocomium proliferum, Rhytidiadelphus triquetrus* jt.); mustikat esineb vähesel määral. Reljeef on vähem või rohkem kallakjas. Pinnas värske, soostumise tunnusteta. I—II boniteedi puistud.

Leselehe laanekuusik (lk. 31)

— Alustaimestikus esineb ohtralt mustikat. Reljeef on tasane, pinnas niiske, kohati soostumise tunnustega. II—III boniteedi puistud.

Mustika laanekuusik (lk. 33)

6. Leselehe laanekuusik

Tekistüübid: **Leselehe laanekaasik**
Leselehe laanehaavik

Leselehe laanekuusikuid leidub kitsamate või laiemate vöönditena jänesekapsa palumännikutega kaetud seljandike nõlvadel, madalail seljandikel, kuid ka tasase reljeefiga aladel. Pinnas on värske, soostumise tunnusteta; põhjavesi on liikuv. Mikroreljeef on tasane.

Pinnas on enam-vähem hästi õhustatud, savikasliivane või liivakassavine. Toorhuumuse ja huumuse kihid on tavaliselt paksemad ja huumuserikkamad kui metsasambla palumännikutes. Leetprofiil on keskmiselt välja kujunenud: harva esineb nõrgkivi moodustisi. Pinnase pH väärtused kõiguvad 4,5—6,0-ni.

Puistute puurinde moodustab peamiselt kuusk, millele kaasub vähemal määral kaske ja haaba; harvem esineb üksikuid mände. II rindes esineb kuuske. Kuused on selles metsatüübis sirgetüvelised, hästi laasunud ja jõulise arenguga. Nii leidub Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe- ja katsemetsamajandis umbes 200 aasta vanuseid kuuski, millede kõrgus on üle 40 m. Kuuse järelkasv on kohati rikkalik ja jõuline. Puistud kuuluvad I—II boniteeti.

Alusmets on hõre, olles esindatud üksikute pihlaka ja pärna, harvem sarapuu indiviididega. Alustaimestik on nõmmemetsade alustaimestikust tunduvalt varjulembesem ning on konstantsemalt esindatud järgmiste liikidega.

Õistaimedest: sõrmtarn III, karvane piiphein V, metskastik V, leseleht V, võsaülane (*Anemone nemorosa*) III, lillakas V, metsmaasikas IV, jänesekapsas V, lakk-uibuleht (*Pyrola secunda*) IV, laanelill IV, mets-härghein (*Melampyrum silvaticum*) III, kuldvits IV, pohl V ja mustikas V.

Tüvend-eostaimedest: ahtalehine sõnajalg (*Dryopteris phegopteris*) III ja kattekold II ning sammaldest: harilik kaksikhammas IV, palusammal V, metsakäharik V ja laanik V.

Tüübile on iseloomulik ohter metsasammalde ning konstantne piipheina, leselehe ja mustika esinemine.

Leselehe laanekuusikuile on omane küllaldane loodusliku uuenduse tekkimine, nii valik- kui ka aegjärguliste raieviiside rakendamisel. Lageraietele asub ohter kõrreliste vegetatsioon, mis raskendab nii looduslikku kui ka kunstlikku kuuse uuenemist. Tihti uuenevadki lageraied kase või haavaga, vaatamata metsamajanduslikele võtetele kuuse kultiveerimise ja loodusliku uuenduse alal. Leselehe laanekuusikud ei kannata eriti juurepessu ega külmaseene kahjustuste all.



Foto O. Kendra

Kuldking sinilille salusaarikus.



Foto A. Ilves

Kasvus kängunud ja hõrenenud leesika loomänniku variatsioon paljanduval pael Kuusiku metskonna Koikse vahtkonnas.



Foto A. Ilves

Pohla lookuusik Märjamaa metskonna Orgita vahtkonnas.



Foto A. Ilves

Naadi hiismets Puhtu poolsaarel (Virtsus).

7. Mustika laanekuusik [5]

Tekistüübid: **Mustika laanekaasik**
Mustika laanehaavik

Mustika laanekuusikud asuvad enam-vähem tasase reljeefiga ja pinnalähedase põhjaveega aladel; põhjavesi asub 1—1,5 m sügavusel ja on stagneeruva tendentsiga. Mikroreljeefis esineb hõredalt mättaid.

Pinnaseks on savikas liiv ja liivakas savi või savi, väljakujunenud leetprofiiliga. Toorhuumusekiht on must, tihe, ca 10 cm paks. Huumusekiht on liivasegune, tumehall. Nõrgkivi leidub harva liivakates pinnastes, väiksemate, pinnalähedaste kogumikkudena. Alumised kihid on kollaka või helepruuni värvusega, mõnikord väiksemaläbimõõduliste tardkivimist munakate lisandiga. Pinnase reaktsioon on happelisem kui eelmisel tüübil; pH = 4,0—5,5.

Puurindes domineerib kuusk, vähese kase ja haava lisandiga. Eesti NSV tingimustes on lehtpuud tihti välja raiutud, mis puhul mustika laanekuusikud esinevad tihti puhtkuusikutena. Puud on sirgetüvelised, keskmiselt laasunud ja kannatavad vähe juurepessu kahjustuste all. II rindes esineb kuusk. Kuuse järelkasvu esineb keskmiselt kuni rohkesti. Puistud kuuluvad II—III boniteeti.

Alusmetsas esineb pihlakas ja paakspuu, harvem harilik kuslapuu, lodjapuu jt. Alusmets on hõre. Alustaimestikus esinevad konstantsemalt järgmised liigid. Õistaimedest: metskastik IV, karvane piiphein V, leseleht IV, lillakas III, laanelill III, paluhärghein V, kuldvits III, mustikas V ja pohl V.

Tüvend-eostaimedest esineb kätekold III ning sammaldest — harilik kaksikhammas III, lainjas kaksikhammas IV, palusammal V, metsakäharik IV ja laanik V.

Tüübile on iseloomulik ohter ning konstantne mustika ja metsasammalde ning konstantne palu-härgheina, karvase piipheina ja pohla esinemine.

[5] Sarnaneb Sukatšovi *Piceetum myrtillosum* tüübiga.

Mustika laanekuusikutes tekib valik- ja aegjärguliste raieviiside rakendamisel tihti rikkalik looduslik uuendus. Lageraied ei uuene tavaliselt looduslikult kuusega, vaid kase ja haavaga. Kuna lageraietel esineb lopsakas rohukasv, on otstarbekas neid kultiveerida kohe pärast raiet. Vanade, rohtunud raiestike uuendamine on tihti väga raske ja saab harilikult võimalikuks pärast lageraie kattumist lehtpuuvõsaga, milliseid siis rekonstrueeritakse.

Mustika laanekuusikud kalduvad soostuma, soostudes padukuusikuteks.

C RÜHM: SALUMETSAD

Salumetsi leidub üle kogu Eesti NSV territooriumi suuremate või vähemate aladena. Salumetsade reljeef on pisut kallak, harvemini, väiksematel aladel, tasane. Mikroreljeef on tasane. Pinnase niiskusetingimused on metsa kasvuks soodsad — pinnas on värske või niiske, harva märg. Põhjavesi on liikuv ja asub vegetatsiooni ajal 0,5—2,5 m sügavuses.

Salumetsade pinnaseks on savikasliivase, liivakassavise või savise lõimisega muld, milles leidub vähemal määral lubja või tardkivimite killukesi, munakaid või rahne. Taimetoitainete, eriti lubja ja lämmastikuühendite sisaldus on mullas rikkalik. Pinnas on harilikult sügavapõhjaline ja küllaldaselt õhustatud. Leetumine on vähe arenenud. Mullareaktsiooni näitaja pH kõigub 5,5—7,5-ni.

Looduslikult väljakujunenud salumetsade puurindes domineerib kuusk, mitmesuguste metsamajanduslike võtete (lageraied, hooldusraied jt.) rakendamisel aga ka lehtpuud. Eriti on soodustatud lehtpuude domineerima pääsemine lageraietel, millised uuenevad kergeseemneliste, külmakindlate ja nooruses kiiresti kasvavate pehmete lehtpuuliikidega (haab, valgelepp, kask). Hooldusraiete rakendamisel on võimalik looduslikult uuenenud väärislehtpuude enamussesattumine. Pidevalt kuusepuistutena esinevais salumetsades kahjustavad ohtlikult juurepess ja külma-

seen, mispärast puuliikide vaheldus, eriti väärislehtpuudega, on metsamajanduslikult otstarbekohane.

Salumetsade alusmets on liigirikas ja ohter; esinevad nõudlikumad põõsasliigid, nagu näsiniin, sarapuu, magesõstar, vaarikas, harilik kuslapuu jt. Alustaimestikus esineb liigirikkalt mesofiilseid, nn. „salumetsade taimi".

Salumetsade rühma piires eraldatakse käesolevas töös järgmisi tüüpe: a) jänesekapsa salukuusik, b) sinilille salukuusik, c) angervaksa salukuusik ja d) sõnajala salukuusik.

SALUMETSATÜÜPIDE MÄÄRAMISE TABEL:

1. Alustaimestikus esineb ohtralt sinilille ja jänesekapsast; üsna sagedasti ning ohtralt esineb veel nõmme- ning laanemetsadele iseloomulikku laanikut ja palusammalt. Pinnareljeefis on iseloomulikud madalad seljandikud või nõlvad; pinnas värske. I boniteedi puistud . . . 2
— Alustaimestikus domineerivad angervaks või sõnajalalised. Pinnas niiske, kohati soostumise tunnustega, huumuse- ning lubjarikas . . . 3
2. Alustaimestikus esineb ohtralt ja konstantselt jänesekapsast, leselehte, lillakat ja karvast piipheina. Muld on tavaliselt leetunud, leetehorisondiga.

Jänesekapsa salukuusik (lk. 36)

— Alustaimestikus esineb ohtralt ja konstantselt sinilille. Muld eelmise tüübi omast veidi niiskem ja lubjarikkam, leetehorisont ei ole tavaliselt välja kujunenud.

Sinilille salukuusik (lk. 37)

3. Alustaimestikus domineerib angervaks. Reljeef on tasane, veerežiimi reguleerivate lamm- või moldorgudega. I boniteedi puistud.

Angervaksa salukuusik (lk. 39)

— Puurinde koosseisus esineb tavaliselt ka sangleppa; alustaimestikus domineerivad sõnajalalised. Nõlvakute alustel, jõe- ja ojakallastel asuvad I—II boniteedi puistud.

Sõnajala salukuusik (lk. 41)

8. Jänesekapsa salukuusik

Tekistüübid: **Jänesekapsa saluhaavik**
Jänesekapsa salulepik
Jänesekapsa salukaasik

Jänesekapsa salukuusikuid esineb sagedasti värske viljaka mullaga seljandikel ja nõlvadel. Põhjavesi asub neis tavaliselt enam kui 2 m sügavusel. Mikroreljeef on tasane.

Muld on savikasliivane või liivakassavine, tavaliselt vähem lubjarikas kui järgnevas, sinilille salukuusiku tüübis. Mulla leetumine on tunduv. Karksi metskonna Matuse vahtkonnas osutus mullaprofiil järgmiseks:

0— 2 cm	metsakõdu,
3— 23 „	hallikasmust liivasegune huumusekiht,
24— 52 „	kollakashalli värvusega savikasliivane leetkiht,
53—103 „	kollakaspruun, heledamate laikudega, kerge liivakassavine sisseuhtekiht,
allpool	ühtlase, helepruuni värvusega, kruusasegune liivsavine aluskiht.

Jänesekapsa salukuusikute puurindes domineerib looduslikes tingimustes kuusk, lageraiete rakendamisel aga peamiselt pehmed lehtpuud. Vähemal määral esineb puurindes väärislehtpuid. II rinne puudub, või ta koosneb kuusest. Järelkasvuna leidub napilt kuuske, saart ja vahtrat.

Alusmets on hõre, koosnedes üksikuist sarapuu, magesõstra, pihlaka, näsiniine, hariliku kuslapuu jt. indiviididest.

Alustaimestiku liikide arv ja ohtrus on väiksem kui järgnevais salumetsatüüpides. Konstantsemalt esinevad hein- ja rohttaimedest: kolmissõnajalg (*Dryopteris Linnaeana*) V, aasosi (*Equisetum pratense*) IV, sõrmtarn III, metskastik IV, lakk-uibuleht IV, karvane piiphein V, leseleht V, liillakas V, metsmaasikas III, jänesekapsas V ja laanelill IV.

Samblaist: harilik kaksikhammas III, laanik V, palusammal V, metsakäharik V ja kähar salusammal (*Eurhynchium striatum*) IV.

Lageraiete rakendamisel uuenevad jänesekapsa salukuusikud

haava, valgelepa ja kasega; valik- ja aegjärguliste raiete puhul aga kuusega. Kultuuride rajamisel tuleks kultiveeritavaks liigiks valida lehist või kuuske.

Mullas toimuva leetumise tõttu arenevad jänesekapsa salukuusikud leselehe laanekuusikuteks.

9. Sinilille salukuusik

Tekistüübid: **Sinilille salulepik**
Sinilille saluhaavik
Sinilille salukaasik
Sinilille salusaarik
Sinilille salutammik

Sinilille salukuusikuid leidub üle kogu Eesti NSV, viljakail, värskeil, madalail seljandikel või nõlvadel. Põhjavesi asub 1,5—2,0 m sügavusel ja on liikuv. Mikroreljeef on tasane.

Muld on liivakassavine, tavaliselt lubja või tardkivimite segune. Mullale on iseloomustav rohke lubjasisaldus, mispärast leetumine on vähene ja geneetilised horisondid on nõrgalt välja kujunenud. Tingituna metsavare ja alustaimestiku jäänuste kiirest kõdunemisest on toorhuumuse kiht väga õhuke või peaaegu puudub. Huumusekiht on ca 10 cm tüse, sõmera struktuuriga, alumises osas mineraalsete mullaosakeste tunduva ülekaaluga; pH väärtused kõiguvad 5,5—7,0-ni.

Sinilille salukuusikutes domineerivad nii kuusk kui ka lehtpuud. Kuuse domineerimine puistute koosseisus oleneb nii viljakast pinnasest, millel kasvades kuusk võib saavutada maksimaalseid dimensioone, kui ka kuuse varjusallivusest, mis võimaldab tal kasvada teiste puuliikide all, jõuda neile järele ning ületada neid kasvus. Teisest küljest ohustavad kuuske selles metsatüübis seenhaigused, putukkahjurid ja tormikahjustused, mille mõjul lehtpuud saavutavad tihti ülevõimu, pääsedes domineerima. Eriti ohtlik on kuusele juurepess (*Fomes annosus*). Lehtpuude enamusega puistute tekkimisele mõjub veel soodustavalt inimese tegevus lageraiete rakendamisel. Samuti võib ka hooldusraietega soodustada mõningaid lehtpuuliike. Lehtpuudest pääsevad siis

domineerima või kaasuvad kuusele vähemal või suuremal arvul haab, kask, valgelepp ja väärislehtpuud (tamm, saar, vaher jt.). Viimaste puudumist paljudel sinilille salukuusikute aladel on põhjustanud nende väljaraiumine ja kuusekultuuride asutamine neile aladele. Puistud kuuluvad I boniteeti.

Sinilille salukuusikute alusmets on liigirikas, koosnedes sarapuust, magesõstrast, pihlakast, vaarikast, toomingast, näsiniinest ja harilikust kuslapuust. Suurema puurinde liituse korral on alusmets hõre, olles esindatud nimetatud liikide üksikute indiviididega. Hõredama puurinde liituse korral on aga alusmets tihe, takistades isegi metsa loodusliku uuenduse tekkimist ja arengut.

Alustaimestik on liigirikas. Konstantsemate liikidena esinevad hein- ja rohttaimedest: naistesõnajalg (*Athyrium filix-femina*) V, kolmissõnajalg V, maarjasõnajalg (*Dryopteris filix-mas*) V, leseleht V, saluhein (*Milium effusum*) IV, metstähthein (*Stellaria holostea*) IV, sinilill V, siumari (*Actaea spicata*) IV, metsmaasikas V, imekannike (*Viola mirabilis*) IV, metssalat (*Lactuca muralis*) III, soo-koertubakas (*Crepis paludosa*) IV, jänesekapsas V, naat (*Aegopodium podagraria*) III, lõhnav varjulill (*Asperula odorata*) III ja koldnõges (*Lamium galeobdolon*) V.

Sammaldest: raunik (*Plagiochila asplenioides*) III, harilik kaksikhammas III, laanik IV, palusammal III ja tähtsamblad (*Mnium sp. sp.*) V.

Sinilille salukuusikutes on alustaimestiku koosseis tunduvalt mõjustatud puurinde koosseisust. Puurindes domineerib kuusk, kuuse metsavarest tekitatud hapukal toorhuumusel esineb ohtralt jänesekapsast, harilikku kuldvitsa, jänesesalatit jt. Nimetatud liigid võivad küll suure konstantsusega esineda lehtpuudest koosneva puurinde all, kuid juba tunduvalt vähema ohtrusega. Lehtpuude turbe all esinevad ohtralt ja konstantselt saluhein, mets-tähthein ja naat. Samu liike leidub aga tunduvalt vähema ohtrusega ja konstantsusega puhtkuuse või kuuseenamusega puurinde domineerimisel. Seega peab konstateerima, et kuusk muudab ulatuslikult mulla pealmiste kihtide — toorhuumuse ja

huumuse horisontide omadusi, mille tagajärjel muutub alustaimestiku liigiline koosseis ja üksikute liikide ohtrus ja konstantsus.

Sinilille salukuusikud uuenevad lageraiete rakendamisel peamiselt haava, valgelepa ja kasega, valik- ja aegjärguliste raieviiside puhul aga kuusega. Majanduslikult on otstarbekohane sinilille salukuusikuid uuendada väärislehtpuudega või lehisega, eriti pärast juurepessu esinemist. Juhul kui esineb väärislehtpuude looduslik uuendus, on tarvilik hooldusraietega kindlustada selle arengut ja tõsta ta osatähtsust puistute koosseisus.

10. Angervaksa salukuusik

Tekistüübid: **Angervaksa salulepik**
Angervaksa saluhaavik
Angervaksa salukaasik
Angervaksa salusaarik
Angervaksa salutammik

Angervaksa salukuusikuid leidub tasase või pisut kallakja reljeefiga aladel. Veerežiimi korraldavad kitsamad mold- ja lammorud või nende põhjal voolavad metsaojad. Pinnas on niiske kuni märg, kohati soostumise tunnustega; põhjavesi on liikuv ja asub ca 1,0 m sügavusel. Mikroreljeef on tasane.

Muld on, nagu eelmisel tüübilgi, viljakas. Sobivate niiskusetingimuste manulusel areneb selles metsatüübis jõuline metsakasv nõudlike puuliikidega. Mulla omadusi iseloomustab lähemalt alljärgnev mullaprofiili kirjeldus, milline pärineb Kärkna metskonna Marjakingu vahtkonnast:

0— 3 cm poolkõdunenud alustaimestiku jäänuseist ning metsavarest koosnev pruunikasmust toorhuumus,
4— 25 „ pruunikasmust, sõmerjas, alumises osas savisegune huumus,
26—110 „ hallikaspruun, vähese liiva lisandiga savi, milles leidub 0,5—10 cm läbimõõduga lubja- ja raudkivi tükke; pealmisse ossa on sisse uhutud hallikas- kuni mustjaspruuni värvusega pealmiste horisontide ühendeid; allpool on profiil ühetoonilise värvusega — geneetilised horisondid A_2 ja B ei ole välja kujunenud.

Mulla reaktsioon on neutraalne, veidi hapu või pisut leeline. Metsavegetatsioon on eriti liigirikas ja ohter. Puurindes esinevad kuusk, saar, haab, kask, valgelepp, harvemini pärn, jalakas, vaher ja sanglepp. Puud on hea arenguga, sirgetüvelised ja hästi laasunud. Kuusk kannatab tihti juurepessu ja külmaseene kahjustuste all. Sel juhul jätab ka tüve laasumine soovida. Järelkasvuna esineb rohkesti ja hea arenguga saart, kuuske, jalakat, vahtrat jt. metsakoosseisus esinevaid liike. Puistud kuuluvad I boniteeti.

Alusmetsas esinevad tavalised salumetsade kääbuspuud ja põõsad, nagu sarapuu, magesõstar, pihlakas, vaarikas, näsiniin ja harilik kuslapuu. Alustaimestik on liigirikas ning hea vitaalsusega. Konstantsemate liikidena esinevad hein- ja rohttaimedest: aasosi V, naistesõnajalg V, maarjasõnajalg IV, ohtene sõnajalg (*Dryopteris spinulosa*) V, leseleht V, saluhein IV, longus helmikas IV, metstarn (*Carex silvatica*) V, salu-tähthein (*Stellaria nemorum*) IV, mets-tähthein V, metstulikas (*Ranunculus cassubicus*) V, võsaülane V, sinilill V, metspipar (*Asarum europaeum*) V, ojamõõl (*Geum rivale*) V, angervaks (*Filipendula ulmaria*) V, kevadine kureläätS (*Orobus vernus*) IV, soo-koertubakas V, mitmeaastane seljarohi (*Mercurialis perennis*) IV, jänesekapsas V, naat V ja koldnõges V.

Sammaldest: kähar salusammal V, harilik kaksikhammas III, metsakäharik V ja tähtsamblad V.

Tüübile on eriti iseloomustav sääraste nõudlike liikide esinemine nagu metstarn, salu-tähthein, mets-tähthein, metstulikas, võsaülane, angervaks ja naat. Nimetatud liigid omavad angervaksa salukuusikuis eriti suurt ohtrust ja konstantsust. Samblaid esineb üsna liigirikkalt, kuid vähese ohtrusega.

Angervaksa salukuusikute lageraied uuenevad lehtpuudega, sagedamini valgelepa ja haavaga. Valik- ja aegjärgulisi raieviise rakendades toimub uuenemine kuusega, kuid vastavate emapuude esinemisel sama edukalt ka saare ja vahtraga. Angervaksa salukuusikute raiestikke ja väheväärtuslike puuliikidega (valgelepp, haab) uuenenud alasid on otstarbekohane kultiveerida saare, vahtra, tamme, jalaka ja künnapuuga.

11. Sõnajala salukuusik

Tekistüübid: **Sõnajala salulepik**
Sõnajala saluhaavik
Sõnajala salukaasik
Sõnajala salusaarik
Sõnajala salutammik
Sõnajala salusanglepik

Sõnajala salukuusikud asuvad toitaineterikkais, parajalt niiskeis moldorgudes, oja kaldail. Kallakjast reljeefist tingituna on põhjavesi väga liikuv. Muld on niiske kuni märg, kohati soostumise tunnustega. Mikroreljeef on tasane.

Muld on toitaineterikas, sisaldades rohkesti lupja ja huumuse ühendeid. Mulla reaktsioon on neutraalne, veidi hapu või pisut leeline. Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe- ja katsemetsamajandi Rõkka vahtkonnast võetud mullaprofiil osutus järgmiseks:

1— 2 cm	poolkõdunenud, metsavare ja alataimestiku jäänuseist koosnev pruunikasmust toorhuumus,
3—16 „	sõmerjas must huumus, alumises osas savisegune,
17—28 „	kollakashall, tumedamate joonte ja laikudega liivakas savi,
29—80 „	pruun, heledamate ja tumedamate laikudega tihke liivakas savi,
allpool	ühtlase pruuni värvusega savi.

Metsavegetatsioon on väga liigirikas ja lopsakas. Puurindes esinevad kuusk, haab, kask, sanglepp, saar, vaher, valgelepp, jalakas jt. Kuusk on tihti tabatud juurepessust ja külmaseenest, ning ebarahuldavalt laasunud. Lehtpuud, välja arvatud haab, on terved, hea arenguga ja sirgetüvelised. Järelkasvuna esineb kuuske, saart, vahtrat jt. Puistud kuuluvad I—II boniteeti.

Alusmets on liigirikas ja tihe; konstantsemalt esinevad mustsõstar, magesõstar, pihlakas, vaarikas, toomingas ja harilik kuslapuu. Alustaimestikus esinevad konstantsemalt hein- ja rohttaimedest: kolmissõnajalg V, ohtene sõnajalg IV, laiuv sõnajalg (*Dryopteris austriaca*) IV, naistesõnajalg V, aasosi IV, sõrmtarn III, ojamõõl III, angervaks IV, jänesekapsas IV, saluhein V, leseleht IV, ussilakk (*Paris quadrifolia*) V, kõrve-

nõges (*Urtica dioica*) III, salu-tähthein III, roomav tulikas (*Ranunculus repens*) IV, võsaülane III, metsmaasikas III, koldnõges V, soo-koertubakas IV, harilik maavits (*Solanum dulcamara*) III, seakapsas (*Cirsium oleraceum*) III.

Sammaldest: *Calliergon cordifolium* IV, tüviksammal (*Climacium dendroides*) III ja tähtsamblad V.

Tüübile on iseloomustav liigirikas ja ohter sõnajalaliste esinemine.

Sõnajala salukuusikud uuenevad lageraiete rakendamisel lehtpuudega, peamiselt valgelepa ja haavaga. Saare ja vahtra uuenduse esinemisel ja nende aitamisel hooldusraietega võivad lageraietel välja kujuneda ka saare ja vahtra enamusega puistud. Valik- ja aegjärguliste raiete puhul toimub looduslik uuenemine peamiselt kuusega, kuid oskusliku majandamise puhul ka saare ja vahtraga. Uuenemata lageraieid või ebarahuldavalt uuenenud alasid on otstarbekohane kultiveerida saare ja vahtraga või tamme, jalaka ja künnapuuga.

Sõnajala salukuusikud omavad soostumise tendentsi, soostudes üleujutuste puhul sanglepa lodumetsadeks.

C RÜHM: LOOMETSAD

Loometsad levivad lubjarikastel karbonaatsetel muldadel Põhja-, Loode- ja Lääne-Eestis ning saartel. Reljeef on tasane või vähese kallakuga; mikroreljeef on tasane. Kevadel, vegetatsiooniaja alguses, on pinnases niiskust küllaldaselt; hiljem, ülejäänud vegetatsiooniajal, kannatab pinnas ilmselt niiskuse puudust.

Pinnaseks on siluri ja ordoviku ladestuist murenenud ning taime- ja loomariigi jäänuste lagunemisel tekkinud orgaaniliste jäänustega segunenud, vähema või suurema moreenilisandiga viljakas muld. Viimane asub aga õhukese kihina pael või viimase murendil-klibustikul, mispärast ta kannatab niiskuse puuduse all ja ei võimalda metsa puudele küllaldast kinnitumist ega juurdumist. Muld on sõmerastruktuuriline, savika või savikasliivase

lõimisega, huumuserikas, milles on rohkesti suurema või väiksema läbimõõduga paeklibustikku. Pinnase alumises osas on paeklibustik ülekaalus ja viimaste üksikosad on suuremamõõtmelised plaadid. Kehvemates loometsades ulatub massiivne paas kohati maapinnale. Mulla pH väärtused kõiguvad 6,3—7,8-ni.

Loometsade vegetatsioon on kuivast pinnasest tingituna kserofiilne, kuid tas esineb samal ajal nõudlikke salumetsade liike. Puurindeis esinevad mänd ja kuusk; viimased on tavaliselt väikese kõrgusega, suure koonega, kõveratüvelised ja okslikud, kuuludes III—V boniteediklassi. Metsa uuenemine edeneb edukalt vana metsa turbe all, peamiselt kuusega, mispärast nende metsade genees looduslikes tingimustes kulgeb kuuse enamusega puistute suunas. Metsamajanduslikud võtted (lageraied, kultuurid, hooldusraied), karjatamine jne. on põhjustanud valgusnõudlike puu- ja põõsaliikidega tekistüüpide ja tüübistaadiumide tekke.

Alusmetsa esindajaid leidub, ning neist on loometsadele iseloomulikumad kadakas, sarapuu ja harilik tuhkpuu. Alustaimestik on üsna liigirikas. Kõrreliste rohkuselt ja sääraste liikide, nagu angerpist, palu-karukell, värv-varjulill, metsülane, tõmpjuurene koertubakas, mägiristik jt. esinemisega sarnanevad loometsad tunduval määral stepimetsadele.

Loometsade rühma kuuluvad 1) leesika loomännik ja 2) pohla lookuusiku tüübid.

LOOMETSATÜÜPIDE MÄÄRAMISE TABEL:

1. Puurindes domineerib mänd. Murenenud pinnas õhuke; kohati paljaneb massiivne paas. IV—V boniteedi puistud.

Leesika loomännik (lk. 44)

— Puurindes domineerib kuusk. Murenenud pinnas üle 20 cm paks. II—III boniteedi puistud.

Pohla lookuusik (lk. 45)

12. Leesika loomännik

Leesika loomännikuid leidub Põhja- ja Loode-Eestis ning saartel ordoviku ja siluri ladestuste aladel. Õhukese kihina massiivsel pael või viimase klibustikul asuv muld kuivab kiiresti läbi, mispärast kogu metsavegetatsioon kannatab niiskuse puuduse all. Vihmastel perioodidel ja kevadel, lume sulamise ajal esineb mullas aga niiskuse üliküllus. Pinnareljeef on tasane või vähe laineline; mikroreljeef on tasane.

Muld, nagu juba märgitud, on õhuke ja kuiv, kuid taimetoiteaineterikas ja sõmera struktuuriga. Pealmise osa moodustab 1—4 cm paksune, seenniitidest läbipõimitud sammalde ja okste kõdu. Allpool järgneb pruun kuni tumepruun peeneteralise struktuuriga huumusmuld. 5—10 cm sügavuselt allapoole muutub huumusmuld jämedamastruktuuriliseks ja värvuselt vähe heledamaks. Rohkesti leidub mullas mitmesuguse suurusega paeklibu, mis leesika loomännikutes algab 3—5 cm sügavuselt. 8—10 cm sügavusest alates muutuvad paetükid suuremateks ning plaaditaolisteks ja 25—30 cm sügavuselt algab massiivne paas. Tihti asub aga paas maapinnale veelgi lähemal või tõuseb koguni maapinnale. Pinnase pH väärtused kõiguvad 6,5—7,5-ni.

Leesika loomännikute vegetatsioon on kserofiilne, kuid suhteliselt liigirikas. Puurindes domineerib mänd, millele kaasub kuuske ja üksikuid kaski; mõnikord on kuusk puurindes enamuses. Männid on tavaliselt kõveratüvelised, 10—15 m kõrgused ja halvasti laasunud. Kuused on küll parema arenguga, kuid samuti vähese kõrgusega, suure koonega ja kuivade okstega tüvel. Rohkesti on kuusk tabatud juure- ja tüvepessust. Kased on mändidest ja kuuskedest tavaliselt väiksemate dimensioonidega ja eriti kõveratüvelised. Mets on hõre, valguserikas. Esineb kuuse järelkasvu ja valgusrikkamatel kohtadel ka männi järelkasvu. Puistud kuuluvad IV—V boniteeti.

Alusmetsas esinevad konstantsemalt kadakas, kibuvitsa liike, pihlakas, harilik tuhkpuu, paakspuu ja türnpuu. Suurima ohtrusega esineb kadakas.

Alustaimestik koosneb nii kserofiilseist kui ka mesofiilseist salumetsade liikidest. Suurema konstantsusega esinevad õistaimedest: lubikas (*Sesleria coerulea*) V, longus helmikas V, lamba-aruhein IV, sinilill V, harilik näär (*Pimpinella saxifraga*) IV, lillakas V, metsmaasikas V, leesikas (*Arctostaphylos uva-ursi*) V, karvane hunditubakas (*Hieracium pilosella*) IV, liht-hunditubakas (*H. Lachenalii*) IV, verev kurereha (*Geranium sanguineum*) IV, mõru vahulill (*Polygala amara*) V, värvmadar (*Galium boreale*) IV, värv-varjulill (*Asperula tinctoria*) V ja nõmme-liivatee (*Thymus serpyllum*) V.

Samblikest ja sammaldest: *Cladonia rangiferina* V, *C. silvatica* IV, lainjas kaksikhammas V, harilik kaksikhammas III, metsakäharik III, palusammal V, laanik V.

Alustaimestiku liigilist koosseisu mõjustab ühelt poolt vähene niiskus pinnases, mille tulemusena vegeteerivad säärased kserofiilsed ja vähenõudlikud liigid, nagu *Cladonia rangiferina*, *C. silvatica*, palusammal, leesikas, pohl jt. Samal ajal arenevad edukalt nendega üksikult või salguti segus nõudlikud salumetsa taimed nagu metsakäharik, longus helmikas, sinilill, metsmaasikas, verev kurereha, värvmadar jt. Sääraste erinevate ökoloogiliste nõudlustega liikide kooslused on leesika loomännikutele iseloomustavad.

Leesika loomännikuid on otstarbekohane uuendada vana metsa turbe all. Lageraiete rakendamisel kuivab ning steriliseerub pinnas kiiresti ja niihästi kunstlik kui ka looduslik metsauuendamine muutub raskeks. Intensiivse karjatamise tagajärjel arenevad leesika loomännikud kadastikeks.

13. Pohla lookuusik

Pohla lookuusikuid leidub Põhja- ja Loode-Eestis ning saartel ordoviku ja siluri ladestuil. Kuna pinnas on veidi sügavamapõhjalisem kui leesika loomännikus, on ka pinnase niiskusetingimused natuke paremad. Reljeef on tasane või pisut kallak; mikroreljeef on tasane.

Pinnase murenenud osa on ca 20 cm paks, milles suuremal või vähemal arvul leidub paeklibustikku. Allpool asuvad esialgu suuremad plaatjad paekillud, sügavamal aga massiivne paas. Pinnase pealmise osa moodustab 1—3 cm paksune metsavare ja alustaimestiku jäänuseist koosnev toorhuumus. Allpool järgneb tumepruun, peeneteralise struktuuriga paekildudesegune huumusmuld. Viimase paksus, tavaliselt üle 20 cm, on suurem kui leesika loomännikuis, mis võimaldab paremat puujuurte kinnitumist, soodsamaid niiskusetingimusi ja toitumist. Mulla reaktsioon on suurema liitusega kuusepuistute esinemisest tingituna veidi happelisem kui leesika loomännikutes: pH = 6,3—7,3.

Pohla lookuusikute puurindeis domineerib kuusk, harva ka mänd; peaaegu alati kaasub kuusele üksikuid kaski. Puud on kõrgemad ja tunduvalt parema arenguga ning tervisega kui leesika loomännikutes. Ka puistute täius ja liituvus on suurem, kõikudes 0,6—0,9-ni. Järelkasvuna esineb peamiselt kuuske. Puistud kuuluvad II—III boniteeti.

Alusmetsas esinevad suurema konstantsusega kadakas, pihlakas, sarapuu ja paakspuu, kuid kohati ka harilik kukerpuu, magesõstar, kibuvitsa liigid, vaarikas, toomingas, harilik tuhkpuu, türnpuu ja harilik kuslapuu. Alustaimestik on leesika loomännikute alustaimestikust tunduvalt mesofiilsem ja varjulembesem. Suurema konstantsusega esinevad õistaimedest: karvane piiphein V, lubikas IV, longus helmikas V, sinilill V, võsaülane III, lillakas III, värvmadar V, värv-varjulill IV, metsmaasikas V, angerpist (*Filipendula hexapetala*) V, pohl V, võilill (*Taraxacum officinale*) V, mets-kurereha (*Geranium silvaticum*) V, verev kurereha IV, mets-härghein V ja palu-härghein IV.

Sammaldest: harilik kaksikhammas V, metsakäharik V, palusammal V ja laanik V.

Pohla lookuusikuid, samuti nagu leesika loomännikuidki on otstarbekohane uuendada vana metsa turbe all. Lageraied rohtuvad intensiivselt ja kasvavad sarapuu võssa.

D RÜHM: HIISMETSAD

Hiismetsi leidub mereäärsetel tasastel või vähese kallakuga aladel. Murenenud pinnasehorisont on küll paksem, kuid samuti niiskusevaene nagu loometsadeski.

Metsavegetatsioon sarnaneb salumetsade vegetatsioonile, kuid on viimasest lubjalembesem ja kserofiilsem. Puurindeis domineerivad väärislehtpuud; kuusk puudub tavaliselt täiesti või ta esineb üksikute juhuslike indiviididena. Rohkesti leidub puudel epifüütseid samblaliike.

Käesolevas tüüpide süsteemis on eraldatud hiismetsade rühma piires ainult üks metsatüüp — naadi hiismets.

14. Naadi hiismets

Naadi hiismetsi leidub väiksemate aladena Eesti NSV mandri loode- ja põhjarannikul ning saartel. Reljeef on tasane või veidi kallak; mikroreljeef on tasane. Niiskust on mullas vähe nagu loometsadeski.

Naadi hiismetsade muld on lubja- ja huumuserikas, sõmerja-struktuuriline. Rohkesti leidub mullas mitmesuguse suurusega paetükke. Puhtu poolsaarel (Virtsus) osutus naadi hiismetsa mullaprofiil järgmiseks:

0—15 cm	pehme, savisegune, sõmerjas, must huumusmuld, mille alumises osas leidub üksikuid pae ja tardkivimite munakaid või tükke,
16—25 „	savikasliivane, huumuserikas, värvuselt tumepruun muld, milles on rohkesti 7—15 cm läbimõõduga pae ja tardkivimite tükke,
26—45 „	tumehalli värvusega, murenenud, savikasliivase mulla segune paerähk, mille üksikute osakeste läbimõõt on 0,5—15 cm; allpool leidub paetükke tihedamalt,
allpool	jämedad paetükid ja plaadid vähese mulla lisandiga.

Pinnase reaktsioon on veidi hapu, neutraalne või pisut leeline.

Metsavegetatsioon on üsna liigirikas, kuid mitte eriti ohter. Puurindeis esinevad: pärn, vaher, jalakas, tamm ja saar, harve-

mini üksikuid raeremmelgaid, sangleppi, metsõunapuid ja kaski. Kuusk puudub metsa koosseisus peaaegu täiesti. Puud on tavaliselt kõveratüvelised, hargnenud ladvaga ja kuuluvad III—V boniteeti. Rohkesti leidub pärna, vahtra ja saare järelkasvu.

Alusmetsas esinevad sarapuu, magesõstar, pihlakas, toomingas, näsiniin, harilik lodjapuu ja harilik kuslapuu mitmesuguse ohtruse ja konstantsusega. Alustaimestik on üsna liigirikas ja koosneb nõudlikest salu- ja loometsade esindajaist. Suurema konstantsusega esinevad hein- ja rohttaimedest: maarjasõnajalg V, leseleht IV, sõrmtarn IV, longus helmikas III, salunurmikas (*Poa nemoralis*) III, sinilill V, metsmaasikas IV, maamõõl (*Geum urbanum*) V, kevadine kurelääts (*Orobus vernus*) V, nõgeslehine kellukas (*Campanula trachelium*) IV, haisev kurereha (*Geranium Robertianum*) IV, naat V ja külmalill (*Veronica chamaedrys*) V.

Sammaldest: raunik III, kähar salusammal IV, metsakäharik IV, õrn-tuhmik (*Anomodon longifolius*) IV, hiissammal (*Leucodon sciuroides*) III ja tähtsamblad IV.

Sammalkate on eriti napp, puududes paljudes kohtades täielikult. Konstantsemalt ja ohtramalt leidub puutüvedel asuvaid epifüütseid samblaliike, nagu sulgjas õhik, lamelehik, õrn tuhmik, hiissammal jt.

Naadi hiismetsi on otstarbekohane uuendada vana metsa turbe all, rakendades selleks valik- või aegjärgulisi raieviise. Lageraied rohtuvad ja võsastuvad kiiresti.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Крюденер А. А. Основы классификации типов насаждений, Материалы по изучению русского леса, 1916, 1917.

Морозов Г. Ф. Учение о лесе, М.—Л., 1949.

Сукачев В. Н. Краткое руководство к исследованию типов лесов, изд. 3, 1931.

Cajander, A. K. ja Ilvessalo, Y. Über Waldtypen, Acta forestalia fennica, 20. 1921.

Kirštein, K., Lettlands Waldtypen, Acta forestalia fennica, 34. 1929.

ТИПЫ ЛЕСОВ НА МИНЕРАЛЬНЫХ НЕЗАЛИВАЕМЫХ ПОЧВАХ В ЭСТОНСКОЙ ССР

А. К. Ильвес

Резюме

Автор делит леса Эстонской ССР на болотистые леса и на леса на минеральных незаливаемых почвах. Последние представлены 14 типами, которые группируются в пять групп.

Группа А — **боры**

Здесь автор различает две подгруппы:

подгруппа а) боры настоящие

1) бор лишайниковый,
2) бор-брусничник;

подгруппа б) боры зеленомошники

3) бор-черничник,
4) бор-кисличник,
5) бор лещиновый.

Группа Б — **ельники кустарниковые**

6) ельник майниковый,
7) ельник-черничник.

Группа В — **ельники сложные**

8) ельник-кисличник,
9) ельник печеночницевый,
10) ельник таволжанковый,
11) ельник папортниковый,

Группа Г — **альварные леса**

12) сосняк толокнянковый,
13) ельник-брусничник.

Группа Д — **широколиственные леса**

14) широколиственный лес со снытью.

MEETODEIST TAIMKATTE UURIMISEL JA KASUTAMISEL KUIVENDUSE JA TEISTE KESKKONNATINGIMUSTE MUUTUSTE INDIKAATORINA

V. Masing

Looduse ümberkujundamise hiigeltöö kogu Nõukogude Liidus on püstitanud ka taimeteadlaste ette rea kiiret lahendamist vajavaid ja praktikale olulisi küsimusi. Üheks selliseks on küsimus taimkattest kui keskkonnatingimuste näitajast, indikaatorist.

Praktikas on kasutatud taimkatet kasvukohatingimuste indikaatorina juba ammugi. Põllu- ja metsamajanduses, mullateaduses ja teistel aladel on taimed osutunud mitmesuguste kasvukohtade võrdleval hindamisel väärtuslikuks, mõnikord isegi asendamatuks abivahendiks. Nende taimeliikide arv, mida aegade jooksul omandatud kogemuste põhjal kasutatakse mitmesuguste tingimuste näitajatena, ei ole aga suur.

Lähtudes mitšuurinliku bioloogia põhiteesist organismide ja nende eluks vajalike tingimuste dialektilise ühtsuse kohta peaks aga olema võimalik kõiki taimeliike suuremal või vähemal määral rakendada praktika teenistusse mitmesuguste kasvukohtade omaduste iseloomustajatena.

Kahjuks pole see veel võimalik. Vaatamata taimindikaatorite küsimuse suurele praktilisele tähtsusele on botaanikute poolt sellele küsimusele kuni viimase ajani pööratud liiga vähe tähelepanu. Õpetus taimkatte indikaatorlikest omadustest on teoreetiliselt alles nõrgalt läbi töötatud. Seetõttu, kui tekib küsimus, millist tegurit ja millisel määral mingi taimeliik või taimekooslus millalgi näitab, on isegi eriteadlased-botaanikud tõsistes raskustes ja ei suuda praktikat vajalikul määral abistada.

Raskused on tingitud eeskätt sellest, et meie teadmised nii taimeliikide kui ka taimekoosluste olelustingimustest on veel väga lünklikud. Veelgi halvem on aga see, et isegi meetodid, mis võimaldaksid lihtsate vahenditega selgitada taimede „indikaatorlikke" omadusi, on nõrgalt välja töötatud ja ei võimalda rahuldavalt vastata praktika üha suurenevatele nõuetele.

Käesoleva töö põhiliseks eesmärgiks on tutvustada mõningaid geobotaanilisi meetodeid taimkatte kui keskkonnatingimuste indikaatori uurimiseks ja kasutamiseks.

Kuigi esitatava metoodika printsiibid on rakendatavad taimkatte seoste selgitamisel väga mitmesuguste keskkonnatingimustega, on käesolevas töös pearõhk asetatud kuivendustööde efektiivsuse hindamisele loodusliku taimkatte abil. Seoses ulatuslike melioratsioonitöödega Eesti NSV looduse ümberkujundamisel on kuivenduse efektiivsuse selgitamisel taimkatte abil otsene praktiline tähtsus, eriti metsa- ja põllumajandusele.

Kasutatud meetodite näitlikustamiseks on esitatud mõningaid kokkuvõtteid rabamännikute alustaimestiku uurimise tulemuste kohta Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe-katsemetsamajandis Järvseljal 1951. a. sügisel.

Lõpuks, toetudes eelnevates osades esitatud materjalile, on antud praktilisi näpunäiteid, kuidas taimkatte abil saab kõige lihtsamate viisidega selgitada kuivenduse efektiivsust.

Käesolev töö on vaid lühikeseks ja esialgseks ülevaateks taimindikaatorite määramise ja kasutamise meetodite kohta. Esitatud väited ja järeldused vajavad kriitilist kontrolli ja läbiproovimist praktikas ning ulatuslikul mitmesugustest tingimustest pärineval materjalil.

TAIMKATTE UURIMISE PRINTSIIPIDEST JA MEETODITEST

Geobotaanika — teadus taimkatte seaduspärasustest — on läbinud pika arengutee. Olles algul ainult kirjeldavaks teaduseks on ta välja arenenud loodusnähtusi seletavaks, põhjendavaks ja prognoosivaks teaduseks, mis on kaasajal Nõukogude Liidus rakendunud looduse ümberkujundamise teenistusse. Koos

TRÜ Raamatukogu

geobotaanika arenemisega ja tema ülesannete muutumisega on arenenud ja täienenud ka uurimistöö meetodid. Uued ülesanded, mis seisavad geobotaanikute ees seoses ulatuslike alade loodusliku taimkatte plaanikindla muutmisega ja produktiivsuse tõstmisega, nõuavad kahtlemata uusi täiendavaid meetodeid kui ka vanemate meetodite ümberhindamist.

Uute ülesannete esiletulek ei kõrvalda siiski paljude varem püstitatud ülesannete lahendamise vajadust. Seetõttu, vaatamata sellele, et loodusteaduste arenguaste, milles piirduti nähtuste kirjeldamisega, on meil ammugi läbitud, on loodusnähtuste kirjeldamine siiski vajalik, kuid see toimub kõrgemal tasemel ja teiste ülesannete huvides kui varemalt.

Ka geobotaaniline kirjeldus peab vastama kaasaja uurija suurenenud nõudlikkusele. Alljärgnevalt ongi tähelepanu juhitud mõningatele vähem arvesse võetavatele, kuid küllaltki olulistele geobotaanilise kirjelduse üldistele nõuetele, mille silmaspidamine on vajalik eriti taimkatte muutuste kirjeldamisel.

1. Taimkatte kirjeldamise meetod peab vastama töö eesmärgile. Nii nagu ei saa olla universaalseid tööriistu kõikide tööde jaoks, nii ei saa ka olla üldkehtivaid tööviise, meetodeid. Seetõttu ei saa olla ka universaalset valimikku taimekoosluse tunnustest, mis vastaks igasuguse geobotaanilise töö nõuetele.

Taimkatet kirjeldama asudes tuleb eelkõige selgusele jõuda, mida ja kuidas on tarvis üles märkida, et saadud andmeid saaks võimalikult täielikult üldistusteks ära kasutada. Kuigi valmistrükitud analüüsiplanketid kiirendavad tööd ja aitavad vältida lünki kirjeldustes, on nende puuduseks see, et nad seovad uurijat käibeloleva standardiga, olenemata töö iseärasustest.

2. Taimkatte kirjeldamisel tuleb miinimumini vähendada subjektiivseid momente, mis ei peegelda õigesti looduse reaalsust ja raskendavad eri uurijate poolt kogutud materjalide võrdlemist. Selle nõude mittetäitmine avaldub geobotaanilise töö mitmes osas, millest olulisemad on järgmised.

a) Meil on kujunenud tavaks, et botaanik otsib uuritaval

alal selle koha, mis talle tundub mitmesugustest kaalutlustest lähtudes „tüüpilisena", „iseloomulikuna" või isegi „väljakujunenuna", ja kirjeldab sellel taimkatte ruudusuurusel pinnal.

Pole kahtlust, et kui ülesandeks on kirjeldada kõige staatilisemat osa taimkattest, näiteks kõige vähema inimmõjutusega alasid (neid peab kohati tõesti otsima!), siis on selline meetod teatava määrani õigustatud. Kui aga tahame jälgida taimkatte dünaamikat, muutusi, mis on tingitud kõikidest juhtivatest teguritest (ka inimmõju), siis selline meetod pole efektiivne, vaid võib olla koguni kahjulik, sest siin uurija sageli ei suuda parimagi tahtmise juures vältida eelarvamuslikke kaalutlusi.

Seetõttu tuleks loobuda väikeste analüüsiruutude valimisest ning selle asemel võtta teatava korra kohaselt (kindla vahekauguse ja paigutusega), ilma valikuta, suurem arv analüüsiruute. See metsanduse praktikas loodusliku uuenduse uurimisel juba ammugi kasutatav metoodiline võte on geobotaanikas alles vähe kasutusel.

b) Paljud metoodilised juhendid eeldavad põhjendamatult, et juba uuritavat ala kirjeldama asudes on iseendast selge selle fütotsönoloogiline liigestus ja üksikute taimekoosluste piirid. * Seejuures jäetakse aga märkimata, kuidas neid objektiivselt määrata. Kui uurija hakkab oma äranägemise või mingi eeskuju alusel eraldama koosluste väiksemaidki alajaotusi enne nende tundmaõppimist, siis on palju võimalusi vigu teha, mis võivad küll töö käigus kaduda, kuid võivad ka säilida, sest kord omaksvõetud jaotusi eelistatakse alateadlikult kõigile teistele. Seetõttu ei näi olevat otstarbekohane välistöö käigus rangelt piiritleda üksikuid väiksemaid taimkatteühikuid (sünuuse, assotsiatsioonide fragmente jt.) ja kirjeldada ainult neid. Alles materjali põhjalik analüüs näitab, millised rühmitused on üleminekulised, ajutised, ja milliseid võib pidada suhteliselt püsivateks kooslusteks.

* Käesolevas töös käsitletakse taimekooslust (растительное сообщество) ehk fütotsönoosi kui üldist mõistet, nagu see meil on kindlaks kujunenud (Vaga 1953). Ühiskonnateadusest laenatud nimetusi, nagu „taimeühiskond" ja „ühing", mille taolised on venekeelsest terminoloogiast kõrvaldatud juba 25 aastat tagasi, ei tohiks ka eesti keeles enam tarvitada.

c) Taimkattes kvantitatiivseid vahekordi väljendavatest tunnustest tuleb eelistada selliseid, mille astmed on fikseeritud uurijast võimalikult olenematute, objektiivsete kriteeriumidega, s. t. mis põhinevad mõõtühikutel või kokkuleppeliselt kindlalt määratavatel alustel. Muidugi ka subjektiivsed hinnangud (nagu näiteks „ohter", „sage") omandavad igal uurijal teatavad kindlad piirid, kuid ei võimalda siiski täpset võrdlust teiste uurijate poolt kogutud materjaliga.

3. Igalt uuritavalt alalt tuleb koguda võimalikult suurehulgaline materjal, et metoodika ebatäielikkus ja juhuslikud kõrvalekalded ei mõjutaks tehtavate järelduste õigsust. Seetõttu ei piisa kunagi vähestest väiksemõõtmelistest prooviruutudest, vaid tuleb võtta suurem arv väikesi või vähem arv suuri prooviruute. Järelduste tegemiseks piisavat prooviruutude arvu peab näitama sellekohane katse mitmesuguse ruutude arvuga; pealegi näitab see, kui suur täpsus on saadavatel andmetel. Geobotaanikas on mingi meetodi kasutamisel tehtava vea suurusele seni osutatud üldse väga vähe tähelepanu.

4. Kui soovitakse uuritaval alal saadavaid tulemusi üldistada teistele, teatava määrani sarnastele aladele, siis on vaja aegsasti koguda nendelt aladelt võrdlusmaterjali. Samuti tuleb kontrollida, millisel määral on võrreldavad eri aastaaegadel tehtud vaatlused.

5. Metoodika peab olema koostatud võimaluste piires nii, et saadavad tulemused oleksid kontrollitavad. Kui eksperimentaalteadustes on tulemuste kontrollimine kujunenud töös täiesti endastmõistetavaks, siis kahjuks geobotaanikas peetakse seda millegipärast liigseks. Tulemuste kontrollimine aitaks vältida ka seda, et samale nähtusele või isegi samale materjalile antakse eri autorite poolt vastukäivaid seletusi.

Eeltoodud metoodiliste nõuete rakendamise konkreetse näitena taimkatte muutuste uurimisel on alljärgnevalt esitatud metoodika, mida kasutati rabamännikutes kuivenduse mõjul toimuvate taimkatte muutuste selgitamisel.

VÄLISTÖÖ METOODIKA

Mitmesuguste tegurite mõjul toimuvate taimkatte muutuste kindlakstegemisel kasutatakse põhiliselt kahesuguseid viise — otseseid ja kaudseid. Otseste viiside hulka kuuluvad näiteks taimkatte muutuste jälgimine kindlatel uurimisaladel (nn. püsiruutudel) või sellekohastel katselappidel, kus sihikindlalt muudetakse keskkonna tingimusi. Otsesed viisid on väga aeganõudvad, kuid annavad täpseid tulemusi. Kaudsete viiside puhul otsustatakse toimunud ja toimuvate taimkatte muutuste üle näiteks suktsessiooni (taimekoosluste vahetumise protsessi) eriastmetel olevate või erineval määral teatava teguri mõju all olevate koosluste võrdluse alusel, taimkatte liigilise koosseisu ja liikide vitaalsuse erinevuste põhjal jne. Kaudsed meetodid võimaldavad lühikese aja- ja töökuluga teha järeldusi pikaajaliste muutuste kohta, kuid neis on alati palju eksimise võimalusi, mille tõttu ainult mitme viisi kasutamine paralleelselt ja järelduste kontrollimine võimaldab saada õigeid tulemusi.

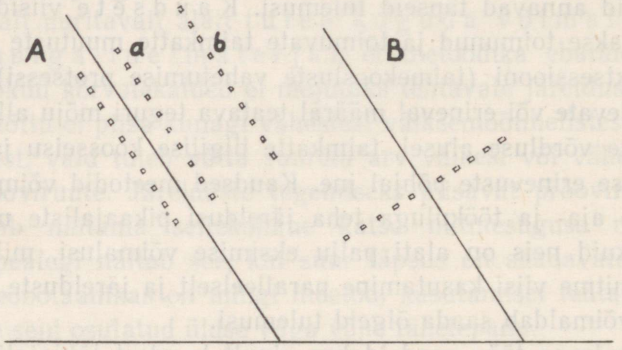
Käesolevas töös vaadeldakse ainult kaudset lühiajalise uurimise meetodit kuivenduse mõju selgitamiseks taimkatte alusel.

Esimeseks ülesandeks välistööl on kindlaks määrata üksiku analüüsi suurus, analüüside arv (seega kogu analüüsitava pindala suurus) ja paigutus.

Analüüsiruudu suuruseks võeti 4 m². Liikide arvu loendus ruudu mitmesuguse suuruse puhul näitas, et neljaruutmeetriline suurus garanteerib rabamännikutes liikide enamiku registreerimise. Suuremad ruudud pole otstarbekohased, kuna siis muutub üksikute liikide katteväärtuse määramine ebatäpseks, analüüsimine aeganõudvaks ja andmete kokkuvõtmisel tasanduvad iseloomulikud vahed liikide esinemise sageduses.

Kuna töö ülesandeks oli selgitada ka üksikute kraavide mõju taimkattele, võeti analüüsimisele kummalgi pool kraavi sellega rööbiti asuvad ribataolised proovialad keskmiselt 10, 20 ja harvem ka 40 m kaugusel (joon. 1, A). Prooviala võeti alati ühe sootüübi (rabamänniku) ulatuses ja võimalikult kaugel teiste kraavide mõjupiirkonnast. Igal proovialal võeti seeria ana-

lüüse: 10 analüüsiruutu kindla vahekaugusega (10 sammu), olenemata sellest, millisele taimkattelaigule järjekordne analüüs juhtus. Ainult siis, kui analüüsiruudu pinnale sattus jalgrada, kaeve või hiljutine tulease, lükati ruudu serv liikumise suunas kahe meetri võrra edasi. Analüüsiseeriate rajamine profiilidena risti kraavidele (joon. 1, B) ei osutunud otstarbekohaseks, sest sel juhul jääb ühesugusele kaugusele kraavist vaid kaks analüüsi



Joon. 1. Analüüsiruutude paiknemine kraavide suhtes. *A* — proovialad rööbiti kraaviga (töös kasutatud moodus). Ühel pool kraavi kaks prooviala, kummaski 10 analüüsi, *a* — 10 m kaugusel, *b* — 40 m kaugusel. *B* — analüüsid profiilina risti kraavile.

(neistki üks ühel, teine teisel pool kraavi), mis pole piisav taimkatte iseloomu määramiseks vastavatel kaugustel kraavist.

Eelistades mittevalikulist analüüside võtmise skeemi kui objektiivsemat, on üldiselt vajalik proovialal analüüsida suuremat pindala, sest tuleb arvestada teatud hulga mittetüübiliste koosluste kaasahaaramist. 40 m²-line pindala peaks olema rabamänniku tingimusis siiski täiesti küllaldane. V. N. Sukatšovi (1930) järgi piisab männimetsade puhul 20—25 üheruutmeetrilise analüüsiruudu, seega kokku 20—25 m²-lise pindala kirjeldamisest. Kui juhtubki, et ühel ruudul olev taimkate on mõnevõrra kõrvalekalduv teiste analüüsidega võrreldes, siis 10 analüüsi võt-

misel tehtud viga on 10%. Väiksem analüüside arv proovialal (näiteks 5) ei andnud küllalt usaldatavaid tulemusi.

Iga üksik analüüs seisnes kõikide ruudul esinevate taimeliikide loendamises koos nende katteväärtuse ja vitaalsuse äramärkimisega. Ühtlasi märgiti ära ruudul või selle läheduses kasvavate puude kõrgus, tõusmete ja noorte taimede arv, rinnete ligikaudne täius ja kõrgus ning mikroreljeefi iseloom.

Veidi lähemalt on vaja siinkohal vaadelda taimkatte kirjeldamisel kasutatavaid olulisemaid taimekoosluste tunnuseid, sest neid kasutatakse sageli šablooniliselt, ilma et neid sisuliselt kaalutaks.

Katteväärtus näitab üksikute liikide poolt „kaetava" pinna suurust (täpsemalt: maapealsete osade normaalprojektsioonipinda maapinnale) ja annab seega kujutluse vastavate liikide maapealsete osade rohkusest ja osatähtsusest.

Kasutusel on mitmesuguseid katteväärtuse astrikke. Üks paremini meeldejäävaid ja praktilisemaid on Hult-Sernanderi skaala (Aljohhin 1951). 4 m²-liste analüüsiruutude kasutamisel on osutunud praktiliseks selle astriku „alumist" ja „ülemist" astet veel jaotada, nii et skaala kujuneb järgmiseks:

Tähis	Kaetud pinna suurus	
	üldjuhul	4 m²-lise ruudu puhul
+	alla $^1/_{100}$ pinnast	alla $^1/_{25}$ m² ehk alla 20×20 cm
1	$^1/_{100}$—$^1/_{16}$ „	$^1/_{25}$—$^1/_4$ m² ehk alla 50×50 cm
2	$^1/_{16}$—$^1/_8$ „	$^1/_4$—$^1/_2$ m²
3	$^1/_8$—$^1/_4$ „	$^1/_2$—1 m²
4	$^1/_4$—$^1/_2$ „	1—2 m²
5	$^1/_2$—$^3/_4$ „	2—3 m²
5+	$^3/_4$—$^4/_4$ „	3—4 m²

Esitatud astriku puuduseks on raskused, mis tekivad prooviala keskmise katteväärtuse leidmisel, sest kokkuleppelised tähised tuleb sel juhul asendada pinnasuurustega. Seda puudust ei ole vähemkasutataval protsentskaalal.

Ohtrus liigi esinemisrohkuse näitajana on tarvitusel kahesugusel kujul: 1) kui taimeeksemplaride absoluutne arv pinna-

ühiku kohta (selle leidmine on palju aega nõudev ja peamiselt vegetatiivselt paljunevate taimede puhul praktiliselt teostamatu) ja 2) kui liigi rohkuse suhteline näitaja; sel puhul kasutatakse sageli mitmesuguseid subjektiivseid astrikke (näit. Drude skaalat), milledele on mõnikord püütud anda kindlamat alust, seostades ohtruse määramist taimede keskmise vahekauguse või katteväärtuse määramisega (Uranov 1935). Need parandusettepanekud ei tee siiski ohtruse hinnangut täpsemaks, sest kahe tunnuse kokkusulatamisel pole hiljem võimalik neist kumbagi rekonstrueerida.

Vitaalsus ehk õdusus on oluline taimeliigi nõuete ja keskkonna tingimuste vastavuse näitaja. Tavaliselt kasutatakse kolmepallilist astrikku: 1 — taimeliik esineb kiduralt vegeteerivana; 2 — kasv normaalne, kuid ei vilju; 3 — kasv normaalne, arengutsükkel täielik (Aljohhin 1951). Kuna vitaalsuse astmed kolmepallilises hindamissüsteemis on kvalitatiivselt erinevad, siis ei saa otseselt nende kaudu leida mingit reaalset keskmist, kui sünteetilist tunnust analüüsiseeria (prooviala) iseloomustamiseks. Seetõttu on käesolevas töös kasutatud analüüside kokkuvõtetes viljuvate eksemplaridega (vitaalsuse hinnanguga 3) analüüside sagedust protsentides kõikidest vastava rühma analüüsidest, milledes liik esines.

Põhjalikumal analüüsimisel on vajalik määrata nii vegetatiivsete taimeosade vitaalsust, mis avaldub kasvus, kui ka generatiivsete osade vitaalsust, mis avaldub viljumise rohkuses, sest lopsakaks kasvamiseks ja rikkalikuks viljumiseks vajalikud tingimused ei tarvitse ühtuda.

Sagedus ehk frekvents (R) näitab protsentides, kui suures osas proovialal võetud analüüsidest esineb mingi liik. Näiteks liik, mis on registreeritud kuuel ruudul kümnest analüüsist, omab sageduse hinnangut 60%.

Sageduse sisuline tähendus oleneb tunduval määral analüüsiruudu suurusest. Ruudu väikese suuruse puhul on R väärtused väikesed ja need näitavad peamiselt liigi jaotumise iseloomu (homogeensust) proovialal, suuremate ruutude kasutamise puhul (nagu käesoleva töö näidetes) näitab R ühtlasi liigi ohtrust

proovialal. Kuna sageduse ja ohtruse vahel valitseb seaduspärane seos (U r a n o v 1935), siis on subjektiivsete ohtruse hinnangute aseme! otstarbekohane kasutada täielikult objektiivseid sageduse väärtusi. Veelgi suuremate analüüsiruutude kasutamisel samal proovialal tasanduvad sageduse erinevused, sest peaaegu kõik liigid esinevad kõikides analüüsides; erinevatelt aladelt pärinevate suurte analüüside võrdlemine aga näitab vastava liigi a l a - t i s u s t taimekoosluses (L i p p m a a 1933).

Teistest taimekoosluse tunnustest soovitab enamik metoodikaid taimkatte analüüsimisel märkida k a s v u v i i s i (seltsivust) ja f e n o f a a s i, millede vajalikkust tuleb siiski kontrollida. Peab arvestama, et kasvuviis (seltsivus ei ole sellele mõistele sobiv nimetus) on pallides hinnatuna subjektiivne kindla kriteeriumita näitaja, teisest küljest aga sageli liigile omane tunnus. Fenofaaside märkimine on vajalik eestkätt kasvukohast tingitud fenoloogiliste erinevuste uurimisel.

MATERJALI LÄBITÖÖTAMISE METOODIKA

Kui välistöö metoodika on geobotaanilises literatuuris leidnud ulatuslikku käsitlust, siis ei saa seda väita materjalide läbitöötamise metoodika kohta.

Suur osa uurijaid on arvamisel, et taimkatte kirjeldamine ise ongi geobotaanilise töö eesmärgiks ja piirdubki selletõttu analüüsiandmete esitamisega tabelite ja kirjeldavate kokkuvõtete kujul.

Teise äärmusse on kaldunud rida välismaa uurijaid, kes leiavad, et materjal omandab oma tõelise väärtuse alles siis, kui ta on n. ö. „sotsioloogiliselt" läbi töötatud. Selline läbitöötamine seisneb tavaliselt „sotsioloogilise suguluse" otsimises üksikute, sageli väikeste analüüsiruutude taimkatte vahel ja liikidevaheliste arvuliste suhete määramises. Selline taimkatte käsitlus, mis jätab täielikult arvestamata keskkonnategurite toime ajalised ja ruumilised erinevused taimekoosluste arengule, ei saa muidugi anda mingisuguseid konkreetseid üldistusi taimede olenevuse kohta

keskkonna tingimustest, veel vähem aga nende suhete dünaamika kohta. Seetõttu on nn. sotsioloogiline käsitlus geobotaanikas Nõukogude Liidus ammugi seljataha jäetud.

Väga väike on nende uurijate arv, kes on sügavalt analüüsinud geobotaaniliste materjalide läbitöötamise meetodeid. Üheks tähtsamaks selliseks teadlaseks on nõukogude geobotaanik L. G. Ramenski (1938, 1950), kes on välja töötanud detailse uurimismetoodika ja seda põhjendanud ulatuslikul materjalil. Selle teadlase töid iseloomustab järjekindel võitlus subjektiivsete meetodite ja kunstlike klassifikatsioonide vastu, võitlus tõelise kompleksuse ja praktika nõuete eest geobotaanikas. Ramenski eesrindlikud meetodid on olnud osaliselt aluseks ka käesolevale tööle. Rohkete väärtuslike seisukohtade kõrval ei tohi siiski mainimata jätta Ramenski mõningate meetodite olulisemaid puudusi: need nõuavad suurt aja- ja töökulu ning sisaldavad üksikuid mehhanistlikke tendentse (näiteks mediaanide või elektiivse keskmise leidmine). Üksikute selliste töövõtete kontrollimine näitas veelkordselt, kuivõrd ettevaatlikult tuleb kasutada keskmiste väärtuste leidmist ja teisi statistilisi meetodeid geobotaanikas.

Küsimus, kuidas geobotaanilise materjali põhjal selgitada nii üksikute liikide kui ka tervete taimekoosluste olenevust keskkonna tingimustest, aluseks võttes organismide ja nende elutingimuste ühtsuse printsiipi, on palju raskem kui see esialgu näib. Juhtivate seoste väljatoomine tohutust vastastikuste suhete hulgast pole kerge; seda raskendab veelgi nende suhete muutlikkus ja dünaamika, mille tõttu taimekooslus pole kunagi täielikus vastavuses olemasolevate elutingimustega: selles esineb varemvalitsenud tingimustele kohastunud organisme ja uustulnukaid.

Asudes analüüsima taimekoosluse suhteid keskkonnaga on üheks raskemaks probleemiks üksikute tegurite mõju eraldamine. Looduses mõjuvad ju alati kõik tegurid koos ja iga üksiku teguri väljatõstmine (näiteks katse tingimusis) on looduse tervikluse lõhkumine, mis kutsub paratamatult kaasa ka teiste tegurite muutumise.

Mõnevõrra lihtsam ja praktikale väärtuslikum on üksikute tegurite komplekside eraldamine. Nii võime rääkida kuivendusest kui tegurite kompleksist, milles on juhtiva teguri — veerežiimiga — komplekssselt seotud pinnase aeratsioon, mineraalne toitumus, mikrokliima ja teised.

Võrreldavate andmete saamiseks tuleb juhtiva teguri (veerežiimi) mõju selgitamisel proovialad valida selliselt, et teised olulisemad tegurid, nagu mineraalpõhja sügavus (turbakihi paksus) ja selle kivimiline koosseis, turbaliikide erinevused jt., oleksid kogu prooviala ulatuses enamvähem ühesuguse mõjuga. Seejärel tuleb kogu materjal grupeerida rühmadesse vastavalt nende tegurite esinemise mitmesugustele astmetele. Käesolevas töös jaotati analüüsid turbakihi paksuse alusel kolme gruppi (25—50 cm, 50—100 cm ja üle 100 cm). Mineraalpõhja kivimi alusel polnud tarvidust materjali grupeerida, sest turbakihi all oli kõikjal vähese savisisaldusega liiv. Turbalasundi ehitus oli uuritud aladel põhijoontes ühesugune (kõikjal sfagnumirohke metsaturvas mitme põlenud vahekihiga tugevasti lagunenud metsaturbal), kuigi ta varieerus kihtide paksuselt. Küllaldaselt suure analüüside arvu tõttu (10—25 ühel hektaril) peaksid tasanduma väljaeraldamata jäänud teguritest tingitud erinevused ja juhuslikud kõrvalekalded. Seega peaksid nimetatud viisidel grupeeritud materjalis taimkatte erinevused iga grupi piires näitama eeskätt kuivenduse kui tugevalt taimi mõjutava teguri kvantitatiivseid erinevusi. Järgmiseks ülesandeks ongi analüüside jaotamine iga grupi piires vastavalt kuivenduse mõju mitmesugusele määrale.

Teatava määrani lihtsustades võime kuivenduse kui muutuva teguri intensiivsust graafiliselt kujutada sirgel, nn. kuivendusteljel, millel vasakult paremale kuivenduse mõju tugevneb. (Tööd illustreerivatel diagrammidel ongi abstsiss kuivendusteljeks.) Soostumise kui kuivendamisele vastupidise protsessi intensiivsust võiks vajaduse korral kujutada samal teljel, kuid vastupidise suunaga. Igal analüüsiruudul ilmneva kuivenduse intensiivsuse kujutamiseks võib leida kuivendusteljel mingi punkti; nende punktide vastastikune asend näitab võrdlevalt ana-

lüüsitavate ruutude kuivendusseisu. Kuna kuivenduse mõju pole mingisuguse mõõtühikuga otseselt mõõdetav, siis pole mõõdetavad ka saadud punktide vahekaugused. Analüüsid, mis näitavad lähedast kuivendusseisu (või soostumisseisu, kui on tegemist vastupidise protsessiga) on ühendatavad kuivendusastmetesse (või vastavalt soostumisastmetesse). Kuivendusastmed on tähistatud graafikuil rooma numbritega I (minimaalne kuivendus) kuni IV (maksimaalne kuivendus). Kuna analüüside järjestamine ühele sirgele on kuivenduse mõju lihtsustatud väljendus, ei saa see olla eriti täpne; samuti on ka analüüside grupeerimine kuivendusastmetesse seotud teatava veaga, mille suurus oleneb materjali hulgast ja eraldatavate astmete arvust.

Üksikute analüüside jaotamisel kuivendusastmetesse kasutati kaht meetodit:

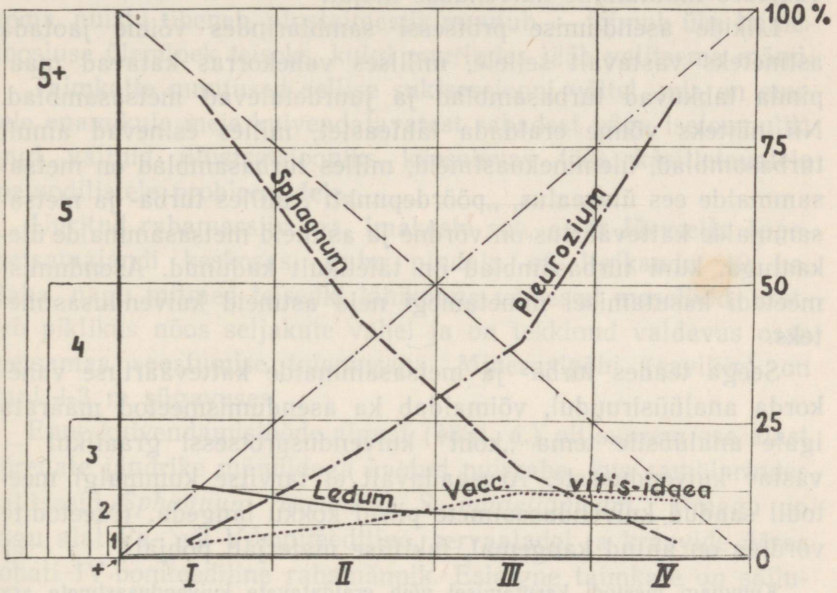
1) meetodit, mida võiks selle väljatöötaja järgi nimetada lühidalt Ramenski meetodiks (Ramenski 1938);

2) meetodit, mida võiks nimetada asendumis- ehk suktsessioonimeetodiks.

Ramenski meetod on liiga keeruline, et teda siinkohal üksikasjus saaks käsitleda. Selle põhimõte seisneb järgnevas. Kõigepealt moodustatakse iseloomulikkudest analüüsidest kaks lähterühma: ühte rühma koondatakse analüüsid, milledes uuritav tegur, näit. kuivenduse mõju, on vaieldamatult minimaalne (näit. analüüsid, mis on võetud kuivendamata aladelt); teise rühma koondatakse analüüsid, milledes kuivenduse mõju on maksimaalne (näit. suurte kraavide lähedalt võetud analüüsid). Võrreldes kõikide liikide esinemisohtruse (või katteväärtuse, sageduse) erinevusi kummaski lähterühmas, selgub kohe, millised liigid reageerivad kuivenduse käigule kõige tugevamini. Seejärel joonistatakse välja graafik, mis näitab taimekoosluse tunnuste muutumist (näit. üksikute liikide katteväärtuse tõusu või langust, sageduse muutusi jm.) lähterühmade vahel. Saadud graafiku abil on võimalik leida igale analüüsile ligikaudne koht kuivendusteljel. Graafikul lähedale jäävaid analüüse rühmiti kokku võttes ja rühmade keskmiste väärtuste abil graafikut täpsustades

võib kogu materjali jaotada veel väiksemateks rühmadeks. Lõpuks on igasse rühma koondunud analüüsid, milledes uuritava teguri (kuivenduse) mõju ilmneb ligikaudu ühesugusel määral; neid analüüse võime nimetada samal kuivendusastmel olevaiks.

Teine meetod, a s e n d u m i s m e e t o d, põhineb suktsessiooninähtusel. Tugevalt taimkatet mõjutava teguri (nagu kui-



Joon. 2. Taimeliikide katteväärtuse muutumine rabamänniku kuivendamisel. Püstteljel katteväärtus (vasakul täiendatud Hult-Sernanderi skaala, paremal protsentskaala). Rõhtteljel kuivendusastmed. Turbasammalde kõver kujutab kõikide *Sphagnumi*-liikide (peamiselt S. *magellanicum* ja *S. angustifolium*) katteväärtuste summat. Diagonaalsed jooned näitavad turbasammalde ja palusambla katteväärtust juhul, kui kogu analüüsiruudu pind oleks kaetud ainult nende liikidega. Graafik on koostatud Ramenski meetodil proovialade keskmiste katteväärtuste alusel.

venduse) toimel asendub üks taimekooslus aegamööda teisega ja igas taimkatte rindes (või vähemalt mõnes neist) ühed liigid asenduvad teiste, muutunud tingimustele kohanenumate liikidega, mis samuti moodustavad ühtse, lausaliselt katva rinde.

Nii on teada, et rabade kuivenduse vältel metsasamblad (palusammal, laanik jt.) tõrjuvad samblarindest turbasamblad (*Sphagnum magellanicum, S. fuscum, S. angustifolium* jt.) täielikult välja, kusjuures kogu selle protsessi vältel on maapind kaetud sammalkattega. Seda tuntud nähtust illustreerib joon. 2, millel on näidatud olulisemate rabamänniku taimeliikide katteväärtuse muutumine kuivenduse mõjul.

Liikide asendumise protsessi samblarindes võime jaotada astmeteks vastavalt sellele, millises vahekorras katavad maapinda lahkuvad turbasamblad ja juurdetulevad metsasamblad. Nii näiteks võime eraldada lähteastet, milles esinevad ainult turbasamblad, üleminekuastmeid, milles turbasamblad on metsasammalde ees ülekaalus, „pöördepunkti", milles turba- ja metsasammalde katteväärtus on võrdne ja astmeid metsasammalde ülekaaluga, kuni turbasamblad on täielikult kadunud. Asendumismeetodi kasutamisel nimetamegi neid astmeid kuivendusastmeteks.

Seega teades turba- ja metsasammalde katteväärtuse vahekorda analüüsiruudul, võimaldab ka asendumismeetod määrata igale analüüsile tema „koht" kuivendusprotsessi graafikul — vastav kuivendusaste. Arusaadavalt ei tarvitse kummalgi meetodil saadud kuivendusastmete piirid kokku langeda. (Meetodite võrdlus on antud kaugemal, faktilise materjali põhjal.)

Kummagi meetodi kasutamisel võib eraldatavate kuivendusastmete arv olla mitmesugune; praktiliselt määrab nende astmete arvu materjali iseloom (homogeensus) ja hulk (analüüside arv, mis koondatud ühe astme piiresse). Kui astmete iseloomustamiseks on analüüse vähe, siis teevad andmete kokkuvõtmisel liikide katteväärtust, sagedust jm. tunnuseid kujutavad kõverad korrapäratuid hüppeid; sel juhul on tulemused kaheldavad ja eraldatavate astmete arvu tuleb vähendada kõrvutiasetsevate astmete materjali ühendamise teel, kuni kõvera kulg muutub sujuvaks.

Käesolevas töös esitatud materjalis on piirdutud nelja kuivendusastme eraldamisega:

I — turba-ammalde katteväärtus üle $^3/_4$, metsasammaldel alla $^1/_4$ pinnast
II — „ „ „ $^1/_2$, „ „ $^1/_2$ „
III — „ „ alla $^1/_2$, „ üle $^1/_2$ „
IV — „ „ „ $^1/_4$, „ „ $^3/_4$ „

Taimkatte muutused rabamänniku kuivendamisel

Nagu näitavad rohked vaatlus- ja kirjandusandmed, kaasneb mitmesuguste puisrabade (üksikute mändidega kaetud rabade) kuivendamisega nende metsastumine: aja jooksul kujunevad nendele aladele männipuistud — rabamännikud.

Edasises kuivenduse käigus hakkab turvas paremini lagunema, puistu tiheneb, alustaimestik muutub — toimub ühe taimekoosluse üleminek teiseks, kuigi puurindes jääb valitsema mänd.

Taimkatte muutused sellise suktsessiooni vältel, mis on suurele enamikule meie kuivendatavatest rabadest väga iseloomulik, ongi valitud illustratsiooniks käesolevas töös käsitletavatele metoodilistele probleemidele.

Uuritud rabamassiiv, nn. Imakeste soo, asub Järvselja õppemetsamajandi keskosas. Raba pindala on ligikaudu 40 ha. Raba, nagu mitmed teisedki lähikonna väikesed massiivid, asetseb piklikus nõos seljakute vahel ja on tekkinud valdavas osas metsamaa soostumise tulemusena. Mineraalpõhi (saviliiv) on kuni 1,3 m sügavuses.

Enne kuivendamistööde algust (1891. a.) oli suurem osa alast hõredate jändrike mändidega kaetud puisraba, kus samblarindes valitsesid *Sphagnum fuscum* ja *S. magellanicum*. Praegu on kogu alal Va- või V-boniteediline, servaaladel ja kraavide ääres kohati IV-boniteediline rabamännik. Esialgne taimkate on säilunud vaid tähtsusetute laikudena.

Võrdluseks on võetud rohkesti analüüse ka teistelt Järvselja kuivendamata ja kuivendatud raba-aladelt.

Kuna pearõhk käesolevas töös on asetatud metoodilistele küsimustele, esitatakse illustreerivad uurimistulemused mitte taimeliikide, vaid üksikute taimkatte tunnuste kaupa, mis võimaldab paremini hinnata viimaste väärtust taimkatte muutuste kirjeldamisel.

K a t t e v ä ä r t u s e m u u t u s e d kuivenduse mõju näitajana on ilmekad ainult suure katteväärtusega taimeliikidel, eriti samblarinde massiliselt esinevatel liikidel ja üksikute rinnete dominantidel. Peale eespoolnimetatud ulatuslike katteväärtuse

muutuste samblarindes, mis võeti aluseks kuivendusastmete eraldamisel, on iseloomustavam vaid sookailu ja pohla katteväärtuse muutumine kuivenduse käigus (joon. 2). Teiste liikide katteväärtus on üldse märksa väiksem ja seetõttu on ka selle muutused raskemini kindlakstehtavad. Väikeste katteväärtuste kokkuvõtmine on raskendatud eriti siis, kui lisanduvad üksikud suurema katteväärtusega analüüsid. Paljudes taimekooslustes on üksikute liikide katteväärtus eri aastaaegadel ja eri aastatel tugevasti kõikuv; rabamännikutes, eriti samblarinde liikidel on need erinevused siiski suhteliselt väikesed.

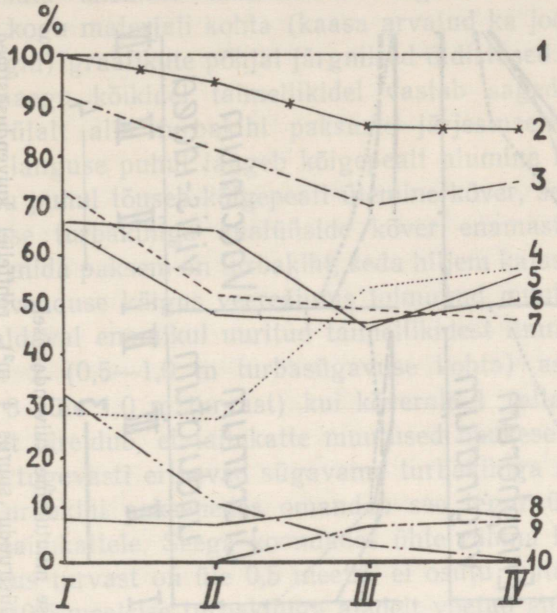
Loetletud puuduste tõttu tuleb nõustuda A. P. Sennikoviga (1938), kes peab katteväärtust palju ebakindlamaks tunnuseks, kui seda on ohtrus.

Vitaalsuse muutused väärivad geobotaanilistel töödel senisest rohkemat tähelepanu, kuna nad väljendavad ka väikesi tingimuste muutusi ja võimaldavad määrata suktsessiooni suunda, millele viimasel ajal on tähelepanu juhtinud prof. A. Vaga (1953).

Taimeliikide vitaalsuse muutustest kuivenduse käigus annab ülevaate joon. 3. Sellest nähtub, et suurem osa uuritud liike reageerib kuivendusele viljumise sageduse ilmse muutumisega: hanevits, sinikas, kanarbik, sookail, jõhvikas ja pilliroog — viljumise nõrgenemisega, pohl ja mustikas — viljumise sagenemisega. Vähemik liike ei näita viljumise intensiivsuse märgatavaid muutusi uuritud suktsessioonietapi ulatuses (tupp-villpea, küüvits, palu-härghein).

Kuna viljumine oleneb suurel määral ka valgustustingimustest, siis see avaldub kindlasti ka esitatud graafikus. Kuivenduse mõjul toimub puurinde tihenemine, seega valgustuse nõrgenemine, millega võiks põhjendada kanarbiku ja mõnede teiste kanarbikuliste viljumise nõrgenemist. Kanarbikulistel täheldatavat sekundaarset viljumise intensiivistumist tugevasti kuivendatud rabamännikuis (IV kuivendusaste graafikus) pole esialgu võimalik seletada.

Viljumise vitaalsuse kasutamist taimkatte muutuste iseloo-



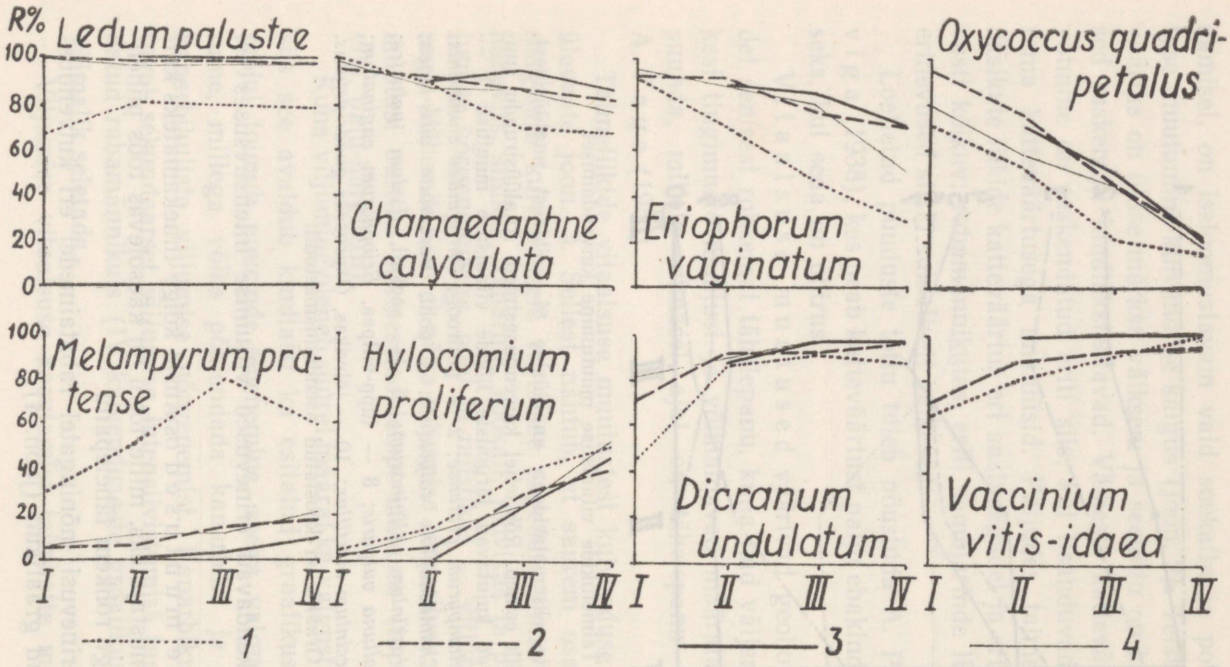
Joon. 3. Taimeliikide vitaalsuse muutumine kuivendamisel.

Püstteljel viljuvate eksemplaridega analüüside % kõikidest analüüsidest, milledel vastav liik esineb. Rõhtteljel kuivendusastmed. Analüüsiruudu suurus 4 m². Kõverad kujutavad järgmiste liikide vitaalsuse muutusi: 1 — palu-härghein, *Melampyrum pratense*; 2 — pilliroog, *Phragmites communis*; 3 — hanevits, *Chamaedaphne calyculata*; 4 pohl, *Vaccinium vitis-idaea*; 5 — sinikas, *Vaccinium uliginosum*; 6 — sookail, *Ledum palustre*; 7 — kanarbik, *Calluna vulgaris*; 8 — tupp-villpea, *Eriophorum vaginatum*; 9 — mustikas, *Vaccinium myrtillus;* 10 — jõhvikas, *Oxycoccus quadripetalus*. Graafik on koostatud asendumismeetodil.

mustajana raskendavad erinevused viljumise intensiivsuses eri aastail.

Sageduse muutused osutusid kõige ilmekamateks kuivenduse iseloomustajateks, mille tõttu on käesolevas töös pühendatud neile kõige rohkem tähelepanu.

Sageduse erinevusi mõningatel rabataimedel eri kuivendusastmeil näitavad graafikud (joon. 4).



Joon. 4. Taimeliikide sageduse muutumine kuivendamisel.

Igas graafikus püstteljel liigi sagedus %-des n (analüüsiruudu suurus 4 m²), rõhtteljel kuivendusastmed. Kõverad väljendavad sageduse muutusi olenevalt turbakihi paksusest: 1 — 0,25—0,5 m; 2 — 0,5—1,0 m; 3 — üle 1,0 m; 4 — üle 0,5 m. Kõverad 1—3 on saadud asendumismeetodil, kõver 4 — Ramenski meetodil. Ülemine graafikute rida: liigid kuivenduse käigus vähemuutuva (sookail) ja langeva sagedusega (hanevits, tupp-villpea, jõhvikas); alumine rida: liigid tõusva sagedusega (palu-härghein, laanik, lainjas kaksikhammas, pohl).

Peatumata üksikute taimeliikide reageerimise iseärasustel võib teha kogu materjali kohta (kaasa arvatud ka joonisel 4 esitamata liigid) graafikute põhjal järgmised üldistused.

1. Peaaegu kõikidel taimeliikidel vastab sagedusekõverate järjestus ülalt alla turbakihi paksuste järjestusele, kusjuures sageduse languse puhul langeb kõigepealt alumine kõver, sageduse tõusu puhul tõuseb kõigepealt ülemine kõver, seega reageerib õhukese turbakihiga analüüside kõver enamasti kiiremini. Järelikult mida paksem on turbakiht, seda hiljem kajastuvad taimkattes kuivenduse käigus veerežiimis toimunud muutused.

2. Valdaval enamikul uuritud taimeliikidest ilmneb, et sagedusekõver 2 (0,5—1,0 m turbasügavuse kohta) asub lähemal kõverale 3 (üle 1,0 m turvast) kui kõverale 1 (alla 0,5 m turvast). Siit järeldub, et taimkatte muutused õhukese turbakihiga aladel on tugevasti erinevad sügavama turbakihiga aladega võrreldes. Turbakihi paksenedes omandab see tegur üha vähemat tähtsust taimkattele. Seega koondades ühte rühma kõik andmed aladelt, kus turvast on üle 0,5 meetri, ei osutu tehtav viga suureks; alla 0,5-meetrise turbakihiga aladelt võetud analüüse peaks aga võib-olla veelgi detailiseerima.

3. Mõnedel juhtudel reageerivad taimeliigid õhukese turbakihiga aladel kvalitatiivselt erinevalt: sagedusekõver pole mitte ainult kõrvale nihkunud, vaid ka selle kulg on erinev (paluhärgheinal) või liik puudub sügavama turbakihiga aladel hoopis (keratarn). See näitab veelkordselt, et taimekooslused evivad soostumisprotsessi eri vanusega astmeil ilmseid kvalitatiivseid erinevusi.

Võrreldes üksikute taimeliikide sageduse muutumist kuivendamisel, saame teha järgmised järeldused nende liikide kõlblikkuse kohta kuivenduse mõju indikaatoritena.

1. Osa liike reageerib kuivendamisele väga ilmekalt, kas sageduse langusega (turbasambla liigid, hanevits, tupp-villpea, harilik jõhvikas) või sageduse tõusuga (palusammal, laanik, kaksikhamba liigid, pohl). Neid liike võib käsitletavas sootüübis pidada õigustatult kuivenduse indikaatoreiks.

2. Osa liike reageerib kuivendamisele (vaadeldud astmete ula-

tuses) nõrgalt, sageduse püsides kõrgena (sookail), madalana (palu-härghein) või nõrgalt langevana (küüvits, kanarbik). Neid liike on raske kasutada kuivenduse indikaatoreina.

3. Osa liike omab sageduse maksimumi kuivendusprotsessi keskmistel astmetel, s. t. sagedus kuivendamisel algul tõuseb, hiljem langeb (sinikas, pilliroog, raba-karusammal). Kuigi siinjuures (nagu eelmistelgi juhtudel) tuleb tõsiselt arvestada ka soo arengust tingitud põhjusi, on tähelepandav, et selles rühmas esineb taimi, mis ilmselt eelistavad kuivendamata rabade serva- ja üleminekualasid (sinikas, pilliroog).

Esitatust nähtub, et selgitades taimeliikide sageduse muutusi on võimalik saada mitmesuguseid väärtuslikke järeldusi taimkatte kui kuivenduse indikaatori kohta.

Taimkatte muutuste uurimine taimeliikide sageduse põhjal evib ka puudusi. Sageduse määramiseks ei piisa vähestest analüüsiruutudest, vaid on vaja võtta prooviala piirest ilma valikuta vähemalt 10 analüüsi. Sageduse hinnangut võib mõjutada mõnede liikide kasvuviis suuremate laikudena — neil juhtudel esineb sagedus taimkatte homogeensuse näitajana ja ei kajasta õigesti ohtrust.

Hinnates esitatud sagedusegraafikutes (joon. 4) avaldatud andmete kvaliteeti, on tarvis arvestada muuhulgas ka läbitöötatud materjali hulka. Saadud keskmiste sagedusearvude tõenäosus oleneb analüüside hulgast (n), mis olid aluseks võetud vastavate arvude leidmisel. Joonisel 4 kujutatud graafikute koostamisel on kasutatud järgmist analüüside arvu:

Kuivendusastmed	I	II	III	IV	Kokku	
Kõver nr. 1 (turvast 0,3—0,5 m)	25	13	20	33	91	asendusmeetod
„ „ 2 („ 0,5—1,0 m)	33	50	40	80	203	asendusmeetod
„ „ 3 („ üle 1,0 m)	—	10	20	50	80	asendusmeetod
„ „ 4 („ üle 0,5 m)	50	100	50	73	273	Ramenski meetod

Peale selle tuleb arvestada, et kogu materjal pärineb ühest soost, mille tõttu tulemuste üldistamisel teistele soomassiividele tuleb olla ettevaatlik. Lähikonna teistest soodest võrdluseks võetud analüüsid näitasid, et vanuselt, tekkelt, arengukäigult ja ümbruskonna tingimustelt erinevate massiivide

taimkate on mõnede taimeliikide osas erinev. Kõige suuremaid erinevusi on täheldatud rabadele mitteiseloomulike liikide esinemises (pilliroog, mustikas, kerataarn jt.); tüübilistest rabataimedest ei esine kõikidel võrreldud massiividel kukemari ja raba-murakas.

Vaatamata materjali ebaühtlusele on siiski võimalik võrdlevalt hinnata kasutatud meetodeid.

Kuna kummaski meetodis, mida kasutati, võivad mõnedki „tehted" tunduda vaieldavatena ja kuna kogu materjali läbitöötamise käik on küllaltki keeruline, võib tekkida õigustatult kahtlus saadud tulemuste õigsuses. Kui Ramenski meetodi usaldatavuse kohta on vähemalt selle autoril tõendmaterjali, siis seevastu asendumismeetodi rakendamise kohta pole õnnestunud leida kirjandusest andmeid. Sama materjali põhjal kummagi meetodi abil saadud tulemuste võrdlemiseks on need paigutatud samasse graafikusse. Joonisel 4 kõverad 1, 2 ja 3 näitavad asendumismeetodi abil saadud tulemusi mitmesuguse turbakihi paksusega alade kohta, kõver 4 näitab Ramenski meetodi abil saadud tulemusi üle 0,5-meetrilise turbakihiga aladelt. Võrdlus näitab, et eri meetodil saadud kõverate kulg langeb üldiselt ühte. Kõverate kattumine polegi mõeldav, sest kuivendusastmete ulatus kummagi meetodi kasutamisel pole ühesugune analüüside arvu erinevuste tõttu rühmades. Esitatud materjalis on see eriti tähelepandav IV kuivendusastme osas, kus Ramenski meetodil saadi väiksem, kuid suuremale kuivenduse intensiivsusele vastav analüüsiderühm.

Kuna mõlemad meetodid annavad ühesuguseid tulemusi ja üht nendest (Ramenski meetodit) võib pidada kontrollituks, siis tuleb järeldada, et ka teine, asendumismeetod, annab objektiivseid andmeid.

Kummalgi meetodil on nii eeliseid kui ka puudusi; siinkohal olgu nimetatud vaid mõned olulisemad neist.

Ramenski meetodi eeliseks on universaalne kasutatavus juhtivate tegurite mõju uurimisel igasugustele taimekooslustele. Meetodi suurimaks puuduseks on selle keerukus ja väga suure materjalihulga vajadus, mis on tinginud meetodi vähese populaarsuse.

Asendumismeetodi eeliseks on lihtsus kasutamisel. Meetodi puuduseks on selle kasutatavus vaid tihedas liituses kasvavatest taimedest koosnevate rinnete asendumise puhul; seetõttu pole võimalik suktsessiooniastmete eraldamiseks kasutada igasuguseid taimkatterindeid, vaid eeskätt lausalist samblarinnet. Rabade taimkatte uurimisel, kus samblarinde dominantidel on määrav tähtsus, peaks see meetod olema eriti otstarbekohane. Kahjuks pole andmeid, kuivõrd meetod on rakendatav teiste soo- ja metsatüüpide taimkatte muutuste uurimisel ja liikide asendumist teistes rinnetes aluseks võttes.

Kuna kuivendamine põhjustab mitmesuguste keskkonnatingimuste muutusi, siis on jälgitud koos veerežiimi muutustega paratamatult ka mineraalse toitumuse, valgustuse jt. muutusi, kuid kahjuks nende osatähtsust eraldi pole selgitatud, kuigi see peaks olema võimalik, näiteks Ramenski meetodi abil.

LIHTSAMAID VÕTTEID JA JUHISEID TAIMKATTE KASUTAMISEKS KUIVENDUSE NÄITAJANA

Kuigi geobotaanika tegeleb praktikale vajalike küsimuste lahendamisega, ei tohi samastada meetodeid, millede abil toimub taimkatte seaduspärasuste selgitamine erihariduse saanud uurijate poolt, nende meetoditega, mis antakse praktikute käsutusse. Tootmisse minevad töövõtted peavad olema lihtsad ja nende soovitamisel tuleb ette arvestada, et teiste alade töötajad, kes kasutavad botaanikute poolt pakutavaid meetodeid, ei jõua parimagi tahtmise juures omandada selliseid teadmisi, kui kutselised botaanikud. Seetõttu on ka taimkatte klassifikatsioonid, mis põhinevad näiteks raskestimääratavate turbasammalde liigilisel koosseisul või detailset uurimist vajavatel arenguloolistel printsiipidel, praktikutele täiesti kasutud, olgu nad teoreetiliselt kuitahes hästi põhjendatud.

Töö eelnevates osades esitatud meetodid on liiga keerukad vahetult praktikas rakendamiseks. Kuid selliste meetodite kasutamisega on võimalik saada täpsemaid järeldusi, mis võivad

omakorda olla aluseks lihtsamate meetodite väljatöötamisele. Toetudes eespool esitatule, on püütud alljärgnevas anda mõningaid näpunäiteid ja lihtsamaid tööviise kuivenduse toime hindamiseks taimkatte abil ka botaanilise erihariduseta töötajate poolt.

Kuivenduse intensiivsuse määramine piiratud või ulatuslikumal alal osutub vajalikuks mitmesuguste metsakasvatuslike ja täiendavate hüdromeliooratiivsete tööde planeerimisel.

Mingi maa-ala kuivenduse intensiivsust iseloomustava näitajana kasutatakse praktikas enamasti nn. kuivenduskraadi, mis näitab kraavide pikkust või kraavitustööde mahtu ühe hektari kohta. Arusaadavalt väljendab selline tehniline näitaja pigem melioratsioonitööde intensiivsust, sest kuivendav toime oleneb mitte ainult kuivendusvõrgu iseloomust, vaid ka ala looduslikest iseärasustest. Pealegi tuleb kuivenduskraadide võrdlemisel arvestada kuivendussüsteemi vanust ja korrashoidu.

Selleks, et iseloomustada mingil kohal ilmnevat kuivendust, on kuivenduskraadi kui lokaalseid iseärasusi tasandava näitaja kasutamine ka praktikas kõrvale jäetud ja ala kuivenduse intensiivsust iseloomustatakse kaugusega kraavist, veetaseme kõrgusega kaevetes või taimkatte vaatluse põhjal. Teiste näitajatega võrreldes on taimkate mitmekülgsem tunnus, sest ta näitab mitte ainult veerežiimi, vaid ka mineraalse toitumuse iseärasusi ja muid tegureid. Kuidas aga taimkatte põhjal kuivenduse intensiivsust täpsemalt määrata, selle kohta ei leidu isegi erialases kirjanduses lähemaid näpunäiteid ja paremal juhul piirdutakse soovitusega teostada geobotaanilisi kirjeldusi tavalise šablooni järgi.

Eespooltoodud metoodilisi põhimõtteid ja uurimise tulemusi aluseks võttes, võib rabadel või siirdesoodel kuivenduse intensiivsuse määramiseks piiratud alal soovitada järgmist meetodit: 1) kirjeldada uuritaval enam-vähem ühtlasel proovialal kümme analüüsiruutu pindalaga 4 m^2 ja kindla vahekaugusega (näiteks 10 sammu) eelmisest, kuid vähemalt 40 m kaugemal lähimast kraavist; 2) iga ruudu taimkatte kirjelduses märkida ainult kõikide turbasammalde poolt kokku kaetava pinna suurus prot-

sentides (10% täpsusega) ja tuntud taimeliikide esinemine; 3) leida turbasammalde keskmine katteväärtus (%-des) ja märgitud liikide sagedus (samuti %-des) analüüsitud seeria kohta.

Töö hõlbustamiseks on soovitav kasutada kahemeetrilist ritva, mis maha panduna tähistab analüüsiruudu külge (täpselt ruutu välja mõõta pole vaja) ja varem väljakirjutatud taimede loendit analüüsiplanketina, millele märgitakse taime nime järele selle esinemine igal analüüsiruudul. Prooviala taimkatte kirjeldus võib olla näiteks alljärgnev.

Prooviala nr. 28

Analüüsi nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sagedus (%-des)
Turbasamblad (katteväärtus %-des)	10	10	—	20	30	20	—	10	20	40	80
	(Keskmine katteväärtus: 160 : 10 = 16%)										
Kanarbik	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	20
Hanevits	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	70
Sookail	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Jõhvikas	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	50
Sinikas	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Pohl	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	90
Tupp-villpea	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	80

Prooviala kirjelduse juurde märgitakse andmed selle asukoha ja mineraalpõhja kohta ning kaugused lähimatest kraavidest.

Selliselt teostatud analüüsid, mis ei nõua palju aega ega rohkete liikide tundmist, annavad objektiivse materjali võrdluseks analüüsiseeriatega soo teistest osadest saadud või isegi teiste uurijate poolt kogutud materjaliga.

Lähtudes taimeliikide katteväärtuse ja sageduse eelpoolkäsitletud muutustest kuivendamisel on selliste kirjelduste põhjal võimalik hinnata, kuivõrd intensiivne on kuivenduse mõju uuritaval proovialal teiste proovialadega võrreldes. Käesoleva näite puhul võib aga graafikute põhjal (joon. 2 ja 4) otsustada, et taimkate proovialal 28 vastab III kuivendusastme tunnustele.

Ulatuslikuma soo kuivenduse intensiivsuse uurimisel tuleb proovialasid võtta ühtlaselt üle kogu massiivi. Tüübilt enamvähem ühtlase soo puhul on võimalik proovialadel saadud kesk-

misi aluseks võttes väljendada massiivi kuivenduse intensiivsuse erinevusi samakuivendusjoonte abil, mis ühendavad ühesugusel kuivendusastmel olevaid piirkondi. Selleks vajalike proovialade tihedus (arv km² kohta) oleneb eeskätt sellest, kui võrd detailne ülevaade alast on vajalik. Samakuivendusjoonte leidmine on küllaltki aeganõudev toiming, kuid annab väärtusliku täienduse mineraalpõhja ja soopinna reljeefi kaardile ning võimaldab täpsustada edasisi kuivendustöid ja ala kasutuselevõttu.

Kuivendussüsteemi osade kuivendava toime võrdlemine taimkatte alusel toimub tavaliselt samuti subjektiivsete kirjelduste põhjal. Võrreldavate andmete saamiseks võib üksikute kraavide, kanalite või nende lõikude efektiivsuse uurimisel soovitada järgmist meetodit: 1) kirjeldada eespool-näidatud viisil ribataolised proovialad rööbiti kraaviga sellest 10 ja 50 meetri kaugusel; 2) võrrelda proovialade taimeliikide sageduse ja turbasammalde keskmise katteväärtuse andmeid eri kraavide vahel ja erinevatel kaugustel kraavidest.

Sama massiivi ulatuses annab kraavilähedaste analüüsiseeriate võrdlemine kõige selgemaid tulemusi. Saadud tulemusi on soovitav nõrgemalt mõjuvate kraavide puhul kontrollida teisel meetodil: eeldades, et kraavist kaugel (üle 50 meetri) asuvad proovialad näitavad ligikaudu kuivendusele eelnevat taimkatte seisundit, siis nende võrdlus kraavilähedaste proovialadega peab erisuguse efektiivsusega kraavide puhul esile tooma erinevused kuivendavas toimes.

Kraavide kuivendava toime võrdlemisel taimkatte alusel tuleb arvestada järgmisi asjaolusid:

1. Enamasti pole küllaldase täpsusega teada vastava ala taimkatte iseloom enne kuivendustööde algust; teatava kujutluse selle kohta võivad anda kraavidest kõige kaugemal asetsevad alad, kuigi tuleb arvestada, et ka enne kuivendustöid esines soo ulatusel erinevusi veerežiimis ja seetõttu ka taimkattes.

2. Aladel, kus on kahtlemata tegemist mitme kraavi koosmõjuga, on raske eraldada üksikute kraavide osatähtsust; seetõttu tuleb proovialade valikul selliseid kohti võimalikult vältida,

3. Olenevalt kraavi paiknemisest soopinna reljeefil on kumbki kraavi pool teatava määrani erinevates mineraalse toitumuse tingimustes, mis avaldub ka taimkattes. Eriti ilmne „kahepoolsus" avaldub soomassiive piiravatel piirdekraavidel, sest need lõikavad ära mineraalmaalt soole valguvad toitainterohked veed, mille tõttu soopoolsel piirdekraavi kaldal on sageli minimaalset kuivendust näitav taimkate.

4. Alustaimestiku põhjal on raske eraldada primaarset vähest kuivenduse mõju tingitult kraavi ebasoodsast asendist või muust, ja sekundaarset taassoostumist, mis on toimunud kraavi kuivendava toime nõrgenemise tõttu, kui kuivendussüsteemi pole kaua aega remonditud. Sellistel juhtudel tuleb selgitada lähemalt kuivendussüsteemi olukorda. Väärtuslikke andmeid saab ka lähedal kasvavate puude kasvukäigu uurimisest.

Esitatud meetodite katsetamine rabamännikuis Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppe-katsemetsamajandis Järvseljal andis rahuldavaid tulemusi: osutus võimalikuks selgitada üksikute kuivendussüsteemi osade (kuivendaja- ja kogujakraavid, dreenid) kuivendava toime erinevusi ning kindlaks teha halvasti funktsioneerivaid kraave ja ummistunud dreene.

Lõpuks on vaja peatuda *üksikute taimeliikide kasutamisel keskkonnatingimuste indikaatorina*, mille kohta on avaldatud väga vastukäivaid seisukohti.

Paljud metsa- ja põllumajanduse alal töötajad hindavad ilmselt üle üksikute liikide tähtsust indikaatoritena. Nii on avaldatud korduvalt arvamust, et metsatüübi iseloomustamiseks piisab üheainsa massiliselt esineva taimeliigi märkimisest — üks viimastest selletaolistest seisukohtadest on avaldatud V. P. Razumovil (1951).

Botaanikud, arvestades küsimuse keerukust, on ettevaatlikumal, mõned aga, näit. V. N. Balandin (1936), isegi hoiataval seisukohal üksikute liikide „indikaatorlike" omaduste suhtes.

Analüüsides küsimust ökoloogilisest seisukohast, tuleb arvata, et *üksikute taimeliikide kasutamine teatavate keskkonnatingimuste indikaatoritena*

on täiesti põhjendatud. Seejuures aga tuleb kindlasti silmas pidada järgmisi asjaolusid:

1. Taimeliigi „indikaatorlus" oleneb nn. ökoloogilisest amplituudist vastava teguri suhtes, s. t. nendest piiridest, mille ulatuses see tegur võimaldab taimel kasvada. Headeks indikaatoriteks on eelkõige need liigid, millede ökoloogiline amplituud on kitsas vastava teguri suhtes. Suuremaks raskuseks on siinjuures aga asjaolu, et taime suhtumine mingisse tegurisse oleneb alati ka väga paljudest teistest teguritest selles keskkonnas, mis mõjutavad taime nii otseselt kui kaudselt. Piirdume vaid ühe kujuka näitega. Niiskuslembene paelrohi võib lubjarohkel pinnasel kasvades taluda hoopis kuivemaid tingimusi, sest $CaCO_3$ sisaldus vees aitab säilitada turgorit ja vähendab sellega veetarvet (Kruedener 1950).

Kui veel arvestada seda, millisel määral mõjutavad taime suhteid keskkonnatingimustega mitmesugused pärilikud eeldused, füsioloogiline seisund, vanus jm. tegurid, ning et kõik suhted on ka ajalises muutuvuses, siis on mõistetav, miks uuemal ajal on mõned uurijad loobunud ökoloogilise amplituudi mõistestki, pidades seda metafüüsiliseks. Taime ja keskkonnatingimuste suhete muutlikkus piirab paljude taimeliikide kasutatavust indikaatorina vaid teatava taimekoosluse või piirkonnaga, mõnel juhul aga teeb selle koguni praktiliselt võimatuks.

2. Taimed näitavad peamiselt neid tingimusi, mis valitsevad selles rindes (kaasa arvatud ka maa-alused rinded) või selles sünuusis, milles nad kasvavad. Seepärast ei tohi ühe rinde (näit. rohurinde) uurimise põhjal tehtud järeldusi mehhaaniliselt üle kanda teistele rinnetele (näit. puurindele), kuigi seos nende vahel on vaieldamatu. Peale selle iga rinne, iga sünuus omab teatavat spetsiifikat indikaatorina, näiteks samblarinne peegeldab hästi niiskusolusid. Sellest tuleneb muuseas praktiline vajadus selgitada taimekoosluste struktuuri — rindeid ja sünuuse.

3. Kõigest eelnevast järeldub, et ühe indikaatortaimeliigi põhjal tehtud järeldused keskkonnatingimuste kohta võivad kergesti olla ebatäpsed, juhuslikud ja koguni ekslikud, kui ei tunta küllaldaselt vastava liigi ökoloogiat. Seetõttu tuleb ebakindlatel

juhtudel kasutada indikaatorina võimalikult paljusid samas kohas kasvavaid liike koos, võimalikult taimekooslust tervikuna, sest ainult sel juhul on vigade tekkimise võimalused taandatud miinimumini.

Taimindikaatorite määramise ja kasutamise metoodikas on veel palju nõrgalt läbitöötatud ja vaieldavaid küsimusi ning meie geobotaanikute ülesandeks on need kiiresti lahendada.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. II изд. Изд. Сов. наука, М., 1951.

Баландин В. Н. К постановке вопроса о растениях индикаторах. Сов. ботаника, № 6, 1936.

Разумов В. П. Основы учения об участке леса. Труды Брянского лесохоз. ин-та V. Брянск, 1951.

Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. Сельхозгиз, М., 1938.

Раменский Л. Г. Классификация земель по их растительному покрову. Проблемы ботаники. I, Изд. АН СССР, 1950.

Сукачев В. Н. Руководство к исследованию типов лесов. II изд. Гос. Сельхозиздат, М.—Л., 1930.

Уранов А. А. О методе Друде. Бюлл. Моск. Общ. Испытателей природы, отд. биол. Новая серия, том XLIV вып. 1—2, 1935.

Шенников А. П. Общие замечания к методике маршрутного геоботанического исследования. Методика полевых геоботанических исследование земель. Сельхозгиз, М., 1938.

Kruedener, A., Forstliche Standortanzeiger. Radebeul-Berlin, 1950.

Lippmaa, T., Taimeühingute uurimise metoodika ja Eesti taimeühingute klassifikatsiooni põhijooni. Tartu, 1933.

Vaga, A., Eesti NSV soode fütotsönoosidest. Eesti NSV fauna ja floora uurimise küsimusi. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 1953.

О МЕТОДАХ ИЗУЧЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА ВЛИЯНИЯ ОСУШЕНИЯ И ДРУГИХ ИЗМЕНЕНИЙ СРЕДЫ

В. В. Мазинг

Резюме

Вопрос о растительности, как об индикаторе условий среды, разработан пока еще слабо, несмотря на его немаловажное практическое значение. Недостаточно разработана и методика определения «индикаторных» свойств растительных сообществ и отдельных видов.

Основная цель настоящей работы — рассмотрение некоторых геоботанических методов исследования растительности в целях использования ее в качестве индикатора изменений условий местопроизрастания, в частности в качестве показателя эффективности осушения болот.

Геоботаническое описание должно дать материал для изучения динамики растительности. При сборе материалов необходимо иметь в виду наряду с общими правилами описания еще следующие требования, не всегда соблюдаемые при анализе растительности: 1) метод описания должен соответствовать целям исследования; 2) необходимо заменить субъективные методы объективными (например, при выделении мелких группировок растительности, при выборе места для анализа, при использовании количественных признаков сообществ и др.); 3) количество материала должно обеспечить получение достоверных результатов; 4) необходимо выяснить, для каких условий местопроизрастания применимы полученные результаты; 5) необходимо проверять результаты, употребляя параллельно несколько разных методов.

Ниже приводится описание методики изучения влияния осушения, как комплексного фактора, на растительность осушаемых сфагновых болот.

В результате осушения сфагновые болота с редкой сосной покрываются сосновым древостоем V—IV бонитета. При этом растительность нижних ярусов (особенно мохового яруса) изменяется коренным образом и происходит смена одного растительного сообщества другим.

Сравнение различных методов описания показало, что для исследования растительности сфагновых болот на разных расстояниях от канав, наиболее подходящим оказался следующий метод. На расстоянии 10, 20 и 40 метров от канав брались параллельные пробные площадки в виде полос. На каждой такой полосе анализировалось 10 квадратов (по 4 кв. метра каждый) на определенном расстоянии друг от друга (рис. 1, А). При каждом анализе отмечались покрытие (проективное обилие) и плодоношение всех встречающихся в квадрате видов. Для каждой пробной площадки вычислялась встречаемость каждого вида в процентах, среднее покрытие и встречаемость плодоносящих экземпляров.

Обработка материалов производилась по методу Раменского («ориентировка по ряду») и по так называемому методу сукцессии (распределение анализов по ступеням перехода одного растительного сообщества в другое на основании соотношения доминантов). Оба метода дали в общих чертах сходные результаты. При сравнении обоих методов выяснялись их основные преимущества и недостатки. Метод Раменского, хотя и очень трудоемкий и требующий огромного количества анализов, при критическом подходе вполне применим для выяснения изменений растительности под влиянием самых различных факторов. Метод сукцессии несложен, но годен только при наличии полной смены одной синузии другой в том же ярусе.

Смена растительности в процессе осушения отражается особенно ясно в изменениях встречаемости (рис. 4), в меньшей степени в изменениях плодоношения отдельных видов растений (рис. 3). Изменения в покрытии отчетливо проявляются только у небольшого числа видов доминантов (рис. 2). Ход всех этих изменений зависит преимущественно от толщины залежи торфа, особенно на маломощных торфяниках.

Лучшими индикаторами влияния осушения в условиях сфагновых сосняков являются сфагновые мхи (*Sphagnum magellanicum*, *S. angustifolium*) и клюква, встречаемость которых резко падает при осушении, а также лесные мхи (*Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliferum*, *Dicranum undulatum*) и брусника, встречаемость которых увеличивается.

Так как уменьшение покрытия сфагновых мхов, также как и изменение встречаемости ряда других видов являются объективными показателями влияния осушения на растительность, то они и были использованы нами для выработки простых способов определения степени осушения на верховых и переходных болотах и выявления эффективности отдельных участков осушительной системы.

В заключительной части работы даны некоторые указания для использования отдельных видов растений в качестве индикаторов. Конечно, учитывание всего растительного сообщества, которое приурочено к определенным условиям, является наиболее надежным способом для выяснения изменений условий местопроизрастания.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

А. Я. Юксип

Несмотря на то, что территория Эстонской ССР является флористически сравнительно хорошо обследованной, эта обследованность отнюдь не является исчерпывающей, доказательством чему служит то обстоятельство, что у нас и теперь еще время от времени открываются новые для нашей республики виды растений (например, *Poa alpina, Litorella uniflora, Rhinanthus rumelicus, Pleurospermum austriacum* и др.). Из года в год увеличивается также и количество местонахождений ранее известных здесь растений. Несмотря на небольшие размеры, территория нашей республики представляет все же чрезвычайный интерес в фитогеографическом смысле, так как многие виды находят здесь свою относительную или абсолютную границу географического распространения.

Настоящая работа, представляющая собой сводку наблюдений и выводов, сделанных автором частью в природе, частью при критическом просмотре составленного им гербария, имеет целью способствовать выяснению флористического состава, фиксации фитогеографических границ и разрешению некоторых таксономических вопросов.

Роды в нижеследующем списке для удобства нахождения расположены в алфавитном порядке; виды же в пределах рода — в систематическом порядке. Местонахождения распределены по флористическим ландшафтам, установленным проф. Т. Липпмаа (1935) (рис. 1).

Статья содержит только те данные, которые могут представлять интерес и за пределами Эстонской ССР.

Achillea cartilaginea Led. Этот евразийский элемент нашей

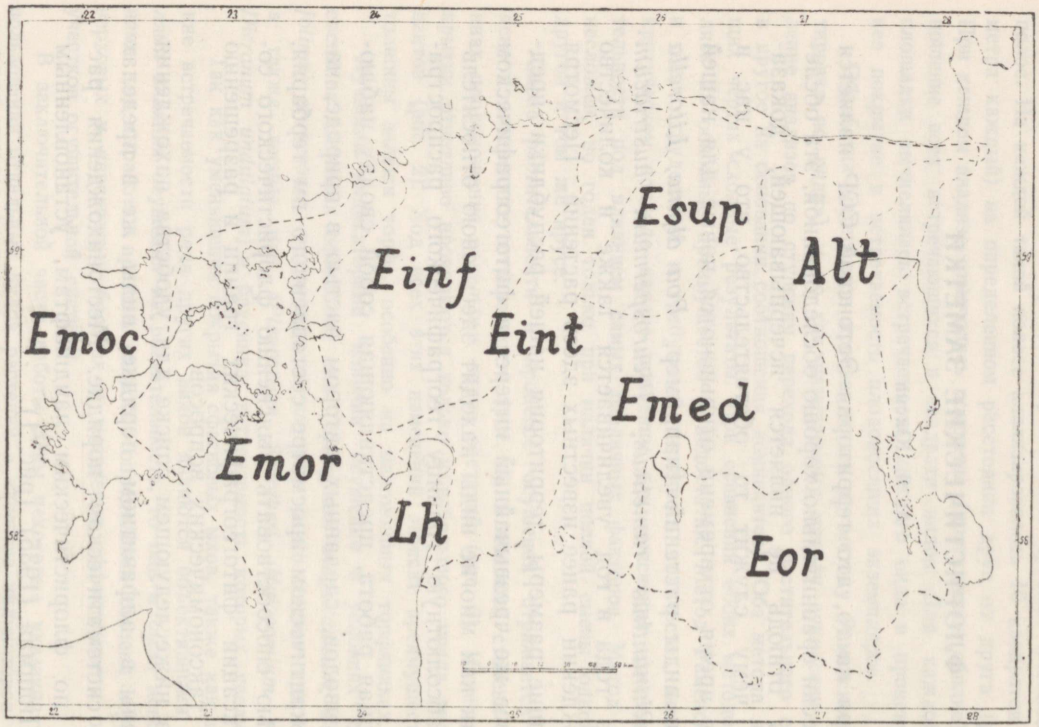


Рис. 1. Ботанико-географические районы Эстонской ССР по Т. Липпмаа: Emoc (Estonia maritima occidentalis) — западный подрайон западного приморья и островов; Emor (Estonia maritima orientalis) — восточный подрайон западного приморья и островов; Emb (Estonia maritima borealis) — подрайон северного приморья; Lh (Litorale heademeestense) — подрайон Хяадемеэсте; Einf. (Estonia inferior) — район северо-западной Эстонии; Eint (Estonia intermedia) — район промежуточной Эстонии; Esup (Estonia superior) — район Пандивере; Alt (Alutagia) — район Алутагусе (северо-восточной Эстонии); Emed (Estonia media) — район средней Эстонии; Eor (Estonia orientalis) — район юго-восточной Эстонии.

флоры встречается только в восточной и юго-восточной части Эстонской ССР.

Acorus calamus L. В северной части республики встречается значительно реже, чем в южной; в северной части больших зарослей (а также соцветий) не образует.

Agrimonia pilosa Led. Находит у нас западную границу своего распространения (по Купферу и Липпмаа). В полосе известняков не обнаружено.

Alchemilla hirsuticaulis Lind. f. Нахождение этой восточной формы в окрестностях Таллина весьма любопытно.

Alchemilla filicaulis Buser. Ярко выраженная западная форма; у нас сравнительно редкое растение.

Anagallis arvensis L. Распространено почти исключительно на западных островах; в западной части материка встречается редко.

Anemone silvestris L. Вдоль всего глинта от Нарвы до западных островов; в качестве кальци- и гелиофильного растения — также на известковых береговых грядах и по озам; в южной части республики встречается очень редко и то лишь в качестве заносного. Весьма примечательно, что этот вид до сих пор не был обнаружен в западной части островов Саарема и Хийума, хотя там в пригодных для произрастания местах недостатка нет и, кроме того, этот вид встречается также на островах Эланд и Готланд.

Arabis Gerardi Besser. Встречается довольно редко в северной и северо-западной части территории.

Arctium lappa L. До настоящего времени найдено на западных островах и вдоль западного и северного побережья; относительно редкое растение. Обнаруживает апофитные черты.

Armeria vulgaris Willd. Любопытно, что это прибережное растение почти что отсутствует на западных островах, хотя в Швеции оно распространено повсюду вдоль берегов от Сконе до Даларне, а также на островах Эланд и Готланд. У нас — от Нарвы до западных островов по берегу, на песках, но не везде непрерывно.

Asperula rivalis Sibth. et Sm. Это евразийское растение

находит у нас (по Купферу и Липпмаа) свою западную и северо-западную границы распространения, доходя до флористического ландшафта **Emed.**

Asperula tinctoria L. Этот понтийско-сарматский элемент флоры распространен у нас в западных и северо-западных (известковых) ландшафтах; в **Esup** отмечено лишь несколько местонахождений, в прочих районах республики отсутствует совсем или же встречается весьма редко (например, одно местонахождение в **Emed**). Найдено также в окрестностях Изборска. Кальцифильное растение.

Asplenium trichomanes L. Встречается по глинту; восточнее Таллина не обнаружено.

Asplenium ruta-muraria L. По глинту; восточнее Вяэна (в 25 км западнее Таллина) не обнаружено. Найдено также в Изборске.

Aster tripolium L. На западных островах и по берегу западной и северо-западной части республики весьма распространенное растение, которое, однако, в восточном направлении быстро редеет и встречается на северном побережье только изредка; в восточной части считается редким растением. Заходит в Ленинградскую область (по Мейнсгаузену).

Astragalus danicus Retz. Распространение этого восточного вида у нас связано с субаридным климатом, который имеется у нас в ландшафтах **Emor** и (в западной части) **Einf.** Также найден в окрестностях Изборска.

Berberis vulgaris L. Весьма распространено в северо-западной части республики, где, несомненно, представляет автохтонный элемент флоры; образует на альварной почве, вместе с лещиной, часто непроходимые чащи. В прочих ландшафтах встречается рассеянно и преимущественно единично. В Латвийской ССР этот вид повсюду является одичалым.

Botrychium multifidium (Gmel.) Rupr. Относительно редкое растение, встречается чаще в восточной части, на песчаной почве, нередко в сообществе с *Sieglingia decumbens*. На западных островах до сих пор не обнаружено.

Brachypodium pinnatum P.B. Одним из главных отличительных признаков между *B. pinnatum* и *B. silvaticum* в большинстве определителей выдвигается ярко зеленая (желтозеленая) окраска первого. Однако между типично окрашенными экземплярами, позволяющими определить растение уже на расстоянии, встречаются иногда и несомненные *B. pinnatum*, окрашенные в темнозеленый цвет, напоминающий *B. silvaticum*. Ввиду того, что окраске этого растения придается таксономическое значение, следовало бы выделить эту последнюю форму особо, как *Brachypodium pinnatum* P.B. **var.** *vulgare* Koch. forma *atrovirens forma nova. — A typo foliis atroviridis differt et ea causa Brachypodio silvatico admonet.*

Brachypodium silvaticum (Huds.) P.B. Этот вид связан, повидимому, с мягким климатом, который наблюдается у нас на западных островах, в прибрежной полосе западной части материка и в южной части республики (примерно южнее линии Вильянди—Тарту—северная оконечность Чудского озера). Растение следует считать у нас сравнительно редким.

Braya supina (L.) Koch. На альварах северо-западной части республики; восточнее линии Амбла—Лехтсе не найдено.

Bromus Benekeni (Lge.) Trin. Весьма редкое растение; встречается по озам, в лиственных лесах с дубом и липой.

Cardamine hirsuta L. Найдено лишь на западных островах; нахождение его в западной части материка возможно, но требует подтверждения.

Carex pulicaris L. Распространено в западной части; быстро редеет по направлению к востоку; восточнее Тюрисалу (**Esup**), повидимому, не встречается.

Carex paniculata Jusl. По сообщениям старых флористов, это растение некогда было обычным в окрестностях Таллина; в настоящее же время, по причине осушения почвы, совершенно исчезло. Повидимому, этот вид у нас вообще сравнительно редок.

Carex cuprina (Sand.) Nendtz. (*C. Pairaei* F. Schultz). Ввиду того, что существуют переходные формы между *C. cuprina* и *C. contigua*, может быть было бы правильнее считать

C. cuprina лишь подвидом последнего (рис. 2). Встречается значительно реже, чем *C. contigua.*

Carex heleonastes Ehrh. Сравнительно редкое растение; сведений о нахождении его на западных островах не имеется.

Carex glareosa Wahlb. Раньше считалось весьма редким растением; в последнее время установлены новые местонахождения его, в частности на северном прибрежье; тем не менее является довольно редким растением.

Carex ornithopoda Willd. Сравнительно редкое растение, распространено у нас преимущественно в западной и северо-западной части республики.

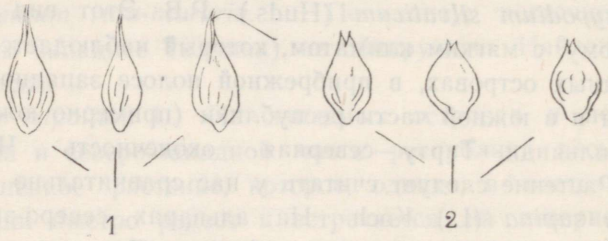


Рис. 2. *1* — *Carex contigua* Hoppe, *2* — *C. Pairaei* F. Schultz.

Carex montana L. На западных островах весьма обыкновенно, на материке сильно редеет в восточном и юго-восточном направлениях и восточнее Рохта не встречается (**Esup**). Найдено также в окрестностях Изборска.

Carex globularis L. В восточной и юго-восточной части республики обыкновенно; редеет в направлении к северо-западу (из Саарема данных до настоящего времени не имеется). Встречается в сообществе с *Vaccinium uliginosum.*

Carex tomentosa L. Установлено до сих пор только в западной части республики (**Emoc** и **Emor**); в восточном направлении, повидимому, не переходит линии Мярьяма—Аудру.

Carex vaginata Tausch. Редеет в западном направлении (из Саарема известно лишь одно местонахождение).

Carex Hostiana DC. Очень обыкновенно в северной и северо-западной части республики, редеет к югу и юго-востоку.

Carlina vulgaris L. Оказывается, что среди собранного в большом количестве и наблюдаемого в природе материала типичных экземпляров *C. vulgaris* нет, за исключением одного, который можно отнести к этому виду или по крайней мере к промежуточной форме *C. intermedia Schur.* Все остальные экземпляры, принимаемые за этот вид, являются формой C. *longifolia* Rchb.

У типичного *C. vulgaris* ко времени цветения сохраняется прикорневая розетка и олиствение стебля столь густое, что стебель виден мало или вовсе не виден. Повидимому, между обоими видами существует такая же аналогия, как и между *Arabis Gerardi* и *A. hirsuta.*

Chaerophyllum aromaticum L. Распространено в юго-восточной части; в северной и северо-западной части республики не найдено; повидимому, там не встречается. Граница его распространения проходит примерно по линии Потсепа — Янеда—Паасвере—Ийсаку—Васкнарва (Сыренец).

Chrysosplenium alternifolium L. Любопытно, что об этом повсеместно распространенном растении до сих пор не имеется данных из Саарема. Вообще, редкое растение на западных островах.

Cirsium acaule (L.) Web. На западных островах и в северо-западной части материка на альварах очень обыкновенно, но быстро редеет в восточном направлении и восточнее линии Колга—Тапа—Вильянди не найдено. Кроме типичной бесстебельной формы, нередка также и стебельная форма var. *caulescens* Persoon.

Cnidium dubium (Schk.) Thell. Этот евро-сибирский элемент флоры, повидимому, встречается во всех ландшафтах нашей республики, но особенно скученно произрастает в северо-западной части (субаридный климат).

Conioselinum vaginatum (Spreng.) Thell. Этот евразийский элемент является у нас весьма редким растением, западная граница распространения которого проходит около Тори и

Вяндра (**Eint**); в общем же оно все более часто встречается в юго-восточном направлении.

Cornus sanguinea L. По Купферу, это западное растение находит около Пскова, по скалистым берегам р. Великой, восточную границу своего распространения. Вследствие этого можно предположить, что это растение распространено у нас по всей республике, что, однако, совершенно не отвечает действительности. Оно встречается только в западных (северо-западных) ландшафтах, как в **Emoc**, **Emor** и в западной части **Einf**, где является автохтонным элементом флоры, и, кроме поименованных выше местностей, в диком состоянии не произрастает и появляется вновь лишь только в окрестностях Изборска (на известковой почве).

Cornus suecica L. Встречается на морском побережье, часто в больших количествах. Находит здесь юго-восточную границу своего распространения.

Corydalis Halleri Willd. Важнейшим признаком для различения *C. Halleri* и *C. intermedia* выдвигается форма прицветных листьев: клиновидных, разрезных у *C. Halleri* и яйцевидных, цельных у *C. intermedia*. Однако вместе с типичными экземплярами *C. Halleri* изредка растут также несомненные экземпляры этого же вида, прицветные листья которых яйцевидные и цельные или несколько надрезанные, весьма напоминающие *C. intermedia*, которые в качестве таковых обычно и определяются. Ввиду этого автор считает необходимым привести ниже таблицу определения балтийских видов *Corydalis*.

1. Стебель с чешуйчатым нижним листом; клубень, как правило, плотный (не полый) . . . . . 2.
— Стебель без чешуйчатого нижнего листа; клубень полый; прицветные листья яйцевидно-ланцетные, нераздельные. *C. cava* (Miller) Schw. et Körte.

До сих пор встречался лишь в западной части Курземе и то редко.

2. Плодоножки по длине равны плодику (или почти равны — отношение длины в среднем 40 : 60) . . . . . 3.

— Плодоножки в 3—6 раз короче плодика (20 : 80 — 30 : 70); соцветие из 4 (1—5) цветков, краснолиловое; прицветные листья яйцевидные, нераздельные.

C. intermedia (Ehrh.) Mérat.

Распространено преимущественно в южной и юго-западной части страны; цветет раньше, чем *C. Halleri.*

3. Прицветные листья клиновидные, глубоко пальчатораздельные; соцветие многоцветковое — 10 (4—25), синевато-лиловое; клубень плотный.

C. Halleri Willd. *typica*

В лиственных лесах с нейтральным гумусом, у подножья глинта.

— Прицветные листья яйцевидные до ланцетно-яйцевидных, нераздельные или нижние раздельные; соцветие малоцветковое — 8 (3—16); клубень обычно плотный (но иногда полый.

C. Halleri Willd. forma *integerrima* Sael.

Между типичными экземплярами встречаются отдельные экземпляры формы (не теневая ли форма?) (рис. 3).

Corydalis intermedia (L.) Mérat. Распространение этого растения, как европейского элемента флоры, у нас связано с более мягким климатом и сосредоточено в южной части республики (в противоположность евразийскому виду *C. Halleri*). Повидимому, севернее линии Кихельконна—Вильянди—Тарту оно не встречается, почему и данные о нахождении его севернее этой линии (например, по глинту) не соответствуют действительности.

Cotoneaster integerrima Medicus и *C. melanocarpa* Lodd. Оба вида являются у нас растениями, характерными для глинта, хотя в качестве кальци- и гелиофильных растений они растут также и в сухих альварных сосняках, по солнечным склонам озов и даже в песчаных дюнных борах (где песок благодаря присутствию мелких ракушек богат известью). В местностях, бедных известью (девон), они не растут, появ-

ляясь затем внезапно в Псковской области (Изборск, р. Великая).

По отзывам наших флористов, оба вида растут у нас вместе. Хотя ареалы распространения обоих видов и требуют уточнения, тем не менее, на основании имеющихся наблюдений (подтвержденных Ф. С. Ненюковым), можно сказать следующее. Лишь в центральной части зоны, где их ареалы совпадают, например в окрестностях Таллина, можно говорить о совместном произрастании обоих; к востоку и к западу от Таллина замечается явная склонность к поредению, причем *C. integerrima* редеет к востоку, *C. melanocarpa* — к западу. *C. integerrima*, повидимому, не обитает восточнее линии Муукси—Лоо (или встречается там лишь ввиде вкрапления); к западу же от Таллина становится доминирующим и на западных островах, повидимому, является единственным видом. *C. melanocarpa*, наоборот, на западе, повидимому, совершенно отсутствует (западная граница сплошного распространения находится у Вяэна, в 25 км на запад от Таллина), к востоку же становится доминирующим видом, доходящим до р. Нарвы (и даже переходящим ее — Тихое озеро около Нарва-Йыесуу), и надо думать, что вид этот встречается также и восточнее, в Ленинградской области.

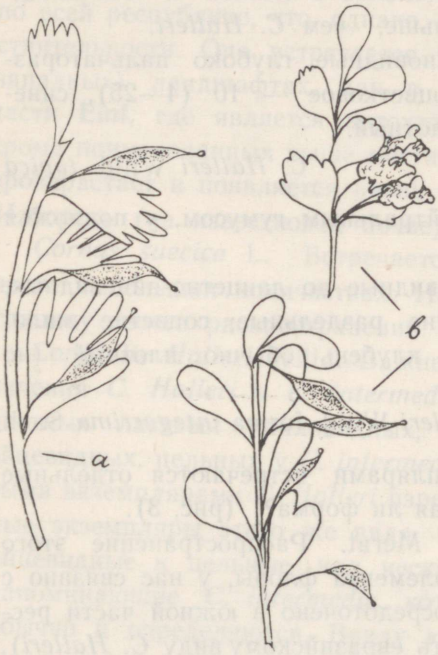


Рис. 3. *Corydalis Halleri* Willd. *a* — forma *typica*, *b* — forma *integerrima* Saelan.

К сожалению, в вопросе таксономии обоих видов существует неуверенность, почему так часто и встречаются ошибки в определении (совершенно уверенным можно быть лишь при наличии зрелых плодов: красных — у *C. integerrima* и черных — у *C. melanocarpa*). Ввиду этого чрезвычайно интересен вопрос о нахождении в Псковской области *C. integerrima*; если определение этого вида точно, то мы имеем дело с форпостом этого вида.

Crataegus curvisepala Lindm. Это растение (называемое старыми балтийскими флористами *C. kyrtostyla* Fingerh.) не является редким на наших островах, но на материке быстро редеет в восточном направлении и, по новейшим данным, восточнее Раквере (**Esup**) не найдено.

По Рупрехту (1860), это растение было им найдено в Нарве. Эти сведения повторялись в ботанической литературе вплоть до современных авторов (Купфер, Липпмаа). Однако удаленность его от ареала сплошного распространения заставляла сомневаться в спонтанности появления этого вида там, тем более, что самые тщательные поиски на месте не дали никаких результатов. При этом необходимо принять во внимание, что живописная долина (Иоаорг) р. Нарвы, под боком у города, где Рупрехт видел вместе с этим растением еще и *Prunus spinosa* (тоже единственное местонахождение этого растения вдали от ареала), в XVIII веке принадлежала придворному Петра Великого Меншикову, построившему себе дом в Нарве и дачу в долине Иоаорг, где в саду, конечно, могли культивироваться различные растения, в том числе и *C. curvisepala* и *Prunus spinosa*, одичалые экземпляры которых Рупрехт и мог видеть. Впоследствии дача перешла в другие руки, а затем и вовсе разрушилась; во всяком случае, еще в середине XIX века там были явственно видны остатки строений, а из одичалого сада граждане города Нарвы пересаживали в свои сады понравившиеся им растения: так, автор сам видел в одном саду экземпляр *Crataegus*, который, по словам хозяйки дома, в середине прошлого века был доставлен оттуда. К сожалению, автор не включил в

свой гербарий экземпляра этого растения, почему сейчас ничего определенного о виде сказать нельзя. Желательно было бы проследить этот вид в восточной части нашей республики (**Esup**).

Cypripedium calceolus L. Это растение у нас, в общем, встречается часто и доходит до западных островов; в восточной части республики встречается чаще. Весьма интересно местопроизрастание его на песчаных дюнах вдоль морского берега между Нарва-Йыесуу и Мерекюла; благодаря присутствию в песке множества мелких ракушек, песок этот богат известью, вследствие чего здесь, между прочим, растет в изобилии такое кальцифильное растение, как *Epipactis rubiginosa*, в свое время заинтересовавшее Шмальгаузена. *C. calceolus*, бывшее когда-то обычным растением в мерекюльском прибрежном лесу, было дачниками истреблено; остатки его сохранились лишь по гребню, под прикрытием стелющихся по песку густых ветвей сосенок.

Dentaria bulbifera L. На западных островах местами встречается часто, на материке редкое растение. По 20-летним наблюдениям автора в окрестностях Таллина, оно никогда не производило зрелых семян (плодов); следовательно размножение его происходит только вегетативным путем, посредством пазушных луковичек. Цветение также было не одинаково обильным каждый год.

Deschampsia flexuosa (L.) Trin. В северной части республики характерное растение для боров на песчаной почве; на Пандивереской возвышенности часто также и на известковой почве; сильно редеет в южном направлении и вытесняется по озам овсяницей овечьей (*Festuca ovina*). В Латвийской ССР оно является уже редким растением, в Литовской ССР встречается лишь изредка, вблизи моря.

Dianthus arenarius L. lusus *violaceiflorus* lus. nov. В нарвайыесууском бору, кроме обычной белоцветной формы, установлена форма с бледнофиолетовыми, (напоминающими цветы *D. superbus*) цветами: *A typo floribus pallide-violaceis differt.*

Dianthus superbus L. Это псаммофильное растение пред-

почитает у нас в северной полосе известковую почву и местами является типичным растением глинта.

Dracocephalum Ruyschiana L. Этот евразийский элемент флоры распространен больше на востоке республики. Из западных ландшафтов — **Emoc** и **Emor** — достоверных данных не имеется, так что нахождение его в Паливере (на границе **Einf** и **Emor**) можно считать за крайнюю точку его распространения.

Dryopteris Robertiana (Hoffm.) Christens. Встречается от Таллина до Кольтсе (Саарема); распространение к востоку от Таллина заслуживает наблюдения.

Epipactis rubiginosa Crtz. Заслуживает внимания массовое произрастание этого кальцифильного растения по песчаным дюнам между Нарва-Йыесуу и Мерекюла (а также за р. Нарвой по направлению к Тихому озеру), отмеченное уже Шмальгаузеном (1873). Песок содержит там известь, благодаря обилию мелких ракушек. Любопытно было бы проследить распространение этого растения вдоль берега Финского залива дальше, в Ленинградской области.

Equisetum scirpoides Michx. Весьма редкое растение; встречается у нас пока только в **Eor** (несколько местонахождений).

Euphorbia palustris L. На западных островах встречается часто, наоборот, на материке крайне редкое растение; имеются единичные (3) местонахождения и то лишь в самой западной части республики.

Geranium sanguineum L. Очень обыкновенное растение на западных островах и в северо-западной части материка, редеет в восточном и южном направлениях. По Мейнсгаузену, этот вид в Ленинградской области отсутствует; так как в окрестностях Нарвы он произрастает в нескольких местах, то есть основание предполагать, что он должен встречаться и в Ленинградской области.

Geranium silvaticum L. forma *pallidiflora* forma nova. В окрестностях Таллина замечена форма с бледнолиловыми цветами: *A typo floribus pallide-violaceis differt.*

Glyceria lithuanica (Gorski) Lindm. Это северное растение у нас является сравнительно редким и на значительных пространствах отсутствует совершенно (не найдено на западных островах и в северо-западной части республики). В больших таежного типа лесах северо-востока, в восточной и юго-западной части республики оно встречается сравнительно часто, так что полоса его распространения у нас является острово- или клинообразной.

Gypsophila fastigiata L. Распространено преимущественно в юго-восточной части республики по борам и верещатникам; местонахождения около Нарвы и Таллина весьма любопытны по своей оторванности от ареала.

Helichrysum arenarium DC. Этот понтийско-сарматский элемент флоры сосредоточен у нас в юго-восточной части, хотя распространяется и до Вильянди. (Прежние сведения о нахождении этого растения в западной части республики в новое время не подтверждены.) Местонахождение в Эрра-Лийва (**Esup**) интересно в смысле оторванности от ареала распространения.

Hieracium Blyttianum Fr. Это растение, обычное в Финляндии и в северной части Ленинградской области, удалось в Эстонской ССР впервые обнаружить в 1937 году в Раннамыйза, в 20 км на запад от Таллина. Не исключена возможность дальнейшего нахождения представителей этого сборного вида, особенно в северной (прибрежной) части республики.

Hieracium echioides Lumnitzer. Встречается в сухих борах южной части республики. Распространено в Псковской области, во многих местах между Печорами и Изборском.

Граница распространения этого вида, по Цану (1923), нуждается в поправке: именно в этой области ее следует отодвинуть несколько более на север.

Hieracium sagittatum (Lbg.) Zahn. Этот вид является одним из обычных представителей наших *Euhieracium*. В особенности часто и в обилии он встречается в северной части республики, но странным образом отсутствует на острове

Саарема, где *Euhieracium* очень распространен. В флористических списках балтийских ботаников этот вид отсутствовал, так как только в 1890 году был обособлен Г. Дальстетом (его принимали за *H. murorum*, с которым он внешне очень схож). От всех других наших видов подрода *Euhieracium* этот вид отличается густой волосистостью всех частей. Один из немногих видов *Euhieracium*, переходящих в восточном направлении границу Эстонской ССР и встречающихся в Ленинградской и Псковской областях.

Hieracium bifidum Kit. coll. Отождествлялось у нас с *H. murorum*. Этот кальцифильный европейский сборный вид у нас весьма редок и встречается преимущественно в западной части республики. Вид заслуживает у нас сугубого внимания.

Hieracium caesium Fr. coll. Этот кальцифильный европейский сборный вид нередок в западной части республики (**Emoc** и **Emor**), но быстро редеет в восточном направлении, так что типичные представители вида чрезвычайно редки восточнее Таллинского меридиана; да и нетипичные (связывающие *H. caesium* с *H. vulgatum* или *H. sagittatum*) представители редко встречаются в ландшафтах **Eint**, **Esup** и **Emed** и, повидимому, совершенно отсутствуют в **Alt** и **Eor**. Ввиду этого поиски *H. caesium* в восточной части республики, равно как и в прилегающих частях Ленинградской и Псковской областей, являются очень желательными. Данные Мейнсгаузена (1878) о нахождении *H. caesium* в северной части Ленинградской области не отвечают действительности; все экземпляры, собранные им под этим названием, были обследованы автором и оказались другими видами.

Hierochloë australis (Schrad.) Roem. et Schultes. Это европейское растение у нас встречается преимущественно на западных островах и в северо-западной части республики по альварным лесам и по озам, на почве, содержащей нейтральный гумус. По новейшим данным, восточная граница его распространения лежит по линии Оанду-Сиртси (**Esup**); южнее линии Сиртси-Кярде-Вильянди оно не обнаружено, ввиду

чего ареал его распространения у нас напоминает островной. В Латвийской ССР не упоминается, в Литовской ССР обычно в дубовых лесах.

В качестве наиболее надежного отличительного признака его от *H. odorata* в определителях обычно указывается присутствие мелких (видных в лупу) волосков под колосками. Тем не менее встречаются нередко экземпляры несомненной зубровки, у которых, однако, волоски отсутствуют или имеются далеко не у всех колосков. Этот шаткий и не всегда уловимый признак можно дополнить другим, более заметным и надежным — формой верхнего листа. Таблица определения обоих видов может быть представлена так:

1. Верхний стеблевой лист с длинным влагалищем и короткой пластинкой; колосковые ножки голые (без волосков у основания колосков).

H. odorata (L.) Wahlb.

— Верхний стеблевой лист с длинным влагалищем, без пластинки (т. е. лист влагалищный, с пленчатым краем на верхушке); колосковые ножки с волосками при основании колосков (часто очень мелкими и видимыми только в лупу) иногда отсутствуют совершенно или имеются у основания не у каждого колоска.

H. australis (Schr.) Roem. et Schult.

Impatiens parviflora DC. Это сибирское растение распространяется у нас быстро из года в год, проникая местами в леса. Предполагалось, что источником его распространения у нас был г. Тарту (Ботанический сад); но, повидимому, оно имеет два источника распространения: Тарту — для центральной и южной части республики и Ленинград — для северо-восточной (Нарва и Нарва-Йыесуу). По наблюдениям автора, *I. parviflora* является обычным сорняком парков, садов и кладбищ г. Нарвы и Нарва-Йыесуу по крайней мере с 1890 года. Между Петербургом и Нарва-Йыесуу существовало в то время оживленное сообщение, начиная с 1870 года, и семена этого вида могли заноситься дачниками, тем более,

что он был весьма распространен на кладбищах бывшей столицы.

Inula britannica L. В восточной части республики в пригодных для произрастания местах встречается довольно часто; в других районах — весьма рассеянно (доходит к западу до Велисе) (**Eint**).

Iris sibirica L. Произрастает в восточной части республики, вследствие чего рассеянные местонахождения его в западной и северо-западной части заслуживают особого внимания.

Isatis tinctoria L. var. *maritima* (Rupr. pro sp.). По западному и северо-западному побережью не совсем редкое растение, но редеет сильно в восточном направлении, хотя и было найдено даже на острове Ухтью в Финском заливе.

Juncus squarrosus L. В северо-западной части республики, редкое растение. Некогда было обычным в окрестностях Таллина, теперь же вследствие культивирования почвы сделалась редкостным.

Laserpitium latifolium L. Этот горный элемент флоры встречается у нас только на западных островах и в северо-западных районах материка.

Laserpitium prutenicum L. Встречается у нас только в юго-восточной части республики. Находит здесь северо-западную границу своего распространения; встречается с голым и волосистым стеблем (forma glabra и forma typica), причем волосистый доминирует. В средней полосе РСФСР голая форма, повидимому, не встречается.

Libanotis intermedia Rupr. В качестве кальцифильного растения растет вдоль глинта от западных островов до Нарвы, повсюду обильно. Внутри же материка встречается значительно реже, только по озам, и отсутствует на широких пространствах (как например, в **Eor**). Появляется также вместе с другими кальцифилами в Изборске.

Lepidium latifolium L. Распространено только в западных ландшафтах нашей республики (**Emoc** и **Emor**) по берегу моря; редкое растение.

Ligularia sibirica (L.) Cass. Этот европейский элемент



Рис. 4. *Lotus corniculatus* L. forma *callunetorum*, forma nova.

флоры у нас редок и встречается лишь в юго-восточной части республики в сообществе с *Swertia perennis*. Местонахождения в Кивиыли и Йыхви (**Esup**), как находящиеся вдали от ареала распространения, весьма любопытны.

Litorella uniflora (L.) Aschr. Этот псевдоатлантический элемент флоры должен считаться у нас весьма редким; встречается в западной части острова Саарема (в нескольких местах и в изобилии).

Lonicera coerulea L. var. *altaica* Sweet. Произрастает в северо-западной части республики, значительно реже в других частях; отсутствует на западных островах.

Lotus corniculatus L. forma *callunetorum*, forma nova. Кроме обыкновенной луговой лежачей формы, у нас по верещатникам и в песчаных борах встречается особая, прямостоящая, метловидная форма, сильно отличающаяся от первой по своему внешнему виду (рис. 4).

Габитус	Обычная (луговая) форма	Верещатниковая
	Подушкообразная, лежачая	Метловидная, прямостоящая
Стебель	Обычно несколько (до много), раскинуто-лежащих, приподымающихся; разветвление незначительное.	Обычно один, прямостоящий, образующий уже от основания много длинных прямых ветвей.
Вышина	15 (7—25) см (по причине лежачего положения растение кажется ниже, чем на самом деле).	35 (30—50) см и выше.
Венчик	15 (14—18) мм дл., темно-желтый, при распускании часто кровавокрасноокрашенный, при сушке зеленеет.	12 (11—13) мм, бледно-желтый, не окрашен в кровавокрасный цвет.
Место произрастания	Сухие луга по альварам, солнечные склоны и пастбища.	Песчаные сосновые боры и верещатники.

Латинский диагноз: Lotus corniculatus L. forma callunetorum forma nova. Caulis vulgo unus, 35 (30—50) cm altus, rigidus strictus, ad basin ramis multis erectis munitus et ea causa habitum scopaeformem habens; floribus 12 (11—13) mm longis, pallide-luteis, nunquam apice rubescenti colorati. Habitat in pinetis siccis non condensis arboribus, in consortione Callunae vulgaris et in callunetis apertis siccis.

Lysimachia nummularia L. Обычно в восточной и юго-восточной части республики; быстро редеет в западном и северо-западном направлениях и в западной части республики считается весьма редким растением. На западных островах в последнее время не было замечено.

Malachium aquaticum (L.) Fr. Является в нашей республике относительно редким растением, по крайней мере в западной и северной части. Вследствие сходства с *Stellaria nemorum*, вероятно, часто смешивалось с последним; по крайней мере автору не удалось обнаружить *M. aquaticum* в окрестностях Таллина, несмотря на упорные поиски в местах, указанных старыми флористами. Растение заслуживает поэтому внимания ботаников.

Medicago falcata L. Произрастает обильно в северо-западной части, редеет по направлению к востоку.

Mentha aquatica L. forma. Из посланного автором специалисту по роду *Mentha* А. Топицу материала, он выделил одну, собранную на острове Саарема (**Emoc**) волосистую форму *Mentha aquatica* L. var. *polyanthetica* Topitz, как новую. Гербарному экземпляру автора этой формы Ф. С. Ненюков дал следующее определение: *Mentha aquatica forma singularis, villosa. Habitat promisque cum forma typica (subglabra) sed multo rarior. Praeterea nullibi observata. M. longifolia ins. Osiliae prorsus aliena.*

Уже у Грунера (1864) выделены две формы *M. aquatica*: forma *hirsuta* Koch. и forma *glabrata* Koch.

Montia lamprosperma Cham. Распространено вдоль северного берега Финского залива, предпочитает песчаную почву.

Относительно редкое растение, но там, где оно растет, образует густые, красивые заросли в ключевой воде.

Myrica gale L. На западных островах и в северо-западной части материка весьма распространено, редеет к востоку и на некотором расстоянии от моря не появляется вообще. Оторванным от сплошного ареала местонахождением является окрестность озер Куртна (**Alt**). Встречается рассеянно около Нарвы на полуострове Кургалово и вдоль морского берега в Ленинградской области до Лахты, образуя заросли.

Obione pedunculata (Grufb.) Moq. Растет по западному побережью вместе с *Suaeda maritima* и *Salicornia herbacea*; весьма редкое растение.

Orchis morio L. На западных островах не столь редкое, как когда-то считалось (в последнее время прибавились и новые местонахождения); в западной же части материка сомнительно; в других районах республики не встречается вовсе. Цветет раньше прочих ятрышниковых.

Orchis mascula L. Этот вид наших редких орхидных заходит восточнее предыдущего и доходит, по последним данным автора, до Лехмья (**Einf**), в 15 км восточнее Таллина. Цветет рано (в среднем — 5 VI).

Orobanche libanotidis Rupr. Виды *Orobanche* представляют у нас большую редкость, — тем более интересно упорное пребывание на одном месте (Кярде, в **Emed**) вышеупомянутого вида, зарегистрированного здесь же Бунге (около 80 лет тому назад).

Orobanche pallidiflora Wimm. et Grab. Чрезвычайно редкое растение и до сих пор встречается, повидимому, только в северо-западной части республики (с субаридным климатом). К 18 июля бывает в полном цвету.

Ostericum palustre Besser. Это растение обнаружено у нас в двух, отстоящих друг от друга ландшафтах: в **Emed** и по границе **Emor** и **Einf**, по морскому побережью.

Pedicularis opsiantha Elman. Это растение, принимаемое за осеннюю расу *P. palustris*, вероятно, правильнее было бы считать экологическим его видоизменением, принимая во вни-

мание, что оно встречается всегда на ключевых болотах или по сплавинам зарастающих озер вместе с типичным видом *P. palustris* и всегда одиночно.

Peplis portula L. Относительно редкое растение; встречается у нас чаще в восточной и южной, чем в западной части республики; с западных островов сведения пока отсутствуют (хотя растение произрастает в Швеции и Финляндии вдоль берега моря).

Picris hieracioides L. Это рассеянно произрастающее растение (по подтверждению К. Эйхвальда) заслуживает внимания не только в отношении его распространения, но и ввиду таксономических различий между нашими растениями и растениями других местообитаний. В северной и северо-западной части Эстонской ССР, повидимому, отсутствует совершенно или является там весьма редким.

Pimpinella major (L.) Huds. Этот евразийский элемент флоры или совершенно не встречается в северной части республики (в полосе известняков), или встречается здесь чрезвычайно редко (сведений до сих пор не имеется); в южной части не очень редко.

Polygonum viviparum L. Является у нас аркто-альпийским реликтом; в северной части республики очень обыкновенно, но к югу редеет и в Латвийской ССР, например, является редким.

Polygonum bistorta L. В северной и северо-западной части республики весьма редкое (на больших протяжениях не встречается вовсе), вследствие чего местонахождение его у Таллина (два места) является весьма любопытным.

Polypodium vulgare L. Произрастает у нас на валунах и по песчанику вдоль морского побережья от западных островов до Кясму (**Emb**). По Шмальгаузену, оно было найдено в Нарве (Ореховая горка — оз, усеянный гранитными валунами), но, несмотря на неоднократные поиски этого растения, автору не удалось обнаружить его ни там, ни в других местах окрестностей Нарвы.

Potentilla argentea L. sensu pristinu. Из цикла форм этого

полиморфного вида в новейшее время (Марклунд), на основании различного числа хромозом, выделено особым видом *P. impolita* Wahlb. К сожалению, автору не удалось на основании рекомендованных Марклундом диагнозов удовлетворительно разделить *P. argentea* s. p. на два вида, так как наряду с типичными, очень многие экземпляры оказываются переходными, в виду чего образуется цепь связанных друг с другом форм (наподобие *Hieracium*). Вид заслуживает более близкого изучения.

Potentilla reptans L. Восточнее Таллина не обнаружено.

Potentilla Crantzii (Crtz.) Beck. По Купферу, этот вид растет у нас на западных островах и в полосе известняков (в северной части республики). Ввиду того, что это растение часто смешивалось с *P. Tabernaemontani*, с которым оно нередко растет вместе (например, вдоль глинта) и с которым имеет некоторое сходство, о нем создалось впечатление, как об обычном растении, что, по мнению автора, не соответствует действительности. В виду этого является весьма интересным проследить произрастание его у нас: можно предполагать, что в результате этого обнаружатся любопытные границы распределения этих схожих видов.

От схожего с ним *P. Tabernaemontani* вышеупомянутый вид отличается вдвое бóльшими и темножелтыми цветами («индийская желтая»), растопыренными (*decumbens*) и снизу краснопокрашенными стеблями. У *P. Tabernaemontani* цветы мелкие, светложелтые («гуммигут»), стебли короткие, ветвистые и растение образует приземистые густые дерновинки-подушечки. Там, где оба вида растут вместе (как, например, на глинте), они различаются уже окраской своих цветов. У выкопанных экземпляров бросается в глаза еще один хороший отличительный признак: корневище у *P. Crantzii* от остатков отмерших листьев, расположенных двурядно, — сплющенное и окрашено в коричневато-красный цвет («жженая сиена»), в то время как корневище *P. Tabernaemontani* от спирально расположенных остатков листьев круглое (многорядное) и окрашено в бурый цвет («тушь»).

Primula farinosa L. Этот аркто-альпийский элемент флоры образует у нас в западной и северо-западной части страны, вместе с *Sesleria coerulea*, фитоценоз (по Липпмаа) и является весьма обычным растением. Однако в восточном и юго-восточном направлении это растение постепенно редеет, хотя и заходит сравнительно далеко за пределы республики. В средней полосе РСФСР оно уже весьма редко или отсутствует совершенно.

Prunus spinosa L. Это степное растение растет у нас в диком состоянии лишь на острове Саарема, будучи и там довольно редким. Что же касается попавшего в литературу (благодаря Рупрехту) указания относительно нахождения его в Нарве, то здесь можно лишь повторить то, что уже было сказано по поводу *Crataegus curvisepala:* Рупрехт, повидимому, видел одичавшие экземпляры из бывш. сада Меншикова, которые впоследствии изчезли. В последнее время оно было найдено еще на острове Вяйке-Пакри (близ Палдиски) (**Emor**).

Pulsatilla patens (L.) Mill. Распространено в восточной и юго-восточной части республики по борам; встречается часто и в обилии. Сильно редеет к западу, причем в юго-западной части не обнаружено вовсе, а в северо-западной части появляется, но спорадически. На западных островах отсутствует. Растет у нас часто вместе с *P. pratensis* и может в этом случае образовывать помесь (как, например, в Нарва-Йыесуу), на что обратил внимание Шмальгаузен.

Встречается у нас в двух формах: ssp. *latifolia* (Rupr.) Zamels и ssp. *Teklae* Zamels. Ввиду того, что листья ssp. *Teklae* по форме совершенно похожи на листья помеси — *P. Hackelii* Pohl, для полной уверенности в правильности определения необходимо наблюдать (собирать) растение в цвету. По Янчевскому, помесь всегда является стериальной, тогда как подвид ssp. *Teklae* — фертилен. По Купферу, растение достигает у нас западной границы своего распространения.

Pyrus malus L. forma *sylvestris* S. F. Gray. Относительно

редкий у нас вид, сосредоточенный преимущественно в западных ландшафтах (**Emoc**, **Emor** и **Einf**), где растет в обилии и дико; в прочих ландшафтах всегда находились лишь единичные и, по всей вероятности, лишь одичавшие экземпляры. Дикое произрастание этого европейского элемента флоры в восточной части Эстонской ССР находится под большим сомнением.

Ranunculus bulbosus L. По Купферу, находит здесь северо-восточную границу своего распространения. Шмальгаузен (1874) сообщает об обильном произрастании этого вида около Нарвы; * однако ни автор, ни кто-либо другой не встречали его здесь. Ввиду этого дальнейшие наблюдения этого растения у нас представляют несомненный интерес.

Ribes alpinum L. На основании интересного указания А. И. Поярковой (1936), что под названием *Ribes alpinum* L. весьма часто бывали объединены два вида — *R. alpinum* L. и *R. lucidum* Kit., автор подверг критическому осмотру доступный ему гербарный материал, собранный в пределах Эстонии, причем действительно обнаружилось, что под этим названием были коллекционированы вышеназванные два вида, а также бастарды обоих видов.

Rosa glauca Vill. У старых балтийских флористов известна под названием *R. canina*, которая если встречается у нас, то лишь на западных островах. В противоположность *R. majalis* Herrm. (= *R. cinnamomea* L.), этот европейский вид редеет по направлению к востоку и хотя, по Мейнсгаузену, и встречается еще в Ленинградской области, то во всяком случае в восточной части Эстонской ССР является относительно редким растением.

Rosa villosa L. На западных островах встречается часто; заходит также в западную часть материка. По Купферу, встречается на известковых почвах Ленинградской области. Тем не менее растение должно считаться у нас западным,

* Автор видел шмальгаузенские экземпляры из окрестностей Нарвы в гербарии Ботанического института АН СССР в Ленинграде.

так как никем еще не было обнаружено ни в средней, ни в восточной части республики. Вопрос о распространении этого вида заслуживает поэтому внимания.

Rubus arcticus L. По Купферу, это весьма редкое арктическое растение находит здесь южную границу своего распространения.

Rubus caesius L. На западных островах и в северо-западной части материка распространенное растение; на востоке и юге весьма редкое и во многих местах совершенно незнакомо населению.

Salicornia herbacea L. Нередко по берегу моря в западных ландшафтах республики, но сильно редеет к востоку, будучи найденным до Вийнисту (до границы между восточно- и среднеевропейскими провинциями растительности).

Salix acutifolia Willd. Этот евразийский элемент флоры встречается у нас в диком состоянии только в восточной части республики (по дюнам Финского залива и Чудского озера).

Salix pentandra L. Цветет позднее прочих видов наших ив (средняя дата цветения — 10 VI, тогда как, например, у *S. caprea* — 10 V), вследствие чего этот вид у нас является замечательно чистым (не дает помесей).

Samolus valerandi L. У нас распространено только в области западных островов (Саарема и Хийума) и то относительно редко, но обильно.

Sanguisorba officinalis L. Распространено подобно некоторым другим растениям островообразно в северо-западной части республики (южной части **Einf**). На западных островах отсутствует.

Sanicula europaea L. В качестве европейского элемента нашей флоры является редким, за исключением западных островов, где встречается относительно часто. По Купферу, находит здесь свою северную границу.

Saussurea alpina DC. ssp. *estonica* (Baer) Kupffer. И этот арктo-альпийский элемент флоры характерен своим островообразным распространением; обильно встречается в ландшафтах **Einf** и в западной части **Esup** (в **Eint** и **Emed** — единичные

пункты), но отсутствует в других (например, на западных островах, где, однако, имеются благоприятные условия для его произрастания). По Купферу, находит у нас южную границу своего распространения.

Saxifraga hirculus L. Очень часто встречается в юго-восточной части республики; сравнительно редко в западной части и совершенно отсутствует на западных островах.

Scolochloa festucacea (Willd.) Link. По Купферу, находит у нас свою западную или северо-западную границу распространения, вследствие чего очень распространен в восточной части, но отсутствует в северо-западной, исключая одно место около Таллина (известное уже в 60-х годах прошлого века), которое является, таким образом, форпостом этого вида. В юго-западном направлении доходит до Вильянди (Вийратси).

Scutellaria hastifolia L. Растет по берегу моря в районе западных островов; на материке очень редко, однако обнаружено к востоку до Кясму (**Emb**).

Sedum album L. Часто и обильно на западных островах до Вяэна (**Einf**). От этой зоны сплошного распространения отделяется его местонахождение в Костивере и Йыелехтме.

Selaginella selaginoides (L.) Link. В свое время считалось весьма редким растением, но за последние годы открыт ряд новых местонахождений его. Встречается в сообществе с *Schoenus ferrugineus*.

Sempervivum soboliferum Sim. Этот понтийско-сарматский элемент флоры очень нередок в юго-восточной части республики (на западе достигает Пяри, около Вильянди); цветет крайне редко, размножаясь вегетативно.

Senecio integrifolius (Lam.) Clairv. var. *procerus* Rchb. Является также понтийско-сарматским элементом и встречается преимущественно в известняковой (северной) полосе; вне этого местообитания весьма редок или отсутствует совсем; очень редок в **Emoc** и **Emor**, хотя именно там имеются благоприятные условия для его произрастания.

Senecio paluster (L.) DC. Встречается только в юго-восточной части страны и там сравнительно редко.

Serratula tinctoria L. Весьма редкое растение; данные имеются лишь из **Emed** и **Eor**, причем местонахождения значительно отдалены друг от друга.

Sesleria coerulea (L.) Ard. ssp. *uliginosa* Čel. В качестве европейского элемента распространен весьма обильно на западных островах и в северо-западной части материка; редеет к востоку. Несмотря на то, что Мейнсгаузен подтверждает нахождение его около Нарвы и в Ленинградской области и что Шмальгаузен видел его в Нарве в обилии, автору его там видеть не удалось. Поэтому будет правильнее считать этот вид в восточной и северо-восточной части республики по меньшей мере сравнительно редким, с прерывистым распространением. В высшей степени интересно было бы точно картировать местонахождения этого растения в восточной Эстонии и в сопредельной Ленинградской области. *

Sieglingia decumbens (L.) Bernh. В западной части республики этот европейский вид значительно более распространен, чем в восточной. Хотя он и считается псаммофильным, тем не менее в западной части страны селится также и на богатых известью альварах.

Silene chlorantha (Willd.) Ehrh. Распространено в Печорском районе во многих местах; прежние данные о местонахождении растения около Хаапсалу и Нарвы не подтвердились и, повидимому, не отвечают действительности. По Купферу, вид находит здесь северо-западную границу своего распространения. Может встретиться на юго-востоке республики.

Spergula vernalis Willd. При проверке материала гербария Провинциального музея в Таллине, в 1928 году, Ф. С. Ненюков обнаружил, что хранящиеся там экземпляры растения, собранные в 50-х годах прошлого века Гленом в Нымме (около Таллина) и определенные им как *S. pentandra*, на самом деле являются *S. vernalis*. Вскоре после этого автору удалось

* В гербарии Ботанического института АН СССР автор видел экземпляры из Пудости, Гатчины, Суйды, Ропши, Петергофа и Лахты.

найти это растение, обильно растущее на песках в Нымме. Хотя это местонахождение является до настоящего времени единственным для Эстонской ССР, тем не менее не исключена возможность нахождения этого вида и в других местах, поэтому поиски его заслуживают внимания. Мейнсгаузен не упоминает о *S. vernalis* для Ленинградской области; из короткого и недостаточного диагноза его нельзя определенно установить, какое растение на самом деле описано им под именем *S. pentandra*, так как оба эти вида прежде часто смешивались. *

S. vernalis. Отличается от схожего с ним *S. arvensis* семенами, снабженными широким буровато-белым крылом, а также своим ранним развитием (почему он вполне заслуженно носит название «*vernalis*»): *S. vernalis* имеют уже зрелые плоды в то время, когда *S. arvensis* еще только образует соцветие. У *S. pentandra* крыло вдвое шире, снежнобелое (не буровато-белое).

Spergularia salina Presl. Распространено по морскому побережью; в восточном направлении доходит до Вызу (**Emb**).

Stachys officinalis (L.) Trev. Нередко в юго-восточной части республики, в северо-западной или весьма редко или, возможно, отсутствует совсем.

Stellaria longifolia Fr. Сравнительно редкое растение; встречается чаще в восточной части республики. Следовало бы установить, является ли оно на самом деле редким или же встречается чаще, чем на это указывают литературные источники.

Suaeda maritima (L.) Dum. Преимущественно по морскому берегу на западных островах и чрезвычайно редко на западном берегу материка.

Symphytum officinale L. Встречается преимущественно в восточной части республики; в западной, наоборот, изредка.

* Из Ленинградской области автор видел экземпляры *S. vernalis*, собранные в Сестрорецке и в Лемболове (гербарий Ботанического института АН СССР).

Tetragonolobus siliquosus (L.) Roth. Только на западных островах (на береговых лугах Саарема не очень редко); на западном берегу материка, наоборот, чрезвычайно редко; известны два местонахождения.

Teucrium scordium L. Весьма распространено на западных островах, на материке встречается редко и только в северо-западной части. Восточнее линии Хагери—Варбола **Einf** не замечено.

Thalictrum angustifolium Jacq. Распространено в восточной или вернее в юго-восточной части республики; редеет по

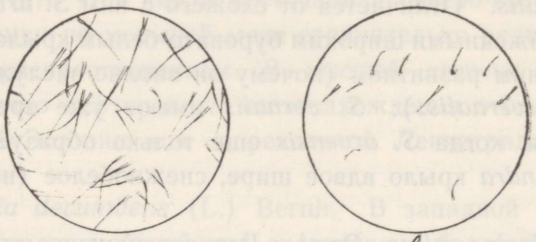


Рис. 5. *Valeriana officinalis* L.: *a* — ssp. *palustris* Kr., *b* — ssp. *nitida* Kr.

направлению к западу и северо-западу. Встречается в двух разновидностях: var. *stenophyllum* Koch и var. *heterophyllum* Koch, причем часто обе растут вместе.

Thesium ebracteatum Hayne. В северо-западной части республики распространено островообразно; восточнее линии Нехату—Лагеди не обнаружено.

Thymus chamaedrys Fr. Распространено почти исключительно в восточной части материка, на так называемых понтийских холмах и песках.

Tofieldia calyculata Wahlb. Растет обильно и часто на западных островах и в северо-западной части материка, на богатых известью болотах, в сообществе с *Schoenus ferrugineus*; сильно редеет в восточном и южном направлениях.

Trifolium procumbens L. Весьма редкое растение; неоспоримо лишь на острове Саарема.

Trifolium fragiferum L. Растет по береговым лугам на западных островах и чрезвычайно редко на западном берегу материка.

Trifolium alpestre L. Этот горный элемент нашей флоры, найденный неоднократно на острове Саарема, отсутствует, по-видимому, на материке (или весьма редок).

Valeriana officinalis L. На основании монографии Г. Крейера, Ф. С. Ненюков составил таблицу для определения наших микровидов сборного вида *Valeriana officinalis*, которую передал автору для испытания на практике; таблица не была опубликована из-за смерти Ф. С. Ненюкова. Ниже приводится эта таблица, несколько переработанная и дополненная автором.

1. Листья нераздельные, цельные, на нижней поверхности покрыты густыми и короткими волосками; пыльца 40—50 μ; гаплоидное число хромозом равно 7.
ssp. *baltica* Pleyel (= *V. officinalis* L. var. *integrifolia* Led.)
— Листья непарноперистые . . . . . 2.
2. Растения со столонами; прицветники длинные; пыльца 60—70 μ, венчик крупный — 5—6 мм; гаплоидное число хромозом равно 28. Растение морского прибрежья; высокие (обычно выше одного метра); цветы ярко окрашенные . . . . . 3.
— Растения без столонов, * венчик меньше — 3,5 (3—5) мм длиной; растения большей частью более низкие (редко выше одного метра) . . . . . 6.
3. Листья на нижней поверхности вдоль нервов и между ними ± густо покрыты ± короткими, стоячими (наблюдается на растущем растении) волосками . . . . . 4.
— Листья на нижней поверхности снабжены только вдоль нервов короткими, прилегающими щетинками (или совершенно голые) . . . . . 5.

---

* Растения необходимо выкапывать бережно, принимая во внимание таксономическое значение столонов (отнюдь не вырывать).

4. Листья с 4—5 парами листочков
ssp. *repens* Host.
— Листья более чем с 5 парами листочков
ssp. *fennoscandica* Kreyer.
5. Листья с 4—5 парами листочков
ssp. *excelsa* Poir.
— Листья более чем с 4—5 парами листочков
ssp. *V. Pleyeli* Kreyer.
6. (2) Листья с малым числом листочков, 2—3 (4) парами
ssp. *V. estonica* Nenjukov.
— Листья более чем с 5 парами листочков . . . . . 7.
7. Листья на нижней поверхности вдоль нервов и между ними с явными короткими (0,5—1,0 мм), стоящими (наблюдаемыми на живом растении) ± густыми волосками [80 (40—120) волосков в среднем на 20 мм² поля зрения лупы] (рис. 5*a*). Пыльца 40—50 μ; гаплоидное число хромозом равно 7. Венчик в среднем 3,5 мм дл. Сеянцы и стебли обыкновенно зеленые. Растет на травяных низинных болотах
ssp. *palustris* Kreyer.
— Листья на нижней поверхности слабо-блестящие; только вдоль нервов, сто или исключительно по главному нерву, снабжены отдельными весьма короткими (0,05—0,3 мм) прилегающими щетинками [в среднем 20 (8—32) щетинок на 20 мм² поля зрения лупы] или совсем голые (рис. 5*b*). Пыльца 50—52 μ; гаплоидное число хромозом равно 14; венчик в среднем 4,0 мм дл. Сеянцы и стебли обыкновенно красноватые. По аллювиальным лугам речных долин.
ssp. *V. nitida* Kreyer.

Valerianella dentata (L.) Poll. Редко даже на острове Саарема, в единственном месте распространения в Эстонской ССР.

Veronica aquatica Bernh. Этот весьма похожий на *V. anagallis-aquatica* (и близкий к нему вид) замечен до сих пор только на острове Саарема, и там он встречается редко.

Veronica teucrium L. Этот восточный вид находит на наших западных островах западную границу своего распространения. Встречается по всей республике, однако заметно редеет по направлению к западу.

Viola uliginosa Besser. Этот понтийско-сарматский элемент (по Липпмаа) весьма редок в восточной части, но сравнительно часто встречается на западных островах и в западной и северо-западной части республики.

Viola collina Besser. Предпочитает известковые почвы в северо-западной части республики; внутри материка встречается сравнительно редко. Любопытно, что оно не найдено на западных островах, хотя там нет недостатка в местах, пригодных для его произрастания.

Viola erecta Gilib. И этот евро-сибирский элемент флоры (подобно многим другим) селится на наших западных островах и в северо-западной части республики.

Viola stagnina Kit. Ввиду того, что этот вид часто смешивался с *V. pumila* (и даже с *V. elatior*), то данные о распространении его сильно отличаются у разных авторов. Растение необходимо считать относительно редким.

ЛИТЕРАТУРА

Флора СССР I—XIX, 1934—1953.

Becker, W., Violae Europaeae, Dresden 1910.

Eichwald, K., Einige Notizen zur Flora Süd-Estlands. LUS 36, 1929, стр. 1—8.

Eichwald, K., Katelehitu linalehik (*Thesium ebracteatum* Hayne) Eesti flooraelemendina. EL 3, 2, 1935, стр. 44—48.

Eichwald, K., Kobarpea, *Ligularia sibirica* (L.) Cass, Tartu ümbruses. EL 5, 3, 1937, стр. 126—127.

Eichwald, K., Eesti taimed III, IV. Tartu Ülikooli Toimetused A 33, 6, 1938, стр. 1—88; A 34, 7, 1939, стр. 1—117.

Eichwald, K., Täiendavaid materjale ja korrektsioone Eesti õistaimede floorale. LUS 47, 1—2, 1941, стр. 28—40.

Eklund, O., Notizen über die Flora des nordöstlichen u. westlichen Dagö (Hiiumaa) in Estland. Mem. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 54, 1927, стр. 19—28.

Eklund, O., Beiträge zur Flora des Insel Vormsö in Estland. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica 55, 9, 1929, стр. 1—136.

Glehn, P., Flora der Umgebung Dorpats. Archiv II s., 2, 1860, стр. 489—574.

Gruner, L., Versuch einer Flora Allentackens. Archiv II s., 4, 1864.

Gröntwed, T., Die Flora der Insel Vormsö. Dansk. Botanisk Arkiv, 5, 4, 1927.

Klinge, I., Flora von Est-, Liv- u. Curland. Reval 1882.

Klinge, I., Die Schachtelhalme *Equisetaceae* L. C. Rich. von Est-, Liv- u. Curland. Archiv II s., 8, 4, 1882, стр. 353—449.

Крейер Г., *Valeriana officinalis* L. в Европе и на Кавказе. Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции, 23, 1930.

Kupffer, K. R., Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 46, 1904.

Kupffer, K. R., Kleine Notizen. Korr. Bl. 50, 1907.

Kupffer, K. R., Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebietes, Abhandlungen des Herder-Instituts 1, 6, 1925, стр. 1—224.

Kupffer, K. R., Floristische Notizen über ostbaltische Gefässpflanzen. Korr.-Bl. 59, 1927.

Kupffer, K. R., Floristische und kritische Notizen über ostbaltische Pflanzen. Korr. Bl. 61, 1934.

Lehbert, R., Art-Grenzen in Genus *Calamagrostis* ... — Pharmacia, 1925.

Lehmann, E., Flora von Polnisch-Livland mit besonderer Berücksichtung der Florengebiete Nordwestrusslands, des Ostbalticums, der Gouvernements Pskow und St. Petersburg sowie der Verbreitung der Pflanzen durch Eisenbahnen. Archiv II s., 11, 1, 1895.

Lehmann, E., Nachtrag (I) zur Flora von Polnisch-Livland. Archiv II s., 11, 2, 1896.

Lippmaa, T., Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Archiv II s., 13, 3, 1931, стр. 1—254.

Lippmaa, T., Eesti geobotaanika põhijooni. Tartu Ülikooli Toimetused A 28, 1, 1935, стр. 1—151.

Маевский П., Флора средней полосы европейской части СССР. Седьмое издание. Москва—Ленинград, 1941.

Meinshausen, K., Flora ingrica oder Aufzählung und Beschreibung der Blütenpflanzen und Gefässkryptogamen des Gouvernements St. Petersburg, St. Petersburg, 1878.

Nenjukov, T., Mitteilungen zur Flora Estlands I, II. LUS 34, 2, 1927, стр. 154—165. 41, 3—4, 1935, стр. 311—316.

Nenjukov. T., Valeriana Estonica n. sp. LUS 39, 3—4, 1932, стр. 220—223.

Pahnsch, G., Beitrag zur Flora Ehstlands, Archiv II s., 9, 3, 1881.

Pastak, E., Harilaiu taimkate. LUS 42, 1—2, 1935, стр. 70—113.

Пояркова А. И. Критический обзор дикорастущих видов смородины и крыжовника Советского Союза. Труды Ботанического института Академии Наук СССР, I сер. 2, 1936.

Rothert, W., Floristische Beobachtungen. Korr. Bl. 50, 1907.

Ростовцев С., Определитель растений, 1916.

Russow, E., Flora der Umgebung Revals. Archiv II s., 6, 1862, стр. 1—120.

Шмальгаузен И. Список растениям, собранным в Ямбургском и Петергофском уездах в 1874 году. Труды С. Петербургского Общества Естествоиспытателей 5, 2, 1874, стр. 33—106.

Schmidt, Fr., Flora des silurischen Bodens von Ehstland, Nord-Livland und Oesel. Archiv II s., 1, 1858, стр. 149—260.

Scottsberg, C. u. Vestergren, T., Zur Kenntnis der Vegetation der Insel Osel. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. 27. III, 7, 1901.

Vaga, A., Sur le *Sesleria coerulea* en Estonie. LUS 41, 5—4, 1935, стр. 321—326.

Wiedemann, Fr. u. Weber, E., Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Est-, Liv- u. Kurlands. Reval 1852.

Vilbaste (Vilberg), G., Eesti taimestik koolidele. Teine täiendatud trükk. Tartu 1925.

Vilbaste (Vilberg), G., Põhja-Eesti saarte taimekattest. LUS 39, 3—4, 1932.

Vilbaste (Vilberg), G., Läänemaa taimkate, 1937.

Vilbaste (Vilberg), G., Pähklisaare taimeühiskondadest. Looduskaitse, 2, 1940.

Üksip, A., Puise ümbruse taimestikust. L 3, 1932.

Üksip, A., Ühe Kesk-Eesti pontilise nõlva floorast. EL 5, 1937.

Üksip, A. ja Nenjukov, T., Verzeichnis der von Gerhard Pahnsch in Estland gesammelten und bisher nicht veröffentlichen Pflanzen. LUS 47, 3—4, 1943.

Zahn, K. H., Compositae — Hieracium. Das Pflanzenreich. Herausgegeben von A. Engler, Heft 82. Leipzig, 1923.

*

Сокращения в названиях журналов:

Archiv — Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Curlands,
EL — Eesti Loodus,
L — Loodusevaatleja,
LUS — Loodusuurijate Seltsi Aruanded.

VÕÕRKAKRA (*GALINSOGA* RUIZ ET PAV.) LIIKIDE LEVIKUST EESTI NSV-s

K. Eichwald

Eesti NSV ala moodustab murdosa kogu suure Nõukogude Liidu territooriumist. Järelikult on vahe suur ka taimestiku liigilises koosseisus, ehkki suhteliselt väiksem kui territoriaalne vahe. Umbkaudselt arvestades moodustab Eesti NSV kõrgemate taimede floora umbes 8—9% kogu Nõukogude Liidu kõrgemate taimede floorast. Eesti NSV mõnekümne tuhande ruutkilomeetri suuruse pindala juures osutub meil floora liigiline koosseis seega suhteliselt küllaltki suureks.

Eesti NSV floora rikastumisel on kaasa aidanud rida tegureid, millest tähtsamateks on asetus Balti mere idarannikul, saarte maritiimse kliima võrdlemisi kiire üleminek subkontinentaalseks mandrikliimaks, taimestiku-ajaloolised tegurid ja liikide sisserände suunad peaaegu kõikidest ilmakaartest. Eestis esineb möödunud subatlantilise kliima perioodist säilinud reliktseid liike, mis mujal Nõukogude Liidus puuduvad, ning üksikuid, ainult meie floorale omaseid endeemseid liike.

Ka sisserändavate tulnukliikide osas ei puudu iseloomulikud erinevused, mis on peamiselt tingitud võõraste elementide sisserändest lääne- ja loodesuundadest. Sellised liigid pole sageli veel jõudnud Nõukogude Liidu kesk- ja idapoolsetesse osadesse või nad on seal vähe levinud.

Käesolevas töös käsitletakse üht väiksemat tulnukate rühma — võõrkakarde perekonda, mille üks liikidest omab Balti liiduvabariikides, eeskätt Eesti NSV-s, invasiooni kalduvusi, kuid mille levikust Nõukogude Liidu keskmistes osades seevastu on üsna

vähe andmeid. See liik, karvane võõrkakar, on Eestisse talutud läänesuundadest ning võib umbrohutaimena ohtlikuks saada ka aladel, kuhu ta seni veel pole jõudnud või kus ta alles on haruldane. Sellest puht-rakenduslikust seisukohast ei puudu uurimusel aktuaalne iseloom.

1. TAIMEPEREKOND *GALINSOGA* RUIZ ET PAV.

Võõrkakra perekonna nimetus *Galinsoga* pärineb omaaegselt Peruu floora uurijalt, Hipolito Ruiz Lopez'ilt ja José Pavon'ilt, kes 1794. aastal andsid sellise nime ühele Peruust kogutud korvõielisele, mida samal aastal liigina kirjeldas Josef Antonio Cavanilles, nimetades taime *Galinsoga parviflora*'ks.

Esimese *Galinsoga* liigi teaduslikust kirjeldamisest on seega möödunud üle 150 aasta. Kokku võttes teadmisi võõrkakra taimeperekonna kohta käesoleval ajal, tuleb tunnistada, et leviku tõttu tulnukana väljapoole oma kodumaa piire on hästi tuntud ning uuritud *Galinsoga parviflora*; vähem tuntud on teine, samasuguste invasioonikalduvustega liik *Galinsoga quadriradiata*. Teisi perekonda kuuluvaid liike on teaduslikult vähe uuritud.

Võõrkakrad on levinud Kesk-Ameerikas ja läänepoolses Lõuna-Ameerikas, Mehhikost Argentiinani, seega peamiselt troopilistes ja lähistroopilistes maades. Et nad sageli esinevad mäestikkude montaanses astmes kuni 2000 m kõrguseni merepinnast, võiks neid nende kodumaalgi iseloomustada soojema parasvööndi liikidena.

Galinsoga liikide arv on Index Kewensis'e järgi (ühes teose 8 täiendusköitega) 17. Kuid selle teose andmed on *Galinsoga* osas tublisti vananenud, sest vahepeal toimunud uurimised (Thellung 1915 jt.) on näidanud, et mitmedki Index'is toodud nimedest on sünonüümid.

Tuleb märkida, et vaatamata *Galinsoga* perekonna suhtelisele väiksusele on liikide nomenklatuur äärmiselt ebaselge.

Ebaselge nomenklatuuri lahendamisele püüab käesolev töö

kahe Eestis seni tuntud *Galinsoga* liigi ulatuses kaasa aidata. Kogu perekonna kohta oleks selline lahendus võimalik monograafilise uurimise abil.

Võõrkakarde ökoloogia on lähemalt tuntud liikide osas, mis omavad kalduvusi invasiooniks. Sääraseks liigiks on Eestis esinev paljas või väikseõiene võõrkakar, mille ökoloogia juures peatume allpool. Teise Euroopas levinud liigi, karvase võõrkakra üle on andmed palju puudulikumad, sest tema invasiooni ajalugu Euroopasse ja teistesse maailmajagudesse on noorem ning vähe uuritud. Eestis kogutud materjalid selle liigi esinemise kohta pakuvad seetõttu mõndagi uut ning huvitavat.

2. EUROOPAS ESINEVATEST VÕÕRKAKRA LIIKIDEST

Euroopas tuntakse kahte tulnukana sissetalutud *Galinsoga* liiki, mis mõlemad esinevad ka Eestis. Need on paljas või väikseõiene võõrkakar, *Galinsoga parviflora* Cav., ja karvane võõrkakar, *G. quadriradiata* Ruiz et Pav., viimane ka sünonüümide all tuntud, millest allpool lähemalt. Vaatamata ainult kahele Euroopas esinevale liigile, oli ja on osalt käesolevalgi ajal nende sünonüümika lõplikult selgitamata. Nomenklatuuris valitsev ebaselgus põhjustas Šveitsi botaanikut Thellung'it *Galinsoga* liikide küsimust Euroopas lähemalt uurima. Thellungi 1915. aastal ilmunud töö on monograafilist laadi; on uuritud Euroopast kogutud suurt herbaarset materjali, laialdast literatuuri ja on püütud anda pilti liikide ja nende vähemate süstemaatiliste üksuste süstemaatikast ja nomenklatuurist.

Thellungi uurimus tõi *Galinsoga* küsimusse ainult osaliselt selgust, ka teisendite ja vormide osas. On nimelt näidatud (Jovet 1931), et Thellungi poolt käsitletud mõlema *Galinsoga* liigi, *G. parviflora* Cav. ja *G. quadriradiata* Ruiz et Pav. [= *G. ciliata* (Raf.) Blake] vormid üksteist osalt katavad. Kahtlemata on mainitud uurimuse üheks puuduseks asjaolu, et selle autor lähenes küsimustele mitte evolutsioonilise, vaid formalistliku taimesüstemaatika seisukohast.

Püsimajäänud osaline ebaselgus põhjeneb käesolevate ridade autori veendumuse järgi peale selle veel asjaolul, et Thellungil oli kasutada peamiselt Euroopast kogutud herbaarne materjal. Kõnesolevad *Galinsoga* liigid omavad tulnukatena erakordselt suurt kohanemisvõimet ja nad naturaliseeruvad peaaegu kõikides maades, kuhu nad on talutud, moodustades lokaalseid kohanemisvorme, mida hiljem on kirjeldatud omaette liikidena. Nii toimus see ka Euroopas ja siin peitub nomenklatuurilise segaduse üks peamisi põhjusi ning selle ebaselguse lahendamise keerulisus. Millised lahkuminekud on liikide piiritlemisel, selgub liikide arvust, mis üksikute autorite järgi kuuluvad perekonda. Nii on Hoffmanni järgi (1894) ainult 4 *Galinsoga* liiki, Hegi' järgi (1918) 9 liiki ja Index Kewensis'e järgi 17 liiki. Viimane arv on ilmselt kõrge, sest omaette liigina on toodud näiteks *Galinsoga brachystephana* Regel, mis on *G. quadriradiata* punaseõieline vorm. Hegi töös esitatud *Galinsoga* liikide üldarv 9 on tõelisele arvule kahtlemata kõige lähemal. Et peale viimase teose ilmumist on veel kirjeldatud üksikuid *Galinsoga* liike, oleks selle taimeperekonna liikide koguarv 11—12. Seega on tegemist suhteliselt väikese perekonnaga.

Kahe meil esineva *Galinsoga* liigi ja nende taksonoomia üle on Majdecka-Zdziarska poolt 1929. aastal ilmunud vastav uurimus. Kuna Thellung nende kahe kui iseseisva liigi küsimuse jättis teatud määral lahtiseks, jõuab Majdecka-Zdziarska mõlema bioloogilist iseloomu, arengukäiku, morfoloogilist ja anatoomilist ehitust uurides otsusele, et nad on kaks väga hästi eraldatavat, selgete tunnustega liiki.

Uurimised Eesti NSV alal kinnitavad seda seisukohta täiel määral.

3. PALJA VÕÕRKAKRA INVASIOON KÕIKIDESSE MAAILMAJAGUDESSE

Paljas (või väikseõiene) võõrkakar, *Galinsoga parviflora* Cav., on perekonna kõige ulatuslikumalt levinud liik, mille kohta on tekkinud eeskätt rakenduslikku iseloomu kandev

kirjandus. Liiki kirjeldati 1794. aastal ja juba 1798. aastal, seega ainult neli aastat hiljem märgitakse tema ilmumist esmakordselt Saksamaal. On märkimisväärne, et ehkki liiki kirjeldati Cavanilles'i poolt Pariisi botaanikaaias kasvatatud taimede järgi, pole Pariisi botaanikaaed saanud lähtekohaks liigi levikul Euroopas. Otse ümberpöördult, Prantsusmaa on neid maid, kus taime naturalisatsioon algas võrdlemisi hilja, aastal 1910 (Jovet 1931). Majdecka-Zdziarska (*l. c.*) ning rida teisi autoreid on käsitlenud selle liigi ilmumise kronoloogiat. Kasutame järgnevaid andmeid liigi ilmumise kohta eri maades, täiendades andmeid Eesti NSV ning teiste maade osas.

1794 või 1795 — *G. parviflora*'t kultiveeritakse Pariisi botaanikaaias.
1798 — liik ilmub esmakordselt Saksamaal.
1805 — leitakse metsistunult Saksamaal, Karlsruhe lähedal (Badenis) ning pärast seda mitmel pool Saksamaal.
1807 — liik ilmub Poznanis (Poolas) ning Klaipeda ümbruses (Leedus).
1810 — kasvatatakse Tartu ülikooli botaanikaaias.
1820 — Telve botaanikaaiast metsistudes hakkab levima Lõuna-Tiroolis. (Ambrosi 1857).
1839 — taime metsistumist märgitakse esmakordselt Tartus ja Jelgavas (Fleischer-Lindemann 1839).
1840 — taime märgitakse Himaalaja mäestiku läänepoolses osas.
1844 — ilmub Itaalia Lombardia maakonnas.
1856 — leitakse Ungaris Bratislava lähedal.
1859 — ilmub Poolas Krakovi lähedal.
1863 — liiki märgitakse Inglismaal Kew' ümbruses.
1870 — ilmub Serbias.
1872 — taime mainitakse naturaliseerunult Varssavis ja Lomžas.
1873 — ilmub esmakordselt Austraalias ja Ida-Indias.
1877 — avastatakse Bessaraabias.
1880 — ilmub esmakordselt Norras.
1881 — leitakse Jaava saarelt.
1882 — avastatakse New-Yorgi lähedal Põhja-Ameerika Ühendriikides.
1883 — samas, massiliselt Chicago lähedal.
1903 — ilmub Kanadas; samal aastal ka Nõukogude Liidus Gorki (Nižni-Novgorodi) lähedal, hiljem Nõukogude Liidu lõunapoolsetes osades.
1904 — ilmub Austraalia ja Uus-Meremaa vahel asuvail Norfolki saartel.
1910 — avastatakse Prantsusmaal Pariisi lähedal.

Ülaltoodud lühike väljavõte palja võõrkakra levikust näitab üksikuid etappe tema invasioonist paljudesse maadesse. Seda nimestikku võiks täiendada lõpmatuseni. Teda on leitud näiteks Uus-Meremaal, väga eraldatud asetusega Juan Fernandez'i saartel ja peaaegu kõigis eelpooltoodud nimestikus mainimata Euroopa maades. Teistest maailmajagudest on andmed kõige kasinamad Aafrikast, mis on arvatavasti tingitud vähestest andmetest Aafrika tulnukfloora kohta.

Väga levinud on paljas võõrkakar Saksamaal, kus toimusid tema esimesed levikuetapid väljaspool kodumaad ja kus ta on saanud väga laialt levinud ning täiesti kodunenud umbrohuks. Eriti intensiivseks osutus levik Saksamaal möödunud sajandi 80-ndatel ja 90-ndatel aastatel. Umbrohu- ja prahitaime iseloomu omab ta ka kõikides teistes, uuelt vallutatud maades.

Galinsoga parviflora on seega Kesk-Euroopas suure levikudünaamikaga ning erakordse kohanemisvõimega tulnukas, mis ka paljudes teistes maades väljaspool oma kodumaad on osutunud halvaks umbrohutaimeks ja mille vastu võitlemiseks on ilmunud ulatuslik kirjandus (M ü l l e r 1914 ja palju teisi, enamasti vähemaid töid).

4. PALJA VÕÕRKAKRA LEVIK EESTI NSV-S JA NÕUKOGUDE LIIDU TEISTES OSADES; VÕRDLUS NAABERMAADEGA

Eespool on lühidalt puudutatud palja võõrkakra ilmumist Eestisse. Nagu paljudes kohtades, on taim meilgi leviku alguse saanud kultuurist, nimelt Tartu ülikooli botaanikaaiast, kus teda W e i n m a n n i järgi 1810. aastal (nähtavasti esmakordselt) kasvatati. Aastast 1830 märgitakse teda F l e i s c h e r i - L i n d e m a n n i töös Tartu ümbruses metsistunud taimena. On huvitav, et L e d e b o u r'i „Flora Rossica" II, 2 (1845—1846) seda ei aktsepteeri.

Et paljast võõrkakart Eestis seni on leitud ainult Tartu linnast, pole kahtlust, et leviku lähtekohaks on siinse ülikooli botaanikaaed. Lähtudes aastast 1810, mil liiki (vist esmakordselt) botaanikaaias kasvatati, ning aastast 1839, mil teda maini-

takse Tartus metsistununa, võime ta naturaliseerumist umbkaudselt ühe veerandsajandi piirides tähistada. Püüdes aega täpsemalt kindlaks määrata, on käesoleva töö raamides läbi vaadatud kogu Tartu ülikooli botaanikaaia vanade kultuuride arhiiv, nii palju kui sellest on säilinud, samuti kõik kättesaadavad seemnete vahetuse nimestikud, mis on ilmunud Index seminum'i ja Delectus seminum'i nimetuse all.

Arhiivmaterjalidest ja seemnete nimestikest saab mõningaid andmeid palja võõrkakra kultiveerimise kohta botaanikaaias ajavahemikus 1810—1839. Aias kultiveeritud liikide arhiivnimestikud näitavad, et teda on botaanikaaias pärast 1810. aastat kasvatatud aastatel 1814, 1818, 1820—1825, 1827—1831, 1834—1836, 1838 ja 1839.

Et vanematest vahetusseemnete Index'itest vähe on säilinud, saab neist andmeid üksikute aastate kohta, nagu 1814, 1819, 1820 ja 1822, millistel aastatel palja võõrkakra seemneid esitati vahetuseks teiste botaanikaaedadega.

Ka botaanikaaias kultiveeritud taimede ja aia seemnete nimestikud ei võimalda seega leviku algust lähemalt kindlaks teha. Tuleb vaid leppida fakti konstateerimisega, et palja võõrkakra levik Tartus toimus ajavahemikus 1810—1839.

Pärast 1839. aastat on kirjanduses võõrkakra kohta vähe andmeid. Wiedemann ja Weber (1852) märgivad, et liik on Baltimaades Riia, Miitavi (Jelgava) ja Tartu linnade läheduses metsistunud. Seda levikut „linnade läheduses" tuleb tegelikult küll mõista kui levikut linnades enestes või nende ääreosades, sest vähemalt käesoleval sajandil pole paljast võõrkakart Tartu ümbrusest leitud. Klinge (1882) leiab koguni, et liik esineb meil, s. o. Baltimaadel, sageli metsistunult, naturaliseerunult. Vilbaste (1925) annab leviku kohta käesoleval ajal õige pildi, märkides, et paljas võõrkakar esineb Tartus harva aedades peenardel. „Kodumaa taimestik" (1943) märgib, et liik esineb tulnuk-umbrohuna Tartu aedades. Varem (1941) on Eichwald meil esinevaid *Galinsoga* liike lühidalt käsitlenud.

Võrdluseks eeltoodud andmetega kõrvutame mõned andmed Nõukogude Liidu teistest osadest ning Eesti NSV naaberaladelt.

Lindmani (1926) järgi on liik Rootsisse hiljuti sisse talutud ja esineb seal hulgi põldudel ja aedades. Hiitonen (1933) märgib Soome osas liigi juhuslikku esinemist Ahvenamaa, Uusimaa ja Pohjois-Pohjoinmaa taimegeograafilistes valdkondades. Nõukogude Liidu Euroopa-osa kohta leiduvad järgmised andmed. Fedtšenko ja Flerovi andmetel (1910) on see prahil esinev taim, mille levikut Venemaal märgitakse üldiselt — lääs, edel, lõuna. J. Pačoski (1899) annab lähemaid andmeid Polesje kohta: metsistunult aedades, teede ääres, prahipaikadel (Kovel, Pinsk, Võssotsk, Rovno, Novogrudek). Fedossejev (1897) märgib sama end. Volõõnia kubermangu kuuluva Rovno kohta: „Kaunis sage prahil ja hooletusse jäetud aedades, aia äärtes." Schmalhausen (1886, 1897) mainib: „harva prahipaikadel", tuues levikukohtadena veel Kiievi, Belaja Tserkovi ja Vilniuse (Troki). Lonatševski järgi (1937) on paljas võõrkakar umbrohutaim Ukraina NSV Vinnitsa, Kiievi, Tšernigovi ja Harkovi oblastis ning Odessa oblasti põhjaosas. Majevski ja Komarovi järgi (1940) on see prahi- ja umbrohutaim Moskva ja Gorki oblastis. Stankovi ja Talijevi järgi (1949) on liik prahi- ja umbrohutaim, mis esineb kõigis kolmes Balti liiduvabariigis ning Belostokis. Bickise ja Rasinši järgi (1946) esineb liik Lätis rööbiti karvase võõrkakraga; Lätist on ka andmeid, et paljas võõrkakar esineb seal umbrohuna kartulipõldudel. Grossheimi järgi (1949) on liik Kaukaasias prahitaim, mis on levinud mäestiku keskmise vööndini järgmistes Kaukaasia taimegeograafilistes rajoonides: tsentraalne Kaukaasia, tsentraalne Lääne-Kaukaasia ja Karabahh.

Nõukogude Liidu kohta käivad andmed iseloomustavad seega paljast võõrkakart prahi- ja umbrohutaimena, peamiselt aedumbrohuna, mille poolt põhjustatud kahjustamiste kohta ei tooda hinnanguid, välja arvatud erinevat iseloomu omav märkus teoses „Сорные растения СССР" (IV, 1935), mille järgi (Gorbatševi andmed) *G. parviflora* on umbrohutaimena väga levinud Ordžonikidse ümbruses, kus teda leidub pooltel põldudest. Samas teoses mainitakse liigi esinemist Vladivostokis.

Ülaltoodud andmeid palja võõrkakra esinemisest Nõukogude Liidus ei saa pidada rahuldavateks; nad pole vaieldamatud eriti seetõttu, et valdavas enamuses võivad käia karvase võõrkakra kohta [1].

Kui Eesti NSV ning Nõukogude Liidu teiste osade kohta käivate andmetega kõrvutada andmeid palja võõrkakra esinemisviisist Kesk-Euroopas, siis on erinevus suur. Kochi järgi esineb paljas võõrkakar aia äärtes, teedel, põldudel, eriti suuremate linnade läheduses; ta on tüütav umbrohi, mida peaaegu võimatu on hävitada ja mis ikka enam ja enam levib. Välja arvatud Rootsi, ei etenda *G. parviflora* Põhja- ja Ida-Euroopas põllu-umbrohuna mingit osa, Kesk-Euroopas on ta seevastu ka tüütav põllu-umbrohi, mille vastu võitlemiseks on rakendatud isegi sundmäärusi.

Müller (1914) on palja võõrkakra bioloogia, leviku, temast põhjustatud kahju ning tõrje kohta avaldanud töö, milles lähtutakse eeskätt Kesk-Euroopa olustikust. Tööst nähtub, kui halva, suuremal või vähemal määral kõikides põllukultuurides esineva umbrohutaimega on tegemist Kesk-Euroopas.

Mülleri järgi (*l. c.*) moodustab suurem, põõsakujulisena arenenud 80 cm kõrgune indiviid üle 4000 korvõisiku, igaüks 35—50 õiega. Seega suudab üksainus suurem taim seemneumbrohuna moodustada 150 000—200 000 seemet.

Eesti NSV-s ei etenda paljas võõrkakar prahi- ega umbrohutaimena nimetamisväärset osa ja pole tarvidust tema esinemisviisi üksikasjalisemaks võrdlemiseks Kesk- ja Lääne-Euroopaga. Jätkub esinemise lühikesest iseloomustamisest vaatluste põhjal Eesti NSV-s.

Paljas võõrkakar omab Tartus ilmset kadumise tendentsi. Et see liik omal ajal (ajavahemikus 1810—1839) ülikooli botaanikaaiast on metsistunud, võiks oletada, et ta umbrohutaimena ka käesoleval ajal botaanikaaias püsib. Tegelikult puudub ta aias täielikult ja on siin kahtlemata puudunud rida

[1] vt. lk. 128.

aastaid, kui mitte aastakümneid. Millal ta botaanikaaiast kadus, pole võimalik kindlaks teha, nagu juba eespool selgus. Pealegi on taime käesoleval sajandil ära vahetatud ta sõsarliigi *Galinsoga quadriradiata*'ga, mis on käesoleval ajal levinud nii botaanikaaias kui ka väga paljudes Tartu aedades.

Aastal 1938 jälgis autor mõlema võõrkakra liigi esinemist Tartus, tehes kindlaks palja võõrkakra 8 leiukohta, millest suurem osa oli Emajõe ja Tähtvere pargi vahel asuvas linnaosas ning paar leiukohta raudteejaamas ja selle lähemas ümbruses. Oli võimalik täheldada, et liik esines ainult ühes kohas (Piiri tänava maja nr. 16 aias) hulgi koos *G. quadriradiata*'ga, ning puhta masskogumikuna Tähtvere pargi idaserval asuval prahipaigal. Viimaselt kohalt oli ta 1945. a. suveks täiesti kadunud, kuna Piiri tänaval nr. 16 mõlemad liigid püsisid. 1945. aastal läks veel korda paari *G. parviflora* varemat leiukohta kindlaks teha (Meloni tän. nr. 16 ja Herne tän. nr. 40 aedades), kuna teistes kohtades ei olnud taime võimalik uuesti leida. Samal, 1938. aastal oli võimalik *G. quadriradiata*'t üle 60 kohas Tartus kindlaks teha, ja kuigi ka siin 1945. aastal võis märgata teatud tagasiminekut, püsib vahe palja võõrkakra kahjuks endiselt suurena. See taim näib sõsarliigi eest aedadest kaduvat; teda leidub rohkem prügil, aedade ääres jne., harva umbrohuna aedviljapeenardel, nagu see on omane *G. quadriradiata*'le.

Kokku võttes võib öelda, et paljas võõrkakar on omal ajal Tartu botaanikaaiast teistesse linna aedadesse levinud, pole aga linnast ja ta rajaosadest kaugemale jõudnud ning ta levik näitab käesoleval ajal tagasiminekut. Selle põhjuseks tuleb, võrreldes Kesk-Euroopaga, pidada vähem sobivaid bioloogilisi tegureid ühes liigile omase ökoloogilise potentsiaali piiratusega, mis taimel ei võimalda näit. põllukultuuridesse edasi levida; teiseks mõjub nähtavasti pidurdavalt ka vastasliigi tugev konkurents köögiviljakultuurides.

Paljas võõrkakar pole võimeline umbrohuna meie köögiviljakultuure märkimisväärselt ohustama. Põllu-umbrohuna on ta täiesti kahjutu.

5. KARVANE VÕÕRKAKAR, *GALINSOGA QUADRIRADIATA* RUIZ ET PAV.

Eesti Herbaariumi herbaarsete materjalide läbitöötamisel 1938. aastal selgus, et peale Tartu aedades leiduva *G. parviflora* esineb meil veel teine samasse perekonda kuuluv liik, *G. quadriradiata* Ruiz et Pav. Liiki on muide Rafinesque-Schmaltz'i poolt 1836. aastal kirjeldatud *Adventina ciliata* nimetuse all (Blake 1922). Karvase võõrkakra, *G. ciliata* nime all on seda taime käsitletud ka Eesti NSV floristilises literatuuris (Eichwald 1941).

Meie flooras konstateeritud uue tulnukliigi leviku ja esinemisviisi selgitamine toimus käesoleva töö autori poolt 1938. aasta suvel ja sügisel. Tulemused osutusid huvitavateks nii puhtteaduslikust kui ka rakenduslikust seisukohast.

Selgus, et avastatud liik pidi juba mõnda aega Tartus esinema, kuid teda peeti varem tuntud *G. parviflora*'ks. See on nii olnud ka teisal (eriti Kesk-Euroopas), kus varematel aegadel mõlemaid liike identifitseeriti või paremal juhul eraldati karvast võõrkakart sileda võõrkakra teisendina või vormina.

Tartu aedades osutus karvane võõrkakar levinuks. Nagu mainitud, oli 1938. a. sügissuvel võimalik kindlaks teha üle 60 leiukoha, ilma et oleks toimetatud süstemaatilist, lünkadeta jälgimist. Kõik need leiukohad noteeriti tavaliste vaatlustena, nagu neid saab teha tänavalt aedu jälgides, ilma et oleks võimalik kõikidesse aedadesse pilku heita.

Vaatlused selgitasid edasi, et uuesti konstateeritud liik pole meil kahjutu umbrohi, nagu seda on ta sõsarliik. Aedades võis näha taime tihedaid kogumikke, mis hooletusse jäetud peenardel kultuurid enda alla matsid. Edasised vaatlused aastatel 1939—1945 ja ka hiljem näitasid, et liik esineb võrdlemisi püsivalt kord okupeeritud rajoonides, aeg-ajalt pisut kahanedes, aeg-ajalt, eriti vihmaste aastate sügissuve kuudel, väga hoogsalt arenedes.

Et tegemist on suure levikudünaamikaga umbrohuliigiga, seda näitab rohke levik Tartus, võrreldes palju varem leitud palja võõrkakraga. Liigi intensiivsele levikudünaamikale viitab asja-

olu, et üksikuid leiukohti on ka väljaspool Tartut, Jägalas (*leg.* Aasamaa) ja Elvas (*leg.* Eichwald 24. sept. 1938) ning nähtavasti ka Taevaskojas[2], hiljem ka Laevas (Rummel).

Elva, Taevaskoja ja Laeva leiukohtade lähtebaasiks tuleb pidada Tartut. Jägala puhul on seda raskem väita, sest taim võib siia olla talutud ka väljastpoolt Eesti NSV piire.

Selgitades karvase võõrkakra Tartusse sattumise aega ja viisi, viitab kõik ülikooli botaanikaaiale, kust taim on leviku alguse saanud. Selle täpsemat aega on võimatu umbkaudseltki määratleda liigi varema identifitseerimise tõttu palja võõrkakraga. Jääb kaudne tee, mis seisneb selles, et arhiivmaterjalide ja seemnete nimestikkude kaudu püüda selgitada, mis ajast peale karvast võõrkakart Tartu botaanikaaias on kultiveeritud. Siin leidub mõningaid andmeid botaanikaaia niinimetatud juurdekasvu-kataloogides, s. o. nimestikkudes, mida peeti igal aastal väljaspoolt, peamiselt vahetuse teel saadud seemnete kohta. Et möödunud sajandil *G. parviflora* ja praegu *G. quardiradiata* nimetuse all tuntud liigi vahel harilikult vahet ei tehtud, või peeti viimast esimese teisendiks (= var. *hispida* DC.), ei leidu vanades nimestikkudes karvase võõrkakra põhitüübi seemnete kohta harilikult andmeid; küll aga saab neid tema punaseõielise vormi, f. *purpurascens* (Fenzl) Thell. kohta, millise vormi sünonüüm on *Galinsoga brachystephana* Regel. See *G. brachystephana* ei erine *G. quadriradiata*'st millegi muu poolest, kui et ta keelõied pole valged, vaid roosad kuni punased.

G. brachystephana kohta leiduvad botaanikaaia juurdekasvu-kataloogides järgmised andmed:

1841 on saadud Berliinist Otto käest *G. brachystephana* seemneid mis näivad pärinevat Berliini botaanikaaiast,

1853 on *G. brachystephana* seemneid saadud C. A. Meyerilt Peterburist,

1869 on seemneid (sub. *G. brachystephana* hort. Berol.) saadud Genfist,

1872 on *G. brachystephana* seemneid saadud a) Peterburist, b) Rouenist,

---

[2] Taevaskojas leidsid Laasimer ja Lellep 25. aug. 1945 ühe *Galinsoga* liigi. Kahjuks puudub sellest leiust tõendeksemplar, kuid on põhjust oletada, et see oli *G. quadriradiata*.

1877 on taime seemneid saadud Peterburist,
1885 samuti Peterburist.

Andmed võimaldavad teha ainult oletusi karvase võõrkakra punaseõielise vormi võimaliku metsistumise kohta alates 1841. aastast. See vorm pole ka käesoleval ajal Tartus haruldane ning esineb mõnikord hulgi.

Kokku võttes võib öelda, et kuna *Galinsoga parviflora* metsistumise ajaks Tartus tuleb pidada ajavahemikku 1810—1849, algab *G. quadriradiata* naturalisatsioon siin aastast 1841 hiljem, ning oletatavasti koos sellega ka esimese liigi leviku pikaldane tagasiminek.

Kõik hilisemad, käesoleva sajandi andmed Tartust *G. parviflora* kohta on küsitava väärtusega ning võivad enamikus käia *G. quadriradiata* kohta.

G. quadriradiata algas umbrohutaimena oma invasioonikäiku *G. parviflora*'st hiljem, kuigi tema üksikud leiud Euroopas on niisama vanad. Eriti Kesk-Euroopast on andmed liikide identifitseerimise tõttu segi põimitud. Tema ilmumise ajad on järgmised (Victorin 1935): Hispaanias 1794, Inglismaal 1809, Saksamaal 1812, Indias 1845, Uus-Meremaal 1894, Aafrikas 1912[3].

Karvase võõrkakra levik Nõukogude Liidu Euroopa oblastites on ebaselge, samuti ka küsimus selle kohta, kumma liigi esinemisega on tegemist Vladivostokis[4]. Nõukogude Liidu floorades *G. parviflora* kohta käivad diagnoosid vastavad mõnedes sätetes *G. quadriradiata*'le, eriti osades, mis käivad harevakarvalisuse ja lehtede kuju ning nende hambulisuse kohta. Schmalhausen (1886, 1897), Fedtšenko-Flerov (1910), Grossheim (1949), Stankov-Talijev (1949) jt. mainivad näiteks *G. parviflora* täkilissaagjaid lehti või ülemises osas pillatult karvaseid varsi, millised tunnused vastavad sõsarliigile. *G. parviflora* diagnoosis teoses „Сорные растения СССР" (IV, 1935) mainitakse, et taim on „paljas või pikkadest karedatest, ülemises osas tihedamalt esinevatest karvadest kare;

[3] Alaliikide ja -vormide kohta vaata andmeid lk. 134, 136, 137.
[4] Vt. lk. 147.

lehed — täkilised saagjad". Need on head *G. quadriradiata* tunnused, välja arvatud „paljas", mis käib teise liigi kohta.

Põhja-Ameerikast leiame V i c t o r i n'il (1935) järgnevaid levikudaatumeid *G. quadriradiata* kohta: New-Hampshire's 1866; harilikuks muutunud Brooklyn'is ja New-Yersey's 1875; ilmub Chicago tänavatel 1883. Kanadast, kus ta praegu Québec'is on väga harilik, märgitakse liiki esmakordselt nähtavasti Montréalis aastal 1893.

Huvitav on see, et sama autori järgi arvatakse karvase võõrkakra levikut Põhja-Ameerikas seisvat ühenduses banaanikultuuri arenemisega Ameerika Ühendriikide lõunapoolsetes osades. Koos banaanide kaubandusliku transpordiga on nähtavasti levitatud ka umbrohutaime.

6. EUROOPAS ESINEVATE VÕÕRKAKRA LIIKIDE SÜSTEMAATILINE KLASSIFIKATSIOON

Mõlema liigi klassifikatsioon ühes esinevate teisendite ja vormidega on järgmine.

1. **Paljas võõrkakar** — ***Galinsoga parviflora*** Cavanilles Ic. et descr. 3 : 41. t. 281 (1794). — *G. quinqueradiata* Ruiz et Pav., Syst. Veget. 198 (1798). — *G. Pacajugo* Ruiz ex Roem., Hort Turic. (1802). — *G. Pacajugo* Steud., Nomencl. ed. 2. 1 (1840). — *Galinsogaea parviflora* Zucc. in Flora 4 : 612 (1821). — *Wiborgia Acmelea* Roth, Catalecta bot. 2 : 112 (1800). — *W. Acmella* Spreng., Syst. veget. Linn. ed. 16. 3 (1826). — *W. parviflora* Humb., Bonpl. et Kunth, Nov. Gen. et Sp. 4 : 256 (1820). — *W. armella* Steud., Nomencl. ed. 2. 1 : 656 (1840).

Taim üheaastane, 10—80 (130) cm kõrgune. Vars harunev, peaaegu paljas, ainult ülemises osas väga lühikeste, umbes 0,5 mm pikkuste harevalt-püstiste kuni lidus karvadega; õieraol peale selle mõnikord ka näärekarvu. Lehed vastakad, õrnad, munajad, teritunud tipuga; nende serv üldiselt loogeline või eemaldunud hammastega. Leherootsu pealmine külg renjas. Korvõisikud asetuvad otsmistes ja külgmistes, kolmetistes ebasarika-

tes, piklikud-poolmunajad, 3—5 mm läbimõõdus. Üldkate 1—2 reast munajatest lehekestest koosnev, lõpuks mahalangev. Õisikupõhja sõkalsoomused olemas, õitest pisut lühemad, kolmeks lõhestunud tipu ja narmastunud servadega, peale korvõisiku lagunemist püsima jäävad. Putkõied kahesugulised, kollased, väljast karvased. Keelõisi 5 (harva 6—8), kõik emasõied, keelja, umbes 2 mm pika ja 1 mm laia lumivalge või kreemi õiekrooniga, mille tipp on kolmehõlmine. Seemnised kujult erinevad: putkõite seemnised on värvuselt mustad, munajad, veidi üle 1 mm pikad, pisut kandilised, kaetud lühikeste valgete harjaskarvakestega; lendkarvad peaaegu seemnise ja õiekrooni pikkused, 8—20 hõredakarvalisest, narmastunud, süstjast soomusest koosnevad, mille tipp on lühidalt ogajas. Keelõite seemnised on lapergused, nüridalt kolmekandilised, pisut kõverdunud, ainult ülemises osas kaetud väheste harjaskarvakestega (joon. 1, 3*a*, 4).

P ä r i t o l u j a e s i n e m i s v i i s: Pärineb andiinsest Lõuna-Ameerikast; eriti sage Peruus. Tulnukana esineb Kesk-Euroopas massilise umbrohutaimena kartuli- ja teistel juurviljapõldudel, spargli- ja humalaistandikes, köögiviljaaedades, tatra-, maisi-, tubaka-, ristiku-, lutserni- ja teraviljapõldudel, viinamarjaistandustes. Vähem hulgaliselt ka prahipaikadel, külateedel, teeservadel, kraavides, jõekallastel, sadamates, kalmistutel, veskite, vabrikute ja ladude ümbruses, raudteel, hekkides, jäätmaadel ja müüridel. Eelistab liivakat, huumuserikast, viljakat, sooja ja nähtavasti lubjavaesemat pinnast.

E e s t i s seni leitud Tartu linnas raudteejaama maa-alal, köögiviljaaedades ja prahil (var. a. *genuina* Thellung ja selle f. *subeglandulosa* Thellung, vt. alamal).

Var. a. *genuina* Thellung, Allg. Bot. Zeitschr. 1915. Õisikuraod ja üldkate näärekarvadeta või üksikute, väga pillatult asetatud, varreliste näärekarvadega. Keelõied valged, harva puuduvad (f. *discoidea* Garcke Ill. Fl. 1897). — Euroopas ja kogu Vanas Maailmas levinuim teisend, mille juurde peale f. *discoidea* kuulub veel kaks vormi; Hegi järgi (1918) on need klimaatiliselt ja ökoloogiliselt tingitud individuaalsed kohanemisvormid:

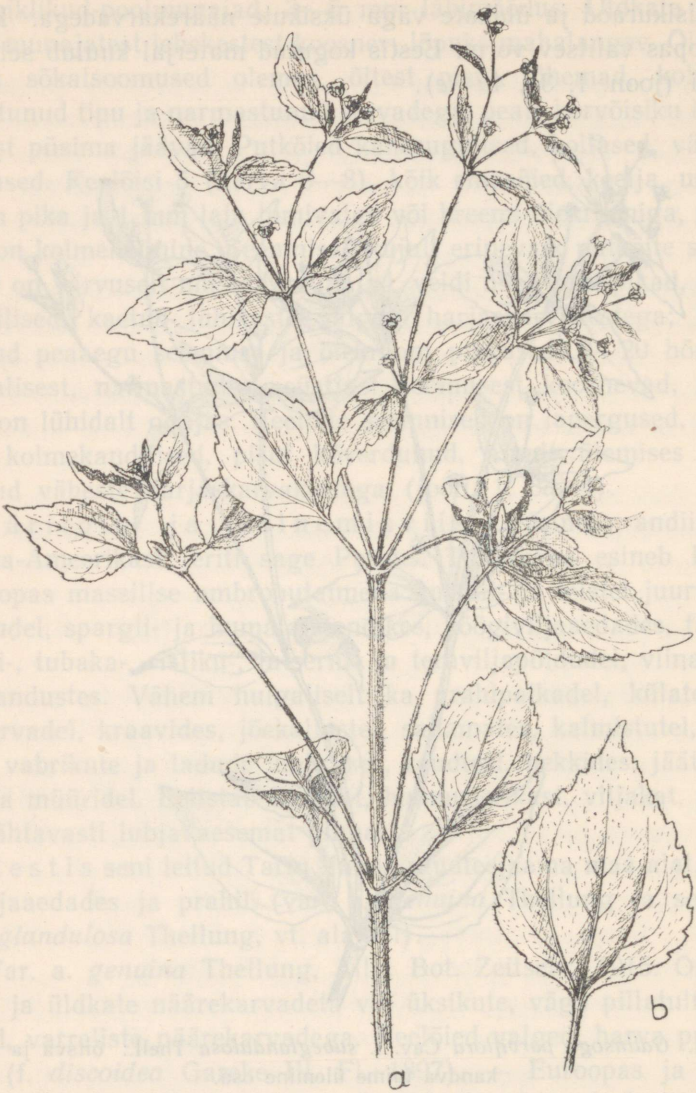
f. *subeglandulosa* Thellung *l. c.* Taim täiesti näärekarvadeta

või õisikuraod ja üldkate väga üksikute näärekarvadega. Kesk-Euroopas valitsev vorm. Eestis kogutud materjal kuulub sellesse vormi (joon. 1, 3*a*, 4*a*—*e*).



1. joon. *Galinsoga parviflora* Cav. f. *subeglandulosa* Thell.: õitsva ja viljakandva taime ülemine osa.

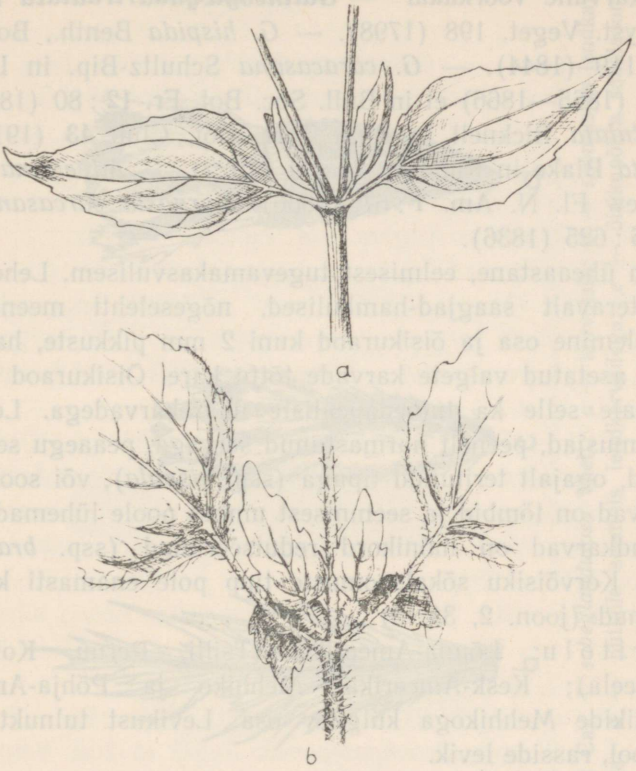
f. *parceglandulosa* Thellung *l. c.* Korvõisikute raod ja üldkate sageli harilikkude karvade hulgas pillatult esinevate varreliste näärekarvadega. Lõunapoolses Euroopas esinev vorm, mida



2. joon. *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav. ssp. *brachystephana* Heynh.: *a* — õitsva ja viljakandva taime ülemine osa; *b* — alumine leht.

on leitud Saksamaal Stuttgarti juures ja paaris teises kohas. Puudub Eestist kogutud materjalide hulgas.

var. b. *adenophora* Thellung *l. c.* Õisikuraod ja enamasti ka üldkate rikkalikult kaetud tumedapealiste näärekarvadega. Hari-



3. joon. Mõlema *Galinsoga* liigi sõlmeosad: *a* — *G. parviflora* Cav. f. *subeglandulosa* Thell.; *b* — *G. quadriradiata* Heynh. ssp. *brachystephana* Heynh.

likke karvu näärekarvadega mõnikord võrdselt, enamasti aga vähem, või harilikult karvad puuduvad täiesti. Euroopas seni leitud Inglismaal; üks väga lähedane modifikatsioon ka Zürichi botaanikaaiast.

Var. *adenophora* on võrdlemisi problemaatiline teisend, mille

kohta eriteadlaste arvamised on lahkuminevad. On tähelepanu juhitud (Jovet, Majdecka-Zdziarska) asjaolule, et see teisend väga läheneb *G. quadriradiata* teisendile, var. *hispida* (DC.) Thell. ning võib seega kuuluda hoopis teise liigi juurde.

2. Karvane võõrkakar — ***Galinsoga quadriradiata*** Ruiz et Pav., Syst. Veget. 198 (1798). — *G. hispida* Benth., Bot. Voy. Sulph. 119 (1844). — *G. caracasana* Schultz-Bip. in Linnaea **34** : 529 (1865—1866) et in Bull. Soc. Bot. Fr. **12** : 80 (1865). — *G. aristulata* Bicknell in Bull. Torr. Bot. Club **43** (1916). — *G. ciliata* Blake in Rhodora **24** : 34 (1922). — *Adventina ciliata* Raf., New Fl. N. Am. **1** : 67 (1836). *Vargasia carcasana* DC., Prodr. **5** : 625 (1836).

Taim üheaastane, eelmisest tugevamakasvulisem. Lehed enamasti teravalt saagjad-hambulised, nõgeselehti meenutavad. Varre ülemine osa ja õisikuraod kuni 2 mm pikkuste, harevate, tihedalt asetatud valgete karvade tõttu kare. Õisikuraod ja üldkate peale selle ka tumedapealiste näärekarvadega. Lendkarvad soomusjad, peenelt narmastunud servaga, peaaegu seemnise pikkused, ogajalt teritunud tipuga (ssp. *hispida*), või soomusjad lendkarvad on tömbid ja seemnisest umbes poole lühemad. Keelõite lendkarvad on mõnikord redutseerunud (ssp. *brachystephana*). Korvõisiku sõkalsoomuste tipp pole enamasti kolmeks lõhestunud (joon. 2, 3*b*, 5).

Päritolu: Lõuna-Ameerika (Tšiili, Peruu, Kolumbia, Venetsueela); Kesk-Ameerika; Mehhiko ja Põhja-Ameerika Ühendriikide Mehhikoga külgnev osa. Levikust tulnuktaimena vt. allpool, rasside levik.

1. alaliik, ssp. *hispida* (DC.) Thellung in Allg. Bot. Zeitschr. (1915). — *Galinsoga parviflora* γ *hispida* DC., Prodr. **5** (1836). — *G. hispida* Hieronymus (1907), non *G. hispida* Benth. 1844.

Lehed teravahambulised. Putkõite lendkarvad või vähemalt osa neist ogaja tipuga ning koos viimasega peaaegu seemnise pikkused ($^3/_4$—$^4/_5$ seemne pikkusest), niisama pikad kui õiekroon (joon. 5*e*, *f*).

Alamliigi levik tulnukana. Saksamaa: Hamburgi lähedal (1892), Mannheimi lähedal (1909), Pirna (1913), Essen



4. joon. *Galinsoga parviflora* Cav. f. *subeglandulosa* Thell.: *a* — korvõisik; *b* — soomusjas lendkarv; *c* — putkõis arenenud seemnisega; *d* — putkõie seemnis lendkarvadega; *e* — õisikupõhja sõkalsoomus.

(1913), München-Sendling (1915). Austria: Eisgrub (1901). Šveits: Žürichi lähedal (1917).

Rass puudub Eestis, kuid on leitud Läti NSV-s (Bickis-Rasinš 1946). On väga lähedane *G. parviflora* teisendile, var. *adenophora* või sellega identne (vt. eespool).

2. alamliik, ssp. *brachystephana* Heynh., Nomencl. bot. 767 (1840), pro spec. — *Galinsoga brachystephana* hort. Berol. (1846). — *G. parviflora* ssp. *quadriradiata* Pers., Synops. Plant. 2 (1807). — *G. parviflora* var. *caracasana* et var. *semicalva* A. Gray, Plant. Wright. (1853). — *G. caracasana* Hieronymus in Engl. Bot. Jahrb. 28 : 617 (1901). — *G. quadriradiata* ssp. *eu-quadriradiata* Thell. in Allgem. Bot. Zeitschr. (1915).

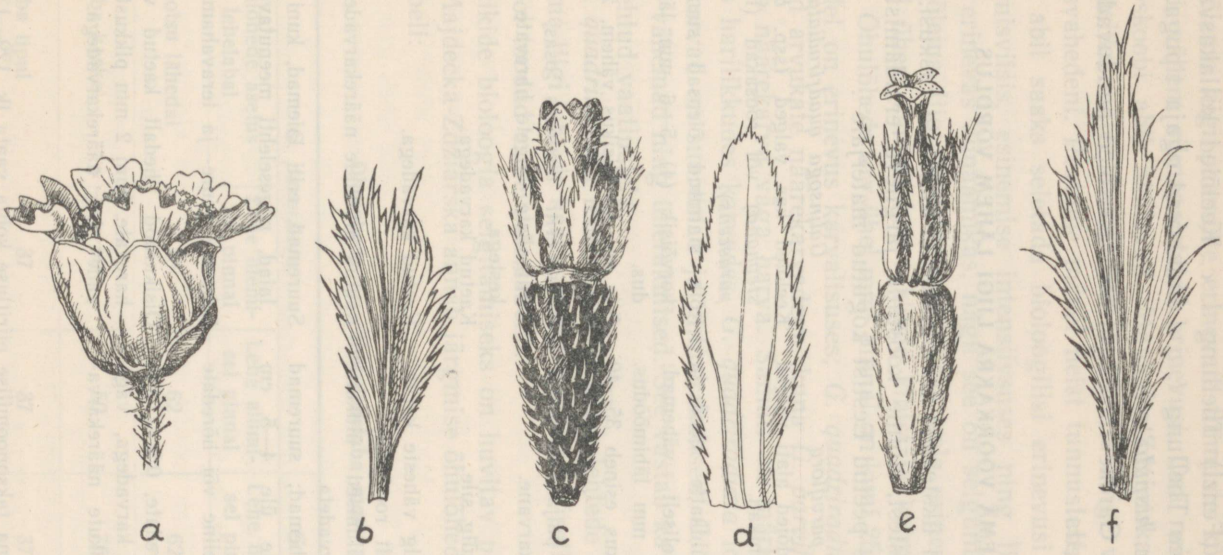
Putkõite lendkarvad lühikesed, seemnistest umbes poole lühemad ja $^2/_3$—$^1/_5$ (harva $^3/_5$) õiekrooni pikkused, enamasti ilma teravikuta või üsna lühikese ogaja tipuga. Keelõied valged (või punakad, f. *purpurascens*). Lehed enamasti tömbihambulised (joon. 2, 3*b*, 5, *a*, *b*, *c*, *d*).

Alamliigi levik tulnukana: Hegi järgi (1918) kasvatatakse seda rassi (alamliiki) alates umbes aastast 1840 Euroopa botaanikaaedades (vt. eespool kultiveerimisest Tartu botaanikaaias). Metsistunult Sileesias, Bratislava lähedal ajavahemikus 1858—1884; samasse provintsi kuuluvas Militsis 1915. Stettini lähedal 1916; Innsbrucki lähedal 1914. Eestis käesoleval ajal levinev rass. Tõenäoliselt käivad Nõukogude Liidu keskrajoonide andmed sama rassi kohta.

f. *purpurascens* (Fenzl) Thellung in Allg. Bot. Zeitschr. (1915). — *Galinsoga brachystephana* Regel in Ind. Sem. hort. Turic. 2 (1846) et in Walp. Rep. 6 : 722 (1846—1847). — *G. hispida* Benth. f. *purpurascens* Fenzl (1850). Keelõied punakad, roosad, purpurpunakad või lillakad. Eestis omab see vorm roosakaid kuni punakaid keelõisi.

Vormi levik tulnukana: Puuduvad andmed; tõenäoliselt koos var. *brachystephana*'ga (Heynh.), nagu Eestis, kus ta (Tartus ja Elvas) sageli esineb viimasega koos.

Peale punaseõielise vormi on kirjeldatud rassi järgmisi, Eesti NSV-s seni leidmata vorme:



5. joon. *Galinsoga quadriradiata* Ruiz et Pav. ssp. *brachystephana* Heynh.: *a* — korvõisik; *b* — putkõie seemniše üksik soomusjas lendkarv; *c* — putkõis arenenud seemnise ja selle soomusjate lendkarvadega; *d* — õisikupõhja sõkalsoomus. — Ssp *hispida* (DC.) Thell.: *e* — putkõis arenenud seemnise ja selle lendkarvadega; *f* — sama putkõie soomusjas lendkarv.

f. *albiflora* (Fenzl) Thellung *l. c.* Keelõied kollakasvalged.

f. *Vargasiana* Thellung *l. c.* Lendkarvad ogaja tipuga. Üleminekuvorm var. *hispida*'le.

f. *discosidea* Garcke Ill. Fl. (1895). Keelõied puuduvad. Leitud Berliini lähedal.

7. MÕLEMA VÕÕRKAKRA LIIGI LÄHEM VÕRDLUS

Mõlema liigi üksteisest eraldamine ei valmista raskusi. Lähtudes peatunnustest, võime koostada järgneva eraldamistabeli, milles on silmas peetud Eestist kogutud materjale [5].

	Galinsoga parviflora	*Galinsoga quadriradiata*
1.	Korvõisiku keelõied alati valged või pisut kreemikad.	Keelõied kas valged (ssp. *brachystephana*) või roosakad (f. *purpurascens*).
2.	Korvõisikud, üldkatte lehed ja keelõied suhteliselt vähemad; korvõisik 3—5 mm läbimõõdus.	Kõik mainitud õieosad suuremad; korvõisik (4) 5—6 mm läbimõõdus.
3.	Ühes korvõisikus esineb 35—40 (50) õit.	Õite arv korvõisikus vähem, 25—30.
4.	Taim peaaegu paljas või ülemises osas liduskarvane.	Taim, eriti ülemises osas, kaetud hulgaliste valgete harevate karvakestega.
5.	Lehelaba pealkülg sile.	Kaetud karvadega.
6.	Lehelaba allkülg väheste karvadega (peamiselt roodudel).	Kaetud karvadega.
7.	Korvõisiku välimised üldkatte lehed näärekarvadeta.	Kaetud arvukate näärekarvadega.
8.	Varrelehed vähemad; suuremad harilikult mitte üle 4—5 cm laiad.	Suuremad, eriti laiemad, kuni 8 cm laiad, nõgeselehti meenutavad.
9.	Leheserv loogeline või hõredate täketega.	Leheserv suure- ja teravahambuline.
10.	Õisikuraod hõredate, 0,5—1 mm pikkuste lidus karvadega, väga harva ka üksikute näärekarvadega.	Õisikuraod tihedalt kaetud valgete harevate, kuni 2 mm pikkuste karvade ning näärekarvadega.

[5] Liikide lähema taksonoomilise piiritluse kohta vaata lk. 129—138.

Mõlema liigi peamiste erinevate tunnuste kõrval on olemas teisigi, vähem silmapaistvaid erinevusi. Osa neist on luubi või mikroskoobi abil nähtavad. Majdecka-Zdziarska (1929) annab väärtusliku materjali mõlema liigi kohta kõige väiksemate eraldamisvahedeni. Peatume mõnel neist tunnustest, eriti säärastel, mille abil saaks seletada bioloogilisi erinevusi kummagi liigi esinemisviisis, esinemise intensiivsuses ning liikide hajumuse väga erinevas dünaamikas, nagu see on selgunud Eesti NSV-s.

Mõlema liigi idulehtede ehituses pole erinevusi; nad koosnevad ühest sammaskoe rakkude kihist ja kolmekihilisest tohlkoest. Õhulõhede arv ühel mm² pinnal on kuni 25. Kuid juba idulehtedel on erinevus karvalisuses; *G. quadriradiata* idulehed on kaetud arvukate näärekarvadega, kuna *G. parviflora* idulehtedel esineb näärekarvu väga harva. Samuti on märkimisväärne erinevus harilikkudes karvades. *G. quadriradiata* idulehtede harilikud karvad on suuremad ja mitmerakulised, *G. parviflora*'l seevastu vähemad ning üherakulised. See vastab ka Eesti materjalidel tehtud vaatlustele.

G. quadriradiata lehed on suuremad, lehtede serv hambuline. Mõlema liigi lehtede karvasust ning erinevusi selles on käsitletud eespool toodud erinevuste tabelis.

Liikide bioloogia selgitamiseks on huvitav peatuda õhulõhedel. Majdecka-Zdziarska annab järgmise õhulõhede arvulise võrdlustabeli:

Õhulõhede arv ühel lehelaba mm²

	G. parviflora		*G. quadriradiata*	
Õhulõhede asetus lehelabal	Lehe ülemisel pinnal	Lehe alumisel pinnal	Lehe ülemisel pinnal	Lehe alumisel pinnal
Leherootsu lähedal	25	62	62	75
Lehelaba keskel	59	50	75	150
Lehelaba tipul	37	37	37	37

Edasi saab autor õhulõhede keskmise arvu mõlema liigi kohta:

G. *parviflora* lehelaba ülemise pinna mm² sisaldab 72 õhulõhet
„ „ alumise „ „ „ 214 „
G. *quadriradiata* „ ülemise „ „ „ 112 „
„ „ alumise „ „ „ 289 „

Võimalik, et *G. quadriradiata* õhulõhede suurem arv viitab selle liigi intensiivsemale ainetevahetuse protsessile ja võib-olla on see üheks tema suurema ökoloogilise potentsiaali teguriks.

Rida anatoomilisi ja morfoloogilisi tunnuseid, mis käsitlevad korvõisikuid, õisi, seemniseid, sõkalsoomuseid ja soomusteks taandunud lendkarvu, on kahtlemata vähem olulised mõlema liigi bioloogia mõistmiseks. Ka selles osas on Majdecka-Zdziarska analüüsid ja vaatlused üksikasjalised.

Viljade osas huvitab eriti seemniste arv, mida kumbki liik on suuteline moodustama. Mainitud autor on kindlaks teinud, et *G. parviflora* keskmisel normaalselt arenenud taimel on keskmiselt 588 korvõisikut. Et ühe korvõisiku õite arv on kuni 40, oleks normaalse taime seemneprodukt sioon 23520 seemnist (missugune arv suurte taimede puhul võib kümnekordistuda). Mainitud autor leiab, et *G. quadriradiata* poolt toodetavate seemnete hulk on pisut väiksem, sest selle liigi korvõisikud on küll suuremad, kuid suuremate õite ning viljade tõttu on viimaste arv väiksem. Seemnete hulga poolest ei oma karvane võõrkakar seega edumaad sõsarliigi ees. Mainigem, et mõlema liigi ainus taim on võimeline tootma 23 000—24 000 seemet ja seda ühes generatsioonis. Kuid ka Eesti NSV põhjamaistes oludes on võimalikud kaks generatsiooni ühe suve jooksul. Kui püsib soe ning vihmarohke vegetatsiooniperiood kevadest peale, on isegi kolm generatsiooni võimalikud seetõttu, et võõrkakra areng idanemisest kuni seemnekandmise alguseni kestab ainult 30 päeva.

On selge, milline tohutu seemnehulk satub ainult ühe suve vältel mullapinda üheainsa võõrkakra generatsiooni puhul, ning millise tohutu umbrohtude ummistuse nad soodsail juhtudel meie aedades võivad põhjustada ja sageli ka põhjustavad.

Jääb peatuda võõrkakra liikide idanemisbioloogial, et ka siit leida alust kummagi liigi erineva hajumispotensiaali mõistmi-

seks Eestis. Selles osas on Majdecka-Zdziarska Poolas sooritanud rea katseid, samuti on olemas andmeid idanemiskatsetest vanemail autoreil, nagu Mülleril (1914, kahjuks ainult *G. parviflora* kohta). Esimene autor on katseteks seemneid kogunud: *G. parviflora* seemnematerjali Varssavist ja Plocki linna ümbrusest, *G. quadriradiata* seemnematerjali Varssavi botaanikaaiast ja sealse ülikooli õuelt.

Majdecka-Zdziarska pole oma töös käsitlenud võõrkakra liikide kui umbrohutaimede leviku dünaamikat; veel enam, Poolas ei olnud seda probleemi *G. quadriradiata* suhtes töö ilmumiseni (1929) üldse tekkinud, sest liigi leiukohtade arv oli tol korral Poolas üsna väike (Varssavi linnas ja selle ümbruses, Pulawys ja Plockis ning Vilno lähedal Gulbinys).

Olgu tähendatud, et nimetatud autor katsetas mõlema liigi keel- kui ka putkõitest arenenud seemnistega. Sooritatud katsed ei anna küll täiesti rahuldavaid andmeid, kuid näitavad siiski, et *G. quadriradiata* idanemispotentsiaal on suurem kui *G. parviflora*'l, sest tema seemned püsivad kauem idanemisvõimelistena.

Kuna värskete seemnete puhul pole idanemispotentsiaalis märgata suuremat erinevust, muutub pilt vanemate seemnetega katsetamisel. Nii idanesid ühe aasta seisnud seemned järgmiselt:

G. *parviflora*	putkõite	seemned	andsid	22	päeva	pärast	5%	idanenuid
„	keelõite	„	„	30	„	„	2,5%	„
G. *quadriradiata*	putkõite	„	„	20	„	„	15%	„
„	keelõite	„	„	8	„	„	28%	„

Kaks ja pool aastat vanade seemnete puhul olid tulemused järgmised:

G. parviflora	putkõite	seemned	andsid	6	päeva	pärast	6%	idanenuid
„	keelõite	„	„	6	„	„	3%	„
G. quadriradiata	putkõite	„	„	7	„	„	13%	„
„	keelõite	„	„	7	„	„	10%	„

Neist katsetest ilmneb, et nii aasta kui ka kaks ja pool aastat vanade seemnete idanemisvõime oli *G. quadriradiata* puhul märgatavalt suurem kui *G. parviflora* seemnetel. Kuigi neist katsetest on vähe ja neid oleks vajalik ka Eestist kogutud seemnetega korraldada, peitub käesoleva töö autori arvates *G. quadriradiata*

suuremas idanemispotentsiaalis tema suurema levikudünaamika teine ja võib olla peamine tegur.

G. quadriradiata seemnised, püsides kauem idanemisvõimelised kahtlemata ka muldkonna sügavamas kihis, on soodsal juhul suutelised andma uusi generatsioone ka siis, kui sõsarliigi seemned on idanemisvõime kas täielikult või osaliselt kaotanud.

Võõrkakarde seemnised ei vaja Majdecka-Zdziarska järgi idanemiseks mingit puhkuseperioodi, s. o. järelvalmimist [6].

8. VÕÕRKAKARDE KASVU- JA LEVIKUBIOLOOGIAST NING PÕHJUSTATAVAST KAHJUST

Võõrkakarde kui umbrohutaimede poolt põhjustatud kahju on relatiivne ning sõltub sellest, kuivõrd on teatud ala põllud või aiad nendest vallutatud. Mingi umbrohutaime piiratud esinemise puhul, kui tal puudub edasileviku tendents, pole ta mõistagi ohtlik. Eesti NSV-s on selline vähene kahjustus omane *G. parviflora*'le, mitte aga *G. quadriradiata*'le; Tartu kogemustel võib viimane soodsail arenemistingimustel, eriti kui sellised tingimused mitu aastat on kestnud ning mullapinda sattunud seemnete arv on väga suur, omandada halva umbrohu iseloomu.

Võõrkakra liikide arengut soodustavad vihmased suved, mil taimed juba juunikuus saavad moodustada esimese põlvkonna.

---

[6] Siin on lahkuminek Brauniga (1938), kes väidab, et *G. parviflora* seemned alguses hästi ei taha idaneda, ja alles mõne nädala möödumisel saavutavad täie idanemisvõime.

Poolas tehtud katsed	näitasid nimelt, et seemned, mis on				
kogutud ja külvatud	septembris,	idanesid	2	päeva	pärast
„ „ „	oktoobris	„	3	„	„
„ „ „	novembris	„	8	„	„
„ „ „	detsembris	„	4	„	„
„ „ „	jaanuaris	„	4	„	„
„ „ „	veebruaris	„	2	„	„
„ „ „	märtsis	„	2	„	„
„ „ „	aprillis	„	2	„	„

Seemnete kõige madalamaks idanemistemperatuuriks osutus katsel 6° C.

Palja võõrkakra bioloogia uurimised näitavad (Müller 1914, Braun 1938), et sellel taimel valmivad juba neli nädalat pärast idanemist esimesed seemned, mis on otsekohe idanemisvõimelised.

Viimase autori järgi on seemnete madalamaks idanemistemperatuuriks 6° C. Sellest selgub, miks võõrkakarde massiline areng meil tavaliselt algab alles juulikuus, mil seoses suviste vihmade perioodiga mullapinnase temperatuur on juba märksa kõrgem kui näiteks juuni esimesel poolel.

Tegelikult idanevad õige õhukese mullakorraga kaetud seemned ja idanemisprotsent on seda väiksem, mida sügavamal mullas nad asuvad; 2 cm sügavusel idanemine enam ei toimu ja seemned jäävad puhkeseisundisse, kuni nad mullapinnase harimise tagajärjel satuvad idanemissoodsasse asendisse. See võib toimuda alles mõne aasta pärast ja põhjustada massvegetatsiooni. Arenemist soodustavad niiskus ja kõrge õhu- ning mullatemperatuur, nagu see meil tavaliselt esineb suviste, hookaupa käivate piksevihmade perioodil.

Valmivate ning mullapinnasesse sattuvate seemnete hulk on tavaliselt suur. Idanemisvõimelisi seemneid võivad anda isegi väljakitkutud taimed, kui nad jäävad lamama küllalt niiskes seisukorras ning osalise juurdumise tõttu edasi õitsedes ka seemneproduktsioon jätkub.

Võõrkakarde massiline areng kestab tavaliselt juulikuu lõpust kuni septembri esimeste öökülmadeni, mil nad hävinevad. Külmatundlikkuse suhtes võib võõrkakraid kõrvutada näiteks daaliatega (jorjenite või neitsisõlgedega). Nad on seega külmaõrnemaid taimi meie kliimas.

Võõrkakrad on tüüpilised üheaastased seemneumbrohud. Soodsal juhul võivad ka tükeldatud taimede osad juurdudes põhjustada taimede vegetatiivset paljunemist.

Võõrkakrad omavad lühikese peajuure ja väga suure arvu horisontaalse asetusega narmasjuuri, mis hulgalise esinemise puhul kogu mullapinnase läbi põimivad, kultuurtaimedelt arenemisvõimaluse võtavad ning mulla eriti lämmastikust äärmiselt välja kurnavad.

Võõrkakarde seemnete hajumine toimub mitmeti. Kaug-dispersiooni puhul, mis selle perekonna antropohhoorsetele liikidele on väga omane, on leviku teguriks rahvusvaheline kaubanduslik suhtlemine. Võõrkakarde seemned võivad levida näiteks koos välismaadelt saadavate külviseemnetega. Samuti talutakse sageli seemneid välismaiste kaupadega sadamatesse, raudteejaamadesse, ladude ümbrusesse jne., kus siis tavaliselt tekivad uued levikukeskused. Nagu mainitud, on üsna harilik, et võõrsilt pärinevaid taimeliike kultiveerivad botaanikaaiad on tahtmatult saanud võõrkakra liikide kaudseteks levitajateks.

Seemnete lähidispersioon toimub samuti peamiselt inimese kaasabil, võib aga ka osalt toimuda loomade kaudu, kes seemneid karvade küljes edasi kannavad.

Seemnete lähidispersioon tuule mõjul on võrdlemisi vähese tähtsusega, sest võõrkakra seemniste lendkarvade hõljumise kandejõud pole suur.

Lõpuks olgu veel mainitud seemnete levik voolava vee kaudu, mida on võidud kindlaks teha (Müller 1914).

9. VÕÕRKAKARDE KUI UMBROHTUDE TÕRJEVIISIDEST

Palja võõrkakra kui halva umbrohu tõrjele on Kesk-Euroopas rakendusbotaanilises kirjanduses pööratud rohkesti tähelepanu. Eesti NSV-s on olukord teine, kuna siin massiumbrohu kalduvusi on näidanud hiljem hajuma hakanud karvane võõrkakar, mis Kesk-Euroopas esialgu omab võrdlemisi piiratud levikut ega ole aedumbrohu staadiumist kaugemale jõudnud.

Seega on meil vajalik: 1) püüda vältida uute karvase võõrkakra levikukollete tekkimist juba olemasolevaist (Tartus, Elvas, Jõelähtmes, Taevaskojas, Laevas); 2) astuda samme liigi Tartu linnas asuva peakolde piiramisele resp. likvideerimisele, millega on ühtlasi välditud taime võimalik muutumine põldumbrohuks, mille puhul radikaalne tõrje on hulga raskemini teostatav.

Mitmeaastased vaatlused Tartus näitavad, et karvane võõrkakar on kardetavaks umbrohuks madalapinnaselise, Emajõe lam-

mil asuva Tähtvere linnaosa aedades, mille huumusesisaldus on suur ning pinnas kerge ja niiske. Taim on siin hästi väetatud, kuid puudulikult haritud keeduviljaaedu iseloomustavaks umbrohutaimeks.

Karvase võõrkakra tõrjeks on tarvilik vältida jätkuvat massilist seemneproduktsiooni. Selleks tuleb umbrohi kitkumise ja kõplamise teel kõrvaldada enne õitsemist ning seda tuleb korrata sügiseni. Sellega saab kõigepealt vältida pinnase edasist küllastumist umbrohuseemnega. Kitkumist ja kõplamist aasta-aastalt teostades väheneb pinnases leiduva seemne hulk nii pideva idanemise kui ka seemne idanemisjõu vähenemise teel. Teoreetiliselt peaks pinnas 5—6 aasta pärast idanemisvõimelisest seemnest puhas olema, kui uut seemet mulda ei satu. Umbrohust puhastamisel ei pea kõrvaldatud taimi jätma koristamata, sest võõrkakrad võivad seemneid anda ka hunnikus seistes. Kõrvaldatud umbrohtu ei või komposti valmistamiseks kasutada, sest seeme ei hävine, kui ei toimu kõrgetemperatuurilist käärimist. Seega tuleks taimede kompostiks tarvitamise puhul hoolitseda, et enne tekiks kõrgetemperatuuriline käärimine. Kui seda pole võimalik saavutada, maetagu umbrohi maa sisse.

Need abinõud on piisavad karvase võõrkakra edasileviku pidurdamiseks. Ehkki liik mõnedel aastatel näitas teatud vähenemist, võib see olla ajutine nähtus, mis on tingitud vähestest sademetest, aedade vähesest väetamisest või teistest põhjustest.

Rohke väetamine, eriti lämmastikuga, on karvase võõrkakra arenemiseks väga oluline. Kehvalt väetatud aedades on võõrkakar umbrohutaimena vähem ohtlik.

10. VÕÕRKAKARDE KASUTAMISE VÕIMALUSEST

Teatud taime rakenduslik kasutamine sõltub ühest või teisest kasulikust omadusest. Palja võõrkakra omadusi on võidud liigi pikemat aega kestnud invasiooni tõttu tundma õppida, kuid karvane võõrkakar on selles suhtes peaaegu tundmata.

G. parviflora kohta teati juba XVIII sajandi alguses (munga

Louis Feuilée järgi aastast 1714), et Lõuna-Ameerika indiaanlased närivad taime arstimina. Edasi mainitakse vanades võrdlemisi ebamäärastes teadetes, et liiki tema kodumaal (Peruus) tarvitatakse haavarohuna ja vahendina skorbuudi vastu. Viimane asjaolu viitab sellele, et taim tõenäoliselt sisaldab rohkesti vitamiini C. Niipalju kui teada, pole võõrkakarde vitamiinidesisaldust seni uuritud. Vastav uurimine peaks pakkuma mõndagi huvitavat.

Paiguti (Saksamaal) tarvitati paljast võõrkakart rohelise loomasöödana, mis soodsalt mõjustas kariloomade piimaandi, seega pakub huvi teostatud keemiline analüüs (Müller 1914). Analüüs näitab, et liik läheneb toorproteiinide sisalduselt parimatele söödaristikutele, jäädes toorkiudude sisalduselt ristikutest maha. Analüüsi andmed on esitatud alltoodud tabelis:

Proovi sisaldus / Olek	Vett	Toorproteiine	Rasva	Lämmast.-v. ekstr. ain.	Toorkiude	Mineraalained
Värskelt	89,88	1,58	0,30	4,60	1,73	1,91
Kuivalt	—	15,61	2,96	45,46	17,10	18,87

Meie oludes oleks *G. quadriradiata* söötmine loomadele mõeldav seal, kus ta aedumbrohuna massiliselt esineb.

KOKKUVÕTE

Vaatamata liikide piiratud arvule, on võõrkakarde taimeperekonna nomenklatuur ja sünonüümika käesoleva ajani püsinud ebaselgena seetõttu, et perekond on monograafiliselt läbi töötamata.

Võõrkakarde kui edasilevivate, kiiresti naturaliseeruvate ja uutes keskkonnatingimustes muunduvate umbrohutaimede lokaalsed, monograafilist laadi uurimused ei saa perekonna taksonoomia ja nomenklatuuri küsimusi kogu ulatuses lahendada.

Valitsevat nomenklatuurilist segadust on Lääne-Euroopas kui ka Nõukogude Liidus põhjustanud kahe hästi eraldatava liigi süstemaatiline identifitseerimine. Seepärast vajab Nõukogude Liidus esinevate võõrkakra liikide leviku küsimus herbaarsete materjalide põhjalikku läbitöötamist. Käesolev töö on seda ülesannet püüdnud lahendada Eesti NSV, vähem Läti NSV ja teiste, Nõukogude Liidu keskosade ulatuses.

Eesti NSV-s levinud kahest liigist on paljas võõrkakar (*Galinsoga parviflora* Cav.) Tartu linnas enam kui saja aasta kestel püsinud tähtsuseta, käesoleval ajal regresseeruva prügi- ja umbrohutaimena.

Eesti NSV-s märksa hiljem levima hakanud karvane võõrkakar (*G. quadriradiata* Ruiz et Pav.; sünonüümid *G. ciliata* (Raf.) Blake; *G. aristulata* Bicknell) omab meil märkimisväärset levikudünaamikat. Peale Tartu linna on ta kandunud mitmesse kohta väljaspool Tartut.

Põllu-umbrohuna ei ole karvane võõrkakar Eesti NSV-s seni levinud. Huumuserohketes, hästi väetatud, kuid puuduliku umbrohutõrjega köögiviljaaedades seevastu esineb ta Tartus ja võib esineda ka teisal kahjuliku massiumbrohuna.

Võõrkakra liigid ei kuulu Nõukogude Liidus nende umbrohtude hulka, mille radikaalseks tõrjeks rakendatakse (sisemaise) karanteeni meetodit. Balti liiduvabariikides võib sellise tõrje küsimus kerkida karvase võõrkakra kohta.

On tõenäoline, et maritiimse ja subkontinentaalse kliimaga Balti liiduvabariikides on karvase võõrkakra hajumine märksa enam soodustatud, kui Nõukogude Liidu kontinentaalsetes osades.

Puuduvad andmed võõrkakarde esinemisest Siberis ja teistes Nõukogude Liidu osades peale Vladivostoki. Need liigid on seega Balti liiduvabariikidesse ja Nõukogude Liidu Euroopa-osa oblastitesse talutud läänest, välja arvatud Vladivostoki leiukoht, mille päritolu on teisesuunaline.

TARVITATUD TAIMENIMEDE REGISTER

Lk.
Adventina ciliata 134
Galinsoga aristulata Bicknell 134, 147
„ „ hort. Berol. 127, 136
„ „ Regel 127
„ *caracasana* Hieronymus 136
„ „ Schultz-Bip. 134
„ *ciliata* (Raf.) Blake . . . . . 118, 126 ,134, 147
„ *hispida* Benth. 134
„ „ „ f. *purpurascens* Fenzl. 136
„ „ Hieronymus 134
„ *Pacajugo* Ruiz ex Roem. 139
„ „ Steud. 129
„ *parviflora* Cav. . . . . 117—121, 123—129, 138, 139—142, 145, 147
„ „ „ γ. *hispida* DC. 127, 134
„ „ „ ssp. *quadriradiata* Pers. 136
„ „ „ var. *adenophora* Thell. 133, 136
„ „ „ „ *caracasana* et var. *semicalva* A. Gray . . . 136
„ „ „ „ *genuina* Thell. 130
„ „ „ „ „ f. *discoidea* Garcke 130
„ „ „ „ „ „ *parceglandulosa* Thell. 131
„ „ „ „ „ „ *subeglandulosa* Thell. 130, 131, 133, 135
„ *quadriradiata* Ruiz et Pav. 117—119, 125—129, 134, 138—142, 146, 147
„ „ ssp. *brachystephana* Heynh. . . 132, 133, 134, 136, 137
„ „ „ „ f. *albiflora* (Fenzl.) Thell. . . 138
„ „ „ „ „ *discoidea* Garcke 138
„ „ „ „ „ *purpurascens* (Fenzl.) Thell. . 127, 136
„ „ „ „ „ *Vargasiana* Thell. 138
„ „ „ *hispida* (DC.) Thell. 134, 137
„ „ „ *eu-quadriradiata* Thell. 136
„ *quinqueradiata* Ruiz et Pav. 129
Galinsogaea parviflora Zucc. 129
Vargasia caracasana DC. 134
Wiborgia Acmelea Roth 129
„ *Acmella* Spr. 129
„ *armella* Steud. 129
„ *parviflora* Humb., Bonpl. et Kunth. 129

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. Москва, 1949.

Котт С. А. Карантинные сорные растения и борьба с ними. Изд. 2-е. Москва, 1953.

Лоначевский О. О. Сложноцветные в «Бур'яни УРСР». Київ, 1937.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. Изд. 7-е, под общ. ред. акад. В. Комарова. Москва—Ленинград, 1940.

Пачоский И. Флора Полесья и прилегающих местностей. Тр. СПБ. Общ. Естествоиспытателей **29**, 3 (1899).

Рычин Ю. В. Сорные растения. Определитель. Москва, 1952.

Сорные растения СССР IV. Москва—Ленинград, 1935.

Станков С. С., Талиев В. И. Определитель высших растений Европейской части СССР. Москва, 1949.

Талиев В. И. Определитель высших растений Европейской части СССР. Изд. 8-е. Москва, 1933.

Федченко Б. А. и Флеров А. О. Флора Европейской России III. С.-Петербург, 1910.

Шмальгаузен Ив. Флора Средней и Южной России II. Киев, 1897.

Шмальгаузен Ив. Флора Юго-Западной России. Киев, 1886.

Ambrosi, F., Flora Tyroliae australis II. Padova, 1857.

Bickis, J., Rasinš, A., Latvijas augu noteicējs. Riga, 1946.

Bicknell, E. P., Ferns and Flowering Plants of Nantucket. Bull. Torr. Bot. Club **43**. New York, 1916.

Blake, S. F., The Identity of the Genus, *Adventina* Raf. Rhodora **24**. Boston, Mass., 1922.

Braun, Dr., Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora* Cav.). Biol. Reichsanst. f. Land-Forstwirtsch., Flugblatt 162. Berlin-Dahlem, 1938.

Britton, N. and Brown, A., Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions **3**. New York, 1898.

Cavanilles, J. A., Icones et descriptiones plantarum, quae aut sponte in Hispania crescunt, aut in hortis hospitantur. **3**. Madriti, 1794.

De Candolle, A., *Compositae* in De Candolle, A. P. et De Candolle, Alphonse, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. **5**. Paris, 1836—38.

Eichwald, K., Täiendavaid materjale ja korrektsioone Eesti õistaimede floorale. Tartu R. Ülikooli j. o. Loodusuurijate Seltsi Aruanded **47**, 1—2. Tartu, 1941.

Fleischer, J. G., Flora der Ostseeprovinzen Est-, Liv- und Curland, herausg. von E. Lindemann. Mitau u. Leipzig, 1839.

Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa **6**, 1. München, 1918.

Hieronymus, G., Plantae Lehmannianae praesertim in Columbia et Ecuador collectae etc. *Compositae*. Engl. Bot. Jahrb. **28**. 558. Leipzig, 1901.

Hiitonen, I., Suomen Kasvio. Helsinki, 1938.

Hoffmann, O., *Compositae* in Engler, A., u. Prantl, K., Die natürl. Pflanzenfam. **4**, 5. Leipzig, 1894.

Hryniewiecki, B., Tentamen Florae Lithuaniae Warszawa, 1933.

Jovet, P., Le genre *Galinsoga* à Paris. Bull. de Soc. Bot. Françe **78**. Paris, 1931.

Koch, W. D. J., Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora **2**. Leipzig, 1902.

Lindman, C. A. M. Svensk Fanerogamflora. Stockholm, 1926.

Majdecka-Zdziarska, E., *Galinsoga parviflora* Cav. et *Galinsoga hispida* Benth. in Bull. Internat. de l'Acad. Polon. d. Sc. et d. Lettr. Ser. B: Sc. Naturelles No I. Cracovie, 1929.

Müller, K., Das Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora* Cav.). Arb. d. Deutsch. Landw.-Ges. Heft 272. Berlin, 1914.

Saint-John, H. and White, D., The Genus *Galinsoga* in North America. Rhodora **22**. Boston, Mass., 1920.

Thellung, A., Über die in Mitteleuropa vorkommenden Galinsoga-Formen. Allg. Bot. Zeitschr. (1915).

Victorin, Frère Marie, Flore Laurentienne. Montréal, 1935.

Wiedemann, F. J. u. Weber, E., Beschreibung der phanerogamischen Gewächse Est-, Liv- u. Curlands Reval, 1852.

Vilbaste, G. (Vilberg, G.), Eesti taimestik, 2. tr. Tartu, 1925.

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ В ЭСТОНСКОЙ ССР ВИДОВ РОДА *Galinsoga* Ruiz et Pav.

К. Ю. Эйхвальд

Резюме

Помимо вопросов распространения видов рода галинсоги в Эстонской ССР, целью настоящего исследования было выяснение неточностей таксономии видов галинсоги в Эстонской ССР, по мере возможности и в Латвийской ССР и в центральных областях Советского Союза. Оказалось необходимым изучить сравнительно сложную, отчасти запутанную номенклатуру двух занесенных в Европу видов этого южноамериканского рода. Виды эти: 1) галинсога мелкоцветковая, *Galinsoga parviflora* Cav. и 2) г. четырехлучевая или шероховатая, *G. quadriradiata* Ruiz et Pav., известный также под синонимами *G. hispida* Benth. (1844), *G. aristulata Bicknell* (1916) и *G. ciliata* (Raf.) Blake (1922).

Автор пришел к выводу, что запутанность номенклатуры и синонимики галинсог зависит, в первую очередь, от отсутствия полной монографической обработки рода. Частичная обработка распространенных в Европе видов, произведенная Теллунгом (Thellung, 1915) не исчерпывала всего материала; она была произведена главным образом по западноевропейским гербарным материалам. Номенклатурные затруднения нередко возникают оттого, что сорняки рода галинсоги обладают большой видовой пластичностью, давая при натурализации в новых условиях новые, мелкие локальные расы, которые выдвигались в качестве самостоятельных видов. Примером может служить *Galinsoga brachystephana* Regel (1846), которая является ни чем иным, как красновато-цветковой формой галинсоги четырехлучевой [= f. *purpurascens* (Fenzl.) Thell.].

Несомненно, что на результаты исследования Теллунга повлиял не эволюционный, а чисто формальный подход названного автора к вопросам таксономии галинсог.

По исследованиям автора в Советской Эстонии, оба встречающиеся здесь вида, *G. parviflora* и *G. quadriradiata*, проявляют себя как сорняки различно. Галинсога мелкоцветковая — более старый пришелец, начало распространения которого в Эстонии относится приблизительно к первой

четверти прошлого столетия. Этот вид никогда не выходил за пределы первичного очага своего распространения, города Тарту, и распространение его находится в настоящее время в явной регрессии.

Другой же вид, галинсога четырехлучевая или шероховатая, обладает большой видовой динамикой и успел в городе Тарту стать довольно опасным сорняком в хорошо удобряемых, но недостаточно обрабатываемых городских огородах. Распространение этого вида началось в Эстонии, вероятно, около 50—60-х годов прошлого столетия и в настоящее время имеется уже несколько местонахождений его вне города Тарту (Эльва, Ягала, Таэваскода, Лаэва).

От чего зависит динамика распространения этого вида в Эстонии, пока не вполне ясно. Опытные исследования Е. Майдецкой-Здярской (Majdecka-Zdziarska, 1925) показали, между прочим, что листья галинсоги четырехлучевой обладают гораздо бо́льшим числом устьиц, чем листья галинсоги мелкоцветковой, так что у первого вида не исключена бо́льшая интенсивность физиологических процессов. Далее, по труду вышеназванного автора можно установить, что семянки галинсоги четырехлучевой гораздо дольше сохраняют всхожесть, чем семянки другого вида; в более повышенной всхожести залежавшихся семян, по мнению автора настоящей статьи, повидимому, заключается одна, а может быть и главная причина живучести этого вида в Советской Эстонии.

Из двух распространенных в Европе подвидов галинсоги четырехлучевой в Советской Эстонии представлен подвид *brachystephana* Heynh. (1840) с формой f. *purpurascens* (Fenzl) Thell. В Эстонии отсутствуют следующие формы подвида: f. *albiflora* (Fenzl) Thell., с немного желтоватыми краевыми язычковыми цветками корзинки; f. *Vargasiana* Thell. с заостренными хохолковыми чешуйками, представляющая собой переходную форму к другому подвиду, ssp. *hispida* (DC.) Thell. (1915), и f. *discoidea* Aschers. et Garcke, у которой язычковые цветки отсутствуют.

В Эстонии пока не обнаружен также другой подвид, ssp. *hispida* (DC.) Thell. (1915), который уже найден в Латвийской ССР (Бицкис-Расинш, 1946).

Исследованием установлено следующее.

1. Несмотря на малочисленность видов галинсоги (11—12), номенклатура и синонимика видов ее довольно запутаны. Это обусловлено отсутствием исчерпывающей монографической обработки всего рода.

2. Занесенные сорные виды галинсоги быстро распространяются, натурализуются и изменяются в новых условиях существования. Вследствие этого локальные монографические исследования в состоянии исчерпывать главным образом вопросы номенклатуры и таксономии местных рас, что, однако, не исключает дальнейшего усложнения синонимики рода.

3. В Советском Союзе и в странах Западной Европы путаница в

номенклатуре галинсог возникла вследствие таксономической идентификации двух нетрудно различимых сорных видов галинсоги.

4. Для выяснения положения и распространения в Советском Союзе двух видов галинсоги необходима детальная систематическая проверка гербарных материалов, собранных в различных областях страны.

5. Из двух занесенных в Эстонию видов, галинсога мелкоцветковая — мало распространенное мусорное растение, встречающееся в некоторых районах города Тарту. Как сорное, оно изредка встречается и в овощных культурах города. Это растение стало распространяться в Тарту более ста лет тому назад; в настоящее время оно проявляет тенденцию к поредению.

6. Другой вид, галинсога четырехлучевая или шероховатая, — более поздний пришелец. В отличие от галинсоги мелкоцветковой, растение это стало распространенным сорняком в тартуских огородах. Оно уже занесено и в некоторые другие местности Советской Эстонии. Галинсога четырехлучевая в условиях Эстонской ССР оказалась сорняком с большой динамикой дисперсии.

7. В Эстонской ССР галинсога четырехлучевая пока еще не стала сорняком полевых культур. В богатых гумусом, хорошо удобряемых городских огородах, при недостаточной прополке растение это может стать очень вредным массовым сорняком овощных культур.

8. В Советском Союзе галинсоги не относятся к сорным видам, для борьбы с которыми введены карантинные мероприятия. В Советской Прибалтике не исключено возникновение вопроса о карантинных мерах борьбы с галинсогой четырехлучевой.

9. Вполне правдоподобно, что в условиях морского и субконтинентального климата Советской Прибалтики условия для дисперсии галинсоги четырехлучевой благоприятнее, чем в более континентальных областях Советского Союза. Поэтому борьба в Эстонской ССР против этого сорняка имеет значение и для тех областей Советского Союза, где этот сорняк еще не встречается.

10. Кроме как из Владивостока, из Сибири и других азиатских частей Советского Союза, повидимому, нет данных о нахождении видов галинсоги. В западные районы территории СССР эти сорняки занесены из стран Западной Европы. Найденный во Владивостоке вид галинсоги, несомненно, занесен туда из стран Азии или Америки.

PÕÕSASMARANA LEVIKUST EESTI NSV-s

G. Vilbaste

Taimedest, millel Eesti NSV-s on võrdlemisi kitsas levikuala, on tähtsamaid põõsasmaran, *Potentilla fruticosa* L. ehk *Dasiphora fruticosa* Rydb. Teda on juba ammu mainitud, aga tema esinemiskohaks on ikka antud kitsas riba Keila-Joalt üle Vääna kuni Kadakani Tallinna lähedal. Teda nimetab esimesena Grindel (1803), märkides tema leiukohaks Tallinna lähise. Järgnevad botaanikud on kõik seda põõsastaime maininud, andes leiukohaks peamiselt kitsa ala Keila-Joast kagus üle Vääna ja Harku kuni Kadakani. Ainult Niclasen (1904) mainib teda ka Kloogalt üksikute põõsastena. Oma tähelepanekute alusel esitasin ühes oma töös (Vilberg 1934) andmeid põõsasmarana laiema leviku kohta järgmiselt: Keila—Ohtu—Klooga—Laulasmaa—Joa—Vääna vahelised lood niisketel aladel, kus põõsasmaran kohati moodustab tihedaid laiaulatuslikke võsastikke.

Minu tähelepanekud põõsasmarana leviku ja kasvutingimuste kohta algavad aastat 30 tagasi. Kohtasin seda taime suures ulatuses oma esimesel reisil loodude ülesotsimisel 1924. a. suvel. Et põõsasmaran kasvab peamiselt just lool, püüdsin juba siis tähele panna selle põõsaspuhmiku levikut, samuti ka kasvukohtade iseärasusi. Pärast olen neid alasid korduvalt külastanud ning toon allpool kokkuvõttes tähelepanekute tulemused.

Kõige esiti leidsin põõsasmaranat Hüüru lool, tolleaegse Harku vallamaja ja koolimaja lähedal võrdlemisi laial alal. Hüüru lool ei kasva ta mitte otse õhukesepinnalisel pael, vaid paekihtidel, millel on 10—15 cm tüsedune kord rähka,

segamini suuremate klibudega. Põõsasmarana vahel on tublisti kadakapõõsaid, mispärast nimetan Harku-Hüüru loodu *Potentilla fruticosa—Juniperus communis'e* looks. Teistest põõsastest kasvavad siin veel üksikult: *Rhamnus cathartica, Rosa glauca* ja *Viburnum opulus*. Alustaimestikus on *Sesleria coerulea, Briza media, Phleum Boehmeri, Poa compressa, Carex panicea* ja *C. glauca*, viimast eriti ohtrasti seal, kus rohi on kariloomade poolt söömata. Väiksema katteväärtusega on *Hypericum perforatum, Trifolium montanum, Galium mollugo, G. verum, Campanula rotundifolia, C. persicifolia, Anemone silvestris, Epilobium montanum, Knautia arvensis* jt.

Põõsasmarana lõunapiiriks on siin väike raudtee, mis läheb Harku mõisa poole — põhja pool raudteed esineb põõsast sagedasti, lõuna pool võib aga kohata ainult mõnda üksikut põõsast. Taimestik on siin üldiselt sarnane rusuloo taimkattele (Vilberg 1927). Hüüru-Harku lood on nähtavasti juba kauemat aega olnud karjamaaks. Lool kasvavad kadakad ei ole siiski väga vanad — praeguste kadakapõõsaste vanus on vaid üle 30 aasta, arvestades jämedamate tüvede aastaringe.

Siin tungib põõsasmarana loole põhja poolt peale harilik lepp. Osa põõsasmarana ja kadaka loodu on nüüd juba peaaegu pooles osas kattunud leppadega. Põhja pool, Laabi lool on üldtingimused peaaegu samad, kuid siin on lepik vaid kohati täiesti võimul. Paiguti tundub, et põõsasmaran armastab niiskemat maad kui kadakas, sest madalamal ja niiskemal alal esineb puhas põõsasmaran. Lähedal kuival maakünnisel on kadakas täiesti võimul, kuna põõsasmaranat on ainult üksikud põõsad. Endise Laabi asunduse juures kasvab põõsasmaran kohati segamini *Salix rosmarinifolia*'ga. Tuleb märkida, et siin on kõik kadakad kuivanud ja kogu taimkate soo ilmega. Samuti on siin ka kuivanud leppi ja kohati näib, et põõsasmaran surub lepa välja. Lool on põõsasmaranate vahel leppi üksikute saartena, kuid neis on tubli protsent leppi samuti kuivanud. Arvatavasti on siin tegu mingi mõjuga, mille suhtes lepp on põõsasmaranast tundlikum. Kuid Laabi lähedal tungib põõsasma-

rana loole peale sookase võsa, osalt ka noor haab. Aga ka kaskedest on osa kuivanud, kuigi nad näivad rohkem vastu pidavat.

Niiskematel kohtadel areneb *Salix nigricans*, — nähtavasti on siin kasvutingimused sellele põõsale sobivad. Päris vesistel kohtadel on valdav *Salix rosmarinifolia* ja seal ei pea põõsasmaran vastu ning kaob.

Olgu veel märgitud, et põõsasmaran kasvab ja levib võrdlemisi ruttu, sest esimese maailmasõja ajal kaevatud jooksukraavid on osalt juba kattunud pealtnäha vanade põõsasmarana puhmastega.

Vääna loos, Vääna asunduse ja Telinõmme järve vahel on põõsasmaran otse katvaks taimeks. Muld on siin väga tume ja sõre. Kohati esineb vähemaid ja suuremaid rändmunakaid ning -rahne. Maapind tõuseb servadest keskele, s. o. Vääna asunduse poolt läände.

Niiskemates paikades on põõsasmarana kogumik tihe, paks ja põõsaste tüved on tihti samblikega kaetud. Põõsad kasvavad nagu mätastel, taimed on lopsakad. Kuivematel kohtadel on taimestik kehvem ja hõredam. Kõrgemal künnisel jääb põõsasmaran hõredamaks ning kaob viimaks, andes maad kadakatele. Alustaimestik on enam-vähem sama mis Hüüruski, kuid siin jääb kõrreliste kate nõrgemaks.

Nähtavasti ei kasva põõsasmaran kuigi vanaks. Lopsakalt kasvavad põõsad on aastaringide järgi otsustades enamikus 10 aasta vanused. Vanemad tüved hakkavad kuivama. Üksikud jämedamad põõsasmarana alumised tüved on kuni 20 aastat vanad. Vääna lool leidsin ühel silmapaistvalt jämedal tüvel üle 25 aastaringi. Hüüru lool olid vanemad tüved 18—21 aastat vanad.

Ida pool on Väänas Joa—Tallinna tee ääres mahajäetud põld, kuhu on tihedalt hakanud kasvama põõsasmaranaid. Aasta paarikümne pärast võib siin olla juba tihe kogumik ja endine põld on muutunud põõsasmarana võsaks, mis kõlbab veel vaid karjamaaks.

Vääna loo põhjaosas — Naage lool — on sagedamini lohkusid niiskema pinnasega. Muld on samuti tume, seda on üle 10 cm.

Muru on katkenud. Põõsasmaranat on siin vähe, kuna kadakas on üldisem. Siin on ka rohkem tunda karjatamise mõju.

Telinõmme järve lähedal on põõsasmarana põõsaste vahel sageli paljaid lappe, nagu oleks kamarast mättaid välja võetud. Kohalikud elanikud seletavad seda nähtust sellega, et kevadeti kergitavat külm maapinna üles, kiskuvat katki taimede juured ja need kuivavat. Selliste paljaste kohtade mullastik näib nagu mesilaste kärg sügavate tühimikkudega. Kevadel ja sügisel on säärastel paikadel ajuti ka lausvesi peal. Ka tallavad loomad niisugused kohad poriseks.

Nagu kohalikud inimesed teavad oma kogemuste alusel tõendada, võib põõsasmaranat maha raiuda ja muuta nende all olev ala heinamaaks. Kuid varsti võtvat põõsasmaran jälle võimust, kui ei ole tarvilikku hoolt nende alaliseks hävitamiseks.

Põõsasmarana kasvutingimused näivad enam-vähem lähedastes kasvukohtades olevat ühesugused. Muraste asundusest idas on lagedamal lool lohk, kus vesi näib seisvat kauemat aega. Selle lohu lähedal esineb põõsasmaranat üksikute põõsastena. Ühes põõsasmaranaga on siin ohtramalt ka *Carex glauca*'t, mis kõikjal näib olevat eelmisele saatetaimeks. Loomade poolt mätlikuks tallatud kohtadel kasvab *Juncus lamprocarpus*, *Cardamine pratensis* ja teised sootaimed. Kaugemal kuivemal alal ei kasva põõsasmaranat ning siin esineb harilik hõredavõitu lookadastik.

Türisalu kaldal on laiem ala kaetud põõsasmaranaga. Maapind on siin niiske ja mätlik. Põõsasmaranad on siin kohati üle 1,5 m kõrged. Üksikud loo-osad on eraldatud paesse raiutud järsukaldaliste jooksukraavidega, nii et loomad ei saa juurde. Nendel juurdepääsmatutel kohtadel kasvab põõsasmaran eriti lopsakalt. Veised ja lambad ei näi küll meelsasti puutuvat põõsasmaranat, kuid loomade tallamine avaldab kasvule mõju. Kus põõsasmaranal näivad olevat soodsad arenemistingimused, seal kasvab ta kiiresti ja surub välja kadakad. Vanadel põõsastel näib olevat kätte jõudnud seniliteet ning nad kattuvad suurel määral samblikuga. Sellistes põõsastes on ka rohkesti kuivanud raagusid.

Humala asunduse kohal on *Potentilla fruticosa—Juniperus communis*'e loodu. Põõsasmaranad on siin madalamal, kadakad kõrgemal. Põõsaste vahel on üksikud paljad kohad. Alustaimestikuks on *Sesleria coerulea* niit tiheda *Avena pratensis*'e seguga. Kohati, eriti Humala küla poole, on sarapikku. Kus sarapuid on harvemini, seal kasvab üksikuid põõsasmaranaid, aga tihedamas sarapikus ta kaob. Sarapuu talub üldse kuivemat ala, põõsasmaran aga hakkab seal kiratsema ja kaob viimaks täiesti. Olgu tähendatud, et Telinõmme järvest lõunas asub soo ja seal esinevad vaid üksikud põõsasmaranad, kuna soopinnasel ei näi *Potentilla fruticosa* kasvul olevat erilist hoogu.

Vääna poolt Keila-Joa poole tungib põõsasmaran kuni Joa mõisa väljadeni, esineb lõuna pool maanteed kõrgemal paejärsakul ja üksikute põõsastena ka niitudel, mis varemalt on olnud põlluks. Tee äärest tungib ta kohati kaugemale põldude vahele.

Käesalu arul Joa ja Keila vahelise maantee ääres esineb põõsasmaranat õige vähe (mõned väikesed põõsad). Aru on kuiv ja kõrge, savika pinnasega. Karjaküla ja Keila vahel ei näi teda igal pool esinevat. Kuid edasi Sitikse poole on teda lootaolisel karjamaal kadakate vahel suuremal arvul ja ta esineb noorte puhmastena ka endisel põllul. Lepikule lähemal kaob põõsasmaran, kuid levib edasi tee äärt mööda. Sitikse lool on veel näha põõsasmaranat, kuid ta kaob Käesalu asunduse lähedal, kus algavad põllud. Karjaküla kuival arul teda näha ei ole.

Valksa ja Kõstri küla vahel, Keilast lääne poole, kasvab põõsasmaran Paldiski maanteest lõunas Ähvardi karjamaal sooaugus, kus teda on tihe kogumik. Samuti näib teda edasi esinevat Niitvälja karjamaal.

Lehola küla lähedal, kagu pool, kasvab Haapsalu maantee ääres põõsasmaranat lagedal niiskel karjamaal kadastikus kaunis tiheda kogumikuna. Mulda on siin pael üle 15 cm.

Ohtus tungib põõsasmaran raudtee äärt mööda Vasalemma poole edasi üksikute põõsastena, peamiselt põhja pool raudteed. Kohati on seal suuri kogumikke. Lõuna pool raudteed ei ole teda näha, samuti ka alal Ohtu koolimajast Tuula poole. Ohtus näib põõsasmaran jõudvat oma lõunapiirile.

Joa ja Laulasmaa vahel esineb põõsasmaran kõrgete põõsastena paekalda serval ja selle läheduses madala metsa all. Ka lõunapoolsel puisniidul sooaukude läheduses kasvavad üksikud põõsad. Kus aga mets on arenenud kõrgemaks ja tihedamaks, hakkab põõsasmaran kiratsema ja kaob.

Keilast Ohtu poole on raudtee ääres ja ka kaugemal kadastikus põõsasmaranat hulgi. Enamasti kasvab siin taim peamiselt neis kohtades, kus pae peal on vaid õhuke kord savisegust kruusa ja mulda, mis on aga võrdlemisi niiske. Kohati on sellistel kohtadel ka hõredalt *Aquilegia vulgaris*'t.

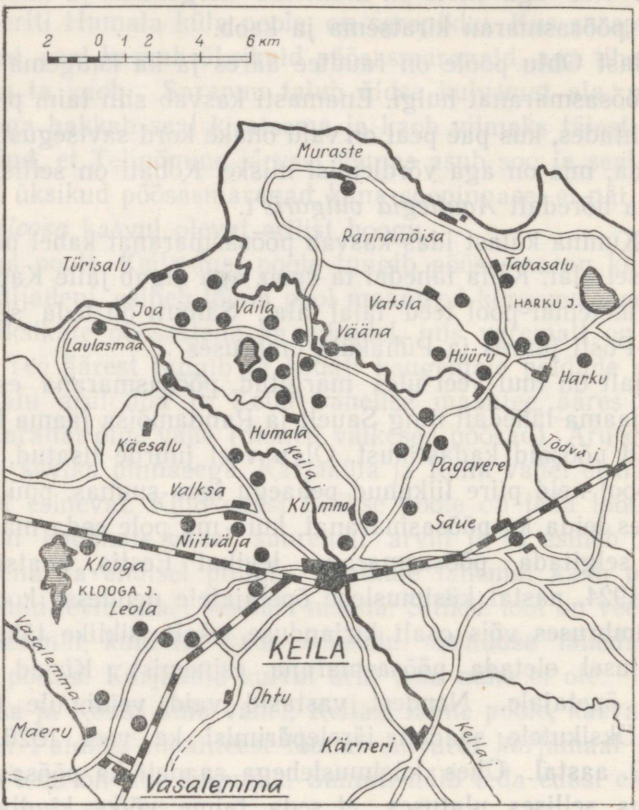
Ka Kumna külast idas kasvab põõsasmaranat kahel pool teed laialdasel alal. Keila lähedal ta kaob, aga algab jälle Kapsa küla juures mõlemal pool teed laial alal. Samuti on teda sagedasti Vääna-Posti juures ja Pühaküla ümbruses.

Mujalt on mul veel üles märgitud põõsasmarana esinemist Kulna jaama lähedalt ning Sauelt ja Rannamõisa jaama lähedalt üksikuid põõsaid kadastikust. Olgu veel juurde lisatud, et olen väljaspool neid piire liikunud peaaegu igas suunas, püüdes neis kohtades leida ka põõsasmaranat, kuid ma pole seda märganud.

Et selgitada põõsasmarana levikut Eestis, saatsin juba juulis 1924. aastal küsimuslehe õpetajatele nendesse koolidesse, mille ümbruses võis osalt kirjanduse, osalt isiklike tähelepanekute alusel oletada põõsasmarana esinemist. Kirjad saadeti 15—16 õpetajale. Nendest vastasid vaid veidi üle kolmandiku. Üksikutele saadeti järelepärimisi ka veel 1926., 1928. ja 1929. aastal. Ühes küsimuslehega saadeti ka põõsasmarana kirjeldus sellises ulatuses, et seda taime võiks kindlasti ära tunda.

Õpetajate andmetest ja isiklikest tähelepanekutest on selgunud, et põõsasmarana levikuala äärmised piirid on üldjoontes: Harku—Tabasalu—Muraste—Türisalu—Laulasmaa—Klooga—Maeru—Kulna—Ohtu—Keila—Saue—Harku. Nende andmete kontrollimiseks on külastatud äärmisi kasvukohti ja alasid, mis neist on väljaspool, mille juures on tehtud mõningaid korrigeerivaid lisandusi ja täiendusi, näiteks Murastes. Kaardil (joon. 1)

punktidega märgitud ala sisepoolel esineb põõsasmaranat vastavatel kasvukohtadel — niisketel loopealsetel ja õhukesepinnalistel paikadel — tihedamalt või hõredamalt, aga peamiselt ikka



Joon. 1. Põõsasmarana levikuala Keila ja Harju rajoonis. ● — alad, kus põõsasmaran esineb suuremate kogumikena.

karjamaadel. Kergesti levib ta ka jäätmaadel. Heinamaadelt kaob ta inimeste tegevuse tagajärjel varsti. Metsades kaob ta suuremate puude varjus.

Kui arvestada vanemaid teateid põõsasmarana leviku kohta, siis on peamiseks esinemiskohaks märgitud Vääna ja Keila-Joa

vaheline ala. Nüüd on aga selle taime levikuala igas suunas tublisti laienenud. Üldiselt näitab põõsasmaran ka praegu levimisala laiendamise tendentsi.

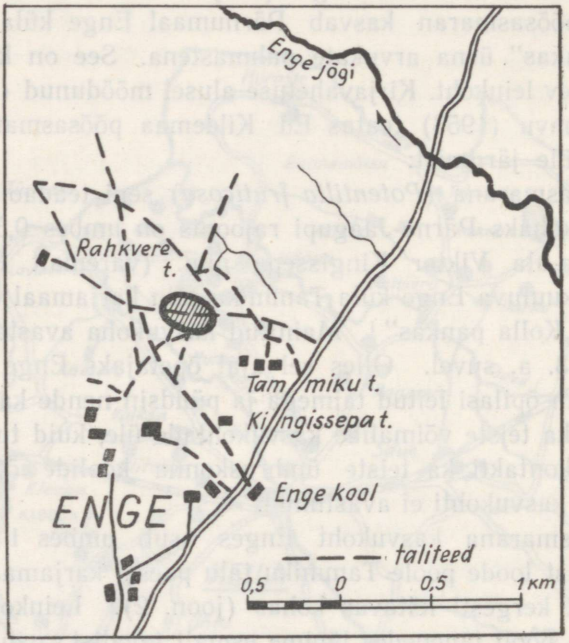
Huvitav on, et sellele põlisele põõsasmarana levikualale on viimasel ajal juurde tulnud uus esinemise koht. 31. oktoobril 1943. aastal teatas mulle Enge õpetaja Ed. K i l d e m a a kirjalikult, et põõsasmaran kasvab Pärnumaal Enge küla Tammiku talu „pankas" üsna arvukate puhmastena. See on koguni uus eraldiseisev leiukoht. Kirjavahetuse alusel möödunud (1952) aastal ja tänavu (1953) teatas Ed. Kildemaa põõsasmarana Enge leiukoha üle järgmist:

„Põõsasmarana (*Potentilla fruticosa*) seni teadaolevaks ainsaks leiukohaks Pärnu-Jaagupi rajoonis on umbes 0,3 ha suurune maa-ala Viktor Kingissepa nim. (varemalt Kõrgemäe) kolhoosi kuuluva Enge küla Tammiku talu karjamaal ehk rahvapäraselt „Kolla pankas" [1]. Mainitud kasvukoha avastasin juhuslikult 1943. a. suvel. Olles sel ajal õpetajaks Enge algkoolis, tutvustasin õpilasi leitud taimega ja püüdsin nende kaudu saada andmeid ka teiste võimalike kasvukohtade üle, kuid tulemusteta. Astusin kontakti ka teiste ümbruskonna koolide õpetajatega, kuid uusi kasvukohti ei avastunud.

Põõsasmarana kasvukoht Enges asub umbes 1 km Enge koolimajast loode poole Tammiku talu paesel karjamaal, võõrale mitte just kergesti leitavas kohas (joon. 2). Leiukohale Enge koolimaja poolt lähenedes läbime esmalt tavalist „panka", millel kasvab rikkalikult sarapuid ja rohkesti tammi, kuuski, nende kõrval arukaski, haabu, leppi, mände, kadakaid jt. Siinses pangas kasvab muuhulgas ka verev kontpuu ja magus hundihammas. Pikkamööda madaldub paenukk. Senised lopsakad sarapuud kidurduvad madalateks põõsakesteks, kaovad tammed ja arukased, andes aset leppadele, haabadele, kadakatele ja kiduravõitu mändidele. Jõuame paepealsesse lohku, mis kulgeb paarisaja sammu pikkuselt idast läände. Paas asub siin ainult 5—6 cm paksuse mullakamara all, tükati paljandudes. Kevadel ja sügisel

[1] „Pank" ehk ka „pakk" — paene nukk kohalikus murdes.

koguneb siia vett, vihmastel suvedelgi lirtsub siin vesi kõndija jalgade all. Lohu laius on paarkümmend sammu, siis kerkib maapind jällegi pisut ning kattub paepealse kidura männikuga. Eelpool mainitud lohus leppade, kadakate ja mändide vahel mätastel kasvabki puhmastena põõsasmaran, paremini nähtavasti lohu



Joon. 2. Põõsasmarana levikuala (viirutatud) Pärnu-Jaagupi rajoonis, Enge küla lähedal.

kõige madalamas, vesisemas kohas. Siin ulatub lopsakate puhmaste kõrgus 60—75 sentimeetrini, kuna lohu kõrgematel servadel kasvavad kidurad põõsakesed saavutavad ainult 10—15 cm kõrguse või veidi rohkem.

Enam-vähem üksteisest eralduvate puhmaste arv ulatub 23. IV 1953. a. loenduse järgi ümmarguselt 600-ni. Neist asub umbes 50% tiheda kogumikuna parimas kasvukohas (lohu madalamas kohas) umbes 500 m² maa-alal, ülejäänud puhmad hõre-

damalt, tihti mitmemeetriste vahedega, laialipillatult lepa-, kadaka- ja sarapuupõõsaste vahel.

Millal ja kuidas põõsasmaran Engesse oma praegusele kasvukohale on sattunud, jääb esialgu selgitamata. Põline Enge küla elanik, 82-aastane Mart Kangur jutustab: „Portsad või madarad (nagu nimetatakse siin põõsasmaranat) on minu lapsepõlves vanemate inimeste käest kuuldud jutu järgi alati samal kohal kasvanud, pole neid seal rohkem ega vähem olnud. Kui minust vanem vend karjas käis, murdis hunt kord lamba ja see leiti just sealt madarate seest. Minu lapsepõlves keedeti portsad (= põõsasmaranad) veega ära, nii et vesi läks punaseks. Seda vett anti loomadele luudehaiguse vastu. Kas ta aitas, ei tea öelda. Kust madarad siia on saanud, ei tea. Vahest ehk linnud on kuskilt toonud?"

Jutustaja teadmist mööda on „portsad" alati seal kasvanud, aga varemalt olevat põõsad just nagu natuke suuremad olnud. Kust nad sinna saanud ja kas neid millekski kasutatud, ei tea jutustaja öelda. Ka teised kohalikud elanikud, keda olen küsitlenud, ei tea põõsasmarana kohta midagi lähemat nimetada, suurem osa ei tea isegi taime kõrvalist kasvukohta. Nii jääbki praegu lahendamata küsimus, kuidas ja millal on see taim Engesse sattunud, kuna ka kõige vanemate inimeste mälestuse järgi on ta ikka eespoolkirjeldatud kitsal alal kasvanud.

Nii palju on selgunud põõsasmarana uue leiukoha üle. Nähtavasti on Pärnu-Jaagupi leiukoht juba vanem ning põõsasmaran on seal kasvanud juba ammu. Kõrvaline kasvukoht on olnud põhjuseks, et see ei ole varemalt sattunud botaanikutele silma.[1]

---

[1] Põõsasmarana esinemine Enges tehti omal ajal (28. VII 1924) kindlaks E. Leisi poolt, kelle kogutud tõenduseksemplar leidub Tartu Riikliku Ülikooli taimesüstemaatika ja geobotaanika kateedri Eesti Herbaariumis.

1952. a. suvel leidsid üliõpilased K. Pork, M. Hein ja V. Kuusk Eesti NSV vegetatsiooni kaardistamisel *Potentilla fruticosa*'t Rapla rajoonis Ohukotsu koolimaja ja Kõrvetaguse sovhoosi vahelisel alal tee ääres, mis ühendab kaht nimetatud punkti.

Põõsasmaran esineb siin umbes 25 ha suurusel alal, mis jääb Kõrve-

Olgu tähendatud, et põõsasmaranat on viimastel aastatel kasutatud ilutaimena paljudes avalikkudes parkides, minu tähelepanekute järgi näiteks Tallinnas, Tartus Raadil, Orus, Räpinas, Hellenurmes, Uue-Antslas, Taageperas, Narvas Kreenholmi pargis, Kehtnas, Haapsalus ja mujalgi. Arvatavasti on ka põõsasmarana leiukoha puhul Kalvi asunduse lähedal Virumaal, kus esinevad selle taime mõned põõsad, tegemist kultuurist levinud taimedega, sest põõsasmaran metsistub õige kergesti. Osalt levis see taim ka Kastre-Peravalla puukooli kaudu, kust teda saadeti sagedasti tellimiste peale kooli- ja koduaedadesse.

Peatume ka põõsasmarana üldisel levikul. See peaaegu holarktiline pisipõõsas on üldse väga sporaadilise levikuga. Nõukogude Liidu Euroopa-osas kasvab ta peale Eesti NSV veel Kuramaal, Uraalides, Pensas, Donimaal. Kaukaasias leidub teda Dagestanis, Gruusias, Osseetias, ka Armeenias, kus ta tõuseb mägedes 6000—7000 jala kõrgusele üle merepinna. Põhja-Euroopas esineb ta Soomes Ahvenamaa saartel, Rootsis, eriti Ojamaa ja Õlandi alvaritel, näiteks Ottenbylundis. Saksamaal

---

taguse sovhoosi ja Ohukotsu koolimaja vahelisest teest ida poole. Teest lääne pool ei olnud aga ühtki põõsast.

Nimetatud ala on kunagi kuivendatud ja kultuuristatud madalsooala, mis praegu on kaetud tiheda võsaga, kus esinevad *Betula pubescens*, *B. nana*, *B. humilis*, *Salix cinerea*, *S. rosmarinifolia*, *Juniperus communis* jt. Rohurindes esineb rohkesti *Pyrola rotundifolia*'t, vähem *Festuca ovina*, *Sesleria coerulea*, *Lycopodium selago* jt. Põõsasmaran moodustab siin võrdlemisi tiheda võsa, eriti palju on teda paarsada meetrit ida pool, kus kasevõsa hõreneb. Lagedal söötijäänud kuivendatud sool on teda jälle vähem, esinedes siin põõsastena. Samuti kasvab ta kultuuristamata madalsool, kus teda leidub üksikutel mätastel koos *Juniperus communis*'e, *Rhamnus frangula*, *Salix rosmarinifolia* ja *S. cinerea*'ga. Pinnas on siin võrdlemisi niiske, kohati esineb vett maapinnal. Rohurindes esineb *Schoenus ferrugineus*, *Molinia coerulea*, *Phragmites communis*, *Tofieldia calyculata*, *Menyanthes trifoliata* jt.

Samuti leidub põõsasmaranat sooga piirnevas kuivas männimetsas, ulatudes siin umbes 100—200 m kaugusele soo piirist.

Põhja pool nimetatud kuivendatud soo-ala läheb männik üle pisut niiskemaks karjamaaks, kus põõsasmaran esineb koos *Alnus incana* võsaga lagedamatel kohtadel. (Toim. märkus.)

esineb ta Elsassis, Württembergis, Baieris, Brandenburgis, kuid siiski harva. Samuti harva leidub teda metsikult ka Inglismaal. Austrias leidub teda vaid metsistunult, Šveitsis puudub ta täielikult — vähemalt pole teda seal metsikult tähele pandud. Lõuna-Euroopas kasvab ta Püreneedes, Alpides Nizza ümbruses, kaugemal lõunas ka Sitsiilias. Kui ta põhjas on tasandiku taim, kasvades kohtades, mis on kevadeti ja sügiseti ajuti veega üle ujutatud, on põõsasmaran Lõuna-Euroopas peamiselt mäestikutaim, arenedes kaljudel. Aasias on teda Siberis, Turkestanis, Jaapanis, Koreas, Hiinas, Himaalajas. Prževalski on teda leidnud mitmest kohast Mongoolias ja ka Tiibetist. Ameerikas kasvab teda Põhja-Ameerika mägedes. Seega esineb põõsasmaran kohati ning seda ei saa seletada kliimaliste, eriti temperatuuri tingimustega; samuti ei saa siin arvestada sademeid, sest ta kasvab niihästi niiske kliimaga Inglismaal kui ka kuivas Mongoolias. Ka ei saa alati kindlaks teha mullastiku mõju levikutingimusena. Üldiselt ei olda veel levimise põhjuste suhtes täiesti kindlal seisukohal. Köppen (1888) arvab, et selle taime levikukeskuseks on arvatavasti Põhja-Aasia, kust ta on levinud kolme teed mööda: kaks teed läände, s. o. Euroopasse ja kolmas Põhja-Ameerikasse. Kahest Euroopasse suunduvast teest kulges üks põhjas — Uraalid, Permi oblast, siis Baltimaad, Ahvenamaa saared, Rootsi, Inglismaa, mida võiks pidada kui reliktiks kunagi palju laiemalt levinud kasvualast Põhja Euroopas. Teine tee kulges Altai mägedest Hindukušši ja Horossaani mäestiku kaudu Kaukaasiasse ja siit Väike-Aasia kaudu Lõuna-Euroopa mäestikesse (Balkan, Lõuna-Alpid, Sevennid, Püreneed). Hindukušist keeras üks haru Himaalajasse, Lõuna-Alpidest aga Apenniinide kaudu Sitsiiliasse. Nende alade vahelistes regioonides, kus põõsasmaran praegu puudub, on see taim arvatavasti välja surnud.

Eespool oli juba mainitud, et põõsasmaran esineb Eesti NSV-s reliktina ja tema levik siin disjunktse saarena on eriti tähelepanuväärne. Kupffer (1925) arvab, et põõsasmaran on meile sisse rännanud juba boreaalse ajastu algul ja et see taim nõuab oma arenemiseks kliimatingimusi, mis olid omased boreaalsele ajajärgule. See taim oli Euroopas enne ja isegi pärast jääaega

palju suurema levikuga kui praegu. Sellest ajast alates on aga olnud tunduvaid kliima muutusi, mis on võimaldanud teistel taimedel paremini areneda ja põõsasmarana suruda oma kitsaalasele kasvukohale. Samasugune kitsas levimisala on põõsasmaranal ka Lätis Abava jõe laias ürgorus, mõned kilomeetrid Kandava linnast allpool, kus ta kasvab õhukesepinnalisel dolomiidil asetsevatel aladel, mis mitmeti on sarnased Eesti kasvukohtadele. Siin on tema levikuala veel kitsam kui Eestis. Osa põõsasmaranaid kasvab metsas, mispärast põõsaste kõrgus on kuni 2 m.

Arvati samuti, et põõsasmaran on relikt, aga juba preboreaalsest perioodist. Kuid et see taim Eesti NSV-s esineb praegu massiliselt peamiselt antsülus- ja litoriinapiiri vahel, siis ei või ta Eesti NSV levimiskeskuses olla preboreaalse perioodi reliktina, sest sel ajal oli see ala veel täiesti vee all.

Kui võrrelda põõsasmarana esimesi leiukoha andmeid praegustega, on ta viimase 150 aasta jooksul oma levikuala tublisti laiendanud ning ala laieneb püsivalt. Seepärast ei ole Kupfferi ja teiste oletus, et selle taime on surunud kitsale alale teised taimed, millele praegused kasvutingimused on soodsamad, praeguste vaatlustega täiesti kooskõlas. Põõsasmarana leviku keskus Eesti NSV-s näib olevat Vääna asunduse ja Telinõmme vahelisel lool, kus praegugi kohati esineb tihedamaid kogumikke. Siit näib ta olevat levinud ka mujale. Kui nüüd viimase poolteise sajandi kestel on põõsasmarana levikuala mitu korda laienenud, tekib tahtmatult küsimus, mis sundis teda siis kogu viimase kliimamuutuse perioodi jooksul ligi paarituhande aasta pikkusel ajavahemikul peaaegu samasugustes kasvutingimustes jääma püsima siia kitsale alale? Selline asjaolu nagu dikteerib oletuse põõsasmarana metsistumisest *pärast sissetoomist mujalt*. Kui see oletus on õige, siis kerkib küsimus: mispärast toodi põõsasmaran Väänasse? Majanduslikku põhjust ei näi olevat, sest veised ja lambad ei söö selle taime pehmeid osi, küll aga kitsed. Kuid ei ole kindlaid andmeid selle kohta, et Väänas oleks kunagi kasvatatud kitsi suuremal hulgal, kuigi selleks oleks siin loopealsetel karjamaadel tõenäolisi võimalusi. Väänasse võib

põõsasmaran olla sisse toodud juhuslikult, või ka meelega, näiteks Rootsist Ölandist või Ojamaalt samasugustest kasvukohtadest, maastiku ilustamise eesmärgil.

Pärnu-Jaagupi põõsasmarana leiukoht näib olevat tublisti noorem, sest siin esineb ta veel võrdlemisi kitsal alal. Ka siin võib olla tegemist juhusliku sissetoomisega. Kuid siin võivad levimisele olla takistuseks ebasoodsad kasvutingimused, mis baseeruvad peamiselt mullastikulistel oludel. Keila ja Harju rajoonis on need tingimused mitmeti soodsamad.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Grindel, D. H., Botanisches Taschenbuch für Liv-, Cur- und Ehstland. Riga 1803.

Kupffer, K. R., Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga, 1925.

Köppen, Fr. Th., Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Russlands und des Kaukasus I. Beiträge zur Kenntniss d. Russ. Reiches, III Folge, V Bd. 1888.

Niclasen, E., Floristisches aus Lodensee in Estland. Korrespondenzbl. Naturforscher-Verein zu Riga. XLVII, 1904.

Vilberg, G., Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi Aruanded XXXIV, 1927.

Vilberg, G., Meie kodumaa taimi rahva käsitluses I, Tartu, 1934.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУРИЛЬСКОГО ЧАЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Г. И. Вильбасте

Резюме

Местонахождением дисъюнктного вида курильского чая (*Potentilla fruticosa* L.) в Эстонии уже в начале XIX века считались окрестности Таллина (Grindel, 1803). Последующие авторы в качестве ареала распространения курильского чая указывают узкую полосу от Кейла-Иоа через Вяэна и Харку до Кадака. Только Ниглазен (1904) добавляет к этому еще и Клоога. В одной из прежних своих работ (Vilberg, 1934) автор на основании собственных наблюдений определил ареалом курильского чая в Эстонской ССР район между Кейла—Охту—Клоога—Лауласма—Иоа—Вяэна, где он растет на влажных альварах, образуя значительные и густые заросли.

Позже автор продолжал свои наблюдения над распространением курильского чая, исследовал условия роста, скорость продвижения и нашел, что крайние границы распространения курильского чая в Эстонской ССР проходят около Харку—Табасалу—Мурасте—Тюрисалу—Лауласма—Клоога—Маэру—Кульна—Охту—Кейла—Сауэ—Харку (рис. 1). В пределах этих границ курильский чай растет на влажных альварах и почти обнаженных известняках то чаще, то реже, но преимущественно на пастбищах. Легко распространяется он также на залежи. На лугах, на сенокосах, он быстро исчезает под влиянием деятельности человека. Также быстро он исчезает в лесах, в тени высоких деревьев.

К этому исконному месту распространения курильского чая в настоящее время прибавилось новое в Пярну-Ягуписком районе, в колхозе имени В. Кингисеппа, на пастбище прежнего хутора Таммику около деревни Энге, где курильский чай растет на площади в 0,3 га. По сведениям местных старожилов, курильский чай всегда рос на одном и том же месте и численность кустов его была всегда почти одинакова.

Автору приходилось неоднократно наблюдать курильский чай в парках, где он разводится как декоративный кустарник. Такие садовые экземпляры курильского чая легко дичают.

Купфер (1925) и др. считают курильский чай реликтом из бореального периода, который в течение последующих климатических периодов был оттеснен на это узкое местообитание другими растениями, для которых условия роста были более благоприятными, чем для курильского чая. Но автор опровергает это положение. В последние 150 лет курильский чай довольно сильно расширил свой ареал в Эстонской ССР, как видно из рис. 1. Курильский чай не был оттеснен другими растениями на свое последнее местообитание, но он обладает тенденцией распространения. Эта способность его подтверждается наблюдениями в течение последних столетий. Если это так, то возникает вопрос, почему в течение последних изменений климатических условий, т. е. в течение почти двух тысяч лет, во время которых условия роста оставались почти теми же, курильский чай не получил более широкого ареала? Это обстоятельство вызывает предположение, что курильский чай был сюда когда-то занесен или переселен и потом одичал. Переселение могло произойти, например, из Швеции — с Эланда или Готланда, где он растет в аналогичных условиях, — в XVI или XVII веках. Так как курильский чай не имеет хозяйственного значения, то причиной его переселения могли послужить какие-либо другие соображения, например, желание оживить однообразие альварного ландшафта.

Распространение курильского чая в Пярну-Ягуписком районе задерживается из-за отсутствия соответствующих условий роста, главным образом из-за неблагоприятных почвенных условий. В Кейласком и Харьюском районах эти условия более благоприятны, почему здесь распространение курильского чая происходит шире и быстрее.

EESTI NSV MAKSASAMMALDE FLOORA LIIGILISEST KOOSTISEST JA INDIKAATORLIKEST OMADUSTEST

L. Laasimer

Eesti NSV territooriumi maksasammalde floora uurimine on olnud nii kodanliku diktatuuri ajal kui ka sellele eelnenud perioodil suhteliselt tagasihoidlik. Seoses teaduse ja kultuuri arenguga Nõukogude Eestis laiendatakse teaduslikku uurimistööd ka seni vähe uuritud ja uurimata looduslikele objektidele. Üha ammendavamalt õpitakse tundma kõiki elusloodu oleste rühmi ja nende keerulisi ning mitmekesiseid seoseid üksteisega ja ümbruskonnaga, õpitakse neid rakendama inimese vajaduste rahuldamiseks ja nii üldharidusliku kui ka teadusliku taseme tõstmiseks. Selles osas omavad suurt tähtsust ka botaanilised uurimistööd mitmesuguste taimerühmade süstemaatika ja ökoloogia alalt.

On üldiselt teada, et taimed on head kasvukoha ja pinnase indikaatorid, seejuures mitte ainult kõrgemad taimed — õistaimed, vaid ka alamad, nagu näiteks samblad, vetikad, seened jne. Kasvukoha või loodusliku kompleksi iseloomustamisel taimede abil kaldutakse sageli üldistusi tegema peamiselt massiliselt esinevate ja tuntumate liikide järgi, mis muidugi sageli on üsna õige, paljudel juhtudel aga võib viia vääradele tulemustele. Sageli on massiliselt esinevad liigid ka laia ökoloogilise amplituudiga, olles võimelised kasvama väga erinevate omadustega kasvukohtadel, mistõttu nende indikaatorlik väärtus kasvukohatingimuste iseloomustamisel muutub küsitavaks. Rohkem tähelepanu tuleks juhtida just kohati või harva esinevatele liikidele, mille ökoloogilised nõuded on piiratumad ja mis seega võimaldavad asukoha iseloomustamist teostada täpsemalt.

Üks selline taimederühm, mida Eesti NSV-s seni on vähe uuritud, on maksasamblad. Nende uurimine on tagaplaanil olnud võib-olla eelkõige seepärast, et maksasamblad on sageli väga väikesed. Ka nende ruumalaline osatähtsus taimkonnaühikutes on sageli väike, ja nad moodustavad suhteliselt harva silmapaistvat massvegetatsiooni. Samuti pole nende majandusliku kasutamise võimalusi seni kuigi suurel määral uuritud. Maksasamblad, nagu mitmed teisedki alamate taimede rühmad, omavad aga sageli üsna kitsalt piiratud nõudeid substraadi omaduste, mikroklimaatiliste tegurite ja kõrgemate taimede fütotsönooside suhtes, milles nad esinevad. Seetõttu peaks tulevikus fütotsönooside kasvukohatingimuste iseloomustamisel, suktsessioonide uurimisel jne. maksasammalde osatähtsus märgatavalt suurenema, rääkimata suurtest teoreetilistest küsimustest taimede fülogeneesi, geograafilise leviku ja süstemaatika alal, eriti liigiküsimuse selgitamisel. Viimase küsimuse lahendamiseks peaksid maksasammalde esindajad andma eriti häid võimalusi, kuna see taimedeklass on oma fülogeneetiliselt ealt väga vana. Maksasammalde seas on liike, mis sellistena nagu neid on leitud tertsiaarajastust, esinevad troopikamaades ka tänapäeval. Kvaternaarajastust on aga säilunud juba liigid, mida võib identifitseerida tänapäeval eksisteerivatega. Nagu näitavad fossiilsed leiud, pidi maksasammalde diferentseerumine suuremateks rühmadeks olema toimunud juba kivisöe ajastul (Krištofovitš 1941). Nõnda leidub liike, mis tänapäevani on väga vähe või üldse mitte muutunud ja mis ka tänapäeval märkimisväärselt ei varieeru, ei näita kalduvust liigist vähemate süstemaatiliste ühikute tekkimiseks ega ka üleminekuid uuteks liikideks. Teiselt poolt on aga olemas rida perekondi, kus liikide piirid on veel vähe uuritud ning vahetegemine liikide ja nende arvukate teisendite vahel on väga raske. Seetõttu on nende süstematiseerimine toimunud iga uurija poolt üsna erinevalt. Säärased raskesti määratavad perekonnad on näiteks *Lophozia*, *Cephalozia*, *Cephaloziella*, *Scapania* jt. Eriti nende rühmade igakülgne uurimine nõukogude süstemaatika uuemate uurimismeetodite abil peaks võimaldama valgust heita ka nende rühmade süstemaatikasse õigel füloge-

neetilisel alusel. Ühtlasi peaks see aitama lahendada liigi küsimust maksasammalde materjali põhjal.

Nõukogude Baltimaade, sealhulgas ka Eesti NSV ala maksasammalde kohta leiame esimesi märkmeid 1791. aastal ilmunud J. B. Fischer'i töös, milles märgitakse ala kohta 4 maksasambla liiki. Ka 1803. aastal Riias ilmunud D. H. Grindel'i töös ei ole antud ala kohta maksasamblaid märgitud rohkem kui 7 liiki. 1860. aastal ilmunud G. K. Girgensohn'i töös on käsitletud Eesti alalt 56 liiki maksasamblaid ja 1884. aastal A. Bruttani poolt avaldatud Balti ala maksasammalde nimestik sisaldab Eesti kohta 59 liiki. 1926. aastal Lätis avaldatud ülevaade Ida-Balti alade maksasammalde kohta konstateerib Eesti osas 83 liiki. Pärast viimatimainitud nimestikku pole Eesti NSV ala maksasammalde kohta midagi avaldatud. Kodanliku Eesti perioodil on trükis avaldatud ainult mõned üksikud teated samblaliikide esmasleidude kohta, millistest ainult üks puudutab maksasamblaid.

Praeguste andmete kohaselt on Eesti NSV-s kindlaks tehtud 102 maksasambla liiki, neist lehtmaksasamblaid (*Jungermanioideae acrogynae*) 77 liiki ja tallusjaid (*Jungermanioideae anacrogynae* ja *Marchantiales*) 25 liiki.

Peab märkima, et maksasammalde floora kõigis Eesti NSV osades ei ole veel ühtlaselt ega küllaldaselt läbi uuritud. Peamiseks põhjuseks on uurijate vähesus ja üldine maksasammalde vähene tundmine. Viimaste aastate materjal, mis on saadud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi botaanikasektori poolt teostatud ekspeditsioonide kaudu, on lisandanud andmeid mitme Eesti NSV-s esineva uue liigi kohta, millest üks huvitavamaid kahtlemata on *Moerckia Flotowiana* (Nees) Schiffn. leid Lääne-Eestis Nehatu soost (*leg.* O. Masing), milline on autori kasutada olnud andmeil esmasleid ka kogu Baltikumi ulatuses. Mujalt NSV Liidu ulatuses on seda liiki kirjanduse andmeil leitud vaid Karjala-Soomest ja Ida-Siberist (Jenissei).

Liigid, mida Eesti NSV piires võib nimetada sageliesinevaiks, moodustavad kõigest umbes 25—30% kogu ala liikide arvust,

ülejäänud 70—75% omavad Eesti NSV ulatuses seni vähem kui paarkümmend leiukohta. Taimegeograafiliselt suuremat huvi pakkuvad on sageli liigid, mis esinevad pillatult või harva ja millised omavad kitsamalt piiritletud nõudmisi asukohategurite suhtes.

Eesti NSV territoorium oma geograafilise asendi poolest pakub huvi kui ala, kus võib kohata mitmesuguseid taimegeograafilisi flooraelemente. Suurem osa Eesti NSV pärismaistest maksasambla liikidest omab väga laialdast levikut kogu põhja poolkera ulatuses — need nn. tsirkumboreaalsed liigid laiemas mõttes moodustavad 70% kogu Eesti NSV maksasammalde floorast. Osalt on need liigid, mis on levinud enam-vähem ühtlaselt kõige põhjapoolsematest aladest kuni Põhja-Aafrikani, esinedes samuti ka Põhja-Ameerikas, Aasias ja Jaapanis (ca 35% üldisest Eesti NSV liikide arvust). Teiselt poolt on need liigid, mis olles küll tsirkumboreaalse levikuga, omavad levikutsentrumit kas põhjapoolkera lõuna-, põhja- või parasvööndi osas. Liike, mis on levinud küll kogu põhja poolkera ulatuses, kuid mille levila keskuseks ilmselt on põhjapoolkera kõige põhjapoolsemad osad, nimetame holarktilisteks. Need liigid moodustavad Eesti NSV maksasammalde floorast umbes 11%. Sellesse rühma kuuluvad näiteks *Cladopodiella fluitans*, *Cephalozia media*, *Barbilophozia Floerkei*, *Lophozia longidens*, *Pellia Neesiana* jt. Leviku raskuspunkti põhja poolkera lõunapoolsetes laiuskraadides omab umbes 9% Eesti NSV maksasammaldest; need on näiteks *Pellia Fabbroniana* (Eesti NSV asub selle liigi levila põhjapoolsemal piiril), *Moerckia Flotowiana*, *Lophocolea minor*, *Jamesoniella autumnalis*, *Bazzania trilobata*, *Madotheca platyphylla*, *Lejeunea cavifolia* jt.

7% kogu Eesti maksasammaldest moodustavad nn. arktoalpiinsed liigid, mis on suurema esinemissagedusega levinud ühelt poolt arktilistel aladel, teiselt poolt aga lõunapoolsemate rajoonide mäestikes suuremates kõrgusastmetes. Sääraste liikide hulka kuuluvad *Calypogeia suecica*, *Scapania umbrosa*, *S. apiculata*, *Tritomaria quinquedentata*, *Barbilophozia attenuata* jt.

Liigid, mis kõige suurema esinemissagedusega on levinud põhjapoolkera parasvööndis, moodustavad umbes 9% kogu Eesti NSV maksasammalde liikide arvust — siia kuuluvad meie floora kõige tavalisemad maksasamblad nagu *Riccia glauca*, *Pellia epiphylla*, *Plagiochila asplenioides*, *Ptilidium ciliare*, *Lophozia ventricosa* jt.

Terve rida liike, umbes 12% meie maksasammaldest, on eriti laialt levinud atlantilise Euroopa osas, esinedes ka Põhja-Ameerikas, kuid ulatudes ida poole tavaliselt ainult kuni Uraalini ja Musta mereni. Neid liike võiksime nimetada pseudo-atlantiliseks elemendiks. Siia kuuluvad Eesti NSV-s esinevaist liikidest näiteks mõlemad meie floorasse kuuluvad *Fossombronia* liigid (*F. Dumortieri* ja *F. Wondraczekii*), *Lophocolea bidentata* ja *L. heterophylla*, *Leiocolea bantryensis*, *Cephalozia catenulata*, *Microlepidozia setacea*, *Radula Lindbergiana*, *Madotheca Cordaeana*, *Haplozia caespiticia*, *H. crenulata* ja *Eucalyx hyalinus*.

Piiratuma levikuga on näiteks Euroopa flooraelementi kuuluvad *Calypogeia Neesiana*, *Cephaloziella integerrima*, *Nardia scalaris* ja *Trichocolea tomentella*, mille levikutsentrum on Euroopas. Eesti NSV maksasammalde flooras moodustavad need ca 4%. Euroopa lõunaosas (Vahemere ümbruses) asuva levikutsentrumiga on *Riccia ciliata* ja *Anthoceros punctatus*. Neid mediterraanse flooraelemendi esindajaid leidub meil väga harva. Euraasia elemendi liigid, mille levila piirdub ainult nn. Vana Maailmaga, on näiteks *Frullania dilatata*, *Haplozia sphaerocarpa* ja *Barbilophozia barbata*.

Omapärast disjunktset areaali omavad *Barbilophozia Hatcheri* ja *Leiocolea badensis*. Esimene neist on levinud põhja poolkera läänepoolsetel aladel, omades lahusolevaid areaale Patagoonias ja Antarktises. *Leiocolea badensis*'e leviku keskpunkt on Kesk-Euroopa mäestikes ja lahusolev areaal Iraanis.

Umbes 7% Eesti NSV maksasammaldest kuulub kosmopoliitsete liikide hulka, mis on levinud üle kogu maakera, esinedes peaaegu kõigis laiuskraadides ja peaaegu iga maa flooras nii lõunakui ka põhjapoolkeral. Säärased liigid on *Reboulia hemisphaerica*,

Marchantia polymorpha, *Ricciocarpus natans*, *Riccia fluitans*, *Metzgeria furcata*, *M. conjugata* ja *Riccardia pinguis*.

Kui lugeda tsirkumboreaalseteks (kitsamas mõttes) ainult need liigid, mis enam-vähem ühtlaselt on levinud kogu põhjapoolkeral, ja neist lahutada liigid, mis on paigutatud eelpoolloetletud holarktiliste, arktoalpiinsete, subatlantiliste jne. liikide hulka, siis langeb Eesti NSV maksasammalde flooras suurem osa siiski tsirkumboreaalsetele liikidele (35%). Kõik teised flooraelemendid on esindatud enam või vähem võrdselt, kõikudes kas 10% piirides või alla selle. Ka see flooraelementide mitmekesisus meie maksasammalde liigilises koosseisus näitab, et nii Eesti NSV kui ka Baltikumi ala üldse on vägagi heaks kohaks taimegeograafiliste küsimuste selgitamisel.

Peale taimegeograafiliste ja süstemaatiliste küsimuste huvitab mitmesugustel rakenduslikel aladel tegelevaid teadlasi ja geobotaanikuid küsimus, mil määral on maksasamblad kasutatavad kasvukoha, eelkõige pinnase ehk substraadi (resp. mulla) iseloomustajatena. Kõrgemate taimede hulgas on tuntud näiteks terve rida nn. „lubjalembeseid" taimi, mis iseloomustavad suhteliselt lubjarikkaid neutraalse või leelisese reaktsiooniga pinnaseid ja vastupidi. Ühe liigi järgi otsustamine võib aga mõnikord viia eksiteele, sest leidub paljusid liike, mis küll eelistavad lubjarikkaid substraate, kuid omades laia amplituudi ökoloogiliste tegurite suhtes, võivad esineda ka teiselaadilistel asukohtadel. Botaanikul, praktilisel metsateadlasel või agronoomil on sageli vaja maršruutuurimisel taimkatte järgi hinnata pinnase omadusi. Seda saab aga teha vähemate eksimustega, kui tuntakse võimalikult rohkem taimeliike ja nende nõudlusi asukohategurite suhtes. Nõnda võib näit. pinnase „lubjarikkuse" üle otsustada kindlamini siis, kui võime vastavas asukohas konstateerida mitmete või paljude lubjalembeste taimede koos esinemist, eriti kui need taimed kuuluvad erinevatesse süstemaatilistesse rühmitustesse.

Maksasammalde autökoloogilisi eksperimentaalseid uurimusi on siiani veel vähe tehtud maksasammalde üldise vähese uurituse tõttu. Maksasammalde kultiveerimiskatseid mitmesugustel substraatidel ja tingimustes on liikide süstemaatilise identifitsee-

rimise otstarbel teinud K. I. Ladõženskaja (1950). Läti teadlastel on mõningaid andmeid maksasammalde substraadi pH väärtuste kohta. Võttes arvesse ka teisi ökoloogilisi tähelepanekuid, ilmneb, et maksasamblad moodustavad hästi piiritletud ökoloogiliste nõudlustega rühmi, mis teiste taimede kõrval sobivad indikaatoreiks kasvukoha omaduste iseloomustamisel.

Ka maksasammalde flooras leidub liike, mis võivad kasvada väga mitmesugustel kasvukohtadel. Uurimused on näidanud, et nende substraadi pH kõikuvus on laia-amplituudiline — 3,0—8,0 (või üle selle). Säärased liigid kuuluvad sageli meie maksasammalde floora kõige tavalisemate liikide hulka, nagu *Marchantia polymorpha*, *Riccardia pinguis*, *Pellia epiphylla*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophozia ventricosa*, *Plagiochila asplenioides*, *Lepidozia reptans* jt. Neid liike leiame metsades maas, tüvealustel, huumusega üle kasvanud kividel, kändudel, osalt isegi rabade tuleasemeil jne. Sääraste liikide indikaatorlik väärtus asukoha iseloomustamisel on muidugi väike, neid on umbes 20—25% meie maksasammalde esindajaist. Suurema protsendi — umbes 33% — moodustavad liigid, mis on kohanenud mõõdukalt happelisele pinnasele, mille pH kõigub 5,0—7,0 piirides. Sellesse rühma kuuluvatest liikidest on tuntumad *Scapania curta*, *S. irrigua*, *Geocalyx graveolens*, *Radula complanata*, *Madotheca platyphylla*, *M. Cordaeana*, *Blasia pusilla*, *Lophocolea bidentata*, *Riccia glauca*, *R. bifurca*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Haplozia lanceolata*, *Frullania dilatata*, *Lejeunea cavifolia* jt. Nende liikide tüüpilisemateks kasvukohtadeks on elusate puude tüved, silikaatkivid, harvem ka kõdunenud kännud ning liivakas või liivakas-savine maapind. Selle mõõdukalt happelisel pinnasel esineva rühma seas võib eraldada veel astmeid, näit. liikide rühma, mis kasvavad peamiselt 5,0—6,0 pH astme piirides, teised 6,0—7,0 piirides. Viimastest, võrdlemisi kitsalt piiritletud peaaegu neutraalset pinnast eelistavaist liikidest võiks nimetada järgmisi: *Reboulia hemisphaerica*, *Riccia crystallina*, *Riccia fluitans*, *Riccia glauca*, *Madotheca platyphylla* jne.

Happeliste substraatide iseloomustajateks on rabades, lubja-

vaestes soodes ja kändudel esinevad liigid, mille pH nõudluste piirid on 3,0—5,0 vahel, nagu näiteks: *Microlepidozia setacea, Calypogeia Trichomanis, Tritomaria exsectiformis, Mylia anomala, Lophozia incisa, Odontoschisma denudatum, Cephalozia connivens, Ptilidium ciliare* jt. Nad moodustavad samuti ca 33% Eesti NSV maksasammaldest. Ka siin võib veel maksasammalde edasisel ökoloogilisel uurimisel eraldada kitsamalt piiritletud pH-nõudlustega rühmi. Võrdlemisi mitmesuguse reaktsiooniga pinnasele on kohanenud näiteks *Conocephalum conicum, Riccia crystallina* ja *Leiocolea bantryensis*, kuid nende alumine pH piir ei lähe allapoole 5,0. Lubjarikka substraadi indikaatorid (pH enamasti üle 7,0) on aga *Preissia quadrata, Pellia Fabbroniana, Ricciocarpus natans* (esinevad lubjarikastes soodes ja veekogudes).

Maksasammalde ökoloogia tundmaõppimine aitab neid veelgi suuremal määral kasutada indikaatorina pinnase iseloomustamisel. Kahjuks on sellelaadseid uurimusi üldse vähe tehtud.

Mis puutub teiste ökoloogiliste tegurite määra kindlakstegemisse maksasammalde liikidel, siis peab ütlema, et sääraseid uurimusi on veelgi vähem. Niiskusenõudlus, eriti õhuniiskuse suhtes, on maksasammaldel võrdlemisi suur. Kuigi ka siin võime eraldada nn. hügro-, meso-, hüdro- ja kserofüüte, tuleb siiski märkida, et maksasamblad on üldiselt niiskuselembesed ning ei talu pikemaajalisi kuivuseperioode, kuigi siin on eri liikidel üsna suuri kõikuvusi. Ainult üksikud liigid võivad edasi kasvada peale pikemat kuivuseperioodi, mis aga vaevalt tohib kesta üle ühe aasta.

Mõnikord on maksasamblad väga kitsalt seotud substraadiga. Näiteks kasvab *Nowellia curvifolia* ainult kõdunenud puidul, eriti okaspuu puidul, samuti on ka *Scapania apiculata* ja *Calypogeia suecica* peaaegu eranditult seotud kõduneva puiduga. Arvatavasti on siin otsustavaks teguriks peamiselt suhteliselt happeline substraat. Seda kinnitab ka asjaolu, et väga sageli võivad liigid, mis kasvavad meelsasti kõdunenud puidul, sama hea eduga kasvada ka rabades turbal. Niisugused rabade turbapinnasel ja kõduneval puidul kasvavad liigid on *Cephalozia*

media, *C. catenulata*, *Lophozia incisa*, *L. guttulata*, *L. porhpyroleuca*, *Riccardia latifrons* jt. Ainult rabade happelisele turbapinnasele iseloomulikud on *Mylia anomala*, *Cephalozia connivens* ja *Microlepidozia setacea*. Liigid, mis tavaliselt kasvavad elusate puude tüvedel ja mõnikord ka kändudel, kuid mitte turbal, on ilmselt kohanenud substraadi mõõdukamale pH määrale, mis kõigub 5,1—6,5 vahel. Siia kuuluvad liigid *Frullania dilatata*, *F. Tamarisci*, *Lejeunea cavifolia*, *Radula complanata*, *R. Lindbergiana* jt. Mõned neist liikidest kasvavad ka raudkividel. Üldse liigid, mis tavaliselt kasvavad kas kividel, puutüvedel või kändudel, on teatud määral kserofiilsemad, arvestades substraadi suhtelist kuivust ja ainult perioodilist niiskust (sadude puhul). Ühtlasemale niiskusele (nii õhus kui ka pinnases) on kohanenud maapinnal, soodes jne. kasvavad samblad, kus nende esinemist ei tingi mitte peamiselt substraadi pH väärtus, vaid ka mitmesugused teised tegurite kompleksid.

Ülaltoodust järeldub, et ka seni vähe uuritud ja üldsusele vähe tuntud maksasamblad väärivad igakülgsemat uurimist.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Говорухин В. С. Очерк географии мхов СССР и их значение в хозяйственной жизни. Землеведение, т. III (XLIII) Москва, 1950.

Еленкин А. А. Флора мхов Средней России I. Общая часть. Юрьев, 1909.

Зеров Д. К. Визначник печіночних мохів УРСР. Київ, 1939.

Криштофович А. Н. Палеоботаника. 3. доп. изд. Москва—Ленинград, 1941.

Ладыженская К. И. О понимании морфологического типа у печеночников. Советская ботаника, Т. XV, 6 (1947).

Ладыженская, К. И. Лабораторная культура мохообразных. Природа № 8. (1950).

Мейер К. И. Систематика архегониальных растений. Москва, 1947.

Ростовцев С. И. Морфология и систематика печеночников и мхов. Москва, 1913.

Савич Л. И. и Ладыженская К. И. Определитель печеночных мхов севера Европейской части СССР. Москва—Ленинград, 1936.

Buch, H., Die Scapanien Nord-Europas und Sibiriens I, II. Soc. Scient. Fenn. Comm. biol. III, 1. Helsingfors, 1928.
Buch, Evans, Verdoorn, A Preliminary Check List of the Hepaticae of Europe and America (North of Mexico). Ann. Bryol. 10, 1937.
Gams, H., Quaternary Distribution in Verdoorn Manual of Bryology. The Hague, 1932.
Herzog, Th., Geographie der Moose. Jena, 1927.
Lohmann, C. E. J., Beitrag zur Chemie u. Biologie der Lebermoose. Beih. Bot. Centralbl. 15, 1903.

О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ФЛОРЫ ПЕЧЁНОЧНЫХ МХОВ ЭСТОНСКОЙ ССР И О ИХ СВОЙСТВАХ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРОВ

Л. Р. Лаасимер

Резюме

Более интенсивное изучение флоры печёночных мхов на территории Эстонской ССР началось лишь в период Советской власти. До настоящего времени во флоре печёночных мхов Эстонской ССР установлено 102 вида, из которых 11% составляет голарктический элемент флоры, 7% составляют аркто-альпийские виды, 12% — псевдоатлантический элемент, 4% — европейский элемент, 2% — средиземноморский элемент, 3% — евразийский элемент, 7% — космополитические виды, 35% — циркумбореальные виды и т. д. Как видно из приведенных данных, большую часть флоры печёночных мхов Эстонской ССР составляет циркумбореальный элемент. Для охарактеризования печёночных мхов в качестве индикаторов почвы приведено подразделение отдельных видов на группы, соответственно их требованиям к pH; вкратце затронуты требования печёночных мхов в отношении влажности воздуха и влажности почвы. Показывается необходимость более детального изучения аутэкологических свойств печёночных мхов в связи с возможностью использования их для охарактеризования условий местопроизрастаний.

TRANZSCHELI MURAKAS MITŠUURINLIKU BIOLOOGIA VALGUSES

K. Eichwald

Põhjamaade spontaanses taimkattes võib taimestikku hästi tundev, tähelepanelik vaatleja aeg-ajalt leida liikidevahelisi värde. Sellised värrad esinevad ka suurema osa Eesti NSV-s esinevate murakaliikide vahel, ehkki neid vabariigis peale *Rubus arcticus*'e ja *R. saxatilis*'e vahelise värra, nn. *R. castoreus*'e Laest., seni ei olnud kindlaks tehtud (Eichwald 1935).

Käesolevad read tahavad tähelepanu juhtida ühe uue muraka liikidevahelise värra leidmisele Eesti NSV-s. Seda liiki on NSV Liidu territooriumil varem avastatud Leningradi ümbruskonnas.

Omal ajal leidis mükoloogina tuntud vene botaanik W. Tranzschel Grafskaja raudteejaama ümbruses, väikese Dranišnikovski jõega rööbiti kulgeva kraavi kaldal ühe muraka, mille ta 1915. aastal määras rabamuraka ja lillaka (*Rubus chamaemorus* × *R. saxatilis*) värraks. Leid on hiljem publitseeritud kui selle värra esmasleid (Tranzschel 1925). Hiljem nimetas Juzeptšuk (1941) selle hübriidi Tranzscheli murakaks, *Rubus Tranzschelii* Juz.; botaanilise nomenklatuuri reeglite järgi võib ka värde „ristida" binaarse nomenklatuuri alusel. Selle vastu pole põhjust vaielda eeldusel, et binaarse nime tarvitamise puhul oleks alati selge, et tegemist on värraga ja mitte tavalise liigiga.

Oma kirjutuses toob Tranzschel rabamuraka ja lillaka värra võrdlemisi täpse diagnoosi, mille olulisem osa leiab käsitlemist allpool.

Tranzscheli leid ning avastatud hübriidi kirjeldus on

huvitavad just selle poolest, et ka Nõukogude Eestis on sama värda ükskord kogutud.

Nimelt teostus 1932. aastal prof. T. Lippmaa juhatusel mitmest osavõtjast koosnev botaaniline ekspeditsioon Alutagusele. Ekspeditsiooni poolt kogutud herbaarse materjali hulgas leidus üks (esialgu määramata) murakas, mis kannab järgmist etiketti: Virumaa, Vaivara khk., Gorodenko metskond, Gorodenkost läänes, metsas, 23. VI 1932. Nimetatud ekspeditsiooni poolt kogutud väiksem kriitiline osa jäi tol korral määramata ning selle määramata materjali hulka kuulus ka nimetatud murakas. 1944. aastal *Rubus* taimeperekonna herbaarseid materjale läbi töötades määras käesoleva töö autor nimetatud taime värraks, *Rubus chamaemorus* × *R. saxatilis*.

Tranzscheli murakat vaadeldes paistavad kõigepealt silma omapärased, sügavalt lõhestunud kolmehõlmised lehed, mille külgmised hõlmad mõnel lehel on omakorda lõhestunud; säärane leht näib viielõhisena. Et ühelgi meie murakal pole selliseid lehti, äratab taim mõistagi vilunud vaatleja tähelepanu.

Nagu teame, on lillaka lehed kolmejagused, s. o. kolmetised liitlehed; rabamuraka lehed seevastu on enam-vähem hõlmised, kuid nende lõhestus pole kuigi sügav ja hõlmad on tömbid. Seega asuvad Tranzscheli muraka lehed oma kujult mõlema liigi lehtede vahepeal. Kui neid mingi teise boreaalse murakaliigi lehtedega võrrelda, siis on see võimalik niinimetatud humalalehelise, taiga või siberi muraka, *Rubus humulifolius* C. A. Mey., lehtedega. Viimatimainitud taimeliigi levik on seotud põhjapoolse Euraasia okasmetsade (taiga) vööndiga, alates Kesk-Soomest kuni Kaug-Idani. Kummagi mesti lehtede lähem võrdlus näitab siiski silmapaistvaid lahkuminekuid ja vaatleja, kes mõlemaid taimi on näinud, eraldab neid teineteisest raskuseta; taigamuraka leheserv on märksa teravahambalisem ning hambad on sügavamad kui värral.

Teine omapärane tunnus on hübriidi suhteliselt suur, valge, rabamuraka õit meenutav, seejuures aga kahesuguline üksik õis. Lillakast erineb Tranzscheli murakas peale üksikute suuremate, laiemate kroonlehtedega õite ka roomavate võsundite puudumi-

sega; tema viljalehtede arv on suurem kui lillakal [1], ta omab lillakal puuduvaid näärekarvu ja tal puuduvad viimasele omased ogad. Rabamurakast erineb hübriid peale juba mainitud lehtede ja kahesuguliste õite ka karvaste viljalehtede poolest (lillakalt päritud tunnus); ka on ta abilehed kitsamad kui rabamurakal.

Senistel andmetel on Tranzscheli murakas viljatu värd.

Esitatud andmed moodustavad kõik olulise, mida me Tranzscheli murakast teame. Kerkib küsimus, milline on selle hübriidi osa meie flooras ja kas saab temast lähtudes püstitada puhtteaduslikke või rakendusteaduslikke küsimusi. Püüame neile küsimustele leida vastuseid.

Arvesse võttes Tranzscheli muraka haruldust, ei saa see taim loomulikult omada mingit osatähtsust meie taimestikus. Taoline hübriid saab soodsal juhul tekkida aladel, kus rabamurakas ja lillakas kasvavad koos või ligistikku, nii et on olemas entomofiilse tolmlemise võimalus mõlema liigi vahel. Seega on vajalik, et raba või rabastuv ala, kus kasvab rabamurakas, külgneks segametsaga, kus esineb lillakas. See pole just harilik, sest sagedamini toimub rabade üleminek liivasteks männimetsadeks.

On nüüd kuskil säärasest soodsast naaberasetusest tingitult tekkinud mõlema liigi värd, siis on uus hübriid oma steriilsuse tõttu ainult möödaminev nähe, vaatamata sellele, et näit. Tranzscheli vaatluste järgi see hübriid avastatud leiukohal, Leningradi ümbruses, esines ühel kohal massiliselt ning kahtlemata pidi juba aastaid olema sellel kohal püsinud.

Teaduslikult pakub Tranzscheli murakas seega huvi kui looduses küll spontaanselt tekkinud, seejuures aga siiski ajutise püsiga hübriidi näide, mis mõne teise vanemate kombinatsiooni puhul oleks ehk võinud anda fertiilseid järglasi. Uue, viljumisvõimelise värra tekkimisega astub loodus esimese suure sammu uue spontaanse liigi kujundamisel, eeldusel, et on olemas sood-

[1] Tranzschel, (1925) toob mõningate *Rubus* liikide viljalehtede keskmise arvu, mis on järgmine: hübriidsel Tranzscheli murakal 18, lillakal 5—7, rabamurakal 16—25, soomurakal (*Rubus arcticus*) 38—40; viimane on keskmise arvuna liiga kõrge.

sad ökoloogilised tingimused, samuti ka soodne olukord konkurentsiks, eelkõige aga uue hübriidi enda konkurentsivõime liigiks kujunemise teel.

Tranzscheli murakas on heaks näiteks evolutsioonikäigu suurest seesmisest potentsiaalist, mis järjest otsib uusi teid ning võimalusi arenemiseks ning täienemiseks, pidevalt ning väsimata suunab erinevalt kulgevaid arenemisteid. Et need teed sageli viivad ummikusse, nagu käesolevagi viljatu värra puhul, on loomulik. Loodusel on palju aega ja temas toimuvad liikide kujunemise protsessid ning teede otsingud selleks on üsna tihti lõpmata aeglased. On üldiselt teada, et muutuvuse ning loomuliku valiku protsessid toimuvad pikaldaselt ja inimene ei saagi neid kujunemisi vahetult jälgida, kui pole tegemist hüppeliselt järsu liikide kujunemisega.

Looduses spontaanselt toimuvad evolutsioonilised protsessid, peale tuntud erandite, on tavaliselt pika vältusega. Kuid juba Darwini teoses „Loomade ja taimede muutumine kodustumisel" on esitatud määratu hulk faktilist materjali selle kohta, kuidas ürgsetest, eelajaloolistest aegadest alates on toimunud taimede ja loomade kodustamine inimese poolt utilitaarsetel eesmärkidel. Olgugi et inimese poolt valiku teel teostatud muutused, eriti vanematel aegadel, toimusid pikkamööda ning vähe sihikindlalt, on tulemused head. Need inimese suunaval mõjutusel toimunud muutused on looduses toimunud loomuliku valikuga võrreldes teostunud võrdlemisi lühikese aja jooksul. Kaasaegsed saavutused kultuurtaimede selektsiooni alal, nagu nad on jäädvustatud Mitšurini töödes, on materialistliku bioloogiateaduse suursaavutuseks, seda enam, et nad on saavutatud ainult ühe geniaalse vaistuga originaatori poolt inimeluea vältel.

Loodus vajab sageli palju tuhandeid aastaid uute mestide kujundamiseks. Teadmiste ning kogemustega varustatud inimene ei vaja murdosagi sellest ajast, et ühiskonnale anda uusi väärtuslikke liike, vorme ning sorte looduse poolt siin-seal juhuslikult pakutavate mestide asemel, mis ilma edasise selektsioonita harva on kasutamiskõlblikud.

Lähenedes Tranzscheli muraka küsimusele loova darvinismi

seisukohalt, küsime edasi, mida pakub meile selle hübriidi näide rakendusbotaaniliselt? Sellele küsimusele saame kahjuks läheneda ainult teoreetiliselt, sest me teame ainult värra vanemaid, kuid ei tea isegi seda, kumb vanemaist on olnud emas-, kumb isaspartneriks. Lähtudes domineerivatest tunnustest, võiksime — jälle suurel määral teoreetiliselt — oletada, et emaspartneriks on olnud rabamurakas, sest viimasele liigile on hübriid oma morfoloogiliste tunnuste poolest lähemal kui lillakale, teiste sõnadega, rabamuraka morfoloogilised tunnused on temas domineerivad.

Oletame, jällegi teoreetiliselt, et leidub originaator, kes tunneb huvi looduses tekkinud värra vastu, kes tahaks teda aretada ning temast kujundada uut, kasulikku kultuurtaime. Sellel oletataval originaatoril tuleks kõigepealt kindlaks teha, mida võiks uuelt hübriidilt kultuurtaimena loota ning — lähtudes vanemate omadustest — missugused väljavaated on selektsiooni õnnestumiseks.

Peab tunnistama, et väljavaated eduks pole kuigi paljutõotavad. Meenutagem, et on tegemist liikidevahelise ristamisega ja nagu seda säärastel puhkudel sageli juhtub, on ka lillaka ja rabamuraka värd viljatu (vähemalt seniste kasinate andmete põhjal). Fertiilsete järglaste saamiseks vajaks originaator pikemat, jätkuvat katselist hübridisatsiooni perioodi. Ja alles viljumise saavutamise komplitseeritud töö järel selgub, kas katsetatava värra viljade omadused on küllalt väärtuslikud uue mesti edasiaretamiseks.

Teame, et rabamuraka viljad on väärtuslikud. Lillaka viljad on küll söödavad, kuid neil puudub majanduslik väärtus peamiselt seetõttu, et nende luuseemned on suhteliselt suured. Seega ei suuda lillakas komponendina uue hübriidi viljade kvaliteedi tõstmiseks tõenäoliselt midagi anda; ümberpöördult, ta viiks rabamuraka viljade senise kvaliteedi pigemini tagasi kui edasi.

Lillaka viljade hübridisatsiooniks vähe sobivate omaduste kõrval on siiski üks asjaolu, mis räägib lillaka kui hübridisatsiooni komponendi kasuks. Pole kahtlust, et selektsionäär, kes tahab aretada rabamuraka kultuursorte, seisab otse ületamatute

raskuste ees, sest see liik on niivõrd seotud rabade happelise keskkonnaga, et ta kultiveerimine tegelikult pole võimalik. See omadus teeb rabamuraka enda selektsiooni võimatuks, see teeb ka tema hübridisatsiooni praktiliselt väga raskesti teostatavaks. Aretajal peab ju aretusmaterjal olema alati käepärast, ta ei saa ikka ja jälle kusagile rabasse rännata, et näiteks teostada ristamist.

Rabamuraka õnnestunud ristamine lillakaga annaks nimelt lootust, et hübriidis pääsevad mõjule lillaka ökoloogilised omadused ja saavutatud hübriid oleks kultiveeritav ning seega edasiaretatav. Kui värra viljade omadused ei ole halvemad rabamuraka viljade omadustest, oleks siht saavutatud, oleks loodud uus, viljade poolest rabamurakale sarnanev või sellele lähenev hübriid, mis lillakalt päritud omaduste tõttu oleks kultiveeritav ning edasiaretatav. Rabamuraka ja lillaka värra rakenduslik aretamine on seotud suurte raskustega. Kuid õnnestumise korral oleks vaev rikkalikult tasutud, sest viljade omaduselt rabamurakale vastav kultuurtaim oleks kahtlemata suursaavutuseks originaatorile.

Toodud teoreetilised kaalutlused lillaka ja rabamuraka värra rakendusliku aretamise väljavaadetest on väikeseks illustratiivseks näiteks neist väga laialdastest selektsiooni võimalustest, mida originaatoritele pakub suur, laialt levinud taimeperekond *Rubus*. On tõsiasi, et seni on vaid murdosa *Rubus*'e liikidest leidnud aretuslikku rakendust, ning pole kahtlust, et väljavaated edasisteks tulemusteks on paljutõotavad, sest on ju enamus *Rubus*'e perekonna liike söödavate viljadega.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Юзепчук С. Розоцветные — Rosaceae. Флора СССР X, 12. (1941).

Eichwald, K., Ekssikkaatkogu „Eesti Taimed" II, nr. 69. Acta et Comment. Univ. Tartuensis A XXIX, 5. (1935).

Tranzschel, W., *Rubus chamaemorus* × *saxitilis*, *R. chamaemorus* × *arcticus*. Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica 49., lk. 111—112. (1925).

ЕЖЕВИКА ТРАНШЕЛЯ В СВЕТЕ МИЧУРИНСКОЙ БИОЛОГИИ

К. Ю. Эйхвальд

Резюме

Гибрид морошки приземистой и костяники каменистой (*Rubus chamaemorus* × *R. saxatilis*), описанный в свое время советским микологом Траншелем, обнаружен и в Советской Эстонии.

Автор, касаясь вопроса о возможности дальнейшей селекции и культуры этого пока стерильного гибрида, приходит к заключению, что селекция гибрида сопряжена с большими трудностями вследствие своеобразной экологии морошки, культура которой возможна только в природных условиях. Имеются широкие возможности для селекции ее на базе видов рода *Rubus*.

SARIKJA-HUNDITUBAKA (*HIERACIUM UMBELLATUM* L. SP. COLL.) SÜSTEMAATIKAST

A. Üksip

Kollektiivliik *Hieracium umbellatum* L. on meil üks tavalisemaid ja seetõttu tuntumaid hunditubaka liike, eriti aga luitetaimena kõigile tuttav taim, mille määramisel juhtub kõige vähem vigu ja arusaamatusi.

Ent nii kerge kui ongi selle kollektiivliigi äratundmine, nii tülikas on tema jaotamine alamateks süstemaatilisteks üksusteks, kuna tal puuduvad need tunnused, mis teiste päris-hunditubakate (*Euhieracium*) liikide juures on määramisel primaarse tähtsusega, nagu näiteks karvad ja näärmed üldkattelehtedel ja õieraagudel. Seepärast me ei leia selle kollektiivliigi juures sellist alamliikide küllust, nagu mujal, vaid sarikjas-hunditubakas on ettevaatlikult jaotatud „vormideks", nagu eeldades seda, et ta koguliigina on väga homogeenne, kindlalt piiritletud ning omaette seisev nähtus, kuigi juba L e d e b o u r (1844) selle koguliigi kohta märkis: *„Variat glabrum et hirsutum, caule poly-oligo — et monocephalo, foliis oblongis et anguste linearibus, subintegerrimis et pinnatifididentatis."* Hoolimata sellest on detailiseeritud jaotuse juures seni lähtutud tunnustest, millised muidu teiste *Euhieracium*'ide juures on peetud sekundaarse tähtsusega tunnusteks (nagu lehe või selle serva kuju, korvikute arv, liitõisiku kuju, taime kõrgus jms.). Sellise meetodi juures osutuvad kõik meie sarikjas-hunditubakad üheks alamliigiks — *H. eu-umbellatum* Zahn (*Hieracium*'ide monograafi K. H. Z a h n'i järgi), muide küll märkusega — „väga vormirohke".

Lähemalt vaadeldes *H. umbellatum*'i koguliiki kuuluvaid taimi,

tekib aga kahtlus selle homogeensuses. Nii avaldas K. R. Kupffer kindlat veendumust, et ka seda koguliiki on samuti võimalik jaotada pisiliikideks, nagu seda on tehtud teiste hunditubakate koguliikidega. Täiel määral pooldades seda arvamist, arvab autor, et selline detailne jaotus võimaldaks kahtlemata paremat ülevaadet selle koguliigi olemusest. Et selline jaotus seni on jäänud lahendamatuks, on ühelt poolt olnud tingitud ülaltoodud raskustest, teiselt poolt aga asjaolust, et selle koguliigi vastu keegi ei ole tundnud erilist huvi. *H. umbellatum* on seega jäänud vaeslapse ossa ja tema suhtes sobivad Elias Friesi (1848) sõnad, öeldud kogu hunditubakate perekonna kohta: „*Hieraciorum genus, in opprobrium scientiae, Botanicis adhuc praebet nodum quendam gordium* . . ." Käesolev kirjutus tahab olla mõnevõrra katseks leida lahendust sellele küsimusele.

H. umbellatum L. on väga laialdase levikuga taim, kuna ta võtab enda alla peaaegu kogu Euroopa (puudub vaid Sitsiilias), Põhja-, Väike-, ning Kesk-Aasia kuni Indiani (Siber, Mandžuuria, Kamtšatka, Lõuna-Kuriilid, Hiina, Jaapan) ning Põhja-Ameerika (Vaikse Ookeani rannikust Atlandi rannikuni — Kaliforniast Minnesotani ja Kanada) [1]. Areaali lõunaosades asub koguliik mägedes.

Peamiselt selle tsirkumboreaalse leviku ja mõnede tunnuste pärast (nagu rikkalik varrelehtede arv, hiline õitseaeg, kõrge kasv, sarikjas liitõisik jne.) loeb K. H. Zahn teda vanimaks *Euhieracium*'i liigiks, millest aja jooksul on ümbrusega kohanemise teel kujunenud teised päris-hunditubakate liigid, umbes järgmise valemi järgi:

umbellatum → *levigatum* → *vulgatum* → *diaphanoides* → *murorum*. Nõnda said *H. umbellatum*'ist kõigepealt *levigatum*'i-taolised, siis *vulgatum*'i-kujulised ning lõpuks *murorum*'i-sarnased mestid. Seejuures nihkus õitseaeg varemale aastaajale (meil näiteks augusti keskpaigast juuni keskpaigale), varrelehtede arv, taime kõrgus ja korvõisikute arv järk-järgult kahanesid, juur-

[1] Ameerika floristide *H. scabriusculum* Schwein. on Zahn'i järgi *H. umbellatum*.

miste lehtede arv, lehelaba laius ning näärmesus (üldkatte lehtedel ja õieraagudel) üha suurenesid, ning õisik muutus sarikalisest pööriseliseks. (Peale selle eraldusid *H. vulgatum*'ist *H. diaphanoides* ja *H. murorum*'ile vastavad paralleelvormid, lubjapinnasele sobitunud liigid — *H. caesium* ning *H. bifidum* ning nende vahel eraldi seisev üleminekuvorm — *H. sagittatum* Lbg.)

Sel teravmeelsel teoorial on väga palju tõenäosust. Kui meie oma materjalil seda arenemiskäiku ei saa küllalt veenvalt demonstreerida, siis ärgu unustatagu, et meil päris-hunditubakad (sarikjas-hunditubakas välja arvatud) on suhteliselt haruldased ja kujutavad endast itta ulatuvat eelposti ühest rikkalikult liigestatud formatsioonist, ning et meil suured süstemaatilised rühmad, kõnelemata üksikutest liikidest, täiesti puuduvad, mistõttu ülaltoodud sujuv üleminekuline järjekord esineb lünklikuna. Kuid omades rikkaliku materjali, oleks võimalik seda arengulist sõltuvust vägagi veenvalt tõendada.

Autori käsutuses olev materjali hulk oli kaunis rikkalik (üle 250 herbaareksemplari eesti materjali ja mitusada lehte NSV Liidu Teaduste Akadeemia Botaanikainstituudi herbaariumist Leningradis). Esimene asi, mis igale vaatlejale kohe silma paistab, on lehelaiuse suur varieerumine — asjaolu, mis ka juba varem on äratanud uurijate (Dahlstedt, Zahn) tähelepanu. Mõõtmistel selgus, et lehe pikkuse suhe lehe laiusega kõigub väga suures amplituudis — 3 : 1 kuni 100 : 1. Juba ainuüksi selle asjaolu tõttu on ilmne, et see koostis ei või olla homogeenne, vaid et ta kahtlemata koosneb mitmest süstemaatilisest üksusest, ning et selle kogu käsitlus ühe liigina on vägivaldne.

Lähtudes statistika nõudest, mille järgi tunnuste kõikuvuse amplituud ei tohi ületada 50% keskmisest, on võimalik kogu olemasolev materjal rühmitada teatud gruppidesse. Muidugi on ka selline jaotus teatud mõttes vägivaldne toiming ning eriti kahtlane kahe rühma kokkupuute kohal, kuid ühest küljest on see vormide katkestamatu üleminekuahela olemasolu juures paratamatu, teisest küljest aga siiski eelistatavam kui ilmselt lahkuminevate vormide ühteliitmine. Kuna rohkearvulise materjali

puhul see lünkadeta ahelik ühtlaselt kasvab, siis tuleb seda tunnust iseloomustada evolutsioneeruvana ja seda liigitamisel arvestada.

Taimearenguliselt veel tähtsamaks kujuneb teine tunnus, mis aga iseendast ilma pikemata silma ei torka. Alles lähemal süvenemisel ilmneb selgesti evolutsioneeruva tunnusena varrelehtede arv (õigemini muidugi mitte absoluutne arv, vaid selle suhe varre kõrgusega). Vastav valem oleks:

$$\frac{\text{Varrelehtede arv}^2}{\text{Varre pikkus cm}} = \text{Ko.}$$

Arvestades kogu materjali sel alusel, esines tulemusena rida koefitsiente, mis oma esinemissageduselt ja statistika nõuete kohaselt jagunesid rühmadesse. Selliste koefitsientide leidmine osutus otstarbekaks, võimaldades näiteks teha selget vahet *H. umbellatum*'i ja *H. levigatum*'i vahel, kus muidu sageli esines vigu ja kaksipidi mõtlemisi. Kõik taimed, milledel mainitud koefitsient ei ulatu 0.30-ni (enamasti aga on palju väiksem, kõikudes 0.10—0.20 vahel), kuuluvad *H. levigatum*'i rühma, kuna 0.30-st suurem koefitsient kindlasti osutab *H. umbellatum*'ile [3].

See arvutus on sisuliselt kooskõlas H. Dahlstedt'i (1926) määritlemisega: ta loeb taimi, milledel varrelehtede pikkus on võrdne nende insertsiooni (sõlme-) vahega või ainult veidi suurem, *H. levigatum*'iks, kuna aga need, milledel varrelehtede pikkus ületab insertsioonivahe, on *H. umbellatum*.

Nagu üldiselt teada, esineb sarikjal-hunditubakal harva silmapaistev karvkate; enamasti on taimed kaetud lühikeste (0,05—0,1 mm), palja silmaga mitte nähtavate karvatüügastega, mistõttu taim (lehed, vars) kombates tundub karedana. Vaid varjus kasvavad taimed on siledad ja ka õrnemad. Neil taimedel, kus karvkate siiski esineb enam või vähem märgatavalt (neid oli

---

[2] Varrelehtede arvu juurde tuleb lisada ka alumiste lehtede kuivanud jäänuste arv.

[3] Ka ameerika floristide *H. canadense* Michx. kuulub *H. levigatum*'i hulka.

ligi 23% läbiuuritud taimede üldarvust), on ta koondunud peamiselt varre alumisele kolmandikule ja alumistele varrelehtedele. Ainult 2% uuritud taimede üldarvust olid tihedasti ja pikalt karvastatud kuni õisikuni (villkarvased).

Teatud määral evolutsioneeruvalt varieeruvad ka taime kõrgus ja korvõisiku üldkatte pikkus (viimane kõigub 7,5—12 mm; tüüpiline pikkus on 9—10 mm vahel). Detailiseeritud liigitusel võib arvestada ka neid tunnuseid. Kuid leheserva kuju (kas terve või hambune) on väga ebamääraselt kõikuv, esinedes kõikide rühmade juures, nii et see tunnus võiks küsimusse tulla vaid kõige viimasena ning ta võiks mõõduandev olla ainult vormi või isegi alamvormi määramisel.

Ülaltoodud mõtete varal on võimalik esitada meie juures esineva *H. umbellatum*'i süstemaatiliste allüksuste jaotamise skeemi.

GREGES ET SUBGREGES *H. UMBELLATI*

1. Taimed (vars, lehed) selgesti või isegi tihedasti karvastunud (villkarvad); enamasti kõrge lehistuskoefitsiendiga ja kalduvusega kseromorfsusele 2

1. grex: *H. hirsutum* comb. nova.

— Taimed näiliselt paljad, s. o. ilma selgesti nähtavate pikemate karvadeta, seevastu aga varustatud enam või vähem karedate karvatüügastega (varjutaimed siledad) 4

2. grex: *H. eu-umbellatum* Zahn.

2. Vars enam või vähem rikkalikult lehistunud (koefitsient 0,25—0,40).

1. subgrex: *H. eu-hirsutum* comb. nova.

— Vars rikkalikult kuni ülirikkalikult lehistunud (koefitsient 0,65—0,90) 3

3. Õisikuraod ja üldkatte lehed lihtkarvadeta ja näärmeteta

2. subgrex: *H. hirsutissimum* comb. nova.

— Õisikuraod (ja üldkatte lehed) tihedasti kaetud karedate, rõhtsate, ogataoliste karvadega, üldkatte lehed pealegi mikronäärmetega.

3. subgrex: *H. eurobalticum* (Zahn) comb. nova.

Ringi (*grex*) *H. hirsutum* comb. nova kuuluvad taimed on meil väga haruldased. Neid on leitud meil seni peamiselt Eesti NSV loodeosas (Saaremaa, Noarootsi, Haapsalu, Paldiski, Naissaar). See ala on meil sademetevaesemaid (subariidne), nagu nähtub Eesti humiidsuse kaardist (T. Lippmaa 1935.) Siin esinevad meil taimed nagu *Pulsatilla patens*, *Thesium ebracteatum*, *Rosa mollis*, *Astragalus danicus*, *Oxytropis pilosa*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Asperula tinctoria*, *Crepis praemorsa*.

4. Vars rikkalikult või ülirikkalikult lehistunud 5

— Vars rikkalikult või vähem rikkalikult lehistunud (koefitsient 0,25—0,40); taimed väga kõrged.

4. subgrex: *H. extensifoliatum* comb. nova.

Meil võrdlemisi haruldased.

5. Vars rikkalikult lehistunud (koefitsient 0,40—0,75).

5. subgrex: *H. densifoliatum* comb. nova.

Tüüpilisemad *H. umbellatum*'i esindajad. Peamiselt kuivadel puisniitudel, liigirohketel moreennõlvakutel, paekalda serval või ojakalda võsastikes, sageli moodustades kogumikke.

— Vars ülirikkalikult lehistunud (koefitsient 0,75—0,90 (1,00)).

6. subgrex: *H. dunale* comb. nova.

Viimase alamringi (*subgrex*) ülikõrge lehistuse koefitsient on tingitud peamiselt sellest, et absoluutne keskmine lehtede arv jääb muutmatuks, taim aga ise, võrreldes eelmise alamringiga on palju madalam. Siia kuuluvad steriilsete, toitevaeste liivalagendikkude, luidete ja luitemetsade vormid, s. t. nad on kohanenud kõige kehvematele elutingimustele. Neil on erandtult olemas seadmed kseromorfsuse suunas (kitsad, nahksed, sisserullunud servadega lehed, taime lamav või tõusev, dekumbentne seisund), mis on iseloomulik teistelegi luitetaimedele (*Anthyllis vulneraria*, *Salix acutifolia*). Ka esineb selles alamringis kalduvus nanismi, samuti nagu juurika venimine tuiskliivas.

GREGES ET SUBGREGES *H. UMBELLATI*:

1. Plantae (caules, folia) distincte vel etiam dense hirsutae (lanatae), plerumque valido coefficiente foliationis et inclinatione ad xeromorphismum 2

1. grex: *H. hirsutum* comb. nova.

— Plantae visibiliter glabrae, id est, sine pilis longis distinctis, sed cum pilis fractis plus minus scabris vestitae (plantae umbrosae glabrae) 4

2. grex: *H. eu-umbellatum* Zahn

2. Caulis plus minus foliatus (coefficiens 0,25—0,40).

1. subgrex: *H. eu-hirsutum* comb. nova.

— Caulis dense vel densissime foliatus (coefficiens 0,65—0,90) 3

3. Pedicellis squamisque epilosis et eglandulosis.

2. subgrex: *H. hirsutissimum* comb. nova.

— Pedicellis squamisque cum setis patentibus, firmis, spiniformibus densissime vestitis, squamis praeterea microglandulosis.

3. subgrex: *H. eurobalticum* (Zahn) comb. nova.

Plantae, quae ad gregem *H. hirsutum* comb. nova pertinent, apud nos rarissimae sunt et loco subarido occurrunt.

4. Caulis dense vel densissime foliatus 5

— Caulis plus minus densius foliatus (coefficiens 0,25—0,40): plantae altissimae.

4. subgrex: *H. extensifoliatum* comb. nova.

Apud nos plus minus rarae.

5. Caulis dense foliatus (coefficiens 0,40—0,75).

5. subgrex: *H. densifoliatum* comb. nova.

H. umbellata typica. Plerumque in partis subsilvosis siccis, in declivibus herbosis, in abruptis rupestribus calcareis, in fruticetis secus rivulos, saepe socialiter.

— Caulis densissime foliatus (coefficiens 0,75—0,90(1,00))

6. subgrex: *H. dunale* comb. nova.

Huc pertinent formae locis sterilibus, sabulosis, collibus arenosis littoreis et pinetis. Foliis angustis, firmis, cum marginibus revolutis, caulibus decumbentibus. In hoc subgrege occurrit inclinatio ad nanismum sicut extensi rhizomatis (in harenis.).

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Вульф Е. В. Историческая география растений, М.—Л. 1944.

Гросгейм А. Флора Кавказа IV. Баку, 1934.

Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки III. Ленинград, 1930.

Britton, N. L. and Brown, Hon. A., An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British Possessions. 3. ed. 2. New York, 1913.

Dahlstedt, H., Hieracium. C. A. M. Lindman'i Svensk Fanerogamflora's. Stockholm, 1926.

Флора Западной Сибири, XI. Tomsk, 1949.

Fries, E., Symbolae ad Historiam Hieraciorum. Upsaliae, 1848.

Ledebour, C. F., Flora Rossica. II. Stuttgartiae, 1844.

Lippmaa, T., Eesti geobotaanika põhijooni. Tartu, 1935.

Zahn, K. H., Hieracium *in* A. Engler, Das Pflanzenreich, Leipzig, 1921.

Zahn, K. H., Beiträge zur Kenntnis der Hieracien Ungarns und der Balkanländer *in* Magyar Botanikai Lapok, 25. Budapest, 1926.

Zahn, K. H., Hieracium *in* P. Ascherson und P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig, 1938.

Üksip, A., Eelteateid mõne hunditubaka (*Hieracium*) mesti levikust Eestis. Eesti Loodus. 5. Tartu, 1937.

О СИСТЕМАТИКЕ СБОРНОГО ВИДА *HIERACIUM UMBELLATUM* L.

А. Я. Юксип

Резюме

По теории монографа рода *Hieracium* К. Г. Цана, все виды подсемейства *Euhieracium* произошли от *H. umbellatum* путем постепенного их приспособления к более раннему цветению, примерно по схеме: *H. umbellatum* → *H. levigatum* → *H. vulgatum* → *H. diaphanoides* → *H. murorum*. Исходя из этой гипотезы, автор предлагает следующий метод систематики коллективного вида *H. umbellatum*: растения волосистые более или менее заметным образом составляют один круг (grex), голые — другой круг; количество стеблевых листьев, деленное на длину стебля в сантиметрах, дает ряд коэффициентов, распределяемых по подкругам (subgreges). Растения, коэффициент которых превышает 0,25, относятся к *H. umbellatum*, а растения, коэффициент которых меньше этой величины (0,10—0,20), относятся к *H. levigatum*. Для обозначения более мелких систематических единиц (подвид, вариация, форма) может служить отношение длины листа к его ширине, величина корзинок, форма края листьев и т. п.

JUUREPESSU (*FOMES ANNOSUS*) KAHJUSTUSE OLENEVUS MULLASTIKU TINGIMUSTEST EESTI NSV KUUSEPUISTUTES

A. Karu

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XIX kongressil vastu võetud direktiivid NSV Liidu arendamise viienda viie aasta plaani kohta määravad kindlaks meie maa rahvamajanduse uue võimsa tõusu ning kindlustavad rahva materiaalse heaolu ja kultuurilise taseme edasise tõusu.

Sotsialistliku rahvamajanduse üheks osaks on metsamajandus. NSV Liidus on metsamajandusel põhiliselt täita kahesugused ülesanded: 1) rahuldada meie rahvamajanduse suurenevaid nõudeid metsamaterjalide järele ja 2) kindlustada metsa mitmesuguste kaitseomaduste kasutamist rahvamajanduse huvides. Eesti NSV tingimustes omab peamist tähtsust esimene ülesanne, mille täitmine kohustab metsamajanduse alal töötajaid pöörama suuremat tähelepanu metsade tootlikkuse suurendamisele, et anda rahvamajandusele rohkem ja kvaliteetsemat puitu.

Metsade tootlikkuse suurendamist teostatakse väga mitmesuguste abinõudega, nagu uute kiirekasvuliste ja tehniliselt väärtuslike puuliikide sisseviimisega, liigniiskete alade kuivendamisega, hooldusraietega, mis eriti suurt tähtsust omavad seoses liigilise koosseisu reguleerimisega, jt. abinõudega. Ühes nende mitmesuguste abinõude juurutamisega metsa tootlikkuse suurendamise eesmärgil tuleb oluliselt arvestada puistute sanitaarset seisundit, mis omab erinevat tähtsust eri keskkonna tingimustes,

samuti nagu eespoolnimetatud abinõude efektiivsus on erinev, olenevalt keskkonna tingimustest. Et tulemusrikkalt teostada metsade tootlikkuse suurendamist mitmesuguste abinõude juurutamisega, arvestades ühtlasi puistute sanitaarset seisundit, tuleb hästi tunda neid keskkonna tingimusi, milles kasvatame puistuid. Kuidas puistute sanitaarne seisund oleneb keskkonna tingimustest ja missugused seaduspärasused selles esinevad — nende küsimuste lahendamine kuulub metsateaduse ülesannete hulka, sest „Võitluses edasise tehnilise progressi eest etendab suurt osa meie teadus, mis oma avastustega aitab nõukogude rahval täielikumalt välja selgitada ja paremini kasutada loodusvarasid ja loodusjõude".[1] Nõnda iseloomustas seltsimees G. M. Malenkov partei XIX kongressil teaduse ülesannet.

Eesti NSV metsadest annavad peamise toogi okasmetsad (umbes 77%), milles kuuse- ja männimetsad omavad ligikaudu võrdset tähtsust, kuid kuusemetsad on märgatavalt halvema sanitaarse seisundiga. Kuusepuistute tähtsamaks seenkahjustajaks on juurepess, mis ühes teiste kahjustuste (tormiheide, kooreüraskid) soodustamisega põhjustab kuusepuistute raiumist enne raieküpsust, märgatavalt vähendades tarbepuidu väljatulekut.

Käesolevas artiklis käsitletakse juurepessu kahjustuse olenevust mullastiku tingimustest Eesti NSV looduslikes kuusepuistutes. Kuna juurepessu nakkus toimub juurte kaudu, mullas, siis omavad mullastiku tingimused väga suurt vahetut tähtsust kahjustuse mõjutajatena. Seda küsimust Eesti NSV tingimustes on uuritud Eesti Põllumajanduse Akadeemia metsakasvatuse kateedri poolt, ja on läinud korda juba selgitada mõningaid seaduspärasusi mullastiku tingimuste ja juurepessu kahjustuse intensiivsuse vahel, mida arvestades on võimalik märgatavalt vähendada juurepessu kahjustust kuusepuistute kasvatamisel.

Esialgu on Eesti NSV A. Lillemaa poolt mullastikuliselt jaotatud järgmistesse valdkondadesse: (O. Hallik, R. Leetoja, A. Lillemaa, A. Ratt, 1949) rähk-, jääkkarbonaatne, leetmul-

[1] G. Malenkov, Aruandekõne ÜK(b)P Keskkomitee tööst Partei XIX kongressile, Tallinn, 1952, lk. 37.

dade, settealade, Vahe-Eesti, Peipsiäärne ja glindieelne valdkond. Eesti NSV kuuseenamusega metsade levikuala piirdub peamiselt kolme esimese valdkonnaga. Vähesel määral esineb kuusepuistuid veel Vahe-Eesti ning Peipsiäärses valdkonnas (lõunapoolsetes osades) ja settealade valdkonnas, kuna glindieelses valdkonnas kuuske nimetamisväärselt ei esine. Sellest lähtudes on alljärgnevas pööratud suuremat tähelepanu valdkondadele, mis moodustavad kuuse peamise levikuala, ja on välja jäetud nende valdkondade käsitelu, kus kuusepuistuid nimetamisväärselt ei esine.

RÄHKVALDKOND

Rähkvaldkonna moodustavad Loode ja Põhja-Eesti tüüpilised kamar-karbonaatsed .mullad, mille . põhimine levikuala territoriaalselt hõlmab Loode-Eesti koos saartega: Hiiumaa, Keila, Harju, Rapla, Kingissepa, Orissaare, Lihula ning osaliselt Haapsalu, Märjamaa, Pärnu, Pärnu-Jaagupi, Vändra, Kose ja Loksa rajooni. Peale selle kuulub rähkmuldade valdkonda veel kitsas riba Põhja-Eesti paekaldavööndis, alates Loksa rajooni keskosast kuni Eesti NSV idapiirini, läbides seega osaliselt järgmisi rajoone: Loksa, Rakvere, Kiviõli, Jõhvi ja Narva administratiivüksuse.

Rähkvaldkonna tüüpilised kamar-karbonaatmullad on tekkinud peamiselt transgressiooni alal pae aluskivimil või sellel 0,5—3 m paksuse kihina lasuval (glatsifluviaalse tekkega) vähemurenenud lokaalsel karbonaatsel paekruusal ja põhimoreenil, nn. rähkmoreenil. Olles võrdlemisi noored, on need mullad lihtsate, vähediferentseerunud rähksete profiilidega ja õhukesed. Keemine nendes muldades algab mullapinnalt või kuni 30 cm sügavuselt. Kõige õhemad ja kõige lihtsama ehitusega on primitiivsed kamar-karbonaatmullad, mille vähem kui 10 cm tüsedusega A_1-horisont lasub vahetult lähtekivimil C-horisondil. Õhukesi tüüpilisi kamar-karbonaatmuldi iseloomustab 10—20 cm tüsedune huumushorisont, kuid kogu mulla, s. o. $A_1 + B$ sügavus

on alla 50 cm. Keskmise sügavusega ja sügavate tüüpiliste kamar-karbonaatmuldade kogu sügavus on üle 50 cm, milles keskmise sügavusega muldade huumushorisont on 20—30 cm ja sügavatel üle 30 cm tüsedusega. (R. Kask ja A. Piho, 1951, lk. 52).

Rähkmuldade metsakasvatuslike omaduste iseloomustamisel tuleb eriti rõhutada, et nad on lubjarikkad, õhukesed ja koreda aluspõhjaga. Lubjarikkuse tõttu omavad mullad püsivalt sõmeralist struktuuri, mis soodustab mulla õhustumist ning soojenemist. Sademete veed liiguvad kergesti alumistesse kihtidesse, kuid koreda räha ja pae aluspõhja läheduse tõttu on takistatud kapillaarne veetõus. Lubjarikkuse ja kuivuse tõttu toimub orgaanilise aine lagunemine aeglaselt ning leetumise arenemine on takistatud. Nende omaduste tõttu on õhukesed rähkmullad ja paepealsed mullad vähese viljelusväärtusega, mis hästi ilmestub metsade liigilises koosseisus: suurima levikuga liigiks on mänd, mis moodustab 74% rähkvaldkonna okasmetsadest. Männi osatähtsus rähkvaldkonnas ja üldse kogu Eesti NSV-s on suurim rannikulähedastel liivmuldadel, laialdaselt levivatel puhtmännikute aladel, nagu Pidula (Kingissepa raj.) Haapsalu (Haapsalu raj.) ja Kuusalu (Loksa raj.) metskondades, kus mänd moodustab 95—96% kogu okasmetsade pindalast ja kuuseenamusega metsad ainult 4—5%.

Võrreldes männiga on kuuse levik rähkvaldkonnas ligi 3 korda väiksem, sest kuuseenamusega ja puht-kuusepuistud moodustavad 26% kogu valdkonna okasmetsade alast. Tavalisemaks seguliigiks kuusele nendel aladel on mänd, väga vähesel hulgal esineb kohati (läänepoolsematel aladel) ka tugevakorbalist arukaske. Mullaerimite järgi levivad kuusepuistud peamiselt tüsedamatel rähkmuldadel, moodustades küllalt ulatuslikke puhtpuistuid valdkonna idapoolse osa kesklõigus ja Põhja-Eesti paekaldavööndi läänepoolses osas, nagu Rapla ja Kose rajoonis, Tapa ja Rakvere rajooni põhjaosas ja Kiviõli rajooni lääneosas. Nendel aladel moodustab kuusk kuni 50% okasmetsade koosseisust ja kohati isegi veel rohkem. Suurima kuuse levikuga rähkvaldkonna metskondades nagu Purila, Kuusiku (Rapla raj.)

ja Varbla (Lihula raj.), moodustab kuusk 53—55% kogu okasmetsade pindalast.

Rähkvaldkonna muldadest on metsakasvatuse seisukohalt kõige vähema väärtusega väga õhukesed primitiivsed kamarkarbonaatmullad pael ja rähal (loodudel ja ranna kruusadel), kus kuusepuistuid esineb väga piiratult ja eranditult madala produktiivsusega (IV ja V boniteet).

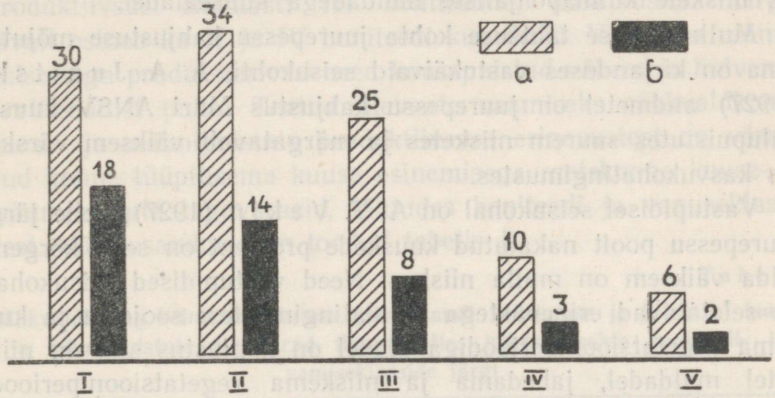
Juurepessu kahjustus

Rähkvaldkonna kuusepuistud kuuluvad Eesti NSV kõige halvema sanitaarse seisundiga kuusepuistute hulka, peaaegu kõikjal esineva tugevaastmelise juurepessu kahjustuse tõttu. Kogutud andmete järgi ulatub eelküpsetes ja küpsetes puistutes kahjustatud puude hulk 20—40%-ni, kuid kohati ka kuni 50%-ni või isegi üle selle (Märjamaa metsk. Märjamaa vahtk. 53%). Metsa ülestöötamisel moodustavad kahjustatud tüveosad 16—20% kogu ülestöötatud massist, tugevamate kahjustuste puhul kuni 30% (Märjamaa metskond, Märjamaa vahtk.). Vaatlusandmete järgi on teatud määral parema sanitaarse seisundiga rähkvaldkonna lõunapoolse osa kuusepuistud, kus muld on sügavam ja aluspõhi niiskem, nagu Pärnu, Pärnu-Jaagupi ja Vändra rajooni osas. Terved või ainult vähese kahjustusega on kuusepuistud väga õhukestel, primitiivsetel kamarkarbonaatmuldadel, nagu Sutlema metskonna Adila vahtkonnas, Märjamaa metskonna Rannu vahtkonnas jm.

Mullastiku valdkondade järgi on juurepessu kahjustus graafiliselt kujutatud joonisel 1.

Juurepessu kahjustuse levimisel on tähtsaks eelduseks mulla hea soojenemine. S. I. Vanini (1948, lk. 53) järgi on juurepessu seenhüüfide elutegevuses optimaalseks temperatuuriks 23° C. Rähkvaldkonna mullad on hästi soojenevad, mis on tingitud mulla lubjarikkuse tõttu moodustunud väga hea sõmerusega struktuurist ja mulla õhuksusest, mis võimaldab koreda aluspõhja soojenemist ning loob head tingimused mulla õhustumi-

seks ja soojenemiseks. Eriti oluline on mulla õhuksus koredal aluspõhjal. Koredate paealuskihtide tõttu on soodustatud sademete vee kiire allavalgumine, kuid puuduvad teed vee kapillaarseks tõusuks, mistõttu ka kohati esinev põhjavee lähedus (1—2 m sügavusel) ei oma mulla niiskuse tingimuste parandamisel nimetamisväärset tähtsust. Koredate paealuskihtide tõttu kuuluvad rähkvaldkonna mullad kuivapõhjaliste muldade hulka, mulla kuivust on veel suurendanud enne kollektiviseerimist esi-



Joonis 1. Juurepessu kahjustus Eesti NSV kuusepuistutes mullastiku valdkondade järgi.

I Rähkvaldkond. II Jääkkarbonaatse valdkonna Pandivere—Põltsamaa alavaldkond. III Jääkkarbonaatse valdkonna Laiuse—Kolga-Jaani alavaldkond. IV Leetmuldade valdkond. V Peipsiäärse ja Vahe-Eesti valdkondade lõunapoolsed alavaldkonnad.

a — kahjustuse intensiivsus protsentides puude arvust, *b* — kahjustuse intensiivsus protsentides puistu tagavarast.

nenud intensiivne karjatamine. Mulla kuivus soodustab eriti õhukeste muldade soojenemist ja ühes sellega juurepessu vegeteerimist mullas, välja arvatud väga õhukesed ja ühes sellega suvel väga kuivaks muutuvad mullad. Kas lubjarikkus otseselt soodustab juurepessu kahjustust, selle kohta ei ole andmeid. Üldiselt arvatakse, et lubjarikastel muldadel vananevad puistud kiiremini ja see omab teatud tähtsust, sest juurepessu peetakse kuusepuistute vanadushaiguseks. Teiselt poolt osutub mulla

kuivus tähtsamaks puude kasvamist pidurdavaks ja üldse elutingimusi halvendavaks teguriks. Selles suhtes on suurema tundlikkuse poolest üldiselt tuntud puuliigiks meie harilik kuusk. See liik on kohanenud taiga tingimustele — küllaldase niiskusega külmapõhjalistele leetunud muldadele, suure õhuniiskusega ja suhteliselt jaheda õhutemperatuuriga kliimatingimustele vegetatsiooniperioodil. Nendes tingimustes puuduvad eeldused juurepessu kahjustuseks. Ka Eesti NSV-s puudub juurepessu kahjustus niiskete külmapõhjaliste muldadega kuusealadel.

Mullaniiskuse tähtsuse kohta juurepessu kahjustuse mõjutajana on kirjanduses vastukäivaid seisukohti. A. A. Junitski (1927) andmetel on juurepessu kahjustus Mari ANSV kuusenulupuistutes suurem niisketes ja märgatavalt väiksem värsketes kasvukohatingimustes.

Vastupidisel seisukohal on A. T. Vakin (1927), kelle järgi juurepessu poolt nakatatud kuuskede protsent on seda kõrgem, mida väiksem on mulla niiskus. Need vastupidised seisukohad on seletatavad erinevustega kliimatingimustes: soojema ja kuivema vegetatsiooniperioodiga aladel on kahjustus suurem niisketel muldadel, jahedama ja niiskema vegetatsiooniperioodi puhul on kahjustus suurem kuivematel muldadel. Eesti NSV-s esineb juurepessu kahjustus kuivadel värsketel muldadel, kuid puudub väga kuivadel muldadel, nagu selgus ka Eesti Põllumajanduse Akadeemia Metsandusteaduskonna üliõpilase K. Treiali vaatlustest Sõmerpalu metskonnas.

Tugevaastmeliste, suurt majanduslikku tähtsust omavate juurepessu kahjustuste esinemisel rähkvaldkonna puhtkuuse ja kuuseenamusega puistutes tuleb veel arvestada, et need puistud, nagu nad praegu esinevad, ei ole looduslikult välja kujunenud, vaid on enamasti moodustunud viimase 50—70 aasta jooksul rähkvaldkonna tüsedamatel muldadel varem esinenud männienamusega kuuse-männi segametsade asemele, kapitalismi arenemisest põhjustatud metsade röövmajandamise järeldusena endiste mõisnike poolt. Jämedamaid kvaliteetsemaid sortimente andvate mändide väljaraiumisega valikraie korras kujundati endised männienamusega metsad, kus kuusk esines peamiselt teise

rinde või järelkasvu puuna, ümber kuuseenamusega ja puhtkuusemetsadeks aladel, mille kasvukohatingimused on kuusele märgatavalt vähem sobivad kui männile. Mändide rohke esinemine on veel praegugi kindlaks tehtav metsa all leiduvate männikorpkoore jäänuseid sisaldavate männi-känumätaste järgi.

Nii moodustunud kuusepuistud osutuvad kõige halvemakasvulisteks kuusikuteks Eesti NSV-s. Kuigi nad levivad peamiselt rähkvaldkonna tüsedamatel muldadel, vastab nende produktiivsus enamasti III boniteedile, kuid üsna märgatavalt esineb ka II ja IV boniteedi kuusikuid. Võrreldes männipuistutega produtseerivad need kuusepuistud vähem ja halvemakvaliteedilist puitu. Teatud ülevaate saamiseks rähkvaldkonna kuuse- ja männipuistute produktiivsuse erinevustest on võrreldud kolme tüüpilisema kuuse esinemisega metskonna kuuse- ja männipuistute tagavarasid, lähtudes boniteedi ja vanuseklassidest. Võrdlusandmed on toodud tabelis 1.

Tabel 1

Rähkvaldkonna kolme metskonna (Järvakandi, Märjamaa ja Piirsalu) kuuse- ja männipuistute tagavarad tihumeetrites hektari kohta boniteedi- ja vanuseklasside järgi

Boniteedi klass	Puuliik	Pind		Vanuse klassid			
		ha	%	III	IV	V	VI
				tm pro ha	tm pro ha	tm pro ha	tm pro ha
I	Kuusk	62	2	206	250	—	—
	Mänd	55	1	183	200	283	—
II	Kuusk	484	15	137	215	195	197
	Mänd	661	10	133	169	266	340
III	Kuusk	1829	57	88	118	171	167
	Mänd	2743	39	78	121	212	280
IV	Kuusk	667	21	70	112	134	133
	Mänd	2258	32	70	116	143	196
V	Kuusk	152	5	100	67	104	76
	Mänd	1224	18	44	81	73	74
Kokku	Kuusk	3194	100				
	Mänd	6941	100				

Tabelis esitatud rähkvaldkonna kolme metskonna andmetest nähtub, et III ja osalt ka veel IV vanuseklassis on kuusepuistute tagavarad suuremad kui männipuistuis, kuid V, eriti aga VI vanuseklassis on kuusepuistute tagavarad männipuistutest märgatavalt väiksemad. Vanemate kuusepuistute väiksemad tagavarad on põhjustatud peamiselt juurepessu kahjustustest, mis ilmneb juba III, kuid intensiivistub IV ja V, eriti aga VI vanuseklassis. Vanemate kuusepuistute tagavara on kohati vähendanud ka kodanliku võimu korratu metsade majandamisega (tuulekindlate metsaservade äraplaneerimine juurdelõigetena, koorimata materjalide ja tuuleheite puude suveks metsa jätmine) põhjustatud kuuse-kooreüraskite kahjustused. Nende kahjustuste (juurepessu ja varem kuuse-kooreüraskite) tõttu hõrenevad vanemad kuusepuistud sedavõrd kiiresti, et väljalangemine ületab juurdekasvu märgatavalt. Esitatud kolme metskonna andmetel on kirjeldatud nähtus iseloomustav II, III ja IV boniteedi okasmetsades, mis moodustavad peamise okasmetsade ala: kuuse osas 93% ja männi osas 81%-ga. Esimeses boniteediklassis puuduvad vanemad V ja VI vanuseklassi kuusepuistud täielikult, kuna V boniteediklassis on nad väga ebaühtlased.

Kuigi rähkvaldkonda iseloomustab üldiselt see, et vanemates okaspuistutes on kuusepuistute tagavarad männipuistutega võrreldes märgatavalt väiksemad, esineb selle kõrval ka metsaalasid ja metskondi vastupidise seisukorraga: vanemate männipuistute tagavara, välja arvatud kõrgemad boniteedid (I ja II), on kuusepuistutest väiksem, nagu see näiteks on Triigi metskonnas. Ka see nähtus on kõige enam põhjustatud juurepessu, aga kohati ka kooreüraskite kahjustusest kuuskedel. Kuusemänni segapuistutes, eriti kuivemates kasvukohtades, allusid kuused nimetatud kahjustustele ja langesid välja, mille tulemusena moodustusid madala täiusega männienamusega puistud või ka puhtmännikud, kuna paremate niiskusetingimustega muldadel kasvavad kuuseenamusega puistud ja puhtkuusikud säilitasid suurema tagavara.

Rähkvaldkonna kuusepuistute aladel, mis on moodustunud ebaõige majandamise tulemusena, tuleb pidada tähtsamaks metsa-

kasvatuslikuks ülesandeks juurepessu kahjustuse suhtes kindlaks osutunud ja üldse kvaliteetsemat tarbepuitu andva männi osatähtsuse suurendamist puistute koosseisus ning männienamusega kuuse-männi segametsade taastamist.

JÄÄKKARBONAATNE VALDKOND

See valdkond paikneb Eesti NSV keskosas, Pandivere kõrgustikul ja selle juurde kuuluvas ümbruses. Võttes oma alla Väike-Maarja, Põltsamaa, Jõgeva ja osaliselt Tapa, Rakvere, Kiviõli, Jõhvi, Paide, Türi, Suure-Jaani ja Tartu rajooni, asub jääkkarbonaatne valdkond seega transgressiooni alast kõrgemal, 60—120 m üle merepinna. Küllaldaselt murenenud karbonaatsel valkjas- või kollakaspruunil liivsavi moreenil on moodustunud leostunud ja leetunud kamar-karbonaatmullad. Need mullad on võrreldes rähkvaldkonna muldadega märksa vanema arenemisega. Struktuuri tekkimine ja mulla bioloogiline elutegevus arenevad küllalt sügavale, mistõttu mulla horisontide kogutüsedus kõigub 50—100 sentimeetrini, profiilid on vähem rähksed, lubjasisaldus on moreenis esineva karbonaadivaba raudkivimaterjali tõttu väiksem. Väiksem lubjasisaldus mulla ülemistes horisontides võimaldab nendes muldades leostumise ja leetumise arenemist. Keemine niihästi leostunud kui ka kamar-karbonaatmuldadel ei lasku tavaliselt sügavamale kui 60 cm. Hea struktuursuse tõttu on ka need mullad hästi soojenevad. Tüsedamad savised mullaliigid on üldiselt hea veerežiimiga ja osutuvad vaid vähesel määral kuivemaiks võrreldes Lõuna-Eesti värskete liivsavi ja raskemate saviliiv muldadega. Valdkonnas leidub saarekestena, peamiselt metsaaladel, õhukesi tüüpilisi kamar-karbonaatmuldi, mis suvekuude põuaste ilmade perioodidel muutuvad liigkuivadeks. Niisked ja kohati ka liigniisked on madalamad soised alad.

Leostunud, eriti aga leetunud kamar-karbonaatmullad kuuluvad viljakamate muldade hulka. Akad. V. R. Viljams (1950, lk. 275), iseloomustades mullakatet metsa all karbo-

naatsel moreenil, tõstab esile karbonaatse moreeni struktuursust ja toiteaineterikkust. Viljamsi järgi on karbonaatne moreen oma mikroagregaatse ehituse tõttu puistaimestiku juurtele palju kergemini läbitav niihästi sügavuse kui ka laiuse suunas. Moreenis leiavad puujuured endale suurepäraseid toitetingimusi.

Jääk-karbonaatne valdkond on jaotatud alavaldkondadesse lähtekivimi, veerežiimi jt. erinevuste järgi. Põhimise osa moodustab Pandivere—Põltsamaa alavaldkond, kus platootaolisel pae aluspõhjaga kõrgendikul levivad lubjarikkamad hea drenaažiga viljakad mullad. Keemine toimub 40—70 cm piirides. Valdkonna lõuna-kaguosas on eraldatud Laiuse—Kolga-Jaani leostunud ja nõrgalt leetunud alavaldkond, kus voorestatud maastiku tõttu on rohkesti mullaerimeid, mis võrreldes Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnaga on vähem karbonaatsed, esineb leetumine ning profiilid on enam diferentseerunud. Madalamad savikamad alad kannatavad liigniiskuse all. Valdkonna idaosas on eraldatud Maidla-Peresaare alavaldkond, kus mullad on moodustunud toiteaineterikkal, kuid niiskel ja kõrge põhjavee seisuga lubjakivist rähka sisaldaval liivsavil.

Jääk-karbonaatne valdkond on kõige tüüpilisem kuusepuistute valdkond. Valdkonna põhimises osas — Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas — domineerivad kogu alal kuuseenamusega ja puht-kuusepuistud. Viimased peamiselt alavaldkonna keskosas, Paide rajooni piirides, missugune ala osutubki Eesti NSV puhtkuusikute suurimaks levikualaks. Kui kogu Eesti NSV okasmetsade alast võtavad männipuistud enda alla 63% ja kuusepuistud ainult 37% (E. S a a r 1945, lk. 172), siis Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna okasmetsade alast moodustuvad kuusepuistud 58% ja männipuistud 42%, kuid mõnedes kuuseenamusega puistute levikuala metskondades, nagu Lasinurme ja Varangu, moodustavad kuusepuistud 77%, Venevere ja Rava metskondades isegi 86—87% kogu okasmetsade alast. Kuuseenamusega puistud domineerivad ka suuremas osas Laiuse—Kolga-Jaani alavaldkonnas, välja arvatud liigniiskuse all kannatav kaguosa (Võisiku—Kursi—Laeva), kus levivad lehtpuuenamusega kuuse-segametsad. Enam vahelduv on metsade lii-

giline koosseis väiksealalises Maidla—Peressaare alavaldkonnas, sest peale kuuseenamusega metsade esineb seal kohati ülekaalukalt männikuid ja lehtpuuenamusega kuuse-segametsi kõrge põhjavee seisuga lodualadel.

Puhtkuusikute ja kuuseenamusega metsade suure domineerivuse põhjusi Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas ei ole veel nimetamisväärselt selgitatud. Ka meie geobotaanilises kirjanduses ei ole seda küsimust tõstatatud. T. Lippmaa poolt teostatud Eesti territooriumi geobotaanilises liigestuses on omaette üksusena välja eraldatud Pandivere valdkond, millele peale muu on iseloomustav soode vähesus ja kuuse-segametsade esinemine. T. Lippmaa (1935, lk. 63) kirjutas: „Kahtlemata oli see kõrge maa-ala, millel rabad on üsna vähese ulatusega ja tähtsusetud, kunagi pidevalt kaetud metsadega, mis arvesse võttes maapinna iseärasusi ... ning püsima jäänud taimkatet, olid peamiselt kuuse-segametsad, kuigi leidub mitmel pool ka männimetsi".

Lähtudes puistute sanitaarsest seisundist, on tähtis ka puht- ja segapuistute küsimus. Puhtpuistud, eriti aga puhtkuusikud on võrreldes segapuistutega märgatavalt rohkem kannatanud mitmesuguste kahjustuste (juurepess, torm, putukad jt.) läbi. Puhtkuusikute osas on üldiselt tuntud ka nende mullastiku tingimusi halvendav mõju. Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas avaldub puhtkuusikute mulda halvendav mõju mulla niiskuse vähendamises (sademete kinnipidamine võrades). Võrreldes segapuistutega, muutuvad mullad tihedate puhtkuusikute all kuivemaks, mis halvendab kuuse kasvutingimusi ja loob soodsamad tingimused juurepessu nakkuseks. Kuna Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna puhtkuusikud kujunesid intensiivsete juurepessu, külmaseene ja kuuse-kooreüraskite kahjustuste tõttu suurimaks halvima sanitaarse seisundiga kuusepuistute alaks, ja arvesse võttes, et üldnähtena esinevad mitmesugused kahjustused puhtpuistutes märgatavalt intensiivsemalt kui segapuistutes, siis olid metsamajanduse alal töötajad huvitatud küsimusest — mispärast puudub nendel aladel kuuseenamusega metsadele nii iseloomulik lehtpuude juurdesegu kase ja haava näol. Selle näh-

tuse põhjuseks peeti lehtpuude väljaraiumist, mis on õige leetmuldade kuusikute osas, kuid ei ole õige kuivemate karbonaatmuldadega aladel, kus mulla kõrge karbonaatsuse ja kuivuse tõttu on kase uuendumine raskendatud, kuid kuusk näitab küllalt head uuendumisvõimet.

Meil puuduvad andmed Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna metsade liigilise koosseisu kohta varematel sajanditel. Kuid arvesse võttes seda, et alavaldkonna mullaerimitest moodustavad tugevasti leostunud, eriti aga leetunud kamar-karbonaatmullad parimaid kasvukohti kuusele, ning kuuse kalduvust moodustada soodsatel kasvukohatingimustel puhtpuistuid, võib arvata, et Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna leostunud ja leetunud kamar-karbonaatmuldadel kujunes küllalt suures ulatuses puht- või peaaegu puhtkuusikuid kuusepuistute looduslikus arengukäigus. Seda väidet aitavad kinnitada andmed Leningradi oblastist, kus Gatšina, Volossovi, Kingissepa, Lomonossovi ja Krasnoje Selo rajoonide võrdlemisi kõrgel tasandikul, mis kirjanduses on tuntud „Siluuri platoo" nimetuse all, on N. L. Blagovidovi (1946, lk. 35) järgi karbonaatsel moreenil moodustunud huumus-karbonaatsed mullad. Pragunenud lubjakivi aluspõhja tõttu on kogu alal väga hea drenaaž, mille tulemusena soode all on ainult 3% alast. Puistud on seal peaaegu puhtkuusikud, kase ja haava sekkumisega suurema niiskusega tingimustes.

Kui Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna puht- ja peaaegu puhtkuusikud küllalt suures ulatuses võisid moodustuda looduslikult, tuleb arvestada, et alavaldkonna mullastiku tingimuste iseärasuste tõttu on suure osa puhtpuistute moodustamist soodustanud ja põhjustanud metsade ebaõige majandamine. Võttes aluseks metsade majandamist seoses mullastiku tingimustega, võib arvata, et jääkkarbonaatse valdkonna Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna puht- ja peaaegu puhtkuusikud on moodustunud peamiselt kolmel viisil.

1) Kõige enam on puhtkuusikuid moodustunud kuuse-männi segametsadest mändide väljaraiumisega valikraide korras viimase 80—50 aasta jooksul, samadel põhjustel, mida on maini-

tud rähkvaldkonna puhtkuusikute kohta. Kuuse-männi segametsade asemel moodustunud puhtkuusikud levivad peamiselt vähema tüsedusega kuivematel karbonaatsetel liivsavi ja savimuldadel (nõrgalt leostunud kamar-karbonaatmuldadel ja alavaldkonnas saarekestena esinevatel tüüpilistel kamar-karbonaatmuldadel, mis võrreldes rähkvaldkonna kamar-karbonaatmuldadega on märgatavalt tüsedamad). Kohati esineb puhtkuusikute kõrval samasugustel mullastiku tingimustel männi juurdeseguga kuusepuistuid (Rava metsk. Karja-Aru vahtk., Varangu metsk., Kase vahtk. jm.), milledes mändide tüved on kuuskedega võrreldes märgatavalt paremad.

Endiste kuuse-männi segametsade asemele moodustunud puhtkuusikuid arvati kodanliku Eesti metsanduslikus kirjanduses ekslikult ajutiste metsatüüpide kategooriasse ajutiste kuusikutena. Ajutiste metsatüüpide all mõistis G. F. Morozov (1948, lk. 407—408) liikide vahelduse korras moodustunud uue liigilise koosseisuga puistuid, kus ühe-kahe põlvkonna vältel taastub endise liigilise koosseisuga puistu. Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas mändide väljaraiumisega moodustunud puhtkuusikud osutuvad püsivaloomulisteks juba seepärast, et mändide peaaegu täieliku kõrvaldamisega küllalt suurtelt metsaaladelt (kohati peaaegu vahtkondade viisi, nagu näiteks Rava metskonnas) pole enam võimalik männi looduslik seemne külv. Kuna need puhtkuusikud on tekkinud kuuse-männi segametsade asemele ja osutuvad püsivaloomulisteks, tuleb neid arvata tekistüüpide kategooriasse akad. V. N. Sukatšovi (1930) mõiste järgi.

2) Teine suur puhtkuusikute kategooria on moodustunud endistel põllumajanduslikel ja mittetäielikult põllumajanduslikult kasutatud kõlvikutel, kujutades endast, vastandina eelmisele kategooriale, väga ühtlasi ja samavanuselisi, peamiselt IV vanuseklassi puistuid. Selle kategooria puhtkuusikute ühtlane vanus kogu alavaldkonna ulatuses tõendab, et need puistud on moodustatud ajal, kui toimus mõisamajapidamiste ümberkorraldamine seoses 1880-ndate aastate agraarkriisiga ja metsandusest hakati kujundama uut tootmisharu mõisamajapidamistele.

Laialdane puhtkuusikute moodustamine looduslikul teel, endistel, põllumajanduslikult kasutatud kõlvikutel, oli võimalik Põhja-Eesti looduslike tingimuste erinevuste tõttu, mis tüüpilisemal kujul esinevad ulatuslike põllu- ja väheste metsaaladega Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas. Laastavate raietega tugevasti kuid ebaühtlaselt hõrendatud ja üldiselt väikeste tükkidena esinevaid metsaalasid kasutati intensiivselt karjamaana ja suurema mullatüsedusega kohtadel talupoegade poolt põldudena. Põllutükkide tegemine metsa oli intensiivistunud eriti mõisapõldude laiendamise ja talumaade hoogsa mõisastamise perioodil alates XVIII sajandi teisest poolest kuni XIX sajandi keskpaigani. Talurahvareformile järgnenud kindlate piiride fikseerimisega mõisa- ja talumaade vahel jäid seni ühiselt kasutatud metsaalad mõisapiiridesse, millega talupojad kaotasid metsapõldude ja üldse metsa kasutamise õiguse. Mõisamajapidamiste ümberkorraldamisel, milleks tõuke andis 1880-ndate aastate agraarkriis, omasid intensiivselt karjatatud ja põldudena kasutatud metsaosad häid eeldusi uute metsade moodustamiseks. Karjatamise ja põldude kasutamise keelu tulemusena kattusid need alad kiiresti kuuse uuendusega, sest et hea seemneandvusega kuuski oli küllaldaselt. Kuna mõisamajapidamistes samal ajal levis Saksamaa eeskujul puhtpuistute kasvatamine, siis raiuti pärast vanade kuuskede likvideerimist uuendunud alalt välja ka kõik teised liigid, peamiselt mänd, ning vähemal määral ka valge lepp, arukask ja haab.

Suuremate põllualade metsastamisel oli kohati ka kultiveerimine möödapääsematu. Kultiveerimisel on okaspuude seemet toodud Saksamaalt, mida tõendab halvatüveliste, okslike, nn. „darmstadti" tunnustega mändide esinemine kultiveeritud aladel (Rava metskonna Norsi vahtkonnas, Huuksi metskonna Kolga vahtkonnas jm.). Need puud on peale muu ka halvakasvulised, sest juba 30—40 aastases segakultuuris jäid need männid kasvus kuusele alla ja hakkasid välja langema, kuna looduslikes kuusikuis esinevad männid on kuuskedega võrreldes parematüvelised ja -kasvulised, säilitades head juurdekasvu kauem kui kuused.

Halvakasvuliste okslike mändide esinemine kultiveeritud kuusealadel põhjustas ebaõige seisukoha kodanliku Eesti metsanduslikus kirjanduses. Käsitledes puuliikide kasvuomadusi paeräha aladel, nimetati mändi täiesti ebasobivaks puuliigiks ja oldi arvamisel, et männi kultiveerimine on siin eksitus, millest tuleb vabaneda ja et männist tuleb üldse loobuda. Uute puuliikidena soovitati kasvatada arukaske või siberi nulgu.

3) Suurema tüsedusega ja parema veerežiimiga savisematel (liivsavi ja savi) muldadel on arvatavasti juba põliselt esinenud teatud ulatuses puhtkuusikuid, ja suure kuuseenamusega kuusesegametsi, kus peamiseks seguliigiks oli kask, vähemal määral haab ja nooremates puistutes ka valgelepp.

Kuna kaske Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna kuusemetsade alal kunagi ei esinenud sel määral nagu Lõuna-Eestis ja arvesse võttes, et varem, eriti aga seoses primitiivse viinapõletamisega, kasutati metsa peamiselt kütteks, vähenes kase kui paremat küttepuitu andva puuliigi osatähtsus kuusesegametsade koosseisus. Hiljem, alates möödunud sajandi viimasest aastakümnest kuni esimese maailmasõjani, teostati Baltimaade mõisametsades Saksamaa metsakasvatuse väärpraktika eeskujul „metsakasvatuslikel eesmärkidel" süsteemikindlalt intensiivset lehtpuude väljaraiumist ja suurendati sellega puhtkuusikute ala. Esineb vahtkondi, kus kask peaaegu täiesti puudub. Ainult vene riigimetsades ei teostatud lehtpuude väljaraiumist segametsadest, mistõttu nendel aladel leidub rohkesti segametsi. Kirjeldataval alal puudusid riigimetsad täielikult. Intensiivset lehtpuude väljaraiumist selle ala metsades mäletavad vanad metsaametnikud ja töölised. Kuna lehtpuukännud, võrreldes männikändudega, kõdunevad mitu korda kiiremini, siis ei ole praegu nendel aladel enam võimalik leida lehtpuukändude jäänuseid, kuid 25 aastat tagasi on nendes kuusepuistutes kohati veel leidunud lehtpuukände.

Vaatamata lehtpuude intensiivsele väljaraiumisele, võib kohati, kuigi vähesel arvul leida lehtpuid — arukaske ja haaba, milledest eriti arukaske tuleb Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna kuusepuistutes hinnata väga väärtuslikuks seguliigiks.

Väga heakasvulisi, hästi laasunud, sirgeid ja terveid (tüvemädanikku põhjustavate seenehaiguste poolt kahjustamata) arukaski esineb Porkuni, Purdi, Varangu jt. metskondades. Kuid kohati (Rava, Lasinurme, Purdi metsk.) on arukased jämedate okstega ning kannatavad tüvemädanike all. Nad on ka kõveratüvelised ja seetõttu madala tehnilise väärtusega. Need erinevused on põhjustatud kasvutingimustest. Võib arvata, et heatüveliste kaskede esinemise aladel on kaskede väljaraiumine teostatud latiealises puistus, kui kaskede tüved puistu liituvuse tõttu olid juba vajalikul määral laasunud, kuna halvatüvelised puud on kujunenud kuuskedevahelistele väikestele lagendikele kasvama jäetud üksikutest kaskedest. Hea tervisliku seisundiga on ka kohati esinevad haavad, kuid haava kasvatamise laiendamiseks on haava suure niiskusenõudlikkuse tõttu vähe väljavaateid.

Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna kuusikutele on iseloomustav nõrgalt arenev vaheldus lehtpuudega. Lageraie langid kattuvad osaliselt või hõredalt lehtpuudega ja kohati üldse ei ilmu lehtpuid kuuse raiesmikele. Selle nähtuse peamiseks põhjuseks tuleb pidada nende muldade karbonaatsust, sest kuuse lageraie lanke vahelduse korras asustavat peamist puuliiki, arukaske, peetakse kõige tundlikumaks liigiks lubja suhtes (Štšerbakov 1951, lk. 159). Suur tähtsus on ka mulla niiskusel. Kuuse vaheldus kase ja haavaga on intensiivsem värsketel-niisketel muldadel, kus esineb ka leetumist. Mulla karbonaatsuse ja kuivusega on peamiselt seletatav kase ja üldse lehtpuu uuenduse mitteilmumine nendele kuuseraiesmikele, kus puhtkuusepuistud olid moodustunud varem esinenud kuuse-männi segametsade asemele. Samadel põhjustel puudub kase uuendus osaliselt ka põliste ja põllumajanduslikele kõlvikutele moodustunud puhtkuusikute raiesmikel (tüüpilistel ja nõrgalt leostunud kamarkarbonaatmuldadel). Kuid kase uuendus jääb kohati ilmumata ka nende puhtkuusikute raiesmikele, kus puhtkuusikud moodustati endistest segametsadest kase väljaraiumisega, peamiselt leetunud, kuid teatud määral ka tugevasti leostunud kamar-leetmuldadel. Seega ei olene kase uuenduse ilmumine kuuseraies-

mikele mitte ainult mullastiku tingimustest, vaid tuleb arvestada seemet kandvate kaskede olemasolu. Varematel aegadel teostatud intensiivse lehtpuude väljaraiumise tulemusena puuduvad kased kuusepuistuis kohati täielikult, mistõttu kase uuendumist soodsate mullastikutingimustega kuuseraiesmikele ei saa seemne puudusel tekkida. Nendel põhjustel puudub metsamajanduse insener L. Polli andmetel kase uuendus enamikel Varangu metskonna Põdrangu ja Priku vahtkonna kuuseraiesmikel. Nendel aladel tuleb kask kunstlikult viia metsa koosseisu, et taastada segametsi.

Intensiivselt vaheldub kuusk lehtpuudega valdkonna niiskematel aladel, kus kuusk esinebki peamiselt segus lehtpuudega, nagu Maidla—Peressaare alavaldkonnas ja Laiuse—Kolga-Jaani alavaldkonna kaguosas. Nendel aladel on viimaseil aastakümneil toimunud kuuse ala vähendamine seoses metsakasvatuslike tööde tegematajätmisega lageraie lankidel, mistõttu need kattusid lehtpuudega — kase, haava või valgelepaga.

Juurepessu kahjustus

Jääkkarbonaatse valdkonna kuusepuistud on kõige tugevamini kahjustatud Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas, kus levivad kuivemad ja valdkonna suurima lubjarikkusega mullad. Kuna Pandivere—Põltsamaa alavaldkond on meie vabariigi suurimaks puhtkuusikute ja kuuseenamusega puistute levimise alaks, siis on see ala ka suurimaks juurepessu kahjustuste esinemise alaks Eesti NSV kuusepuistutes. Võrreldes rähkvaldkonnaga on jääkkarbonaatse valdkonna Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna kuusepuistute kahjustuse intensiivsuses palju suuremaid kõikumisi. Kuigi keskmine kahjustatud puude arv protsentuaalselt on suurem kui rähkvaldkonnas, tuleb kahjustust teatud määral pidada nõrgemaastmeliseks, sest kogu tagavarast moodustab kahjustatud tüvede maht märgatavalt väiksema osa. Ohematel, metsakasvatuslike omaduste poolest rähkvaldkonnale vastavatel muldadel esineb väga tugevaastmelisi kahjustusi,

kuid küllalt suur kahjustuse intensiivsuse varieeruvus esineb tüsedamatel muldadel kasvavates hea produktiivsusega (I ja II bon.) kuusepuistutes, kus esineb nõrga- ja väga tugevaastmelisi (kahjustatud ca 10—80% puudest) kahjustusi. Suured erinevused kahjustuse intensiivsuses on hea produktiivsusega puistutes seletatav puistu mõjuga mullale. Kahjustused on tugevamad tihedas liituses kasvanud puistutes, sest mulla niiskuse vähenemine tihedate puhtkuusikute all soodustab ühelt poolt mulla soojenemist ja juurepessu atakeerimisvõimet, kuid teiselt poolt halvendab kuuse kasvutingimusi. Kuuskede elulistele protsessidele mõjub halvendavalt ka assimileeriva pinna vähenemine, mis on tingitud liigtihedusest. Varemalt, mõisnike ja kodanliku võimu perioodil, kasvatati noori puistuid tihedas liituses. Teiste liikide väljaraiumisega, mida esines niigi vähe, kujundati suurtel aladel tihedad puhtkuusikud, kus ilmnesidki

Tabel 2

Pandivere—Põltsamaa alavaldkonna nelja metskonna (Lasinurme, Porkuni, Purdi ja Varangu) kuuse- ja männipuistute tagavarad tihumeetrites hektari kohta boniteedi ja vanuseklasside järgi

Bon.	Puuliik	Pind		Vanuseklassid			
		ha	%	III	IV	V	VI
				Tm pro ha			
I	Kuusk	1537	28	189	236	247	300
	Mänd	102	4	212	190	267	325
II	Kuusk	1976	37	135	156	217	223
	Mänd	900	33	165	202	265	347
III	Kuusk	1503	28	103	145	194	157
	Mänd	612	23	141	194	235	259
IV	Kuusk	327	6	82	85	102	101
	Mänd	242	9	84	129	154	175
V	Kuusk	42	1	22	60	87	67
	Mänd	855	31	81	95	111	98
Kokku:	Kuusk	5385	100				
	Mänd	2711	100				

tugevaastmelised kahjustused, kuna hõredamas liituses kasvanud puhtkuusikutes on kahjustus märgatavamalt nõrgem (Tapa metskonna Kabeli vahtkonnas on kahjustatud 16% puudest).

Kogu alavaldkonna kohta võib arvestada kahjustust puude arvu järgi keskmiselt 34% ja tagavarast 14%.

Kuusepuistute halva sanitaarse seisundiga on seletatav Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas esinev nähtus, et vanemates okaspuistutes on männipuistute tagavara kuusepuistutega võrreldes märgatavalt suurem kui keskealistes puistutes, nagu nähtub nelja kuuseenamusega metskonna andmetest, mis on toodud tabelis 2.

Metsakasvatuslikest abinõudest halva sanitaarse seisundiga kuusepuistute aladel Pandivere—Põltsamaa alavaldkonnas tuleb soovitada:

a) tüüpilistel ja nõrgalt leostunud kamar-karbonaatsetel muldadel suurendada männi osatähtsust, luua männienamusega kuuse-männi segametsad; suurema tüsedusega muldadel viia metsa koosseisu lehis;

b) leetunud kamar-karbonaatmuldadel suurendada lehtpuude, eriti kase osatähtsust ja viia metsa koosseisu lehis;

c) intenviivsemalt teostada hooldusraieid, eriti puhtkuusikuis, alates latiealisest puistust.

3. LEETMULDADE VALDKOND

Teiseks suurima kuuse esinemisega valdkonnaks jääkkarbonaatse valdkonna kõrval on leetmuldade valdkond. Mõlema valdkonna kuusepuistud kokku moodustavad rohkem kui $^4/_5$ kogu Eesti NSV kuuseenamusega puistute alast. Leetmullad on moodustunud Lõuna-Eesti alal Abja, Tõrva, Valga, Elva, Otepää, Antsla, Võru, Vastseliina ja osaliselt Kilingi-Nõmme, Suure-Jaani, Viljandi, Tartu, Põlva ja Räpina rajooni piirides, kus aluskivimiks on peamiselt punakaspruun lubjavaene raudkivine liivsavi moreen, kohati ka liiv ja kruusakas saviliiv. Saarekestena esineb paiguti ka lubjarikast moreeni. Lubja vähe-

sus ja puudumine on tähtsamaid soodustavaid tegureid leetumise arenemisel, kuid küllaldaselt olulised on veel mullalõimis, veerežiim, maapinna reljeef ja metsa iseloom, millest olenevalt esinevad vaheldumisi tüüpilised leetmullad ja nõrgalt, keskmiselt ja tugevasti leetunud kamar-leetmullad vastavalt diferentseerunud profiilidega. Lubjarikkal moreenil esinevad leetunud, leostunud ja isegi tüüpilised kamar-karbonaatmullad, kuid üldiselt vähese ulatusega.

Leetmuldade valdkond on jaotatud kolmeks alavaldkonnaks. Kõige viljakamate muldadega on Viljandi—Tartu nõrgalt leetunud alavaldkond, kus peamiselt voorjatel liivsavimoreeni lavadel on moodustunudki nõrgalt leetunud sügavamad liivsavi ja saviliivmullad. Keemise sügavus 60—100 cm piirides.

Leetmuldade valdkonnas on eraldatud Võru—Valga keskmiselt ja tugevasti leetunud ja Otepää—Haanja künkliku rahutu reljeefiga otsmoreeni aladel vähehuumuslikkude erodeeritud ja mitmesuguselt leetunud muldade alavaldkond. Kahe viimase alavaldkonna mullad on väga mitmekesiselt vahelduvate omadustega ja erinevate arenguprotsessidega, olenevalt peamiselt aluspõhja, reljeefi, veerežiimi ja mikrokliima vaheldumisest. Leetmuldade valdkonnas esineb kuusk enamasti segus lehtpuudega (kask, haab jt.), vähem männiga (liivasematel muldadel).

Eesti NSV suurima produktiivsusega kuusepuistud levivad Lõuna-Eesti sügavapõhjalistel, hea drenaažiga nõrgalt ja keskmiselt leetunud muldadel, mis on moodustunud küllaldaselt savi ja kohati (peamiselt valdkonna põhjapoolsematel aladel) ka lubjakivist rähka sisaldavate moreenlähtekivimiga aladel.

Alavaldkondade järgi on kuuseenamusega puistud kõige ülekaalukamalt levinud Viljandi—Tartu nõrgalt leetunud muldadega alavaldkonnas, mis on üldse viljakamate muldadega alasid Eesti NSV-s. Ainult idapoolsel alal, peamiselt Elva rajooni loode- ja osaliselt ka Tartu rajooni lääneosas, on ülekaalus lehtpuuenamusega kuusepuistud ja kohati ka männipuistud. Kuuse vähem esinemine või puudumine on põhjustatud kas liigniiskusest või kergemate liivmuldade esinemisest (Võrtsjärve madalikul).

Võru—Valga keskmiselt ja tugevasti leetunud alavaldkonnas on kuuseenamusega puistud kindlalt ülekaalus alavaldkonna lääneosas, s. o. Kilingi-Nõmme rajooni idaosa ja Abja rajooni piirides. Alavaldkonna kesk- ja idaosas on kuuseenamusega puistute esinemine sama oluline nagu Otepää—Haanja alavaldkonnas. Vahelduvalt erinevate mullastiku ja aluspõhja tingimuste juures esinevad kuuseenamusega puistud peamiselt savikamatel, vähem kruusastel ja puuduvad kergematel liivmuldadel. Kõige enam on kuuseenamusega puistud ülekaalus selle ala keskosas Otepää rajoonis ja Antsla rajooni põhjaosas. Vähemate aladena levivad kuuseenamusega puistud Tõrva ja Valga rajoonis ning Võru ja Vastseliina rajoonide lõunaosas (Haanja—Misso). Kõige vähem levinud on nad aga Põlva ja Räpina rajooni piirides.

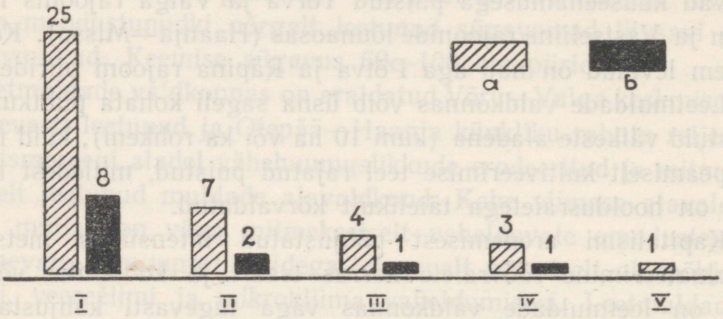
Leetmuldade valdkonnas võib üsna sageli kohata puhtkuusepuistuid väikeste aladena (kuni 10 ha või ka rohkem), kuid need on peamiselt kultiveerimise teel rajatud puistud, milledest lehtpuu on hooldusraietega täielikult kõrvaldatud.

Kapitalismi arenemisest põhjustatud intensiivne metsade ekspluateerimine röövraiete korras tsaari ja kodanliku võimu ajal on leetmuldade valdkonnas väga tugevasti kahjustanud kuuseenamusega puistuid just aladel, mis olid tihedamalt asustatud ja kus transporditingimused olid soodsamad.

Kuuse valikraie aladel ei saadud metsakasvatuslike tööde tegematajätmise tõttu uuendust just viljakamatel muldadel asuvates puistutes, kus rohtumine ja alusmetsa arenemine oli intensiivne. Vähem viljakatel aladel toimus uuendumine paremini. Mõisametsades oli valikraie peamiseks raieviisiks. Väga laialatuslikult toimus kuuseenamusega puistute asendumine lehtpuudega esimese maailmasõja ajal ja sellele järgnenud kodanliku diktatuuri perioodil. Kvartalite ja kohati peaaegu vahtkondade viisi levivad noored, vähemal määral ka keskealised lehtpuistud endiste kuuseenamusega puistute aladel, nagu Otepää, Peedu, Tarvastu, Vesneri jt. metskondades.

Juurepessu kahjustus leetvaldkonna kuuse- ja kuuseenamusega puistutes

Võrreldes rähk- ja jääkkarbonaatse valdkonnaga on juurepessu kahjustus leetmuldade valdkonna kuusepuistutes märgatavalt väiksema tähtsusega. Eelküpsetes ja küpsetes puistutes on arvuliselt kahjustatud keskmiselt 10% puudest, kuna tagavarast moodustavad kahjustatud tüveosad keskmiselt vaid 3%. Kuigi kahjustuse intensiivsus on keskmiselt üsna vähese tähtsusega, on selle varieeruvus väga suur. Mitte harva täiesti tervetena



Joonis 2. Juurepessu kahjustus metsatüüpide järgi leetmuldade valdkonna kuusepuistutes.
I Sarapuu kuusikud. II Jänesekapsa kuusikud. III Mustika kuusikud. IV Loodukuusikud. V Angervaksa kuusikud.
a — kahjustuse intensiivsus protsentides puude arvust, *b* — kahjustuse intensiivsus protsentides puistu tagavarast.

esinevate raieküpsete kuusepuistute kõrval esineb puistuid või puistu osi, milles kuused on peaaegu viimseni kahjustatud. Säärane suur varieeruvus on põhjustatud suurtest erinevustest mulla-aluspõhja, reljeefi ja ühes sellega niiskuse tingimustes. Arvestades, et kasvukohatingimuste erinevused leetmuldade valdkonnas on võrdlemisi hästi iseloomustatavad akadeemik V. N. Sukatšovi (1930) klassifikatsiooni alusel püstitatud metsatüüpide järgi, osutub otstarbekohaseks käsitleda ka juurepessu kahjustust metsatüüpide järgi (vaata joon. 2).

Kõrge produktiivsusega kuusepuistutest on kõige erinevamate kasvukohatingimustega sarapuu-kuusikud, mis kasvavad reljeefi

kõrgematel aladel, lubjakivirähka sisaldaval savimoreen lähtekivimil moodustunud kuivematel tüüpilistel ja leostunud kamarkarbonaatmuldadel, s. o. muldadel, mis vastavad jääkkarbonaatse ja rähkvaldkonna muldadele. Kuigi sarapuu-kuusikuid leidub väikeste aladena, peamiselt moreenseljandikel ja kuplitel (Kambja, Otepää, Sangaste metskonnad jm.) omavad nad tähtsust kui juurepessu poolt kõige intensiivsemalt kahjustatud kuusikud leetmuldade valdkonna piires. Kahjustuse ulatus eelküpsetes ja küpsetes puistutes on puude arvu järgi 15—35% ja kahjustatud tüvede mahu järgi 6—10%. Seljandike ja kuplite kõrgematel osadel tõuseb kahjustuse aste 60—80%-ni puude arvu järgi. Tugevaastmelise kahjustuse esinemine on peamiselt seletatav sama tegurite kompleksiga, mida on iseloomustatud rähk- ja karbonaatsete valdkondade kuusepuistute kahjustamisel juurepessu poolt.

Sarapuu-kuusiku alade mulla toiteaineterikkuse paremaks kasutamiseks metsakasvatuslikel eesmärkidel tuleb soovitavaks pidada sarapuu-kuusikute likvideerimist ja nende asendamist lehise ja männipuistutega.

Levinumaks kuusepuistute tüübiks leetmuldade valdkonnas, eriti aga Viljandi—Tartu nõrgalt leetunud muldadega alavaldkonnas on jänesekapsa-kuusik. See kuusepuistute tüüp levib hea veerežiimiga liivsavi ja raskemal saviliiv lähtekivimil moodustunud nõrgalt ja keskmiselt leetunud kamar-leetmuldadel. Seguliigina esineb peamiselt kaske ja haaba, harvem mändi. Produktiivsus vastab enamasti I, vähem II boniteedile.

Puistu heade kasvutingimuste tõttu, milles suurt tähtsust omab mulla värskus, esineb juurepessu kahjustus jänesekapsa-kuusikuis tüüpilise vanadushaigusena: nõrgaastmelisi kahjustusi hakkab tavaliselt ilmuma alles küpsetes puistutes, s. o. pärast seda, kui kuusk on läbinud hoogsama kasvuperioodi ja on alanud juba mahu jooksva juurdekasvu langus, mis tähistab ka üldist puude kasvu ning elujõu vähenemist — nende jõudmist vananemisstaadiumi oma arenemiskäigus. Ei ole haruldased ka juhud, et raieküpses puistus puuduvad kahjustatud puud peaaegu täielikult (suurema mullaniiskusega, tuultest kaitstud ala-

del). Kahjustuse ulatus puude arvu järgi on 1—14% ja kahjustatud tüvede mahu järgi 0—4%. Kahjustatud puud paiknevad peamiselt üksikult või väikeste gruppidena (2—3 puud lähestikku).

Kirjeldatud kahjustusnähtuste kõrval ilmnes ja esineb praegugi jänesekapsa-kuusikutes juurepessu kahjustusi ka nooremates II—III vanuseklassi (35—60 a.) puistutes, milles kahjustuste esinemisnähud ja tagajärjed on eespoolkirjeldatust täiesti erinevad. Nooremates, kuid ainult kultiveerimise teel rajatud väga ühtlase tihedusega II—III vanuseklassi kuusepuistutes ei piirdu juurepessu kahjustus üksikpuudega (välja arvatud algstaadium), vaid haarab puid rühmiti, viies neid kiiresti surmale, või allumisele tuuleheitele. Esialgu on kahjustatud puude rühmad väikesearvulised, 2—3 puud, kuid kahjustus levib kiiresti, nakatades vahetus läheduses (naabruses) olevaid puid kontsentriliste ringidena, mistõttu kahjustuse tulemusena tekivad 10—20 aasta jooksul (s. o. 45—55 a. vanustes puistutes) kuni mitmekümne-meetrise läbimõõduga (tavaliselt 10—30 m, s. o. pindalaliselt 50—500 m²), kujult elliptilised või ebakorrapärased häilud. Kahjustuse levik põhjustab alul puude rühmade, seejärel aga puistu osade või isegi kogu puistu likvideerimise enne raieküpsust, juba 60-aastaselt või varemgi (Karksi, Kambja, Vesneri metskondades ja mujal). See tähendab, et juurepessu kahjustus keskealistes jänesekapsa-kuusikutes on epideemilise iseloomuga ja põhjustab märgatavat majanduslikku kahju. Kahjustuse põhjusi seletati Lääne-Euroopa kirjanduses ja selle eeskujul ka Eesti kodanliku diktatuuri ajal ilmunud kirjanduses sellega, et metsakultuuride alla on võetud endised põllunduslikult kasutatud maad, või kultiveerimisviisidega (juurte vigastamine istutamisel), kuid need väited ei ole põhjendatud, nagu selgus selle küsimuse lahendamiseks korraldatud uurimistöödel. Selgus, et tugevaastmelised juurepessu kahjustused Lõuna-Eestis kultiveerimise teel rajatud kuusepuistutes ei olenenud niivõrd mullastikutingimustest (taolisi haigestumisnähtusi leidub ka metsamaale rajatud kultuurides ja terveid puistuid on rohkesti

endistel põldudel) kui just ebaõigete metsakasvatusvõtete rakendamisega loodud halbadest kasvutingimustest.

Saksa metsakasvatuse eeskujul rajati ka Eesti alal puhtkultuure ja kasvatati neid tihedas liituses, mis andis eriti halbu tulemusi kuusekultuuride kasvatamisel, sest kuusk on metsapuudest tugevamaid keskkonna tingimuste mõjutajaid halvendavas suunas. Peale selle näitab kuusk ühtlase paiknevusega kultuuris puudulikku diferentseerumisvõimet, mis mõjub puistu arengukäigus negatiivselt, kuid on reguleeritav hooldusraietega. Hästi hooldatud kultiveerimise teel rajatud kuusepuistud on hea tervisliku seisundiga.

Vähe leidub juurepessu kahjustust mustikakuusikuis, mis levivad suhteliselt halva drenaažiga niisketel (külmapõhjalistel) tüüpilistel leetmuldadel, kus sageli esineb tüse leethorisont (A_2 — 20—40 cm). Raieküpsed mustikakuusikud osutuvad üsna tihti täiesti terveteks. Kahjustuse esinemisel võib kahjustatud puude protsent ulatuda 7—8-ni, kuid kahjustatud tüveosade maht ei ületa 1—2% kogu tagavarast.

Veel nõrgem on juurepessu kahjustus lodukuusikuis, kus kahjustatud kuuski esineb vaid mikrokõrgendikel. Kahjustuse ulatus puude arvu järgi on keskmiselt 3% ja mahu järgi 1%.

Juurepessu kahjustuse suhtes kõige tervemateks on osutunud angervaksakuusikud, mis on enamikus täiesti terved, ja kus keskmine kahjustatud puude arv ei ületa 1%.

Peale esitatud kuusikutetüüpide esineb leetmuldade valdkonnas veel pohla-, pärna- ja naadikuusikuid, kuid üsna väheses ulatuses. Juurepessu kahjustust on neis vähe uuritud. Toetudes peamiselt vaatlusandmetele, osutuvad kõige tervemateks pärnakuusikud (niisketel rikastel muldadel). Naadikuusikutes (väga rikastel värsketel-niisketel muldadel) esineb juurepessu kahjustust suhteliselt vähema niiskusega mikrokõrgendikel kasvavatel kuuskedel. Kahjustuse intensiivsus on ligilähedane jänesekapsakuusikutes esinevale kahjustusele. Tugevaastmelisi juurepessu kahjustusi on tähele pandud pohlakuusikuis. Kuna leetmuldade valdkonnas esinevad pohlakuusikud teadaolevail andmetel on tekkinud puuliikide vahelduse korras pohlamännikute asemele,

ja arvestades, et peale halva tervisliku seisundi on need puistud ka märgatavalt vähema produktiivsusega kui pohlamännikud, siis on nendel aladel metsakasvatuslikuks ülesandeks pohlakuusikute asendamine pohlamännikutega.

Peale rähk-, jääkkarbonaatse ja leetmuldade valdkonna esineb kuuseenamusega segapuistuid vähesel määral Vahe-Eesti ja Peipsi-äärse valdkonna lõunapoolsetes osades ja settealade valdkonnas. Neid eraldi ei käsitleta, sest nendes valdkondades esinevad ülekaalukalt lodu-, angervaksa- jt. kuusikute tüübid, mida on käsitletud leetmuldade valdkonnas.

Metsakasvatuses omab põhilist tähtsust mullastiku tingimustele vastavate puuliikide valik, kuid selle küsimuse lahendamisel ei või olla kriteeriumiks ainult puidutoogi kogus, vaid tuleb eriti arvestada puidu kvaliteeti mõjustavaid tegureid. Kuusepuistute tähtsaima seenhaiguse — juurepessu kahjustus omab suurt tähtsust hinnalisemat tarbepuitu andva tüveosa kahjustamise tõttu. Seepärast tuleb tervete, kõrgekvaliteedilist puitu andvate kuusepuistute rajamisel ja kasvatamisel arvestada juurepessu kahjustusohtu. Aladele, kus mullastiku tingimused soodustavad juurepessu kahjustust, ei tule rajada uusi kuusepuistuid ja olemasolevad kuusepuistud tulevad metsade majandamise käigus asendada teistsuguse, juurepessu kahjustuse läbi märksa vähem kannatava või selle all üldse mitte kannatava liigilise koosseisuga puistutega (männi, lehise, kase jt. liikidega). Metsa liigilise koosseisu muutmise vajadus, mis on põhjustatud juurepessu kahjustustest, on kõige suurem nendel puhtkuuse ja kuuseenamusega männi-kuuse segametsade aladel, mis on moodustunud endiste männienamusega kuuse-männi segametsade asemele.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Hallik, O., Leetoja, R., Lillema, A. ja Ratt, A., Maaviljeluse käsiraamat. Tartu, 1949.

Kask, R. ja Piho, A., Mullastikukaardi koostamine. Tallinn, 1951.

Lippmaa, T., Eesti geobotaanika põhijooni. Acta Inst. et Horti Botanici Universitatis Tartuensis. Tartu, 1935.

Saar, E., Nõukogude Eesti metsamajanduse probleeme. „Plaanimajandus" nr. 6—7, 1945.

Viljams, V. R., Mullateadus. Tallinn, 1950.

Благовидов Н. Л. Почвы Ленинградской области. Ленинград, 1946.

Вакин А. Т. Сердцевинная гнил ели в дачах Ржевского лесничества Тверской губернии. Изв. Ленинградского лесного института. Вып. XXXV, 1927.

Ванин С. И. Лесная фитопатология. М.—Л. 1948.

Морозов Г. Ф. Учение о лесе. М.—Л. 1949.

Сукачев В. Н. Руководство к изучению типов леса. Издание 2-е. 1930.

Щербаков А. П. Минеральное питание сеянцев древесных пород как фактор их роста и развития. Научные вопросы полезащитного лесоразведения. Москва, 1951.

Юницкий А. А. Зараженность лесов Мари области грибными заболеваниями... Известия Казанского института с/х и лесоводства, № 1, 1927.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЭСТОНСКОЙ ССР КОРНЕВОЙ ГУБКОЙ (*FOMES ANNOSUS*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ

А. П. Кару

Резюме

Лесное хозяйство является частью социалистического народного хозяйства и играет важную роль в его развитии при переходе от социализма к коммунизму. В условиях Эстонской ССР важнейшей задачей лесного хозяйства является повышение производительности лесов. При выполнении этой задачи крайне необходимо учитывать также и общее санитарное состояние насаждений.

В Эстонской ССР основную лесную продукцию дают хвойные леса (77% продукции), причем еловые и сосновые леса имеют почти равное значение, но санитарное состояние еловых насаждений гораздо хуже. Главным грибным заболеванием еловых насаждений является корневая губка, которая, способствуя образованию других повреждений (короеды, ветровал), вызывает необходимость рубить еловые насаждения до их готовности к рубке, отчего значительно уменьшается выход деловой древесины. Ввиду этого большое значение имеет выяснение причин, вызывающих повреждение ельников корневой губкой.

На распространение и интенсивность повреждений корневой губкой естественных еловых насаждений Эстонской ССР наибольшее влияние оказывают свойства почвы; вследствие этого повреждения бывают различными в еловых насаждениях, произрастающих в различных почвенных условиях. Эстонская ССР по почвенным различиям подразделяется на следующие районы.

I. Район дерново-карбонатных типичных рихковых почв (северная и северо-западная Эстония).

II. Район дерново-карбонатных выщелоченных почв (средняя Эстония).

III. Район дерново-подзолистых почв (южная Эстония).

IV. Район дерново-слабоподзолистых, дерново-глеевых и аллювиальных почв (западная Эстония).

V. Район дерново-подзолистых, дерново-глеевых и болотных почв (среднеэстонская депрессия).

VI. Район подзолистых, заболоченных и болотных почв (приозерье Пейпси).

VII. Район малогумусных подзолистых почв (предглинта).

Леса с преобладанием ели распространены главным образом в трех первых почвенных районах.

В наихудшем санитарном состоянии находятся еловые насаждения района дерново-карбонатных типичных рихковых почв вследствие почти повсеместного распространения в них повреждений корневой губкой. В приспевающих и в спелых насаждениях количество поврежденных деревьев достигает 20—40%, местами даже 50% или еще выше. При заготовке леса древесина поврежденных стволов составляет 16—20% общей заготовленной древесины (по объему), при более интенсивных повреждениях доходит до 30%.

Сильная степень поражаемости обуславливается, прежде всего, хорошим согреванием рихковых почв, маломощностью последних, рыхлостью и сухостью подпочвенных горизонтов, а также структурностью почв, возникшей вследствие обилия извести. По С. И. Ванину (1948), оптимальной температурой жизнедеятельности грибных гифов корневой губки является 23°. Сухость почв способствует, в особенности на маломощных почвах, хорошему прогреванию их и вместе с тем создает благоприятные условия для вегетирования корневой губки в почве. Исключение составляют лишь очень тонкослойные почвы, которые летом слишком сильно высыхают. На уменьшение влажности почвы оказывала в значительной мере влияние проводимая до коллективизации интенсивная пастьба скота на лесных площадях.

О значении влажности почвы, как фактора, воздействующего на поражаемость корневой губкой, в литературе имеются противоречивые мнения. По данным А. А. Юницкого (1927), повреждения корневой губкой елово-пихтовых насаждений в Марийской АССР более значительны на влажных и меньше на свежих почвах места произрастания. Наоборот, А. Т. Вакин (1927) указывает, что процент ели, пораженной корневой губкой, тем больше, чем меньше влажность почвы. Эти противоречивые мнения объясняются различием климатических условий. В районах с теплым и сухим вегетационным периодом повреждения наиболее значительны на влажных почвах; в районах же с более холодным и влажным вегетационным периодом — на свежих и сухих почвах. В Эстонской ССР повреждения корневой губкой наблюдаются на сухо-свежих почвах, но не на очень сухих и не на влажных почвах.

Еловые насаждения района рихковых почв кроме того, что они находятся в плохом санитарном состоянии, относятся и к самым малопродуктивным ельникам Эстонской ССР. Здесь необходимо учесть то, что

эти насаждения в том виде, в каком они являются в настоящее время, не возникли естественным путем. В большинстве своем они образовались за последние 50—70 лет в результате хищнического ведения лесного хозяйства бывшими помещиками, на месте смешанных елово-сосновых насаждений, в которых преобладала сосна. Запасы древесины в этих вновь образовавшихся еловых насаждениях значительно меньше, чем запасы сосновых насаждений при тех же почвенных условиях.

В отношении этих еловых насаждений, образовавшихся в результате неправильного ведения хозяйства, первоочередной задачей лесоводов является увеличение в этих районах роли сосны в составе насаждений, которая более устойчива в отношении повреждений корневой губкой и дает более качественную деловую древесину, и расширение площади смешанных елово-сосновых насаждений с преобладанием сосны.

Наиболее типичным и самым большим районом произрастания еловых насаждений является район дерново-карбонатных выщелоченных почв (средняя часть северной Эстонии, Пандивереская возвышенность и ее окрестности). В основной части подрайона Пандивере-Пыльтсама доминируют насаждения с преобладанием ели и чистые еловые насаждения на выщелоченных и подзолистых почвах и на типичных дерново-карбонатных почвах, образующие отдельно разбросанные островки. Подрайон Пандивере-Пыльтсама является также и самым большим районом распространения повреждений корневой губкой еловых насаждений Эстонской ССР. Хотя почвы (выщелоченные и подзолистые) этого района, по сравнению с рихковыми почвами, значительно старше по своему развитию, более мощные и обладают хорошим водным режимом, они все-таки вполне удовлетворительно прогреваются, ввиду рыхлости подпочв и хорошей структурности. Водный режим почвы нарушился вследствие выращивания в период господства помещиков и буржуазии чистых еловых насаждений в очень густой сомкнутости.

В интенсивности повреждений наблюдается большое варьирование, особенно в еловых насаждениях с хорошей продуктивностью (I и II бонитета), произрастающих на мощных почвах, (равнины и низины), где отмечаются как малые, так и очень большие повреждения (от 10 до 80% общего числа деревьев), что в известной мере объясняется воздействием насаждений на почву. В общем наблюдается, что повреждения более интенсивны в чистых насаждениях, выращиваемых в густой сомкнутости. Для всего подрайона установлено, что в насаждениях повреждено в среднем 34% общего количества деревьев и 14% запаса.

В еловых насаждениях подрайона Пандивере-Пыльтсама, находящихся в плохом санитарном состоянии, рекомендуется проводить следующие лесоводственные мероприятия:

1) на типичных и слабо выщелоченных дерново-карбонатных почвах увеличить роль сосны: создать смешанные елово-сосновые насаждения с

преобладанием в последних сосны; на более мощных почвах ввести в состав насаждений лиственницу;

2) на подзолистых дерново-карбонатных почвах увеличить примесь лиственных пород, в частности березы, и ввести в состав насаждений также и лиственницу;

3) проводить более интенсивно рубки ухода, в особенности в чистых ельниках, начиная применять последние уже при достижении насаждениями этапа жердняка.

Район дерново-подзолистых почв (южная Эстония) является вторым основным районом произрастания ели; ель растет здесь в большинстве случаев в смеси с лиственными породами (береза, осина и др.), меньше с сосной.

Повреждения насаждений корневой губкой в районе подзолистых почв в сравнении с повреждениями в других почвенных районах имеют меньшее значение: в приспевающих и в спелых насаждениях повреждено в среднем 10% общего количества деревьев, причем поврежденные части стволов составляют лишь 3% общего запаса. В интенсивности повреждений наблюдается большое варьирование: часто рядом с вполне здоровыми спелыми насаждениями имеются насаждения или части насаждений, в которых почти все деревья повреждены. Это вызвано большими различиями в подпочве, рельефе и в условиях влажности. Учитывая, что различия условий местопроизрастания в районе подзолистых почв хорошо охарактеризованы на основании типов леса, установленных по методу академика В. Н. Сукачева, является целесообразным трактовать повреждения еловых насаждений корневой губкой также по типам леса, так как повреждения прежде всего зависят от условий местопроизрастания.

Наиболее значительные повреждения наблюдаются в ельниках-лещинниках (на малых площадях), где повреждено от 15 до 35% (на грядах от 60 до 80%) общего количества деревьев и от 6 до 10% запаса. Ввиду этого рекомендуется ликвидировать ельники-лещинники и заменить их насаждениями лиственницы и сосны.

В типичных для района подзолистых почв еловых насаждениях — ельниках-кисличниках — наблюдаются повреждения корневой губкой как типичное заболевание старости. Повреждения в слабой степени отмечаются и в спелых насаждениях. Степень повреждений по количеству деревьев составляет от 1 до 14%, а по объему поврежденных стволов — до 4%. В ельниках-кисличниках повреждения корневой губкой распространены в более молодых, II—III класса возраста (35—60 лет), искусственно заложенных еловых насаждениях (главным образом посадки) и местами в такой сильной степени, что насаждения пришлось вырубить уже в возрасте 60 лет. Эти повреждения вызваны не почвенными условиями, но главным образом условиями произрастания, которые были созданы неправильным применением лесоводческих мероприятий.

Мало наблюдается повреждений корневой губкой в ельниках-черничниках, которые произрастают на типичных подзолистых холодных почвах. Очень часто спелые насаждения оказываются совершенно здоровыми. Процент поврежденных деревьев может достигать 7—8, а объем поврежденных частей стволов не превышает 1—2% общего запаса. Еще меньше наблюдается повреждений корневой губкой в ельниках болотно-разнотравных. Самыми здоровыми являются ельники таволжанковые; повреждения у них не превышают в среднем 1% общего количества деревьев.

В других почвенных районах повреждения корневой губкой не имеют большого значения.

Повреждения еловых насаждений по почвенным районам приведены графически на рис. 1, а в районе подзолистых почв по типам леса — на рис. 2.

KUIVENDAMISE MÕJU ÜLEMINEKUSOOMETSADE UUENEMISTINGIMUSTELE

P. Kollist

Eesti NSV territooriumil moodustavad sood ja soostunud alad suhteliselt suure osa üldpindalast. Veelgi suuremat osatähtsust omavad liigniiskuse all kannatavad maa-alad riiklikku metsafondi kuuluvate maade seas, ulatudes ühe kolmandikuni nende üldpindalast. Soode põllumajanduslik ja metsanduslik kasutamine looduslikus, kuivendamata olekus on vähe efektiivne ning alles pärast soode kuivendamist on võimalik nende kõrgelt produktiivne kasutamine. Seetõttu on soode ja soostunud alade kuivendamine kõige olulisemaks osaks looduse ümberkujundamise plaanide ellurakendamisel Eesti NSV tingimustes.

Soode kuivendamise tähtsus reas NSV Liidu rajoonides, nende seas ka Eesti NSV-s, leiab erilist rõhutamist seltsimees G. M. Malenkovi aruandekõnes NLKP XIX kongressil, ning partei XIX kongressi poolt vastu võetud direktiivides.

Suuremaulatuslikud ja plaanipärased kuivendustööd algasid Eesti NSV-s pärast vastava seaduse vastuvõtmist Eesti NSV Ülemnõukogu poolt.[1] See seadus näeb ette laialdaste kuivendustööde läbiviimise soostunud ja liigniiskuse all kannatavatel põllu- ja metsamaadel. Aastatel 1950—1965 rajatakse 200 000 hektaril uusi metsakuivendussüsteeme ning korrastatakse metsamaadel olemasolev kraavide võrk.

---

[1] Soostunud maa-alade kuivendamise ja kasutusele võtmise ning põldheina külvikordade rakendamise plaani kohta Eesti NSV-s kõrgete ja püsivate saakide kindlustamiseks ning loomakasvatusele kindla söödabaasi rajamiseks. Eesti NSV Teataja nr. 23, 1949.

Kui küsimus soometsade toodangu tõstmisest kuivendamise teel on olnud uurimisobjektiks juba pikemat aega ning on leidnud kirjanduses võrdlemisi laialdast käsitlust, siis uurimused kuivendatud soometsade edasisest majandamisest — siinjuures on esmajoones mõeldud kuivendatud soometsade uuendamist pärast nende raiumist — on puudulikud.

Partei XIX kongressi poolt vastu võetud direktiivides peetakse pärast soode kuivendamist vajalikuks kindlustada kõigi kuivendatavate maade suure produktiivsusega kasutamine.

Seoses sellega on Eesti NSV-s eriti aktuaalseks kujunenud mitte üksi soode ja soometsade kuivendamise küsimused, vaid ka kuivendatavate ja juba kuivendatud soode ja soometsade majandamise küsimused.

Eesti NSV oludes võib pidada tähtsamateks metsanduslikeks kuivendusobjektideks üleminekusoometsi ja üleminekusoid, mis seni kuivendatud metsamaadest moodustavad suure osa.

Esimesed sookuivendustööd metsanduslikel eesmärkidel algasid Eesti NSV territooriumil möödunud sajandi keskel. Suuremas ulatuses hakati soid kuivendama XIX sajandi lõpul ja XX sajandi algul, kusjuures sageli kuivendati üleminekusoid ja üleminekusoometsi.

Suuremat osa Eesti NSV-s seni metsanduslikel eesmärkidel kuivendatud üleminekusoodest nende looduslikus, kuivendamata olekus iseloomustab hästi V. N. Sukatšovi (1926) soode klassifikatsioonis metsa üleminekusoode kohta toodud kirjeldus. Enamikul seni kuivendatud üleminekusoodel kasvasid enne kuivendamist harvad, madalad (tavaliselt kõrgusega alla 10 m) männid segus suuremal või vähemal arvul esinevate sookaskedega. Kuuske esineb tavaliselt vaid üksikute, sageli põõsakujuliste puudena. Kohati puudub kuusk täiesti. Põõsasrindes esinevad sagedamini madal kask, pajud, vaevakask jne. Rohurindes domineerivad tavaliselt tarnad, pilliroog, villpea, jõhvikas jne. ning samblarindes turbasamblad, kuna metsasamblaid esineb suhteliselt vähe. Turbalasundi sügavus kõigub enamikel juhtudel paari meetri piirides, olles tavaliselt Põhja-Eestis väiksem kui Lõuna-Eestis. Turba koostises esineb sagedamini pilliroo-puu-

tarna turvas. Turba kõige peamises kihis esineb ka vähelagunenud turbasamblaturvast, mille sügavus olenevalt tingimustest ulatub mõnest sentimeetrist kuni mõnekümne sentimeetrini. Pealmises (0—40 cm) kihis kõigub turba tuhasisaldus keskmiselt 5—10% piirides ja pH väärtus keskmiselt 4—5 piirides.

Kuivendamise tagajärjel toimunud muutused turba niiskusrežiimis loovad soodsad tingimused nii üleminekusool olemasolevate kidurate puude jõudsaks kasvuks kui ka hulgalise looduslik uuenduse tekkimiseks ning koos sellega soo metsastumiseks. Seega võtavad metsastumiseprotsessist osa nii varem sool kasvanud puud kui ka hästi arenev looduslik uuendus.

Kuivendamisest tingitud üleujutuste likvideerimine koos soodsama niiskusrežiimiga pealmistes turbakihtides loob kuivendatud üleminekusoodel märgatavalt paremad seemnete idanemis- ja tõusmete arenemistingimused kui kuivendamata soodel. Ka eluskattes vahetult pärast kuivendamist toimuvad kvantitatiivsed muutused on uuenduse tekkeks soodsad. M. P. Jelpatjevski (1936) andmetel sõltub männi seemnete idanemine turbasambla aastasest juurdekasvust, kusjuures turbasambla aastane juurdekasv sõltub omakorda turba niiskusrežiimist, olles kuivendatud soodel märksa väiksem kui kuivendamata soodel. Sellest võib järeldada, et kuivendamisele vahetult järgnevatel aastatel, mil eluskatte liigilises koosseisus ei toimu olulisi muutusi ning muutub vaid turbasambla kasv, on uuenemistingimused soodsamad kui enne kuivendamist.

Pärast kuivendamist paranevad ka seemendamistingimused. Kagu-Eestis asuva Sõmerpalu katsemetskonna poolt tehtud tähelepanekud näitasid, et vahetult kuivendamisele järgnenud aastatel suurenes üleminekusool kasvavate mändide seemnekandvus. Nii märgiti kolm aastat pärast kuivendamist (kuivendamine toimus 1935. a.) neli üksteisele järgnevat rikkalikku seemneaastat (1938, 1939, 1940 ja 1941), kusjuures ainult viimane neist langes ühte üldise perioodilise seemneaastaga. Ka üldisel seemneaastal oli võrdsete dimensioonidega mändidel käbide hulk kuivendatud sool keskmiselt kolm korda suurem kui kuivendamata sool. Seejuures ei suurenenud mitte ainult män-

dide seemnekandvus, vaid suurenes ka männi seemnete kaal (tabel 1.)

Tabel 1

Männi seemne 1000 tera kaal Sõmerpalu katsemetskonnas 1941. a.

	Proovide võtmise koht			
	1935 a. kuivendatud üleminekusoo	Kuivendamata üleminekusoo	1850 a. kuivendatud üleminekusoo	Mineraalmaa
1000 tera kaal grammides	7,0	4,34	5,89	5,42

Eeltoodust nähtub, et vahetult pärast kuivendamist turba niiskusrežiimis, eluskattes ja sool enne kuivendamist kasvanud vanade mändide seemnekandvuses toimunud muutused soodustavad loodusliku uuenduse teket. Ebasoodsalt mõjub kuivendamine ainult uuenemistingimuste seisukohalt olulisele mikrokliimaatilisele režiimile.

Vastavalt muutustele uuenemistingimustes suureneb pärast kuivendamist ka loodusliku uuenduse hulk. V. N. Beloborodovi (1928) andmetel oli harvade vanade mändidega kaetud *Sphagnum*-sool loodusliku männi uuenduse hulk kraavilähedastel aladel märgatavalt suurem kui kraavist kaugemal olevatel aladel. Sõmerpalu katsemetskonnas märgiti, et kolm aastat pärast üleminekusoo kuivendamist suurenes järsult männi loodusliku uuenduse hulk. Aastane noorte männitaimede juurdetulek ulatus kohati kuni 25 000-ni hektari kohta, kusjuures 8 aastat pärast kuivendamist noorte (1—5 a.) mändide koguarv tõusis kuni 62 000-ni hektari kohta.

Kõigi eeltoodud tegurite koosmõjul metsastuvad harilikult pärast kuivendamist harvade soomändidega kaetud üleminekusood, kusjuures metsastumise protsessist võtavad peale mändide osa ka sookased ja harvemini kuused. Kohati, olenevalt enne kuivendamist sool kasvanud puude liigilisest koosseisust, kattuvad kuivendatud alad sookaasikutega. Seejuures suureneb

intensiivselt kuivendatud aladel, eriti männi enamusega puistutes, aja jooksul sageli kuuse osatähtsus.

Eesti NSV-s võib paljudes metskondades laialdastel aladel leida kuivendamise tagajärjel metsastunud üleminekusoid, kus käesoleval ajal — olenevalt kasvukoha tingimustest, kuivendamise intensiivsusest ja liigilisest koosseisust — kasvavad mitmesuguse boniteediga soometsad. Intensiivselt kuivendatud aladel soodsates tingimustes saavutavad kuusepuistud II boniteedi, männipuistud III boniteedi, kuna sookasepuistute boniteet ei tõuse tavaliselt üle IV boniteediklassi. Seetõttu tuleb kuivendatud üleminekusoode kattumist sookase puistutega pidada negatiivseks nähteks.

Märgatavalt erinevates tingimustes toimub looduslik uuendumine pärast esimese kuivendusjärgse metsapõlvkonna likvideerimist, s. o. pikemaaegsele kuivendamisele allunud okaspuuenamusega üleminekusoometsade lageraiel. Seejuures võivad, olenevalt mitmesugustest teguritest, suurel määral erineda ka uuenemistingimused erinevatel kaugustel kraavist.

Pärast pikemaajalist kuivendamist, kuivendamise ja sellele kaasuva metsastumise tulemusena, toimuvad eluskattes olulised kvalitatiivsed muutused. Kraavilähedastel aladel asendub sootaimestik oma põhilises osas metsataimestikuga. Intensiivselt kuivendatud aladel moodustavad metsa all peamise eluskatte metsasamblad (*Hylocomium proliferum*, *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum undulatum*, *Dicranum scoparium* jt.). Turbasammalt esineb vaid harva, üksikute padjanditena. Rohurindes esinevad sagedamini sõnajalad — ohtene sõnajalg (*Dryopteris spinulosa*), naistesõnajalg (*Athyrium filix-femina*) jt., uibulehed, karvane piiphein (*Luzula pilosa*), vaarikas, kõrvenõges, kohati ka harilik jänesekapsas ja metsamaasikas. Need rohurindetaimed esinevad vanametsa all tavaliselt hajusalt ning nende katteväärtus on seetõttu väike. Ainult kraavilähedastel aladel võrdlemisi sageli esinev katekold (*Lycopodium annotinum*) moodustab kohati tihedaid ja suuri kogumikke. Alusmetsana esineb sagedamini paakspuud.

Pärast lageraiet muutub kraavilähedaste alade taimkate kii-

resti. Mõne aasta pärast on metsasamblad põhiliselt kadunud ning maapinda katavad rohttaimed, milledest luhakastevars (*Deschampsia caespitosa*), metskastik (*Calamagrostis arundinacea*) ja valge kastehein (*Agrostis alba*) moodustavad tihti sedavõrd tiheda eluskatte, et see oluliselt takistab uuendumist. Kuivendamisega kaasas käiv intensiivne nitrifikatsiooni protsess turbas, mis pärast lageraiet tõenäoselt veelgi suureneb (turvas soojeneb), loob eeldused nitrofiilsete taimede jõudsaks kasvuks. Seetõttu moodustavad sageli ka vaarikas, põdrakanep (*Chamaenerion angustifolium*) ja kõrvenõges raiestikul sedavõrd tihedaid ja lopsakaid kogumikke, et seal puutaimedel praktiliselt puudub võimalus kasvamiseks.

Koos intensiivse rohukasvuga kattub maapind järk-järgult kulukihiga, mis takistab raiestike seemendumist ning põhjustab noorte puutaimede kasvuks ebasoodsa mikroklimaatilise režiimi maapinnal.

Seega raskendab pikemat aega kuivendatud üleminekusoometsade kraavilähedastel aladel lageraietele järgnev rohukasv suurel määral raiestike uuendumist, eriti aga uuendumist männi ja kuusega. See ongi kahtlemata üheks peamiseks põhjuseks, mistõttu kuivendatud üleminekusoometsade lageraiealadel toimub enamasti okaspuu vaheldus sookasega, kui antud tingimustele enamkohanenud puuliigiga.

Juba G. F. Morozov (1949) märgib, et männi vaheldus lehtpuuga toimub värskematel muldadel, kus raiestikul pärast raiet esineb tugev rohukasv. Seevastu aladel, kus eluskattes esineb kas kanarbik või turbasammal ning kus pärast lageraiet ei toimu eluskattes märkimisväärseid muutusi, mänd tavaliselt ei vaheldu lehtpuuliikidega.

Kuivendatud üleminekusoometsades kraavist kaugemal olevatel aladel, kus kuivenduse mõju on väike, on vanametsa all kuivenduseelne taimkate suurel määral säilinud. Samblarindes esineb rohkesti turbasammalt, kuna metsasammalde osatähtsus on väike. Rohurinne on liigivaesem — esinevad peamiselt kuivenduseelsed liigid. Pärast lageraiet on muutused taimkattes suhteliselt väikesed. Turbasammal säilib ka raies-

tikul, kuna rohurinne muutub küll mõnevõrra liikiderikkamaks ja ta katteväärtus suuremaks, kuid sedavõrd vähesel määral, et see ei takista uuendumist. See, koos kraavist kaugemal olevatel aladel vanametsa all ohtralt esineva männi järelkasvuga, kindlustab sageli nõrgalt kuivendatud alade uuendumise männiga.

Takistavalt võib mõjuda loodusliku uuenduse tekkele ja noorte puutaimede arengule ka ebasoodne mikroklimaatiline režiim, eriti äärmustemperatuurid maapinnal. Noored puutaimed võivad hukkuda vegetatsiooniperioodil esinevate —3°-liste ja madalamate miinimumtemperatuuride tõttu (V. G. Nesterov 1949), kuid samuti maapinnal 50°-ni ja üle selle tõusnud maksimumtemperatuuride tõttu (M. E. Tkatšenko 1939; S. I. Vanin 1948).

1951. aasta ja 1952. aasta suvel Sõmerpalu katsemetskonnas läbi viidud vaatlused näitasid, et ka Eesti NSV tingimustes võivad kuivendatud üleminekusoometsade raiestikel maapinnapealsed äärmustemperatuurid võrdlemisi sageli ületada piirid, mis viivad noori puutaimi hukkumisele. Nii esinesid tugevasti kuivendatud raiestikul, raskemates tingimustes, 1951. a. suvel (1. maist kuni 10. augustini) 6 päeval üle 50°-lised maksimumtemperatuurid ja 30 päeval öökülmad. Kõrgeimaks maksimumtemperatuuriks registreeriti 56,5° (13. VII) ja madalaimaks miinimumtemperatuuriks —10,5° (22. V). Suurim ööpäevane temperatuuri amplituud oli 54,6° (22. VI). 1952. a. esines ainuüksi juulikuu jooksul üle 50°-lisi maksimumtemperatuure 12 päeval (sellest üle 60°-lisi temperatuure 6 päeval) ja öökülmi 7 päeval. Kõrgeimaks maksimumtemperatuuriks registreeriti 1952. a. juulikuus 65,1° (4. VII; 10. VII) ja madalaimaks miinimumtemperatuuriks —4,3° (9. VII). Suurim ööpäevane temperatuuri amplituud oli 65,3° (9. VII).

Kuivendamine halvendab maapinnapealsete äärmustemperatuuride osas üleminekusoometsade uuenemistingimusi. Seejuures valitsevad kuivendatud alade erinevatel kaugustel kraavist, s. o. erineva põhjavee sügavuse juures, maapinnapealsete mak-

simum- ja miinimumtemperatuuride osas erinevad tingimused (tabel 2).

Maapinnapealsete miinimumtemperatuuride keskmised ja absoluutväärtused olid tugevasti kuivendatud raiestikul märgatavalt madalamad kui nõrgalt kuivendatud raiestikul. Samal ajal olid maksimumtemperatuuride keskmised ja absoluutväärtused

Tabel 2

Maapinnapealsed maksimum- ja miinimumtemperatuurid tugevasti kuivendatud ja nõrgalt kuivendatud raiestikul kooritud maapinnal 1. V—10. VIII 1951. a.

(Sõmerpalu katsemetskond)

Vaatluskoht	Keskmine ööp. miin. t^0	Keskmine ööp. maks. t^0	Öökülmadega päevi	Üle 45° maks. t^0 päevi	Absoluutne miin. t^0	Absoluutne maks. t^0	Keskmine põhjavee sügavus cm
Nõrgalt kuivendatud raiestik	6,8	30,0	5	—	—2,4	40,9	26,5
Tugevasti kuivendatud raiestik	4,6	33,5	22	6	—7,1	51,0	45,5

tugevasti kuivendatud raiestikul märgatavalt kõrgemad kui nõrgalt kuivendatud raiestikul. Seda tingib asjaolu, et tugevasti kuivendatud suurema põhjaveesügavusega aladel kuivab turba kõige pealmine kiht tugevasti läbi, moodustades õhurikka ja halva soojusjuhtivusega isoleeriva kihi. Seetõttu ei juhita päeval päikese kiirituse teel maapinnale langevat soojusenergiat turba sügavamatesse kihtidesse ning selle tulemusena toimub maapinna peal tugev kuumenemine. Seevastu takistab öösisel soojuse väljakiirgamisel pealmine kuiv turbakiht soojuse juurdetulekut alumistest turbakihtidest ning seetõttu toimub öösel maapinnal tugev jahtumine.

Kui 1951. ja 1952. aastal teostatud vaatlustel kraavist kaugemal olevatel aladel püsisid maapinnapealsed miinimum- ja

maksimumtemperatuurid tõusmetele vähe ohtlikes piirides, siis kraavilähedastel, tugevasti kuivendatud aladel ületasid äärmustemperatuurid võrdlemisi sageli piirid, mis võivad viia tõusmeid hukkumisele.

Vahed miinimum- ja maksimumtemperatuurides ning temperatuuri amplituudides tugevasti kuivendatud ja nõrgalt kuivendatud raiestikul olid kõige suuremad maapinnal ja vähenesid pidevalt kõrguse suurenedes maapinnast, olles juba mõnekümne sentimeetri kõrgusel minimaalsed (mõni kümnendik kraadi). See näitab, et nõrgalt kuivendatud raiestikul ja tugevasti kuivendatud raiestikul on uuenemistingimustes mikroklimaatilisest seisukohast kõige teravamad erinevused uuenduse esimeses arengustaadiumis — tõusmete faasis.

Maapinnapealsed miinimum- ja maksimumtemperatuurid ei sõltu üksnes turba niiskusrežiimist, vaid ka eluskattest ja maapinda katvast kamara-, kõdu- ja kulukihist. Tingimustes, kus eluskatte varjutav mõju puudub või on tähtsusetu, on ettevalmistamata maapinnal, seoses kamara-, kõdu- ja kulukihi halva soojusjuhtivusega, miinimumtemperatuurid tavaliselt madalamad ja maksimumtemperatuurid kõrgemad kui kooritud maapinnal.

Rohttaimedest katte korral sõltuvad maapinnapealsed maksimum- ja miinimumtemperatuurid rohurinde arengust. Kevadel ja kevadsuvel on ettevalmistamata maapinnal miinimumtemperatuurid madalamad ja maksimumtemperatuurid kõrgemad kui kooritud maapinnal. Suvel ja sügis-suvel aga vahed temperatuurides, olenevalt rohukatte kõrgusest, tihedusest ja koosseisust, tavaliselt kas tasanduvad või muutuvad ümberpöörduks.

1952. a. suvel teostatud vaatlused näitasid, et kuivendatud üleminekusoometsa raiestikul, seoses kulu tugevasti isoleeriva toimega, olid maapinnapealsete äärmustemperatuuride osas raskeimad tingimused tüseda kulukihiga kaetud aladel, kus praktiliselt puudus elav taimkate (tabel 3).

Kui ajavahemikul 9. juulist kuni 18. juulini 1952. aastal registreeriti kooritud maapinnal madalaim miinimumtemperatuur —1,8° ja kõrgeim maksimumtemperatuur 58,3° ning rohukattega

maapinnal vastavalt —2,6° ja 52,6°, siis kuluga kaetud maapinnal oli madalaim miinimumtemperatuur —4,3° ja kõrgeim maksimumtemperatuur 65,1° (üle 60° tõusis temperatuur neljal päeval). See näitab, et lageraiealade mitte kohesel uuendamisel eriti sageli just kuivendatud aladele tekkiv ja järkjärguliselt maapinda kattev kulukiht mitte ainult ei takista puuseemnete tungimist nende idanemiseks sobivasse keskkonda,

Tabel 3

Maapinnapealsete maksimum- ja miinimumtemperatuuride keskmised (9. VII—18. VII 1952.)

Maapind / Temperatuur	Kooritud maapind	Nõrga rohukattega (Agrostis alba) maapind	Kuluga kaetud maapind
Miinimumtemperatuur	3,5°	2,8°	1,3°
Maksimumtemperatuur	47,2°	44,5°	52,5°

vaid põhjustab ka selliseid maapinnapealseid äärmustemperatuure, mille juures looduslik uuendumine võib kujuneda lootusetuks.

Lisaks raiestikul esinevatele uuenemistingimustele on lageraiealade looduslik uuendumine suurel määral sõltuv enne raiet vanametsa all kasvanud järelkasvu hulgast ja liigilisest koosseisust. Sõmerpalu katsemetskonnas saadud andmed näitavad, et pikemat aega kuivendatud üleminekusoometsades, kus mänd on enamuses, esineb järelkasvuna nii kuuske, mändi kui ka sookaske. Kuuske, seoses tema suurema nõudlikkusega mullastikutingimuste suhtes, esineb järelkasvuna peamiselt kraavilähedastel, tugevasti kuivendatud aladel. Seevastu suureneb männi järelkasvu hulk tavaliselt kraavidest kaugemal olevatel aladel, kusjuures siiski tingimustes, kus kuivendamise mõju on väga väike ning soo omab enam-vähem kuivenduseelset iseloomu, võib täheldada männi järelkasvu hulga uut langust.

Männi järelkasvu hulga suurenemine kraavist kaugemal olevatel aladel teatava piirini, on seletatav puistu täiuse ja alusmetsa tiheduse vähenemisega (soodsamad valgustingimused) ning seemnetele soodsamate idanemistingimustega suhteliselt nõrga kasvujõulise turbasamblaga kaetud maapinnal. Seevastu aga väga nõrgalt kuivendatud aladel, kus turbasambla tihedus, juurdekasv ja niiskusesisaldus on suur, on tingimused seemnete idanemiseks ja tõusmete arenemiseks halvemad, mis võib põhjustada järelkasvu hulga langust.

Võrdlemisi rikkalikult, sageli märgatavalt rikkalikumalt kui mändi ja kuuske, esineb kuivendatud üleminekusoomännikutes järelkasvuna sookaske, mis on nähtavasti tingitud sookase võrdlemisi suurest varjusallivusest (V. N. Sukatšov 1934). Sookase suhteliselt rikkalik esinemine järelkasvuna vanametsa all loob omalt poolt eeldused pärast lageraiet männi vaheldumiseks sookasega.

Pärast lageraiet põhjustavad ebasoodsad äärmustemperatuurid koos valgustingimuste järsu muutusega kraavilähedastel aladel vanametsa all kasvanud kuuse järelkasvu hukkumise. Ka kraavilähedastel aladel tavaliselt niigi suhteliselt vähesel arvul esinevale männi järelkasvule on tingimused pärast lageraiet, seoses tugeva rohukasvuga, ebasoodsad.

Suur rohukasv, ebasoodsad mikroklimaatilised tingimused, kuid samuti okaspuude suhteliselt vähene seemne hulk ja seemneaastate perioodilisus, ei võimalda kraavilähedastel aladel ka järeluuendumist kuuse ja männiga. Antud tingimustes toimub enamasti okaspuu vaheldus sookasega. Sookask, seoses oma märgatavalt kiirema kasvuga noores eas, on suuteline võistlema rohttaimedega, kuid lisaks sellele on sookase paljunemisvõimalused märgatavalt rikkalikumad kui männil ja kuusel (sage ja rohke seemnekandvus, vegetatiivne paljunemisvõime).

Juba G. D. Erkin (1934) täheldas tema poolt Valgevene NSV-s teostatud uurimustel, et kuivendatud üleminekusoometsades toimub pärast raiet puuliikide vaheldus — mänd asendub lehtpuudega.

Seni reas Eesti NSV metskondades pikemat aega kuiven-

datud üleminekusoometsades tehtud raied näitavad, et enamikul juhtudel leidis lageraiealade looduslikul uuendumisel aset okaspuu vaheldus sookasega. Kujukalt ilmestavad seda andmed Sõmerpalu katsemetskonnast. Siin teostati kuivendatud üleminekusoometsades 1910—1936. aastani lageraieid 177,4 hektari ulatuses, sellest 170,0 ha ehk 95,8% männipuistutes ja 7,4 ha ehk 4,2% sookasepuistutes. Raiutud aladest uuendus sookasega 70%, männiga 20%, kuusega 3%, kuna uuenemata jäi 7%. Seega tõusis raiutud aladel pärast nende uuendumist sookase osatähtsus 4,2%-lt 70%-ni.

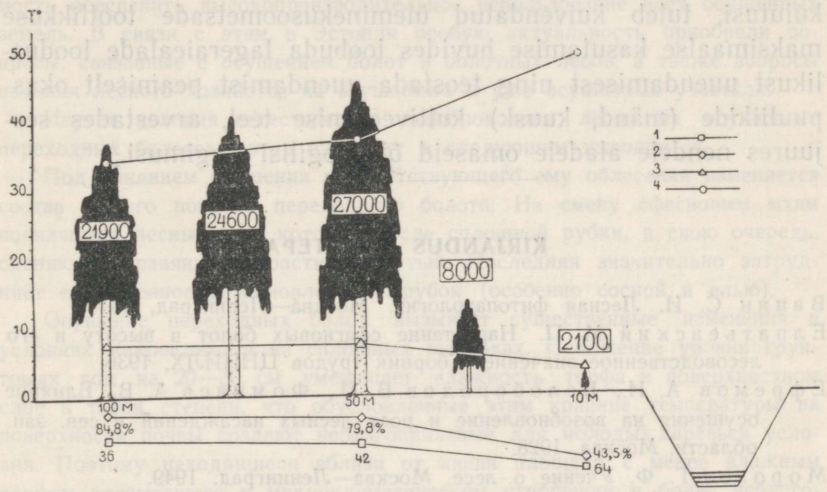
Huvitav on siinjuures märkida, et kohati ei toimu ka sookase looduslik uuendumine ühtlaselt. Olenevalt nähtavasti kuivendamise intensiivsusest ja raiumisele järgnevate aastate klimaatilistest tingimustest, võib kraavi otseses läheduses olevatel aladel, kus turba niiskusesisaldus on väiksem ning mikroklimaatiline režiim on märgatavalt ebasoodsam, ka sookase uuendus olla mitterahuldav. Tuleb märkida, et kuigi kask on ebasoodsatele klimaatilistele tingimustele üldiselt vastupidav puuliik, on kase tõusmed väga tundlikud nii öökülmade kui ka päikesekõrvetuse vastu (G. F. Morozov, 1950; A. P. Tolski, 1930; M. E. Tkatšenko, 1952). Seetõttu võib kraavilähedastel aladel raiestikule tekkiva sookase isekülvi väljalangemine ebasoodsate äärmustemperatuuride tõttu olla suurem kui kraavist kaugemal olevatel aladel.

Lisaks sellele võib sookase nõrgemat uuendumist põhjustada asjaolu, et olenevalt tingimustest, langeb suvel ja sügissuvel sademetevaestel perioodidel turba kõige pealmise kihi (0—2 cm) niiskusesisaldus kraavilähedastel aladel sedavõrd madalale (alla 50%), et kujuneb küsitavaks langevate kaseseemnete kohene idanemine. See võib põhjustada seemnete osalise hukkumise või nende idanemisaja edasilükkumise hilissügisele või varakevadele, mistõttu veelgi võib suureneda kõige esimeses arengustaadiumis olevate kase tõusmete kahjustamine öökülmade poolt.

Joonisel 1 on toodud loodusliku uuenduse hulk, keskmine (9. VII—18. VII 52. a.) maapinnapealne maksimum- ja miini-

mumtemperatuur, põhjaveesügavus ja turba pealmise kihi (0—2 cm) niiskusesisaldus 1947. aastal raiutud raiestikul (Sõmerpalu katsemetskond).

Joonis näitab seost põhjavee sügavuse, turba pealmise kihi niiskusesisalduse ja maapinnapealsete maksimum- ja miinimumtemperatuuride vahel ning nende tegurite ja loodusliku uuenduse vahel. 10 m ja 50 m kaugusel kraavist, kus erinevused



Joon. 1. Loodusliku uuenduse hulk erinevatel kaugustel kraavist.
1 — põhjavee sügavus cm; *2* — turba niiskusesisaldus 0—2 cm sügavuses; *3* — miinimum- ja *4* — maksimumtemperatuur maapinnal.

põhjavee sügavuses olid suured, olid ka erinevused turba pealmise kihi niiskusesisalduses ja maksimum- ja miinimumtemperatuurides ning vastavalt sellele ka loodusliku uuenduse hulgas suured. Seevastu 50 ja 100 m kaugusel kraavist olid erinevused nii põhjavee sügavuses, pealmise turbakihi niiskusesisalduses, maksimum- ja miinimumtemperatuurides kui ka loodusliku uuenduse hulgas väikesed.

Eeltoodust nähtub, et lageraiealade looduslikul uuendumisel langeb metsatootlikkus ja toodangu kvaliteet mitte üksnes seoses okaspuu vaheldumisega sookasega, vaid olenevalt tingimustest võib kohati kuivendatud üleminekusoometsade kõige tootlikum,

s. o. kraavilähedane ala leida ka sookase puistutena mitterahuldavat kasutamist.

Sotsialistliku ühiskonna pidevalt kasvavate materiaalsete vajaduste igakülgne rahuldamine tingib looduslike ressursside, nende seas ka soode ja soometsade tootlikkuse maksimaalse ärakasutamise vajaduse. Sellest lähtudes ning arvestades kuivendussüsteemide rajamise ja korrashoiuga tehtud ja tehtavaid suuri kulutusi, tuleb kuivendatud üleminekusoometsade tootlikkuse maksimaalse kasutamise huvides loobuda lageraiealade looduslikust uuendamisest ning teostada uuendamist peamiselt okaspuuliikide (mänd, kuusk) kultiveerimise teel, arvestades seejuures nendele aladele omaseid ökoloogilisi tingimusi.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Ванин С. И. Лесная фитопатология. Москва—Ленинград, 1948.

Елпатьевский М. П. Нарастание сфагновых болот в высоту и его лесоводственное значение. Сборник трудов ЦНИИЛХ, 1936.

Ефремов А. И., Белобородов В. Н., Фомичев А. В. Влияние осушения на возобновление и рост лесных насаждений в сев. зап. области. Москва, 1928.

Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Москва—Ленинград, 1949.

Морозов Г. Ф. Очерки по лесокультурному делу. Москва—Ленинград, 1950.

Нестеров В. Г. Общее лесоводство. Москва—Ленинград, 1949.

Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства. Ленинград, 1926.

Сукачев В. Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. Ленинград, 1934.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Москва—Ленинград, 1952.

Ткаченко М. Е. и др. Общее лесоводство. Ленинград, 1939.

Тольский А. П. Частное лесоводство. Основы лесокультурного дела, ч. III. Ленинград, 1930.

Эркин Г. Д. Влияние осушения на производительность лесов. Москва, 1934.

ВЛИЯНИЕ ОСУШЕНИЯ НА УСЛОВИЯ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ НА ПЕРЕХОДНЫХ БОЛОТАХ

П. И. Коллист

Резюме

В директивах XIX съезда КПСС большое внимание уделяется осушению болот в целом ряде районов Советского Союза, в том числе и в Эстонской ССР. Вместе с тем в директивах указывается на необходимость обеспечить высокопроизводительное использование всех осушенных земель. В связи с этим в Эстонии особую актуальность приобрели вопросы, связанные с осушением болот и болотных лесов, а также вопросы ведения лесного хозяйства на осушаемых и уже осушенных участках.

Изучая условия естественного возобновления лесов на осушенных переходных болотах, автор приходит к следующим выводам.

Под влиянием осушения и сопутствующего ему облесения изменяется состав живого покрова переходного болота. На смену сфагновым мхам появляются лесные мхи, которые после сплошной рубки, в свою очередь, сменяются травянистой растительностью. Последняя значительно затрудняет естественное возобновление вырубок (особенно сосной и елью).

Осушение переходных болот вызывает существенные изменения в условиях микроклимата на сплошных вырубках. Понижение уровня грунтовых вод на 20—30 см уменьшает влажность торфа в поверхностном слое в такой степени, что обусловленные этим крайние температуры на поверхности почвы создают неблагоприятные для молодых деревьев условия. Поэтому находящиеся вблизи от канав площади с менее влажным торфом оказываются в микроклиматическом отношении в более неблагоприятных для лесовозобновления условиях, чем площади, более отдаленные от канав.

Изменения в живом покрове и микроклимате, происходящие под влиянием осушения, неблагоприятно влияют на условия лесовозобновления и приводят к тому, что при естественном возобновлении сплошных вырубок происходит смена хвойных пород березой пушистой, как более приспособленной к этим условиям породой, причем производительность и качество продукции леса при этом понижаются.

В отдельных частях сплошной вырубки, расположенных вблизи канав, где торф менее влажен и микроклимат более неблагоприятен, возобновление даже березой пушистой (в зависимости от погоды и условий осушения) может оказаться недостаточным.

В целях сохранения и поднятия производительности и качества продукции лесов на осушенных переходных болотах необходимо отказаться от естественного возобновления сплошных вырубок и производить облесение главным образом при помощи культур сосны и ели, учитывая свойственные культивируемым площадям экологические условия.

KIKKAPUU LIIKIDE KÜSIMUS EESTI NSV-s

K. Eichwald

Seoses asjaoluga, et kikkapuu (*Evonymus*) liigid sisaldavad guttapertši, on Nõukogude Liidus ilmunud rohkesti vastavaid uurimusi, ja nagu nähtub NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituudi töödest (Труды Инст. Леса I, 1947), on guttapertši tootmine mõnede *Evonymus*-liikide juurte koorest kestnud juba rida aastaid, mille tulemusena Nõukogude Liit on täiesti vabanenud selle tähtsa tooraine impordist.

Seega on loomulik, et ka Nõukogude Eestis on eriti metsateadlaste poolt kaalutud meil leiduvate kikkapuu liikide (resp. liigi) kasutamise võimalust.

Käesolevas on küsimusele lähenetud floristilisest-taimegeograafilisest seisukohast, teiste sõnadega, püütakse lähemalt selgitada kikkapuu liikide levikut ning selle leviku iseloomu Eesti NSV-s.

Tuleb mainida, et võrdlemisi guttapertširohke naastuse kikkapuu (*E. verrucosa* Scop.), mille juurte koor võib sisaldada kuni 35% guttapertši, areaali loodepiir on Izborskis. Eesti NSV-s seda liiki ei esine, mistõttu teda käesolevas artiklis ka ei käsitleta. [1]

Jääb teine liik, m ü r g i n e (ka euroopa või harilik) k i k k a p u u (vanema nimetusega mürgine sajakoorne), *E. europaea* L.

---

[1] K o š t š e j e v i poolt on (1947) koostatud *E. verrucosa* areaali kaart Nõukogude Liidu kohta. Kahjuks pole see kaart meie osas täpne, sest kogu Eesti NSV territoorium on siin viirutatud *E. verrucosa* areaali kuuluvana. Sama ebatäpsus on kandunud ka Suurde Nõukogude Entsüklopeediasse (V köide, lk. 10—11).

Selle kikkapuu liigi kohta nähtub Tartu botaanikaaias kultiveeritavate taimede nimestikust, mis ilmus 1810. aastal, nagu esineks see põõsas koos *E. verrucosa*'ga Tartu ümbruses. Selles kaheldi juba varemalt ja kuni käesoleva ajani pole mingisuguseid reaalseid andmeid mürgise kikkapuu spontaansest esinemisest Tartu ümbruses.

Edasi tuleb mainida, et S c h m i d t'i kaudu (1855) on floristilisse literatuuri kandunud andmed, nagu oleks *E. europaea* esinenud Põhja-Eestis, Haimres. Tegelikult ei ole ka neil andmeil küllaldast reaalset alust oletamiseks, nagu oleks mürgine kikkapuu tol ajal Eesti flooras esinenud.

Meie vanemas botaanilises kirjanduses on veel siin-seal mainitud mürgist kikkapuud, kuid ikka on ilmselt tegemist kultuureksemplaridega. Seega pole alust nende andmete juures lähemalt peatuda, välja arvatud üks juht, mis käsitleb selle liigi esinemist Emajõe keskjooksul. Näib, et on mõeldud Pede jõe (ühinenud Pedja ja Paala jõed kuni Emajõeni) vasemal kaldal asuvat Naela või Lustivere tammikut, mis püsib ka käesoleval ajal ja kahtlemata moodustab endast jäänuse varem nende jõgede kallastel esinenud tammikutest, nagu seda on ka Emajõe lammil asuv tammik Palupõhja küla lähedal.

Käesoleva kirjutise autor on püüdnud (peamiselt 1948. a. suvel) *E. europaea* esinemise küsimust Pedja ja Paala jõgede lammil selgitada. Eeskätt on üksikasjaliselt jälgitud Naela tammikut, õigem seda, mis temast on veel säilinud. Kahtlemata on see tammik varem olnud ulatuslikum.

Puudest on Naela metsas ilmekamaks tamm, osalt suurte, üle 3 m ümbermõõduga puudena, samuti esineb ka noort tamme järelkasvu. Peale tamme on tavaliseks puuks kuusk, peale selle esinevad sookask, sanglepp ja saar. Võsarinde moodustavad pihlakas, harilik lepp, toomingas, paakspuu ja eriti massiliselt esinev türnpuu. Nende liikide kõrval on varemalt esinenud veel kaks liiki, mis käesoleval ajal siin puuduvad; need liigid on *E. europaea* ja *Cornus sanguinea*.

Käesoleva töö autor on püüdnud mürgise kikkapuu esinemise küsimust selgitada peale Naela tammiku ka Pedja ja Paala

jõgede lammil. Selleks jälgiti Pedja jõge kuni Utsalini ja Paalat kuni Laashooneni. Samuti oli vastava vaatluse all Emajõgi Reku ja Melgi vahel. Kõik vaatlused andsid negatiivseid tulemusi ja pole kahtlust, et kikkapuu käesoleval ajal neil aladel kas puudub või on nii haruldane, et tema leidmine on vaid juhuslikult võimalik. Püsib küll võimalus, et liik siin varem esines (võib-olla lindude poolt parkidest talutud seemnetest arenenuna), kuid hiljem hävis. Käesoleval ajal aga mürgine kikkapuu Pedja, Paala ja Emajõe lammil ei esine.

Vaieldamatud andmed mürgise kikkapuu tõelisest spontaansest esinemisest Eestis on järgmised:

Esmakordselt leiti mürgist kikkapuud Koiva jõe lammil 1931. aastal V i i r o k i poolt (1932). Et Koiva jõgi on Eesti NSV piiriks vaid lühemal ulatusel, on kikkapuu levikuala siin üsna piiratud, sest jõe lammist kõrgemal esinevad Eesti NSV poolel kikkapuu kasvukohtadeks vähesobivad liivased männimetsad.

1931. a. leid nihutas mürgise kikkapuu piiri Balti riikides veidi põhja poole. Varemalt tõmmati see umbes 57°30′ p. l., kuna Eesti NSV territooriumi puudutav Koiva jõe kõige põhjapoolsem kaar ulatub ligikaudu 58° p. l. Liigi esinemine piki Koiva kõige põhjapoolsemat kaart tekitab küsimuse, kas ei leidu kikkapuud ka Koiva naaberjõe, Valgast lõuna pool voolava Säde lammil, kuid andmed selle kohta puuduvad. On aga teada, et lõuna pool, Limbaži maakonnas (Pernigel) kikkapuu esineb. Liik ei ole seega samal laiusel seotud üksnes Koiva lammiga.

Andmeid Koival esineva kikkapuu kohta on käesolevate ridade autoril võimalus olnud korduvalt jälgida ja need osutusid täpseteks. Peale Koiva enda ja ta vanade „sootide" [1] kaldatihnikute võib kikkapuud leida veel jõkke suubuvate ojade kaldatihnikutes, nii Piirioja kui ka teiste ojade kallastel ning harvemini ka Koiva lammi serval, kus ta samuti on seotud põõsastikega. Kõigis neis kohtades moodustavad põõsastikke ja vähemaid või suuremaid tihnikuid harilik lepp, lodjapuu, türnpuu, mitmed

[1] Sootideks kutsutakse Koiva jõesängi muutumisel sellest eralduvaid jõe koolmeid.

pajud jt. Koiva kaldatihnikuis on tähtsamateks liikideks vesipaju (*Salix triandra*) ja põõsakujuline hõberemmelgas (*S. alba*); viimase liigi spontaanse leviku põhjapiiriks tuleb samuti pidada Koiva jõge. Mujal Eesti NSV-s tunneme kikkapuud peamiselt ilupuuna.

Kikkapuu ei esine Koival hulgi, ehkki mõnikord võib noori, seemnetest võrsunud taimi rohkemal arvul koos kasvamas näha, millest suurem osa hiljem hävib.

Mürgine kikkapuu kannab Koival rohkesti vilja ja augustist alates, kui viljad hakkavad värvuma, on põõsad eriti silmapaistvad. Üheks iseärasuseks on varjus kasvavate põõsaste läikiva lehestiku tumeroheline, isegi sinakas värvus. Sääraseid sinakasrohelise lehestikuga põõsaid võib leida Koivasse suubuvate ojade kaldatihnikuis niiskel rammusal pinnasel. Lehestiku tumedale värvusele on ka teisal tähelepanu juhitud. Zinger (1885) mainib Nõukogude Liidu keskmiste oblastite kohta, et mürgisel kikkapuul esineb peale hariliku helerohelise lehestiku, mille moodustavad võrdlemisi kõvad, nahksed lehed, mõnikord varjukais heapinnaselistes kohtades ka indiviide, mille lehed on suhteliselt õhemad, tavalistest lehtedest märksa suuremad ning omavad tumerohelist värvust. Koival esineva kikkapuu heledama ja tumedama lehestikuga indiviidide lehtede suuruses ei näi olevat erilist vahet, küll aga leidub tumerohelist värvust võrdlemisi vanadel ja suurematel eksemplaridel, mis kasvavad mainitud ojade kaldatihnikuis. Säärane läikiv, sinirohekas värvus on tingitud lehtede epidermise erilisest peensõmerjast, ebakorrapärasest paksendusest.

On andmeid, et mürgist kikkapuud leidub ka Mustjõe lammil. Ta levib viimase suubumiskohast Koivasse umbes 5 km ülespoole, seega umbes Harglani, kuhu Viiroki järgi (1932) ulatub ka tammede levik Mustjõe lammil. Koiva lammi ulatus Mustjõe suubumisalast on umbes 14 km. Seega saame 19 km pikkuse jõelammide laiema või kitsama (Koival ainult jõe lammi ühepoolse) riba, kus mürgine kikkapuu Eesti NSV piirides esineb. Geograafiliselt laiuselt asub see vöönd 57°35′ ja 57°40′ põhjalaiuse vahel.

Ehkki mürgise kikkapuu levik meil on väga piiratud, on ta siiski koha peal tuntud ning kikkapuu nimetus on selle liigi lokaalselt kujunenud nimi, mispärast see võetigi *Evonymus* liikide perekonnanimeks, varem tarvitatud sajakoorse asemel.

Edasi väärivad tähelepanu V i i r o k i (*l. c.*) andmed mürgise kikkapuu esinemisest Sõrve poolsaarel. Sealt on teda leitud kuni 1,5 m kõrguste, juba vilju kandvate põõsastena „Lõppe lahe ja Sopi vahtkonna vahelistel puisniitudel ja Anseküla kiriku lähedal metsaserval". Mainitud puisniit on Saaremaa tavaline tamme puisniit, kus peale tamme esineb arukask, saar, sanglepp ja kuusk, põõsastest verev kontpuu (*Cornus sanguinea*), sarapuu, metsõunapuu, üheemakane viirpuu (*Crataegus monogyna*), rohtjatest liikidest kibe tulikas, madal mustjuur (*Scorzonera humilis*) ja laialeheline karuputk (*Laserpitium latifolium*).

Kas Sõrve poolsaarel on kikkapuu spontaanne leviala või on tegemist metsistumisega parkidest (lindude kaudu), jääb lahtiseks; võib arvata, et tegemist on metsistumisega, sest on leitud ainult nooremaid põõsaid ja elanikkonnale on liik tegelikult tundmatu. Kohapeal tõendatakse, et põõsast on alles viimasel ajal metsas märkama hakatud.

Kikkapuu Sõrve leiukohad paigutuvad tegelikult samale 58. laiuskraadile (kuni umbes 58°10′) nagu Koivalgi. Seega võiks samal laiuskraadil tõmmata kikkapuu leviku põhjapiiri Baltimere-maades, kaasa arvatud Lõuna-Rootsi, kus kikkapuu samuti levib põhja poole kuni 58. põhjalaiuse kraadini.

Jälgides mürgise kikkapuu areaali põhjapiiri Nõukogude Liidu territooriumil, lähtume S c h m a l h a u s e n i (1895) ja M a j e v s k i - K o m a r o v i (1940) flooradest ning Z i n g e r i (1885) ja K o š t š e j e v i (1947) töödest; näeme, et alates merekliimast mõjustatud Eestist toimub idapoolsematel, kontinentaalsemat kliimat omavatel aladel selle põhjapiiri langus poolitaja suunas, mille tõttu piirjoon tegelikult suundub loodest kagusse. Viitebskis asub põhjapiir umbes 55. põhjalaiuse kraadil, kulgedes üle Smolenski, lõuna pool Kaluugat ja Tuulat ning põhja pool Tambovit kuni Serdobskini, mis asub Pensast edelas, umbes 52°30′ p. l. Siit läheb piir üle idapiiriks, mis suundub otse

lõunasse ning Saraatovist alates kulgeb kuni Stalingradini enam-vähem rööbiti Volgaga, viimasest mõnekümne kilomeetri võrra lääne pool; siit suundub piir piki Doni jõge kuni Rostovini, nimetatud jõel edasi jätkudes enam-vähem sirgjooneliselt Odessani, jättes mõnekümne kilomeetrise rannikupiirkonna lõunasse. Tuleb veel märkida, et mürgise kikkapuu suurem osaareaal asub Kaukaasias (välja arvatud Musta mere ja Kaspia mere rannikupiirkonnad) ning kahest väiksemast üks Krimmi poolsaare lõunarannikul ning teine suures Volga käärus asuvais nn. Žiguli mägedes, Kuibõševist läänes; see osaareaal on pea-areaalist eraldatud umbes 350 km vahemaaga.

Läänepoolne Euroopa kuulub samuti mürgise kikkapuu areaali piiridesse, välja arvatud Lõuna-Hispaania ja Portugal, kus liik puudub. Lõpuks ulatub mürgise kikkapuu areaal ka Väike-Aasiasse; kuid sealse kuiva kliima aladel on areaal katkendiline ning liigi esinemine on seotud peamiselt mäestikkudega (Kiliikia Taurus, Kapadookia, Türgi Lasistaan, vrd. Boissier 1872). Kas Väike-Aasias esinev kikkapuu taksonoomiliselt täiesti vastab Euroopas esinevale liigile või on siin tegemist mõne teisendi või alaliigiga, pole selge.

Näeme, et mürgise kikkapuu põhjapiir Nõukogude Liidu territooriumil languse tõttu ekvaatori suunas tegelikult osutub selle liigi kirdepiiriks, mis on eriti silmapaistev liigi leviku tõttu Eesti NSV-s kuni 58° p. l. *

Uuemate andmete põhjal (Koštšejev 1947) ei näi paika pidavat vana oletus, et mürgine kikkapuu üldse ei esine mustmulla piirkonnas stepialal ja et selle liigi areaali lõunapiir tõenäoselt langeb ühte stepiala põhjapiiriga. Kahtlemata on mürgise kikkapuu areaali piirid klimaatiliselt tingitud ja on õige, et sademete vähenemine ida suunas on liigi vähenemise ja kadumise põhjuseks ida pool. Käesolevate ridade autor arvab, et

* Koštšejevi poolt (1947) toodud mürgise kikkapuu areaali kaart ei osutu Balti nõukogude vabariikide osas täpseks. Mainitud autor tõmbab piiri Riiast alates kagu suunas umbes piki Daugava jõge kuni Viitebskini, jättes kogu Läti NSV põhjaosa väljapoole areaali piiri.

kikkapuu leviku põhjapiir sõltub peale sademete vähesuse ka kontinentaalsest, karedast talvetemperatuurist, ja et need tegurid põhjustavadki liigi põhjapiiri omapärase languse ida suunas ning areaali järsu katkemise siinpool Volgat. Balti merd ümbritsevates, maritiimse kliimaga maades püsib liigi põhjapiir seevastu 58. põhjalaiuse kraadi piires, olles kahtlemata tingitud peamiselt temperatuurist. Kui varemalt tõmmati *E. europaea* areaali põhjapiir veidi põhja poolt Valmiera't ja Limbaži (Lemsalu), siis osutus, et see piir ühtib + 7° C oktoobrikuu isotermiga ning sellest võidi järeldada, et ühtelangevus võiks olla tingitud kikkapuu viljade valmimisest oktoobris. Nagu juba nägime, on kikkapuu põhjapiir uuemail andmeil nihkunud veidi põhja poole, kuid näib tõenäosena, et viljade mittevalmimine veel kaugemal põhja pool, mis on tingitud klimaatilistest teguritest, on liigi retsentse põhjapiiri tähtsamaks teguriks.

Seoses küsimusega kikkapuu areaali piiridest ning selle areaali tõenäosest laienemisest Sõrve poolsaarel tuleb veel kord puudutada lindude võimalikku osa sellel piiri edasinihkumisel. On rida andmeid selle kohta, et vaatamata kikkapuu viljade teatud mürgistele omadustele, linnud neid siiski levitavad. Sääraste levitajatena mainitakse näiteks punakurgukesi, harakaid ja rästaid. Meil pole vastavaid vaatlusi tehtud, kuid seda oleks võimalik teostada Koival või parkides, kus esineb kikkapuid. Tuleb märkida, et peamisteks seemnete levitajateks hilissügisel tuleb meil pidada rästaid ja kuldnokki. Lindude poolt levitatud seemnete kaudu võib areaali piirides kujuneda liigi tihedam hajumine, kuna aga areaali perifeersetes osades ja väljaspool areaali, levitamisel kultuurkasvukohtadelt, tekivad varem või hiljem hävivad leiukohad, kui viljad klimaatiliste tingimuste tõttu pole võimelised valmima. Vaatlused Tartu botaanikaaias on näidanud, et kikkapuu viljad valmivad Tartus kultuuri tingimustes hästi.

Floorade ajaloolise kujunemise käigus on *E. europaea* tähelepanuväärivaid liike. Ta omab rea teisendeid ja vorme, milledel me aga ei peatu, sest nimetatud liigi süstemaatiline käsitlemine pole käesoleva ülevaate ülesandeks. Kuid on olemas sellele liigile

lähedasi, taksonoomiliselt siiski küllalt erinevaid meste enamvähem iseloomulikult piiritletud areaalidega. Need on evolutsioonilise arengu vältel lähteliigist lahknenud endeemsed mestid. Säärane, vahetult *E. europaea* sugulussüsteemi lülituv endeem on Tagakaukaasias, Armeenias ja põhjapoolses Iraanis esinev sametjas kikkapuu, *E. velutina* (C. A. M.) Fisch. et Mey. Teine, Balkanil esinev, *E. europaea*'le lähedane liik, täpsemalt viimase lõunapoolne geograafiline rass, on *E. bulgarica* Velen.

Mürgisele kikkapuule lähedased mestid ei piirdu nende kolme Euroopa ja Tagakaukaasia liigiga. Eriti huvitav on see, et rida meie kikkapuu sugulasliike asub Ida- ja Kagu-Aasias, kuhu õieti kuulub umbes 110-liigilise *Evonymus* taimeperekonna ürgne levikukolle. Mürgise kikkapuu sugulasliikidest tuleb kõigepealt märkida *E. Hamiltoniana*'t Wall. (Maximovicz pro var.). See *E. Hamiltoniana* erineb meie kikkapuust suhteliselt vähe. Ta ei oma näiteks mitte kollaseid tolmukapeasid, nagu mürgine kikkapuu, vaid purpurpunaseid; ka on erinevusi viljades ja lehtede kujus. *E. Hamiltoniana* kaasaegne areaal haarab võrdlemisi laialt ida- ja kagupoolset Aasiat — Himaalajat, kirdepoolset Mongooliat, kogu Mandžuuriat, Sahhalini saart ja Jaapanit. Tema areaali läänepiiriks Kaug-Idas on Amuuri jõgi.

Peale *E. Hamiltoniana* kuuluvad mürgise kikkapuu lähedaste Aasia liikide hulka veel läänepoolse Hiina *E. Pržewalskii* Maxim., Turkestanis, Mongoolias ja Põhja-Hiinas esinev *E. Bungeana* Maxim. ning viimasele eriti lähedane ning võib-olla ainult selle rass, *E. Maackii* Rupr., Mandžuurias. P r o h a n o v (1949) peab *E. Hamiltoniana*'t ainult *E. Maackii* sünonüümiks.

Mainitud Aasia liikide lähedus mürgisele kikkapuule viitab kõigi nende ühisele päritolule ning nende kui liikide hilisemale lahknemisele evolutsiooni käigus.

Arvestades jääaega on mürgise kikkapuu retsentse areaali põhjaosa kujunenud postglatsiaalselt ning selle liigi jääaegset konservatsiooniala tuleb otsida Lõuna-Euroopas. Kikkapuu liikide puudumine Siberi määratul territooriumil viitab jääaja teguritele ning me seisame omapärase nähtuse ees, et tee *E. europaea*'le lähedase *E. Hamiltoniana*'le (resp. *E. Maackii*'le)

Amuurimaal on tähistatav üle Kaukaasia, Kesk-Ida, Himaalaja, Mongoolia, Hiina ja Mandžuuria, kuid mitte otse Siberi kaudu.

Liigimõiste üks tuntumaid definitsioone on väljendatud lauses, et liigid kujutavad endast fülogeneetilise arengu üksikuid etappe. See evolutsiooniline mõistemäärang on väga iseloomulik ka *Evonymus* perekonna liikide arengule. On võimalus neid fülogeneetilise kujunemise etappe piltlikult esitada nii ajas kui ruumis. Viiks liiga kaugele ning käesoleva töö raamidest välja, kui püüaksime neil küsimustel lähemalt peatuda. Piirdume vaid teatud ülevaate saamisega mürgise kikkapuu ja tema lähedaste liikide kaasaegse ruumilise asetuse näitelisel taustal.

Kikkapuu perekonna kujunemiskolle asub Hiinas. Sellest keskusest on rida liike, levides algtüüpidest, enam või vähem evolutsioneerunud ning suutnud kujundada suuremaid või vähemaid areaale. Nende hulgas on ka kõnesolev rühm. Markeerides selle rühma liikide areaalide etapilist asetust tegelikule hajumisele vastupidises suunas, s. o. läänest itta, näeme, et Euroopa liik *E. europaea* omab veel eraldatud areaali osi Väike-Aasias. Edasisi lähemaid levikuetappe moodustavad *E. bulgarica* (Balkan) ja *E. velutina* (Tagakaukaasiast tõenäoselt Iraani Kopet-Daghi mäestikuni). Viimase liigi etapilise jätkuna kujutame juba *E. Hamiltoniana*'t (Himaalaja, Kirde-Mongoolia, Mandžuuria, Sahhalin, Jaapan). Selle osaareaal Himaalajas on võrdlemisi eraldatud. Tema areaaliosade lähemat, varem püsinud konneksi (Flost) ei saa oletada Tiibeti kõrge kiltmaa kaudu, kus puuduvad võimalused puistaimede arenguks, samuti ka mitte Sise-Mongoolia ariidsete poolkõrbete kaudu, vaid Lääne-Hiina (konneks *E. Pržewalskii*'ga) ja Põhja-Hiina kaudu Mandžuuriani (konneks *E. Maackii* ja *E. Bungeana*'ga).

Teise, otsema konnektsioonilüli moodustab *E. Bungeana* (Turkestanist Mongoolia Altai kaudu Põhja-Hiinani, konnektsioon *E. Hamiltoniana* ja *E. Maackii*'ga).

Vaatamata pleistotseeni vältel toimunud suurtele muudatustele taimkattes on nende liikide evolutsioonilise kujunemise ning nende areaalide moodustamise käik seega üldjoontes rekonstrueeritav. See seletub asjaoluga, et mainitud Ida-Aasia terri-

tooriumid jäid jääajast puutumata, kuna Sise-Aasia mäestikkude alal (Himaalaja, Tjan-šan jt.) esinesid alpiinset laadi jäästumised, mille mõju floorale ei saanud olla nii katastroofiline kui pideva mannerjääga kaetud aladel.

Nagu näeme, põimub mürgise kikkapuu probleemi ümber huvitavaid küsimusi. Ka Eesti NSV-d riivavas areaali sektoris pole kõik kikkapuu levikuga seotud küsimused lõplikult lahendatud (lindude osa levitamisel ja põhjapiiri stabiilsuse resp. nihkumise probleem).

Et selle liigi areaal ulatub vahetult Eestini, siis ei peaks kikkapuu kultiveerimine rakenduslikul otstarbel pakkuma mingeid raskusi. Ta eelistab liivakaid huumuserohkeid muldi, areneb sama hästi aga ka savikatel lubjarikastel muldadel.

Mürgise kikkapuu väga piiratud esinemise tõttu mõistagi langeb ära tema kasutamise võimalus spontaanses taimkattes. Tema kultiveerimine guttapertši tootjana on seega puhtmajanduslik küsimus ning see oleks täiesti teostatav eeldusel, et kikkapuu oleks konkurentsivõimeline teiste guttapertši andvate liikidega, nagu seda on näiteks suurema ning stabiilsema guttapertši sisaldusega naastune kikkapuu (*E. verrucosa*). Ka viimase liigi kultiveerimine on meil täiesti võimalik ning kujutab endast samuti puhtmajanduslikku probleemi.

Suurest rakenduslikust literatuurist, mis käsitleb mõlemaid mainitud kikkapuu liike ning nende juurte koore guttapertši sisaldavust, olgu märgitud näiteks Bogomaz'i (1936) ning Bosse ja Prilutskaja (1933) ülevaatlikke töid antud küsimuses.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Богомаз В. А. Исследования бересклетов Западной области на содержание в них гутты. Советская ботаника № 6, 1936.

Боссе Г. Г. и Прилуцкая В. И. Итоги обследования флоры СССР на каучуконосность. Советская ботаника № 3—4, 1933.

Кощеев А. Л. Границы ареала бересклета европейского (*Evonymus europaea* L.) в пределах европейской части СССР. Труды Инст. Леса Акад. Наук СССР. I, 1947.

Маевский П. Ф. и Комаров В. А. Флора средней полосы европейской части СССР, Москва, 1940.
Проханов Я. И. Бересклетовые — *Celastraceae*. Флора СССР, XIV, 1949.
Цингер В. Я. Сборник сведений о флоре средней России, 1885.
Шмальгаузен И. Флора средней и южной России. I, 1895.
Boissier, E., Flora orientalis II, 1872.
Viirok, E., Märkmed mõnede puistaimede leviku kohta Eestis. Tartu, 1932.

К ВОПРОСУ О БЕРЕСКЛЕТАХ В СОВЕТСКОЙ ЭСТОНИИ

К. Ю. Эйхвальд

Резюме

В Эстонской ССР встречается только один вид бересклета европейского — *Evonymus europaea* L. Ареал этого вида относится к южной части территории Эстонии (пойма реки Койва к юго-востоку от города Валга); все данные о нахождении вида в средней и северной части нашей территории не подтвердились.

На острове Саарема (полуостров Сырве) этот вид обнаружен в лесах, куда он был, повидимому, занесен случайно.

Автором дается анализ общего распространения этого вида в связи с ареалами ряда родственных центрально- и восточноазиатских видов рода.

Относительно содержания гутты в корневой коре бересклета указывается, что культивирование вида в условиях Эстонской ССР вполне возможно, но добывание коры в природных условиях не перспективно вследствие редкости местонахождений бересклета европейского в Эстонской ССР.

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI BOTAANIKAAED 150 AASTANE

V. Veski

Tartu ülikooli botaanikaaed asutati 1803. aastal. Seega möödus tänavu 150 aastat tema asutamisest. Botaanikaaed ja Loodusuurijate Selts on ajaloo kestel olnud üksteisega tihedalt seotud. Paljud botaanikaaia töötajatest on olnud ühtlasi ka seltsi aktiivsemaid liikmeid. Sellepärast on õige Loodusuurijate Seltsi juubeli puhul meelde tuletada ka botaanikaaeda, tema kollektsioone ja ajaloolist kujunemist.

Botaanikaaia asutajaks ja esimeseks direktoriks oli prof. G. A. Germann, kellele aias on püstitatud graniit-mälestuskivi, kuhu on raiutud aastaarvud 1803—1809, millal German töötas botaanikaaias. Ta pühendas palju hoolt botaanikaaia rajamisele, hoonete ehitamisele ja õppetegevuse korraldamisele. Germanni varajane surm ei võimaldanud aga suuri teaduslikke saavutusi.

Tema järglane C. F. Ledebour oli teaduslikul alal väga viljakas. Vene riigi taimestiku rikkuste tundmaõppimiseks korraldas ta 1826. aastal ekspeditsiooni Altaisse. Tol ajal raudteed veel puudusid. Talvel lumeteega sõideti Altaisse ja järgmisel talvel tuldi tagasi. Kaasa toodi 1600 taimeliiki sisaldav herbaarium, millest veerandi moodustasid uued taimeliigid, seemneid 1341 liigilt ja elustaimi 241 liiki.

Botaanilise materjali läbitöötamisel ilmus Ledebourilt ja tema reisikaaslastelt A. Bungelt ja C. Meyerilt „Flora Altaica" neljas köites (1829—1833) ja album „Icones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum floram rossicam, imprimis altai-

cum illustrantes" viies köites (1821—1834), mis sisaldab vähetuntud ja tundmata taimeliikide kohta 500 tabelit joonistega.

Ledebouril ilmus 1842—1853 veel „Flora Rossica", mis sisaldab 6522 taimeliigi kirjelduse. See kuulus teos lõi epohhi Vene floora uurimises. Seda teost on alles meie päevil ületanud „Флора СССР", mis hakkas ilmuma 1934. aastal NSV Liidu Teaduste Akadeemia väljaandel ja on nüüd lõpule jõudmas.

Pärast Ledebouri surma jätkas tema õpilaste botaaniline koolkond floora, eriti Vene floora uurimist.

Ledebouri järglane A. Bunge töötas botaanikaaia juhatajana 31 aastat (1836—1867). Bunge uuris Hiina ja Iraani floorat, kuid ta tundis huvi ka kohaliku floora vastu. Ta võttis osa Eesti-, Liivi- ja Kuramaa floora koostamisest ja alustas „Flora exsiccata Liv-, Est- und Kurlands" väljaandmist, millest ilmus 10 annet. Bunge ajal ehitati juurde kasvuhoone, samuti suurenes kasvuhoonete kultuuride arv. Ka Loodusuurijate Seltsi asutamine toimus Bunge töötamise ajal.

E. Russow töötas aia juhatajana 1874—1895. Ta avaldas turbasammalde süstemaatika ja anatoomia kohta mitmeid töid. Ka oli ta silmapaistev teadlane taimede morfoloogia ja anatoomia alal.

Russowi järglane N. I. Kuznetsov (1896—1914) oli viljakas teadlane. Tema arendas botaanikaaias taimegeograafilist külge, mis varem oli jäänud üsna tahaplaanile. Teostati kasvuhoonete põhjalik remont ning ehitati juurde teine korrus Botaanika Instituudi hoonele (praegune Taimesüstemaatika- ja geobotaanika kateeder). Kuznetsov asutas botaanikaaias mitu uut osakonda ja korraldas süstemaatika osakonna Engleri süsteemi kohaselt täielikult ümber. Kuznetsov koos oma õpilaste N. Buschi ja A. Fominiga andis välja „Flora Caucasica critica".

Kodanliku Eesti kitsastes oludes oli botaanikaaia juhatajaks prof. T. Lippmaa. Tema kontrollis läbi botaanikaaia kollektsioonid, mis olid 70 aastat olnud ilma põhjaliku kontrollita. Siin aitas teda praegune TRÜ botaanikaaia vanem teaduslik töötaja K. Eichwald.

Lippmaa rikastas aia kollektsioone oma reisidelt (Altai, Soome, Alpid jne.) kaasatoodud materjaliga. Teaduslikul alal on ta olnud väga viljakas ja on eriti Eesti taimestiku uurimisel teinud ära suure töö. Ta on teostanud nii anatoomilis-füsioloogilisi (taime pigmentide alal) kui ka ökoloogilis-floristilisi ja taimegeograafilisi uurimisi. Loodusuurijate Seltsi tööst võttis ta aktiivselt osa, olles seal sekretäriks ja esimeheks.

Praegune TRÜ botaanikaaia juhataja prof. A. Vaga põlvneb prof. Lippmaa koolkonnast. Oma töös „Fütotsönoloogia põhiküsimusi" annab ta põhjaliku ülevaate taimeühiskondadest, püstitades uusi printsiipe. Tema koostatud on ka „Sõnajalgtaimed" „Eesti NSV Floora" I köites (1953). Prof. A. Vaga on avaldanud rea artikleid teaduse populariseerimise alalt. Ta on uurinud ka Tartu ülikooli ajalugu. Eriti hinnatud on tema pedagoogiline tegevus. Ka Loodusuurijate Seltsi tööst on ta seltsi sekretärina aktiivselt osa võtnud.

Aia asutamisest saadik on see olnud õppe- ja teadusliku töö baasiks. Siia on toodud poolteise sajandi vältel palju taimeliike kogu maailmast, kuid kõige rohkem idast. Siit omakorda on mitmeid taimi, näit. dauuria lehist, amuuri korgipuud jt. levitatud edasi lääne poole.

Osa taimeliike uustulnukate hulgast on jäänud püsima, kohanenud siinsete klimaatiliste ja mullastiku tingimustega ning on seega rikastanud meie taimestikku. Nende hulgas on terve rida dekoratiivpuid, -põõsaid ja -rohttaimi, mida on kasutatud haljastamisel.

Varem on aeda rajatud järgmised osakonnad: süstemaatika, Ida-Aasia, Kaukaasia, Siberi, Alpi, Põhja-Ameerika, Eesti, Euroopa, Subarktika ja ravimtaimede osakonnad. Et aed suudaks paremini täita õppe-teaduslikke ja teaduse populariseerimise ülesandeid, on aeda 3 aastat tagasi rajatud Mitšurini osakond. Lisaks sellele on tänavu kevadel rajatud ka tehniliste kultuuride osakond, mille kõrvale on paigutatud ka kaun- ja teraviljade rühmitused.

Peaväravast sisenedes satume süstemaatika osakonda, kus taimed, vastavalt evolutsiooniprintsiibile, on paigutatud sugu-

kondade ja perekondade järgi. Vasakule jääb taastatud palmihoone, paremale külm kasvuhoone ja veetaimede ning teiste troopiliste taimede kasvuhoone. Nende taga asub Ida-Aasia osakond. Sealt alla orgu siirdudes möödume Alpi, siis Siberi ja Kaukaasia osakondadest.

Ida-Aasia osakonna idapoolsel küljel on lavad ja orhideede ning kaktuste kasvuhoone. Sealt alla siirdudes jõuame Põhja-Ameerika osakonda, millest paremale mäe taha jääb Mitšurini osakond. Tiigi idakaldale on rajatud ravimtaimede osakond. Emajõe ja Mitšurini tänava nurka jäävad kultuurroosid (umbes 120 sorti).

Süstemaatika osakonnas on taimede paigutamisel silmas peetud arenguteooriat. Värava juurest algab osakond madalamal arenemise astmel olevate sugukondadega. Tulikõielistele järgnevad magunalised, ristõielised, kuhu kuuluvad kapsad, kaalikad, ja teised.

Osakond lõpeb korvõieliste sugukonnaga. Siia kuuluvad astrid, daaliad, päevalilled, koksagõss, millest saadakse kautšukit jne. Selles osakonnas kasvab üle 2000 taimeliigi ja sordi.

Eesti taimede osakonnas on haruldasematest taimedest jugapuu ja luuderohi, mis metsikult kasvavad Saaremaal.

Kaukaasia osakonnas kasvavatest taimedest tuleb roosõieliste sugukonnast märkida aprikoosipuud (*Armeniaca vulgaris* Lam.) — pärit Kaukaasiast, Kesk-Aasiast ja Põhja-Hiinast. Seeme on saadud Kiievist. Kaks eksemplari istutati praegusele kohale umbes 15 aastat tagasi. Enne 1949/50. aasta talve kandsid nad juba vilja. Mainitud talvel langes temperatuur —35° Celsiuse järgi ning üks eksemplar külmus tagasi kuni maapinnani, kuna teisel kannatasid ainult eelmise aasta kasvud. Külma all vähe kannatanud aprikoosipuu kasvab mäe küljel ja lõpetab seetõttu oma kasvu sügisel varem ning läheb talvele vastu paremini ettevalmistatult. Teine puu kasvab orus, kus sügisel kasvuperiood kestab kauem. Puu läheb seetõttu talvele vastu halvemini ettevalmistatult. Ka sai esimene eksemplar väetust vastavalt Mitšurini põhimõtteile, kuna teine jäi väetuseta. 1953. aasta

kevadel õitses aprikoos jälle. Öökülmad kahjustasid õisi, kuid sügisel oli mõningaid vilju.

Mainitud osakonnas mäe küljel kasvab veel magnoolia — *Magnolia acuminata* L. — pärit Kaukaasiast. Seemnest kasvatatud noor puu on suutnud aklimatiseeruda meie karmile talvele, mis kinnitab Mitšurini väidet, et taimede aklimatiseerumine on võimalik ainult seemnete, mitte aga vegetatiivsete osade kaudu.

Kaukaasia puudest väärib veel nimetamist pähklipuuliste sugukonnast tiibpähklipuu — *Pterocarya fraxinifolia* Spach. See on aeda istutatud 1873. aastal. Oma kasvuaja vältel on ta kolm korda maapinnani tagasi külmunud ning ennast juurevõsuga uuesti taastanud.

Teine liik, *Pterocarya rhoifolia* Sieb. et Zucc., pärit Jaapanist, on noorem. See puu külmas tagasi 1939/40. a. talvel. Olles ennast kännuvõsust taastanud, kandis ta jälle vilja juba 1949. a. sügisel.

Kaukaasia osakonna ja ravimtaimede osakonna vahel oleval mäenõlvakul kasvavad tihedalt üksteise kõrval liilialiste sugukonnast siniliiliad — *Scilla sibirica*, mis on pärit Lõuna-Euroopast ja Kaukaasiast. Need on amarülliliste sugukonnast päritolevate lumikellukeste — *Galanthus nivalis* — kõrval esimesi kevadel õitsvaid sibullilli.

Ida-Aasia päritoluga puudest võiks märkida amuuri korgipuud — *Phellodendron amurense* Rupr. Tema tüvel tekib paks korgikiht, lehed meenutavad saare lehti. Aias kasvas Euroopa kõige vanem eksemplar, mis aga 20 aastat tagasi tuulemurru tõttu hävis. See eksemplar õitses esimest korda 1869. aastal. Teised eksemplarid õitsevad ja kannavad vilja. Seemned on idanemisvõimelised. Külmunud ei ole nad isegi kõige külmematel talvedel.

Sahalini korgipuu — *Phellodendron sachalinense* Sarg. on aeda istutatud 1925. aastal, külmus tagasi 1939/40. aasta talvel. Nüüd on kännuvõsust sirgunud jälle suur puu.

Samas kasvav mandžuuria pähklipuu — *Juglans mandshurica* Maxim. — pärit Mandžuuriast ja Amuurimaalt, on osutunud samuti külmakindlaks. 1939/40. a. talvel pääses ta väikeste

külmavigastustega. Oma suurte liitlehtedega ja söödavate pähklitega on ta kultiveeritav ehis- kui ka viljapuuna.

Üheks huvitavaks puuks on roosõieliste sugukonnast Maacki toomingas — *Padus Maackii* (Rupr.) Kom. Puu pärineb Mandžuuriast ja Amuurimaalt, ta tüvi on sarnane meie kasega. Mitšurin tarvitas teda üheks komponendiks uue taimeliigi *Cerapadus*'e aretamisel. Kõige vanem eksemplar botaanikaaias külmas tagasi 1939/40. a. talvel kuni poolteise meetri kõrguseni, kust ajasid välja uued oksad. Teised kaks eksemplari on poogitud hariliku toominga alusele. Eriti märgatav on siin aluse ja poogendi vastastikune mõju. Maacki toomingas on oma kasvutugevuselt suurem kui harilik toomingas, seetõttu on poogendi ümbermõõt aluse omast ca 25 cm jämedam. Ka alus jämeneb ülespoole poogendi suunas, millest on näha poogendi mõju.

Ida-Aasia osakonnas kasvab veel mooruspuu, mis levib Põhja-Hiinast kuni Iraanini. See puu kannab söödavaid magemagusaid marju, ta lehed on toiduks siidiussidele.

Botaanikaaias olevatest Ida-Aasia põõsastest võiks nimetada enne lehtimist õitsvaid kuldkollaste õitega forsüütiaid, valgete õitega deutsiaid, kukerpuid, ebaküdooniaid punaste õitega ja kollaste sidrunhappeliste viljadega, siis veel hortensiaid, aktiniidiaid, põõsasenelaid, lillade õitega diervillasid, 14 liiki sireleid, vaarikaid, kuslapuid, akantopaanakseid, rodotüüpust jt.

Siin kasvab ka Hiina hõlmikpuu (*Ginkgo biloba* L.), mis on 1932. aastal istutatud aeda külmast kasvuhoonest. Puudest võib nimetada mandžuuria vahtraid, ostriat, jalakalehist kaske (*Betula ulmifolia* S. et Z.) ja Middendorffi kaske (*B. Middendorffi* Trant. et Mey.). Mõlemad kased on aeda istutatud 1926. aastal. Kivikask (*Betula Ermani* Cham.) on istutatud aeda möödunud aastal. Varem on teda ka aias kasvatatud, kuid ebaõnnestunult. Okaspuudest võib osakonnas leida Kuriili lehist (*Larix kamtschatica* (Rupr.) Carr.) ja dauuria lehist (*Larix dahurica* Turcz.). Viimase kultiveerimine tuleks ka meil kõne alla soistel pinnastel.

Botaanikaaia Mitšurini osakonda on koondatud 12 Mitšurini

aretatud õunapuusorti, kaks pirnisorti, millest parim sort — Mitšurini talivõipirn — on kaks viimast talve hästi vastu pidanud, 4 kirsipuusorti, mis on ka hästi vastupidavad meie karmidele talvedele, kaks vaarika-, 1 karusmarja-, 1 mustasõstra- ja 5 viinamarjasorti ning 2 Tšernenko õunapuusorti.

Eesti NSV viljapuude ja marjapõõsaste sordiaretistest on siin esindatud neli põllumajandusteaduste doktori Julius Aamisepa õunapuusorti, neli karusmarja- ja kaks sõstrasorti. J. Raeda aretistest on botaanikaaias üks õunapuu- ja üks karusmarjasort. O. Kramerilt on 4 õunasorti ja üks pirnisort. A. Kurvitsalt üks õunapuu- ja 3 ploomisorti. Peale nende on veel hulk rohttaimede sorte Nõukogude Liidu ja Eesti NSV aretajailt.

Selles osakonnas on rakendatud Mitšurini töömeetodeid nagu mentorit, vegetatiivset hübridiseerimist jne.

Üldiselt tahab osakond külastajaid tutvustada Mitšurini sortidega, aretuse meetoditega ning katsetega nende sobivuse kohta Eesti NSV oludes. Mitšurin ütles et „universaalseid sorte igasuguste kasvamis-arenemistingimuste jaoks ei ole ega saagi olla". Sellepärast tuleb iga maakoha jaoks leida ja aretada vastavad sordid. Osakond tahab tutvustada kohapealsete aretajate saavutusi, neid propageerida ja hoogustada laiemaid hulki sordiaretustöödele.

Loetletud Eesti NSV aretised on kõik meie oludes külmakindlad ja taluvad hästi talve. Esile võiks tõsta A. Kurvitsa ploomisorte, mis on väärtuslikud oma suurte viljade ja maitse poolest, samuti Julius Aamisepa jahukastekindlaid karusmarjasorte ja mustasõstra hübriidi.

Puude ja põõsaste liike ja sorte on aias üldse 700 ümber.

Troopilised ja subtroopilised osakonnad asuvad kasvuhoonetes, kus temperatuur on ka talvel 18° C.

Soo- ja veetaimede kogus leidub taim *Cyperus papyrus* L., millest egiptlased valmistasid paberi eelkäijat — papüürust. Selle taime lihakad juured on söödavad. Siin on kõrreliste sugukonda kuuluv riis, mis on hiina rahva tähtsaim toiduteravili. Troopiliste ja subtroopiliste kollektsioonide kõrgem taim on Lõuna-Aasiast pärinev suhkrupilliroog, mille vartest pressitakse roo-

suhkrut. Basseinis leidub veel vesiroose ja teisi huvitavaid veetaimi.

Palmide kollektsioonid on paigutatud samasse kasvuhoonesse. Siin võib näha Hiina lehvikpalmi, datlipalme, kookospalme, kääbuspalme, hooveaid jne. Leidub ka mitut liiki begooniaid. Selles kasvuhoones on troopilised kultuurid, eriti palmid, ruumipuuduse tõttu tihedalt üksteise kõrvale kokku surutud. Nende kultuuride jaoks taastatakse kõrget klaasmaja, mis valmib peatselt.

Kasvuhoones nr. 5 asuvad troopilised, subtroopilised ja poolkõrbe- ning kõrbetaimed, nagu mitmesugused kaktused ja teised paksulehelised. Selles kasvuhoones on tähtsamaks käpaliste sugukond, mille paljud esindajad, mitmesugused orhideed, on oma eluviisilt epifüüdid. Nad on subtroopiliste ja troopiliste metsade, eriti vihmametsade taimed. Vihmasadude ajal saadud veetagavarad säilitatakse varremugulais. Õhujuured imevad vett ja nahkjad lehed aitavad auramist vähendada. Mõned orhideede liigid algavad õitsemist talvel jaanuaris, teised õitsevad kevadel ja suvel. Samas kasvuhoones kasvab must pipar, mis aga vilja ei kanna. Siin kasvab kohvipuu, manihoti taim, mille mugulad on keedetult söödavad, kampripuu ja teised.

Paksuleheliste kogudes olevad esindajad on pärit peamiselt Lõuna- ja Kesk-Ameerikast ja Lõuna-Aafrikast. Siin on esindatud palju kaktuse perekondi. Mainida võiks *Cereus*'e perekonnast öökuningannasid, mille õied avanevad öösel mõneks tunniks. Õied on valged ja suured, kuni 20-sentimeetrise läbimõõduga.

Selles kogus asub ka agaav, mille mahlast pärismaalased valmistavad jooki, aaloe, mida tarvitatakse põletushaavade ravimiseks jne.

Botaanikaaias asuva külmhoone taimed pärinevad sooja talvega maadest, kus temperatuur kõigub 0° C ümber. Siin asub Vahemere-äärseid, Hiina ja Jaapani, Austraalia ja Põhja-Ameerika taimi. Samas kasvuhoones võib näha korgitamme, (umbes 100 aastat vana), mille koorest valmistatakse pudelikorke, ja loorberipuid, mille lehti tarvitatakse maitseainena, samuti ka

tööstuses ja meditsiinis, tääkliiliaid, tõlvpuid ja draakonipuid. Viimane õitses 1952. a. kevadel ja ka viljad valmisid. Mainida võiks veel vanimat ja kõrgeimat palmi *Trachycarpus excelsa*'t (umbes 100 aastat vana), mis on pärit Hiinast, kuid kasvab ka juba Krimmis ja Kaukaasias. See palm õitses 1952. a. kevadel. Viigipuud kannavad samuti vilja. Lõpuks nimetaksin veel eukalüpti, mida edukalt kasutatakse malaariasääse vastu võitlemisel. Suure veeauramise võime tõttu kuivatab eukalüpt soid ja märgi maa-alasid ning ei võimalda seetõttu malaariasääsel areneda. Okaspuudest võib nimetada küpresse, krüptomeeriat, araukaariat, ida-elupuud jt.

Säärane taimederikkus on võimalik seetõttu, et Tartu Riikliku Ülikooli botaanikaaed on taimeseemnete vahetuses umbes 100 Nõukogude Liidu botaanikaaia ja katsejaamaga. Igal aastal trükitakse seemnete nimekiri ja saadetakse see laiali asutustele, kellega ollakse seemnete vahetuses. Nimekirja põhjal tellitakse botaanikaaiast seemneid. Teised asutused omaltpoolt saadavad välja oma nimekirjad, mille põhjal botaanikaaed saab tellida vajalikke seemneid. Möödunud aastal saadeti välja seemneid umbes 3000 annust ja saadi teistelt 1500 ümber. Tänavu on seemnete vahetamine veelgi elavam.

Autoril oli möödunud aastal võimalus külastada Sotši Dendraariumi, NSV Liidu Teaduste Akadeemia botaanikaaeda Moskvas ja K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia dekoratiivtaimede katseaeda, kust on kollektsioonide täienduseks kaasa toodud vääristusokste, pistikute ja taimede näol ligemale 100 liiki ja sorti, nende hulgas ka tsitrusviljalisi, mis ka toaoludes vilja kannavad. Kokku ulatub kasvuhoonete kollektsioonide liikide ja sortide arv üle 1000. Botaanikaaias ja kasvuhoonetes kokku, kaasa arvatud tagavarapeenrad, ulatub taimeliikide ja sortide arv 5000-le.

Igal kevadel ja suvel külastavad aeda sajad ekskursioonid, et tutvuda maakera taimestiku mitmekesisusega.

Teaduse populariseerimise alal peavad aia töötajad loenguid. Näiteks esineti möödunud aastal loenguga „Mitšuurinlik bioloo-

gia ja selle rakendamine kooliaedades". Aia töötajad juhendavad ka noorte naturalistide ringide tööd.

Partei XIX kongressi direktiivid näevad ette polütehnilise õpetuse sisseviimist keskkoolidesse ja kõikide abinõude rakendamist, mis on vajalikud üleminekuks üldisele polütehnilisele haridusele. Seoses sellega laienevad TRÜ botaanikaaia ülesanded koolide katse- ja õppeaedade varustamisel seemnetega ja taimmaterjaliga. Samuti tuleb ulatuslikumalt anda ka instruktsioone kooliaedade rajamiseks.

Aia juhatus püüab kõigiti rikastada aia kollektsioone Nõukogude Liidu floora esindajatega, et luua soodsaid võimalusi õppe- ja teaduslikuks tööks, mis omakorda teenindavad Nõukogude riigi ja rahva huvisid.

150 ЛЕТ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

В. И. Вески

Резюме

В Тартуском ботаническом саду в течение 150 лет его существования работал целый ряд известных ученых ботаников: К. Ледебур, А. Бунге, В. Руссов, Н. Кузнецов, Т. Липпмаа и др., заложившие основу исследованиям по изучению флоры Советского Союза.

В ботаническом саду Тартуского государственного университета в настоящее время имеются следующие отделы: систематики, Эстонии, Восточной Азии, Кавказа, Сибири, Альп, Северной Америки, Европы, Субарктики, лекарственных растений, Мичуринский, технических культур. Коллекции тропических и субтропических растений — свыше 1000 видов и сортов — размещены в оранжереях.

В отделе систематики приблизительно 2000 видов и сортов растений размещены по эволюционному принципу. В отделе Восточной Азии растут *Phellodendron amurense* Rupr., *P. sachalinense* Sarg., *Juglans Mandschurica* Max., *Pterocarya rhoifolia* S. et Z., *Larix dahurica* Turcz., *L. kamtschatica* (Rupr.) Carr., являющиеся в наших условиях вполне акклиматизированными.

В отделе Кавказа следует отметить *Armeniaca vulgaris* Lam. и *Magnolia acuminata* L. В Мичуринском отделе размещены плодовые и ягод-

ные сорта, выведенные гениальным преобразователем природы И. В. Мичуриным и мичуринцами Эстонии.

Ботанический сад, прежде всего, является базой для учебной и научной работы. Ботанический сад — это музей живой природы, знакомящий многочисленных посетителей с разнообразной растительностью всего земного шара.

Дирекция сада старается обогатить коллекции сада новыми разнообразными представителями флоры СССР с целью улучшения условий учебной и научной работы, направленной на службу советскому народу.

MAASTIKKUDE GEOZOOLOOGILISEST UURIMISEST

E. Kumari

Teatavasti mõistetakse geograafilise maastiku all objektide ja nähtuste sellist rühmitust, milles reljeefi, kliima, vete, mullastiku, taimkatte, loomastiku ja inimtegevuse iseärasused liituvad ühtseks harmooniliseks tervikuks, mis tüüpiliselt kordub maakera antud vööndi ulatuses. Maastiku mõiste selline määrang, mille aluseks on suurte vene teadlaste V. V. Dokutšajevi ja L. S. Bergi õpetus maakera looduslikust jagunemisest vööndites, käsitleb geograafilist maastikku kui maakera pinna looduslikult piiritletud osa, mille üksikud elemendid on vastastikuses sõltuvuses ja vastastikku tingitud. Maastik on geograafilise keskkonna paikkonnatüüp.

Biogeograafia, mille uurimisobjektiks on organismide koroloogiline jaotus (levik) ja kronoloogiline asukohavahetus (levimine) maakera pinnal, on vahetus kokkupuutes maastikuteadusega. Sellest sõltuvalt tuleb ka maastik kui geograafiline põhiühik võtta loomade geograafilise leviku ja levimise uurimise aluseks. Olles geograafilise keskkonna kõige olulisemaks osaks, on maastik selleks substraadiks, milles tegutsevad ja mida kaudu levivad organismid, ning seetõttu ei tohi loomade leviku uurimisel maastiku tähtsust alahinnata.

Piiratud maa-alade uurimise vajalikkuses loomade leviku põhjendamiseks oli teadlik juba N. A. Severtsov. Oma kuulsas töös Voroneži kubermangu loomade elu perioodilistest nähtustest (1855) seadis ta esikohale teesi: „Loomade rühmituste uurimine väikestel maa-aladel ja nende väikeste faunade vastastikuste suhete uurimine on kõige kindlam tugipunkt loomade

geograafilise leviku üldiste seaduspärasuste tuletamiseks." Ka Menzbir (1882) oma klassikalises teoses Euroopa-Venemaa ornitoloogilisest geograafiast arvas väikesi zoogeograafilisi alljaotusi ligikaudu ühte langevat valdavate elupaikadega — maastikkudega.

Kahjuks loobusid paljud hilisemad zoogeograafid maastikulisest printsiibist ja hakkasid käsitlema loomade levikut kui nähtust omaette. Enamik zoogeograafilisi rajoneerimisi on tehtud loomade leviku enda põhjal, ilmselt alahinnates loomade leviku maastikulisi põhjusi. Ainult sellega võib seletada ka loomade areaalisisese leviku alles puudulikku tundmist, samal ajal kui on püstitatud arvukas hulk areaalipiiride ja areaalikujude tüüpe.

Et kõikide loomarühmade geograafilise leviku uurimine, kõnelemata kõikide elusorganismide leviku uurimisest, käib kaugelt üle üksikisiku jõu, siis piirdub üksikuurija zoogeograafias tavaliselt alati ainult selle loomarühmaga, mille tundmises ta on spetsialist. Senised zoogeograafilised rajoneerimised on tehtud ikka ainult teatavate loomarühmade, mitte aga terve loomariigi leviku uurimise põhjal. Üheks eelistatumaks loomarühmaks zoogeograafilises rajoneerimises on juba kaua aega olnud lindude klass. Stegman (1938) arvab põhjendatult, et lindude laialdane levik, kõikide maastikkude asustamine nende poolt, lindude suur arvukus looduses, asjaolu, et neid on kerge uurida ja et nad kõikidest loomaliikidest on kõige põhjalikumalt uuritud, muudab linnud väga tänuväärseks zoogeograafilise uurimise objektiks. Peale selle on linnud konservatiivsed maastiku suhtes, ja hoolimata oma suurest liikuvusest (rändlinnud), pöörduvad nad tagasi oma eelmiste aastate pesapaikadele.

Praktiliselt on ühe loomarühma uurimine zoogeograafiliste üldistuste tegemiseks mitte ainult mõõdapääsematu, vaid selles ei tule näha ka mingit erilist puudust. Loomade leviku uurimisel tuleb tegemist teha antud rühma süstemaatikaga, bioloogiaga ja ökoloogiaga, paljudel juhtudel aga ka morfoloogiaga ja fülogeeniaga. Kõik see aga eeldab, et uurimisi teostaks antud rühma eriteadlane.

Botaanika valdkonnas eksisteerib juba mõnda aega eriline

teadusharu — geobotaanika, mis uurib taimkatet ja taimekooslusi tihedas seoses nende asukohateguritega ja geograafilise levikuga. Zooloogia alal analoogilist teadusharu seni veel ei ole. Loomad on rõhuvas enamikus väga liikuvad ja paljud neist vahetavad aasta jooksul korduvalt mitte ainult elupaika, vaid samuti ka areaali. See kõik on seoses loomade aktiivse valikuvõimega keskkonna suhtes ja nende kõrgelearenenud närvitegevusega. Geobotaanilise uurimise meetodeid zooloogilisse uurimisse vahetult üle võtta pole seetõttu võimalik. Küll aga esineb juba pikemat aega vajadus taaselustada zoogeograafiat maastikulise suunaga, mis on eriti tähtis liikide leviku põhjendamisel nende areaali sees.

S t a n t š i n s k i (1939) märgib õigustatult, et geograafiline lähtekoht maastikuliste ühikute määramisel peab olema uurijale kohustuslik, kuna see ei ole mitte ainult konkreetne, vaid on samuti ka ainuõige. Sellepärast tuleb ka looduslikkude komplekside üksikuid komponente klassifitseerida geograafilise printsiibi järgi, lähtudes maastikust kui tervikust. Maastikuline suund zoogeograafias ongi selle teadusharu põhiteeks, mida meil on vaja lähemalt käsitleda.

Enne selle juurde asumist tuleb meil aga vaatluse alla võtta veel üks suund looduslikkude komplekside uurimisel — biogeotsönoloogia, mida arendab akadeemik V. N. S u k a t š o v oma 1947. aastal ilmunud töös ja reas hilisemates töödes. Biogeotsöneesi all mõistab selle autor biotsönoosi (fütotsönoosi + zootsönoosi) koos biotoobiga (edaafotoobiga + kliimatoobiga). S u k a t š o v i arvates tulevad mõisted „geograafiline maastik" ja „biogeotsönoos" kindlalt lahus hoida, sest nad erinevad omavahel mitte ainult mahult, vaid ka olemuselt. Maastikulised ühikud on üles ehitatud geograafilise rajoneerimise (koroloogilise) printsiibi järgi, kuna aga biogeotsönoloogiat ei huvita territoriaalsed suhted, vaid biogeotsönoosi komponentide vastastikune tegevus. Viimane seisneb biogeotsönoosi komponentide vahelises aine- ja energiavahetuses, millist protsessi S u k a t š o v nimetab biogeotsönoloogiliseks põhiprotsessiks ja

mille uurimine tema arvates ongi biogeotsönoloogia peaülesandeks.

Et geograafiline maastik on zoogeograafiale märksa kohasem mõiste kui biogeotsönoosi tüüp ja maastiku osiseks loetakse ka inimest tema majandusliku tegevusega, siis tuleb teatava loomarühma või üksiku liigi geograafilise leviku uurimine ja kausaalne põhjendamine, mis tegeleb territoriaalsete suhetega, tingimata läbi viia maastikuteaduse, mitte aga biogeotsönoloogia baasil. Tegelikus töös on biogeotsönoloogilise suuna rakendamine seotud tunduvate ja osalt isegi ülepääsmatute raskustega, biotsönoosi aine- ja energiavahetuse protsesside uurimine pole aga hoopiski zoogeograafia ülesandeks.

Liikide areaalisisese levikupildi põhjendamisel on kindlaks aluseks loomaökoloogide poolt teostatud uurimised liikide ja loomakoosluste leviku ja asustustiheduse kohta eri elupaikades. Selle küsimusega tegeldakse ornitoloogias juba hulk aastakümneid, nii et paljude liikide nõudlused elupaiga suhtes on juba õige hästi tuntud. Neid erilisi, maastikuga vahetult seotud levikufaktoreid nimetab Stantšinski (1926) ökotoopilisteks, mis koos klimaatiliste, biotsönootiliste ja antropokultuursete faktoritega tema arvates ongi lindude levikut määravad. Stegman (1950) peab zoogeograafilisi piire alati samaaegselt ka ökoloogilisteks, s. o. maismaa tingimustes maastikulisteks piirideks.

Kui lähtuda eespool lühidalt skitseeritud vaatekohtadest, siis on selge, et loomade areaalisisese leviku ja selle muutuste põhjendamine on edukalt teostatav ainult uurimisala maastikkude ja nende muutuste uurimise taustal. Erinevalt tavalisest zoogeograafiast, on sel juhul meie uurimisobjektiks **loomade maastikuline levik**, mida põhjendame, uurides loomade maastikuseost, nende maastikulise jaotumuse mikroregionaalsuse põhjusi ja nende elutingimuste muutustest sõltuvat levimise protsessi. Kõik need nähtused toimuvad uurija kaasajal ja on tema vahetute vaatluste kontrolli all. Sel viisil on meie uurimise objekt erinev ka ajaloolise zoogeograafia uurimisobjektist. Kasutades suurel määral loomaökoloogia kvantitatiivseid meetodeid, ei ole

geozooloogia identne ka loomaökoloogiaga, kuna ta käsitleb suuremaid maa-alasid ja pikemaid perioode.

Loomade leviku detailse kindlaksmääramise alusel uurimisala maastikkudes tuleb meil samaaegselt ja mitte vähem detailselt fikseerida loomade levikupildi kronoloogilisi muutusi samal alal, mis on sõltuvad elutingimuste muutustest. Meie uurimisobjektiks oleks seega ka **loomastiku koostise kaasaegne genees**, millele eriti suurt mõju avaldab inimese majanduslik tegevus maastikkude muutmise kaudu.

Kritiseerides senist zoogeograafiat tema vähese elulähedusepärast, tõstab F o r m o z o v (1951) esile tulevase zoogeograafia **geozooloogilist suunda.** Selle teaduse täpset definitsiooni veel ei ole, kuid Formozovi arvates peaks geozooloogia sihiks olema loomastiku kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete seaduspärasuste avastamine nende lakkamatus arenemises ja mitmekülgsetes seostes füüsikalis-geograafilise keskkonnaga ja sotsialistliku ühiskonna loodust muutva tegevusega. Selle saavutamise üheks heaks vahendiks on maastiku detailne geozooloogiline kaardistamine loomastiku kvantitatiivse koostise loenduste alusel. Loenduse meetodid on läbitöötamisel [vrd. F o r m o z o v i (1952) poolt redigeeritud tööde kogumik].

Loomaliikide maastikuseose erinevused on kõige tähtsamaks põhjuseks, miks eri liikide areaalisisene levik ei ole ühesugune. Ükski liik ei asusta kogu oma areaali ühtlase tihedusega. Kui aga arvesse võtta fauna kõikide liikide areaalisisest levikut, saame iga maastiku kohta erinevad liikide rühmitused — loomade maastikulised kompleksid. Nii tekibki areaali sees loomade leviku mikroregionaalsus, mis on põhjustatud maastikkude endi mosaiiksest levikust. Mida vahelduvam maastik, seda kirjum on selles üksikute loomaliikide levikupilt ja seda rohkem elementideks lõhustatud on temas loomade maastikulised kompleksid. Suured loodusmaastiku massiivid on oma loomastiku koostiselt alati palju homogeensemad kui inimkultuuri mõju all olevad maastikud. Seejuures on tähelepandav, et Balti mere alal eelistavad põhjapoolsed (arktise ja taiga) linnuliigid loodus-

maastikku, kuna aga lõunapoolsetest linnuliikidest on paljud seotud kultuurmaastikuga.

Eesti NSV kõige ulatuslikum loodusmaastik — Vahe-Eesti metsade ja rabade vöönd — poolitab meie vabariigi territooriumi edela-kirde suunas kaheks. Siin lääne poole jääv Madal-Eesti on maastikkudelt kõige mosaiiksem, kuna aga ida pool asuv Kõrg-Eesti on suurte kultuurmaastikkude levilaks.

Eesti NSV territooriumi selline erinev maastikupilt põhjustab isegi nii väikesel territooriumil linnuliikide maastikulise leviku tunduvaid erinevusi. Vahe-Eesti on kultuurmaastiku linnuliikide poolest vaene, seevastu on siin tihedamini kui mujal levinud rida taiga linnuliike. Madal- ja Kõrg-Eesti on linnuliikide poolest üldse rikkamaid, kusjuures viimases esineb rea kultuurmaastikuga seotud linnuliikide suurim asustustihedus.

Haudelinnustiku liikide detailse maastikulise leviku uurimine Eesti NSV territooriumi kogu ulatuses lubab kindlaks teha lindude maastikuliste komplekside jaotuse. Need kompleksid paiknevad vastavalt maastikutüüpide (metsad, rabad, niidud, veekogud jne.) levikule. Näiteks on nn. nõudlikud veelinnuliigid levinud peaaegu eranditult ühelt poolt Lääne-Eesti rannikuosade veekogudel ja teiselt poolt Kagu-Eesti järvedel, kuna nad aga mujal Eesti NSV-s haudelindudena peaaegu puuduvad. Selline leviku mikroregionaalsus on tingitud neile liikidele kohaste veekogude paiknemisest (levikust).

Väga õpetlikud on ka S t r a u t m a n i (1952) uurimised linnustiku levikust Nõukogude Karpaatides. Selles väga vaheldusrikkas mägimaastikus on lindude maastikulised kompleksid levinud vööndiliselt, seoses metsade ja avamaastiku paigutusega. Kõige rikkalikumad linnukooslused esinevad piki jõeorge.

Kokku võttes võiksime **loomade maastikuliseks kompleksiks** nimetada liikide rühmitust, mis esinemiseks nõuab ühesuguseid ökoloogilisi tingimusi ja on areaalisiseselt levinud teatavaid kindlaid maastikke kaudu. Loomade maastikuline kompleks võib sisaldada mitme faunistilise kompleksi elemente ja on ökoloogilis-geograafiline mõiste.

Geozooloogia teise tähtsa komponendi — loomastiku koos-

tise kaasaegse geneesi tundmises on meie teadmised veelgi puudulikumad kui loomastiku maastikulise leviku alal. Zoogeograafilised tööd, nende seas isegi kõige uuemad, ei tegele tavaliselt üldse ei loomastiku koostise areaalisiseste muutuste uurimisega ega ka üksikute liikide areaalipiiride kõikumiste uurimisega. Käsitledes loomastiku liigilist ja arvulist koostist enam-vähem konstantsena ja loomaliikide areaalipiire enam-vähem muutumatuna, ignoreerivad säärased tööd looduse ajaloolise arenemise printsiipi. Kui aga loomastiku muutustest kõneldaksegi, siis peetakse seejuures silmas kaugeid geoloogilisi perioode ja nende faunat. Tõsi küll, loomaökoloogid on juba mitu aastakümmet olnud huvitatud loomastiku muutustest ja isegi ulatuslikult uurinud loomade asurkonna nüüdisaegseid liikumisi, kuid vähesed neist on püüdnud selliste liikumiste uurimise alusel edasi minna loomastiku koostise pikaaegsete (sekulaarsete) muutuste tõlgendamisele suurematel territooriumidel.

Esimesi vene teadlasi, kes juhtis sellelaadsetele nähtustele looduses tähelepanu, on Grave (1912). Ka Šnitnikov (1948), uurides 40 aastat tagasi Valgevene linnustikku, tegeles taoliste tähelepanekutega. Viimastel aastakümnetel on lindude kaasaegset levimist Põhja-Euroopas käsitlenud soome ornitoloogid, näit. Kalela (1946). Ka Palmgren (1938) märgib juba, et ajaloolisi ja aktuaalseid tegureid lindude levikus tuleb vaadelda nende koosmõjus. Meie arvates on lindude levikupildi muutustes eriti tähtsad maastiku muutused. Peaaegu sama tähtsad on kindlasti ka klimaatilised tegurid, mis tugevasti avaldavad mõju geograafilisele keskkonnale ja selle kaudu omakorda mõjustavad lindude levikut. Peab aga ütlema, et soome ornitoloogid alahindavad maastiku muutuste mõju lindude levimises, ühekülgselt piirdudes kliimaga.

Pakaste talvede mõju uurimine linnustiku koostisele näitab kujukalt, et Balti mere ümbruses kannatavad talvekülmade läbi paljud linnuliigid, kes kohal talvituvad. Sama saatus tabab aeg-ajalt meie rändlinde nende lõunapoolsetel talvitusaladel. Seepärast on erakordselt karm talv 1939/1940, mis haaras kogu Euroopat, otsekui suureks looduslikuks eksperimendiks paljude

lindude vastupanu uurimiseks talvetingimustele. Sel talvel väheneb suure osa linnuliikide isendite arv, kuna aga teine osa liike elas talve üle üsna õnnelikult (Dementjev ja Šimbirjova, 1941). Nagu näitavad Kalela (1950) uurimused, olenevad lõunapoolsete linnuliikide suured asurkonna liikumised nende areaali põhjapiiri lähedal suurel määral talvede elimineerivast toimest populatsioonide koostisele.

Linnustiku üksikute liikide arvukusele ei mõju mitte ainult talvitustingimused (pakane, vete külmumine, sügav lumi), vaid samuti ka pesitsusaegsed klimaatilised tingimused (vihmad, põud jne.). Nende mõlema kõrval omab asurkondade säiluvusele suurt tähtsust kevadine ilmastik rändlindude rändeteel. Viimaste aastate (näit. 1947 ja 1949) soodsad kevaded Lõuna- ja Kesk-Euroopas olid nähtavasti üheks põhjuseks, miks Eesti NSV-sse kohalesaabunud rändlindudest osa liike esines tunduvalt suurema isendite arvuga kui tavaliselt. Sama võidi tähele panna neil kevadetel ka Lõuna-Skandinaavias (Svärdson ja Durango, 1951).

Et Balti merd ümbritsevatel maa-aladel teostatakse ornitoloogilisi vaatlusi juba ligi 200 aasta vältel, sealjuures viimase 100 aasta jooksul enam-vähem pidevalt, siis on selle ala linnustiku nüüdisaegse koostise geneesi selgitamiseks olemas juba õige rohkesti materjali. Lindude leviku ja levimise edasine uurimine saab sellega suunduda juba probleemide lahendamisele, mis varematele uurijatele olid alles ülejõu käivad.

Seda uut etappi tuleb alustada eelkõige maastikkude geozooloogilise uurimisega. Oleks ekslik arvata, et selline uurimine pakub ainult suurt teoreetilist huvi. Meie arvates on geozooloogia üks kõige rakenduslikumaid loomateaduse harusid, sest et tema vahetuks eesmärgiks on loomade detailse maastikulise leviku, asustustiheduse ja levimise uurimine — ühe sõnaga kõik see, mille alusel on võimalik hinnata loomastikulisi varusid nende kasutamise seisukohalt.

Nii teoreetiliselt kui ka praktiliselt on geozooloogilise suuna arendamisel Eesti NSV loomastiku uurimisel ees suur tulevik.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Граве Г. Л. Несколько слов к вопросу о стремлении птиц расширить свою гнездовую область. Орнитологический вестник, № 1, 1912.

Дементьев Г. П. и Шимбирева И. П. Птицы и зима 1939/40 г. Зоол. журн., 20, вып. 2, 1941.

Мензбир М. А. Орнитологическая география Европейской России. Часть I. Уч. зап. Моск. ун-та, отд. ест., вып. 2/3, 1882.

Северцов Н. А. Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии. Москва, 1855.

Станчинский В. В. Материалы по экологической географии птиц. Научн. изв. Смол. гос. ун-та, том III, вып., I, ест., 1926.

Станчинский В. В. Экологическое направление в изучении природных комплексов — ландшафтов. Научно-мет. зап. ком. по запов., вып. III, 1939.

Страутман Ф. И. Птицы Советских Карпат. Автореферат докторской диссертации, 1952.

Сукачев В. Н. Основы теории биогеоценологии. Юбилейный сборник Академии наук СССР, посвященный тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции М.—Л. 1947.

Формозов А. Н. Количественный метод в зоогеографии наземных позвоночных животных и задачи преобразования природы СССР. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 2, 1951.

Формозов А. Н. (редактор). Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных (сборник). М., 1952.

Шнитников В. Н. К вопросу о современном расширении границ ареалов животных. Изв. АН Каз. ССР, № 51, сер. зоол., вып. 7, 1948.

Штегман Б. К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. Фауна СССР, Птицы, том I, вып. 2, М.—Л., 1938.

Штегман Б. К. О путях формирования фаун и методике их изучения. Изв. Всес. геогр. о-ва, 82, вып. 4, 1950.

Kalela, O., Zur Charakteristik der neuzeitlichen Veränderungen in der Vogelfauna Mittel- und Nordeuropas. Orn. Fenn., 23, Nr. 3, 1946.

Kalela, O., Zur Ausbreitungsgeschichte der Vögel vegetationsreicher Seen. Ann. acad. sci. Fenn., Ser. A, IV, Biologica 12, 1946.

Kalela, O., Zur säkularen Rhythmik der Arealveränderungen europäischer Vögel und Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung der Überwinterungsverhältnisse als Kausalfaktor. Orn. Fenn., 27, Nr. 1—2, 1950.

Palmgren, P. Zur Kausalanalyse der ökologischen und geographischen Verbreitung der Vögel Nordeuropas. Arch. f. Naturgeschichte, Neue Folge, Bd. 7, Heft 2, 1938.

Svärdson, G. and Durango, S., Spring Weather and Population Fluctuations. Proc. of the X-th Int. Orn. Congr., Uppsala, 1951.

О ГЕОЗООЛОГИЧЕСКОМ ИЗУЧЕНИИ ЛАНДШАФТОВ

Э. В. Кумари

Резюме

Важность изучения ландшафтных условий для выяснения распространения животных сознавалась уже Н. А. Северцовым и М. А. Мензбиром. Если в более поздний период многие зоогеографы рассматривали распространение животных как самостоятельное явление, то это следует считать недостатком их работы. В последнее время в советскую зоогеографию все более и более проникает ландшафтный принцип исследования. Вместе с тем при изучении животного населения первостепенное значение приобретают количественные методы исследования.

В Прибалтике в течение последних 150—170 лет накопилось много материала по распространению птиц. Учитывая небольшие размеры и хорошую изученность этой территории, мы полагаем, что настало время обобщить накопленный материал с точки зрения некоторых новых установок, не трактуемых в обычных зоогеографических работах.

При изучении распространения животных внутри их ареалов мы непременно должны делать упор на их ландшафтное распределение. Приуроченность видов животных к известным ландшафтам и микрорегиональность в их распределении зависят от связи известных видов животных с определенными типами ландшафта. В зависимости от изменений в условиях жизни, ландшафтные комплексы животных также претерпевают из года в год значительные изменения — как качественные, так и количественные. Расселение одних видов и сокращение местных ареалов других является внешним выражением этих изменений. Таким образом, ландшафтное распределение комплексов животных в связи с их генезисом является предметом изучения научной дисциплины, стоящей, так сказать, между экологией животных и зоогеографией, дисциплиной, которую уместно назвать геозоологией.

Настоящей геозоологии, в противоположность геоботанике, еще не существует, однако предпосылки для ее развития уже имеются налицо. Прежде всего, это относится к таким группам животных, экологическое и зоогеографическое изучение которых сделало уже значительные успехи.

В Эстонской ССР в настоящее время начато более широкое изучение ландшафтного распределения видов и комплексов птиц и вековых колебаний в составе птичьего населения. На основе этих исследований следует ожидать получения принципиально новых результатов, достигнуть которых при помощи прежних методов невозможно.

EESTI NSV IMETAJATEFAUNA KAASAEGSEST KOOSTISEST

K. Paaver

Kaasaja zooloogiliste uurimisprobleemide hulgas on üheks tähtsamaks ja ulatuslikumaks probleemiks fauna koostise uurimine. See annab faktilist materjali laialdaste üldistuste tegemiseks kõigil zooloogia erialadel, sealhulgas ka selliste teoreetiliste põhiprobleemide käsitluseks, nagu seda on liigi, biotsönoosi ja fauna geneesi küsimused. Fauna tundmine on vajalik paljude põllu- ja metsamajanduse, jahinduse, veterinaaria ja meditsiini praktiliste küsimuste lahendamisel. Et fauna on oluliseks ja aktiivseks maastiku elemendiks, siis on tema uurimine ühtlasi ka tähtsaks meetodiks antud territooriumi maastike uurimisel.

Eriti tuleb aga alla kriipsutada asjaolu, et fauna koostise tundmine on selleks aluseks, millele toetub fauna kaasaegse muutumise seaduspärasuste kindlakstegemine ja fauna plaanipärase ümberkujundamise teaduslike aluste väljatöötamine. See aga on käesoleval ajal, seoses looduse ümberkujundamise plaanide eduka teostamisega, zooloogilise uurimistöö üheks tähtsaks ülesandeks.

Kohaliku fauna uurimisel ja fauna-alaste probleemide edasiarendamisel on ka Eesti NSV-s viimastel aastatel saavutatud märkimisväärseid tulemusi eeskätt putukate ja lindude osas. Eesti imetajad, vaatamata praktilisele ja teoreetilisele huvile, mida see rühm pakub, on seni tunduvalt nõrgemini uuritud.

Tuleb märkida, et Eesti imetajate üle 160-aastase uurimise ajaloo kestel, alates esimesest kokkuvõttest (Fischer, 1791), on kohaliku imetajate fauna kohta avaldatud märkimisväärne arv

faunistilisi märkmeid ja rida kokkuvõtteid. Viimastest väärib eriti esiletõstmist Grevé (1909) töö oma rikkaliku literatuuriloendiga. Need mitmete uurimisprobleemide seisukohalt (fauna genees, retsentsed koostise kõikumised jt.) huvipakkuvad materjalid on seni aga kaasaja teaduse seisukohtadelt läbi töötamata.

Imetajate alaste tööde seisaku ja tagasimineku järele, mis iseloomustas kodanliku diktatuuri perioodi lõppu, eriti aga fašistliku okupatsiooni aastaid, on meie vabariigi imetajate fauna uurimine Eesti NSV Zooloogia ja Botaanika Instituudi loomisega hoogustunud, muutunud plaanipäraseks ja suunatud rahva kultuuriliste ja materiaalsete nõuete rahuldamisele. Kuid ka viimastel aastatel teostatud imetajate ökoloogilis-zoogeograafilise uurimise käigus kogutud materjalid on seni valdavas osas avaldamata ja üldistamata. Tänapäeva eesrindliku nõukogude teaduse tasemele vastavad kokkuvõtted ja ülevaated Eesti imetajate kohta puuduvad. Eesti NSV territoorium on seetõttu nõrgemini tuntud alasid imetajate suhtes üldiselt hästi uuritud Nõukogude Liidus. Käesolev kirjutis taotleb järjekordse sammuna selle lünga kõrvaldamisel ja aluse loomisel edasisteks ulatuslikemaks üldistusteks anda lühiülevaate Eesti kaasaegsest maismaaimetajate fauna liigilisest ja geneetilisest koostisest.

Eestis esinevate maismaaimetajate liigiline koostis koos liikide esinemissageduse iseloomustusega Kuzjakini (1951) järgi on toodud tabelis 1, mille koostamisel on lähtutud „Eesti NSV imetajate nimestikust" (Ling ja Paaver, 1952), seda 1952. a. vaatlusandmete alusel täiendades.

Antud tabelis täheldame, võrreldes viimase kokkuvõttega Eesti alalt (Aul, 1931), tunduvaid erinevusi nii imetajate liigilises koostises kui ka üksikute liikide esinemissageduses. Need erinevused on tingitud nii fauna koostise kui ka üksikute liikide leviku- ja asustustiheduse muutumisest maastikes, mida on põhjustanud muudatused kliimas ja biotsönootilistes suhetes ning inimese otsene tegevus. Käesolevas nimestikus mainitakse näiteks esmakordselt alalise esinejana Eesti NSV-s metssiga. Olles asustanud Eesti NSV territooriumi alles viimasel aastakümnel, on metssiga käesolevaks ajaks kujunenud kohati juba sedavõrd

Tabel 1

Eesti NSV maismaaimetajate fauna liigiline koostis

— puudub, + haruldane, ++ tavaline, +++ valdav, väga tavaline.

Nr.	Liik	Auli (1931) järgi	Lingi ja Paaveri (1952) järgi, täiendustega
1.	Siil, *Erinaceus europaeus* L.	++	++
2.	Mutt, *Talpa europaea* L.	++	++
3.	Mets-karihiir, *Sorex araneus* L.	++	+++
4.	Väike-karihiir, *Sorex minutus* L.	++	+
5.	Kodumutt, *Crocidura suaveolens* Pall.	+	?
6.	Vesimutt, *Neomys fodiens* Schreb.	++	++
7.	Vesilendlane, *Myotis daubentonii* Kühl	++	+++
8.	Tiigilendlane, *Myotis dasycneme* Boie	+	+
9.	Tõmmulendlane, *Myotis mystacinus* Kühl	—	++
10.	Nattereri lendlane, *Myotis nattereri* Kühl	+	+
11.	Suurkõrv, *Plecotus auritus* L.	++	++
12.	Videvlane, *Nyctalus noctula* Schreb.	+	+
13.	Põhja-nahkhiir, *Vespertilio nilssonii* Keys et Blas.	++	++
14.	Suur-nahkhiir, *Vespertilio murinus* L.	+	+
15.	Pargi-nahkhiir, *Vespertilio nathusii* Keys et Blas.	—	++
16.	Kääbus-nahkhiir, *Vespertilio pipistrellus* Schreb.	++	+
17.	Metsnugis, *Martes martes* L.	+	+
18.	Kivinugis, *Martes foina* Erxl.	+	+
19.	Tuhkur, *Mustela putorius* L.	++	+++
20.	Euroopa naarits, *Mustela lutreola* L.	++	++
21.	Suurnirk, *Mustela erminea* L.	++	++
22.	Väikenirk, *Mustela nivalis* L.	++	++
23.	Mäger, *Meles meles* L.	++	++
24.	Saarmas, *Lutra lutra* L.	++	++
25.	Karu, *Ursus arctos* L.	+	+
26.	Hunt, *Canis lupus* L.	+	++
27.	Rebane, *Vulpes vulpes* L.	++	+++
28.	Kährikkoer, *Nyctereutes procyonoides* Gray	—	+
29.	Ilves, *Lynx lynx* L.	+	+
30.	Metssiga, *Sus scrofa* L.	—	+
31.	Põder, *Alces alces* L.	++	++
32.	Metskits, *Capreolus capreolus* L.	+++	++
33.	Valgejänes, *Lepus timidus* L.	++	++

Nr.	Liik	Auli (1931) järgi	Lingi ja Paaveri (1952) järgi, täiendustega
34.	Halljänes, *Lepus europaeus* Pall.	++	+++
35.	Orav, *Sciurus vulgaris* L.	++	++
36.	Lendorav, *Pteromys volans* L.	+	+
37.	Lagrits, *Eliomys quercinus* L.	++	++
38.	Pähklinäpp, *Muscardinus avellanarius* L.	+	+
39.	Kasetriiplane, *Sicista betulina* Pall.	—	+
40.	Kodurott, *Rattus rattus* L.	++	++
41.	Rändrott, *Rattus norvegicus* Berken.	++	++
42.	Koduhiir, *Mus musculus* L.	++	++
43.	Pisihiir, *Micromys minutus* Pall.	++	++
44.	Juttselg-hiir, *Apodemus agrarius* Pall.	++	++
45.	Kaelushiir, *Apodemus flavicollis* Melch.	++	++
46.	Metshiir, *Apodemus silvaticus* L.	—	+
47.	Leethiir, *Clethrionomys glareolus* L.	++	+++
48.	Mügri, *Arvicola terrestris* L.	++	++
49.	Niidu-uruhiir, *Microtus agrestis* L.	+	++
50.	Põld-uruhiir, *Microtus arvalis* Pall.	+++	+++
51.	Ondatra, *Ondatra zibethica* L.	—	+

arvukaks, et kahjustab teravilja- ja kartulipõlde ning metsakultuure. Uustulnukateks meie faunas on kohaliku karusloomade fauna rikastamiseks Eesti NSV-sse 1947. aastal sisse toodud ondatra ja 1950. aastal sisse toodud kährikkoer. Olulisi täiendusi on kaasa toonud ka fauna koostise ning mitmete liikide leviku põhjalikum tundmaõppimine viimastel aastatel. Siinkohal võiks märkida näiteks uute pisiimetajaliikide — metshiire, pargi-nahkhiire ja tõmmulendlase esmakordset kindlakstegemist Eesti NSV-s, kasetriiplase Eesti NSV-s esinemise tõestamist, leethiire ja kasetriiplase leviku üldiseloomu väljaselgitamist jne.

Nagu tabelist nähtub, koosneb Eesti kaasaegne maismaaimetajate fauna 50 liigist, eksikülalisi arvestamata. Üldiselt on siinne fauna mõnevõrra rikkalikum kui põhjapoolsetel ning liigivaesem kui lõunapoolsetel naaberaladel. Fauna liigilise koostise vaesumine lõuna-põhja suunas on omane kogu NSV Liidu loode-

osale ja vastab siinsete maastikuliste tingimuste ja fauna koostise üleminekuiseloomule.

Esimesed katsed Eesti imetajatefauna zoogeograafilisel iseloomustamisel on tehtud sajandi algul Grevé (1909) poolt. Kohaliku fauna tundmise tolleaegsest tasemest olenevalt on need kokkuvõtted võrdlemisi üldised ega anna fauna geneetilise koostise ammendavat analüüsi. Alljärgnevas Eesti imetajate geneetilise koostise käsitluses lähtub autor faunistilise kompleksi (faunatüübi) mõistest, käsitledes viimast N i k o l s k i (1951) järgi kui geograafilise päritolu ühtsusega (s. o. arenguga ühises geograafilises tsoonis) seotud liikide kompleksi. Iga kompleksi moodustavad liigid on selle käsitluse järgi kohastunud antud geograafilise tsooni abiootilistele ja biootilistele tingimustele. Nad omavad seega teatud ühist ökoloogilist üldilmet, mis avaldub eriti kujukalt nende maastikuseoses. Vaadeldava ala fauna iseloomustamisel ja koostise analüüsimisel omab fauna eri komponentide maastikulise leviku ja ökoloogilise ilme tundmine seetõttu olulist tähtsust. Tuleb märkida, et eri faunistiliste komplekside koostis ja iseloom nagu faunistilise kompleksi mõistegi pole tänapäeval veel küllaldaselt läbi töötatud. Käsitlevate faunistiliste komplekside spetsiifika täpsustamine kohaliku fauna analüüsi alusel, mis on osaliselt ka käesoleva kirjutise ülesandeks, eeldab omakorda vaadeldavate liikide ökoloogia tundmist ja arvestamist.

Märgitud kaalutlustest lähtudes vaadeldaksegi alljärgnevas käsitluses Eesti imetajate fauna geneetilist koostist seoses eri liikide maastikulise ja elupaigalise levikuga ja kogu vaadeldava ala maastikulise üldilmega.

NSV Liidu looduslik-ajaloolise rajoneerimise (1947) järgi, asub Eesti Ida-Euroopa tasandiku metsavööndi Balti provintsis. Geobotaaniliselt kuuluks Eesti, nagu kogu see provintski, segametsade vööndisse (A l j o h h i n, 1951). Eesti metsadest, mis katavad 21% pindalast, on valdavaiks segametsad. Viimaste koostises domineerivad siiski ülekaalukalt okaspuud (71% puistute koostisest). Segametsade kõrval esineb aga ka lääne-tai-

gat meenutavaid ulatuslikke okasmetsi ja harva ka euroopa laialehelise lehtmetsa ilmelisi salulehtmetsi.

Maastikuliselt jaotatakse Eesti kolmeks valdkonnaks — Madal-, Vahe- ja Kõrg-Eestiks (Kumari, 1952).

Madal-Eesti haarab mandri lääneosa ja saari. Siin valdavad kaasajal kultuurmaastikuga vahelduvad niidud ja puisniidud. Salulehtmetsad on siin sagedamad kui teistes Eesti NSV maastikurajoonides.

Vahe-Eesti paikneb metsade- ja rabaderikkas maa keskosas. Taigailmelised kuusesegametsad on siin kõige ulatuslikumalt levinud. Kultuurmaastik esineb väikeste lappidena suurte metsade ja rabade vahel.

Kõrg-Eesti haarab maa kagu ja idaosa. Valdavaks maastikutüübiks on siin kultuurmaastik.

Seega osutub Eesti maastik väga liigestatuks ja omab üleminevat, mosaiikjat üldilmet, mis kajastub ilmekalt ka siinse fauna, sealhulgas imetajatefauna, iseloomus.

Eesti kaasaegses imetajatefaunas me eraldame kolme palearktilise faunistilise kompleksi — euroopa laialehelise lehtmetsa, taiga ning euro-kasahhi steppide ja metsasteppide esindajaid[1]. Ükski mainitud kompleks ei esine siin aga liigilise koostise suhtes täielikuna.

Euroopa laialeheliste lehtmetsade faunatüübi esindajaiks Eesti imetajate faunas tuleks pidada (Kuznetsovi, 1950 ja Bobrinski, 1951 järgi) järgmisi liike:

Clethrionomys glareolus
Erinaceus europaeus
Martes martes
Martes foina
Putorius putorius
Lutreola lutreola
Apodemus flavicollis
Eliomys quercinus
Muscardinus avellanarius
Capreolus capreolus
Sus scrofa

[1] Alljärgnev analüüs ei haara nahkhiirlasi, kui eluviisilt teistest maismaaimetajatest oluliselt erinevaid ja viimastega võrreldes ka oma päritolult, levikult ja ökoloogialt veel vähe tuntud imetajaterühma.

Sellesse faunatüüpi kuuluks seega 11 liiki, s. o. veerand kogu vaadeldavast faunast. Enamus selle kompleksi liike on Eestis tavalised, rida neist, nagu leethiir aga koguni siinse imetajatefauna dominantideks.

Tähelepanuvääriv on see, et antud kompleksi kõige stenotoopsemad liigid — unilane (*Glis glis*), metskass (*Felis silvestris*) jt. Eestis puuduvad. Pähklinäpp (*Muscardinus avellanarius*) esineb küll siin, on aga väga haruldane. Seevastu peaaegu kõik Eestis esinevad euroopa laialeheliste lehtmetsade kompleksi imetajaliigid, nende päritolu, kaasaegset levikut ja ökoloogia põhijooni arvestades, on oma kompleksi suurima ökoloogilise valentsiga liikideks.

Leethiire areaal näiteks haarab kogu Euroopa metsa- ja metsastepi vööndi ning osa Siberistki. Eesti NSV-s domineerib see liik kõigis metsatüüpides, olles eriti arvukas Madal- ja Kõrg-Eesti laialehelistes lehtmetsades ja salumetsades. Suurmetsade ja -rabade rajoonis on leethiir väiksearvulisem. Eesti kaasaegne mosaiikne — saludest, põõsastutest ja kultuurpuistutest rikas kultuurmaastik vastab taigailmeliste metsadega võrreldes kaugelt enam selle liigi nõudlustele. Märgime, et leethiir on neid väheseid imetajaid, kes Eestis asuvad oma zoogeograafilises ja ökoloogilises optimumis, mida iseloomustab suurim leviku- ja asustustihedus.

Metskits asustab kogu Euroopa laialeheliste leht- ja segametsade vööndit ja metsasteppi. Eesti NSV-s esineb see liik mitmelaadsetes maastikes, olles ülelevinud. Selle liigi arvukuse kiiret kasvu möödunud sajandi lõpust alates on peale soodsate klimaatiliste tegurite olemasolu ja vaenlaste (huntide) puudumise soodustanud ka Eesti kaasaegsete maastike, sealhulgas kultuurmaastiku, vastavus metskitse nõudlustele. On teada, et enne Suurt Isamaasõda saavutas metskits Eestis silmapaistva asustustiheduse (kohati kuni 10 isendit 100 ha kohta) ja oli seetõttu kujunemas ohtlikuks metsakahjuriks.

Tuhkur, üle kogu Eesti NSV levinud tavalise liigina osutab kalduvust eurütoopsusele, ning kohastub hästi kohaliku kultuurmaastiku tingimustega.

Euroopa laialehelise lehtmetsa fauna tüübi teisedki esindajad pole Eestis seotud mitte ainult laialehelisi lehtpuid sisaldavate puistutega, vaid asustavad vägagi mitmekesiseid elupaiku ja maastikke. Nii näiteks esineb metsnugis eeskätt suurte metsade rajoonis. Kivinugis esineb siin sageli ka kultuurmaastikus.

Lagrits, kõnesoleva rühma stenotoopsemaid esindajaid, kelle levila Formozovi (1929) järgi peaaegu täielikult vastab tamme levilale, esineb Eestis siiski ka kitsalehelistes lehtpuunoorendikes ja kohati isegi okasmetsades, näit. Taevaskoja ümbruse laanekuusikutes.

Kaelushiir, kelle levik Eestis nagu mujalgi on tihedalt seotud eeskätt laialehelisi lehtpuid sisaldavate puistutega, osutab siin samaaegselt tihedat seost ka kultuurmaastikuga ning kalduvust inimese kaaslevusele (sünantroopsusele).

Taiga faunistiline kompleks on Eestis esindatud vaid üksikute imetajaliikidega. Bobrinski (1950) järgi võiks siinsest faunast sellesse faunatüüpi kuuluvaiks lugeda vaid järgmisi liike:

Alces alces
Pteromys volans
Lepus timidus

Mainitud kolm liiki esinevad laialdaselt ka väljaspool taigavööndit. Seega puuduvad Eesti imetajate seas täielikult taiga faunatüübi karakteersemad esindajad. Nii esineb lendorav peale taiga ka lehtmetsade alal ja on ka ökoloogiliselt viimastele kohastunud (Vinogradov ja Gromov, 1952). Eestis esineb see liik kaasajal peamiselt Vahe-Eesti kõrgepuulistes metsamassiivides.

Valgejänese kaasaegne areaal ei piirdu samuti ainult taigaga, vaid haarab ka tundra ja vähemal määral ka segametsade ala. Eesti NSV-s asustab valgejänes siiski kõige arvukamana taigailmelisi suuri metsamassiive Vahe-Eestis, kuid esineb ka Madal-Eesti puisniitudel ja kadastikes. Kultuurmaastikus on ta haruldasem.

Põder levib käesoleval ajal eeskätt Vahe-Eesti metsades ja suurrabadel, kuid esineb vähem arvukana ka Kõrg-Eesti suuremates metsamassiivides.

Stepi faunistilise kompleksi liigid puuduvad Kuznetsovi (1950) järgi segametsade vööndi imetajatefaunas. Bobrinski (1951) järgi tuleks siiski mitmeid kõnesoleva vöötme avamaastikke asustavaid liike lugeda tüüpilisteks stepi ja metsastepi liikideks. Sääraste liikidena nimetab ta teiste hulgas halljänest ja juttselg-hiirt, ehkki viimased levivad ka euroopa laialeheliste lehtmetsade vööndis. Tüüpiliseks stepi- ja metsastepi liigiks tuleks pidada ka põld-uruhiirt (Pidoplitško, 1951).

Seega võiks euro-kasahhi steppide ja metsasteppide faunistilise kompleksi liikideks Eesti imetajate faunas pidada järgmisi närilisi:

Lepus europaeus
Apodemus agrarius
Microtus arvalis

Nagu ülaltoodust järeldub, ei ole ükski neist liikidest oma faunatüübi karakterliigiks. Laialdast ökoloogilist valentsi omades levivad nad kõik ka metsavööndis. Eesti NSV-s, ehkki kaugel oma levila optimumist, kuuluvad nad kaasajal siiski imetajatefauna tihedamalt levinud ning arvukamate liikide hulka ning omavad sellistena tähelepandavat praktilist tähtsust. Halljänes, kes käesoleval ajal on Eesti sportliku jahi tähtsamaks objektiks, oli Bobrinski (1951) järgi laialt levinud laialeheliste lehtmetsade vöötme avamaastiku elupaikades ammu enne maastiku ümberkujundamise algust. Kultuurmaastiku osatähtsuse jätkuv tõus on siin aga küll kaasa toonud halljänese kiire kasvu. Halljänese arvukus on viimase sajandi kestel tugevasti tõusnud ka Eesti NSV alal, eriti pärast möödunud sajandil teostatud suuremaulatuslikke metsaraiumisi.

Põld-uruhiir on tunginud sügavale metsavööndisse ja muutunud siin avamaastiku domineerivaks kahjurnäriliseks, eeskätt seoses põllunduse arenguga. Rida omapäraseid jooni selle liigi elupaigalises levikus Eesti NSV-s osutub siiski põld-

uruhiire elunemisele siin inimmõjust sõltumatult ja enne selle algust. Nimelt esineb põld-uruhiir kohati tähelepandava arvukusega esmastes avamaastiku elupaikades Madal-Eestis. Viimased on tihtigi väga kserofüütse ilmega ja toiduvaesed — nagu liivased randvallid ja kadastikud rannikul, saartel ja väikestel laidudel.

Ka juttselg-hiir, ehkki vähearvukana, asustab kohati samu primaarseid elupaiku. Põhilisteks elupaikadeks on juttselghiirele Eesti NSV-s siiski põõsastud, võsastunud raiesmikud ja põllud.

Maastikuliselt ja elupaigaliselt levikult Eesti NSV-s on vaadeldava kompleksi liikidele väga lähedane ka pisihiir, kelle geneetilise kuuluvuse suhtes siiski puudub selgus.

Euroopa laialeheliste lehtmetsade taiga ja stepi faunatüübi kõrval esineb Eesti imetajatefaunas päritolult ja vastavalt ka ökoloogiliselt põhikohastumistelt heterogeenne vaherühm, mille liike iseloomustab, eeskätt lai kaasaegne levik. Imetajate kaasaegsetele elutingimustele Eestis ja imetajatefauna üldiseloomule mitmeti tüüpiline on just selle rühma valdav domineerimine. Käsitletavast faunast moodustavad selle rühma liigid tervelt 60%. Kaasaegse geograafilise leviku alusel võime neid liigitada kolme rühma — 1) boreaalsete metsade vööndis laialt levivad liigid, 2) kogu Palearktikas, osalt aga ka teistes zoogeograafilistes regioonides laialt levivad liigid, nn. „ubikvistid", 3) inimesekaaslejad — sünantroobid.

Esimese alarühma liigid

Talpa europaea	*Ursus arctos*
Sorex araneus	*Sciurus vulgaris*
Sorex minutus	*Microtus agrestis*
Meles meles	

on laialt levinud nii taiga kui ka Euroopa ja Kaug-Ida laialeheliste lehtmetsade alal. Nende osatähtsus Eesti NSV imetajatefaunas ja maastikuline levik vaadeldaval alal on väga erinev, enamik on siiski vähearvukateks metsaliikideks.

K a r u esineb Eesti NSV-s juba möödunud sajandi teisest poolest alates paigalisena ainult Vahe-Eesti kirdeosa (Alutaguse) suurmetsades. Ka i l v e s on eeskätt Vahe-Eesti suurte metsamassiivide elanik, ehkki ta esineb väheste isenditena ka Kõrg-Eesti metsarikkamates rajoonides. Tihedat seost puistutega osutavad Eesti NSV-s tuntud metsaliigid — o r a v, v ä i k e- ja m e t s-k a r i h i i r.

Geneetiliselt eeskätt metsaliikideks peetakse ka boreaalsete metsade vööndis laialt levivaid närilisi — n i i d u-u r u h i i r t ja s o o-u r u h i i r t. Neist soo-uruhiir (*Microtus oeconomus* L.) kas puudub Eestis või on siin haruldane, seni kindlakstegemata esineja. N i i d u-u r u h i i r esineb Eestis lokaalselt, olles Lääne-Eestis ökoloogiliselt siiski seotud mitte niipalju metsa kui soostunud põõsasniitude ja võsadega ning saartel ka rannaniitudega. M ü g r i e. vesirott, on Eestis nagu mujalgi seotud samuti mitte metsa, vaid veekogudega. Eriti iseloomulikult avaldub see seos Eesti NSV tingimustes mügri massilises esinemises lääneranniku saarte ja laidude rannaniitudel ning randvallidel.

T e i s e a l a r ü h m a, mille liike iseloomustab väga lai geograafiline ja maastikuline levik, kuulub rida kiskjalisi:

Mustela erminea *Canis lupus*
Mustela nivalis *Vulpes vulpes*
Lutra lutra

Selle alarühma liikidest on hundi arvukus viimasel aastakümnel tugevasti tõusnud. Inimmõju pidev suurenemine ja kultuurmaastiku osatähtsuse tõus käesoleval sajandil on viinud s a a r m a arvukuse ja levikutiheduse tunduvale vähenemisele Eesti alal. Ülejäänud on kaasajal Eestis tavalised.

K o l m a n d a s s e, liigiliselt vähearvukasse, praktika seisukohalt aga olulisse kahjurnäriliste — sünantroopide alarühma kuuluvad:

Mus musculus
Rattus norvegicus
Rattus rattus

Neist kaks, koduhiir ja rändrott, esinevad Eesti NSV-s

sesoonselt ka väljaspool hooneid. Kogu Eestis arvukana esineva koduhiire populatsioonist asub suur osa suveks põldudele, harvem aedadesse ja veekogude kaldapõõsastutesse. Üksikuid isendeid on leitud Eesti NSV läänesaartel ka randvallides, mitmeid kilomeetreid asulaist eemal.

Rändrott domineerib eeskätt Madal-Eestis ja põhjaranniku aladel, esineb aga ka teistes Eesti NSV rajoonides, kõige vähem arvukana Kagu-Eestis. Kuzjakini (1951) järgi puudusid seni andmed rändroti sesoonse esinemise kohta väljaspool hooneid tema areaali Balti mere — Valge mere piirkonnast. Eesti NSV-s on autori poolt viimastel aastatel korduvalt kindlaks tehtud rändroti sesoonne elutsemine ja paljunemine juurviljaaedades, jõgede kaldapõõsastutes ja laialehelises lehtmetsas.

Kodurott on Eesti NSV-s täielik sünantroop ja esineb kõige arvukamana Kõrg-Eesti kultuurmaastiku alal, domineerides näiteks ülekaalukalt Tartu linnas ja ümbruskonnas.

Ülaltoodud analüüsist nähtub, et kogu euroopa laialeheliste leht- ja segametsade vööndile, millist N. A. Severtzov (1877) ornitofauna koostise alusel tabavalt nimetas „üleminekuvööndiks", omane fauna mosaiiksus ja segaiseloom avalduvad selgesti ka Eesti imetajatefaunas. Nagu nägime, iseloomustavad viimast mitmete faunatüüpide kõrvutiesinemine, laialtlevivate, mitmesuguse, osalt väljaselgitamata päritoluga liikide rühma domineerimine ja laialehelise lehtmetsa liikide suhteliselt suur osatähtsus. Väga iseloomustav on asjaolu, et kõik Eestis esinevad faunatüübid on siin esindatud eeskätt laia ökoloogilise valentsiga liikidega. Tähelepanuväärsed on ka erinevused mitmete liikide arvukuses, levikutiheduses ja maastikulises levikus nende areaali põhialaga võrreldes.

Märgitud iseärasuste mõistmiseks on oluline arvesse võtta Eesti kaasaegse maastiku liigestatud mosaiikjat üldilmet ning inimmõju suurt ulatust. Kultuurmaastiku osatähtsuse kiire kasv on viinud mitmete stenotoopsemate metsaliikide leviku- ja asustustiheduse suurele vähenemisele ning isegi mõnede liikide väljalangemisele Eesti imetajatefauna koostisest. Kultuurmaas-

tiku valdavat osatähtsust, taigale omaste okaspuude ülekaalukat domineerimist Eesti NSV puistutes koosseisus ja laialeheliste lehtmetsade ning lehtpuude piiratud esinemist arvestades, tundub mõnevõrra üllatuslikuna laialehelise lehtmetsa liikide suhteliselt arvukas esinemine Eesti NSV-s. Siin tuleb muude tegurite kõrval eeskätt arvesse võtta asjaolu, et Eesti kaasaegne kultuurmaastik pakub suhteliselt soodsaid elutingimusi mitmetele, eriti suurema ökoloogilise valentsiga, laialehelise lehtmetsa liikidele. Stepiliikide arvukamat edasitungi üha laieneva kultuurmaastiku alale näivad aga takistavat ebasobivad kliimatingimused (Stantšinski, 1949).

Siinkohal eriti alla kriipsutades maastikuliste tegurite mõju, ei saa samal ajal alahinnata ka teiste tegurite mõju. Eesti NSV asub kahe maastikuvööndi, vastavalt ka faunistilise kompleksi ristumisjoone lähedal. Suur osa Eestis esinevatest imetajaliikidest asub siin seega areaali piirilähedastes tingimustes või koguni piiril. See tähendab, et valdav osa Eesti imetajatefaunast asub väljaspool oma zoogeograafilist ja ökoloogilist optimumi. Nagu näitas Stantšinski (1949), on segametsade vööndi kaasaegse fauna iseloomustamisel tingimata vajalik arvestada ka faunaajaloolisi tegureid. Milline on nende konkreetne osatähtsus Eesti kaasaegse imetajatefauna kujunemisel, eriti laialehelise lehtmetsa liikide suurearvulisel püsimisel selle koostises, peab näitama fauna geneesi, sealhulgas ka pärastjääaegse fauna ajaloo varasemate perioodide süvendatud uurimine. Eesti kaasaegne imetajatefauna on teatavasti tervikuna pärast-jääaegse sisserände tulemus. Sisserände teede ja aegade väljaselgitamine omab seetõttu kahtlemata suurt tähtsust fauna kaasaegse koostise mõistmiseks. Tuleb ka märkida, et geneesi tundmine pole aluseks mitte üksi ajalooliste tegurite õigel mõistmisel. Fauna ajaloo tundmine võimaldab üksikasjalikumalt välja selgitada ka klimaatiliste tegurite, otsese jälitamise ja eri liikide vaheliste suhete kahtlemata olulist mõju Eesti kaasaegse imetajatefauna koostise kujunemisel ja edasisel muutumisel.

Mõistagi, ei saa Eesti imetajatefaunat sealjuures vaadelda

kui midagi eraldiseisvat, vaid teda tuleb käsitleda ajalooliselt kujunenud ja pidevas muutumisprotsessis oleva Euraasia boreaalsete metsade fauna ühe osana. NSV Liidu territooriumi tänapäevase zoogeograafilise rajoneerimise järgi (Kuznetsov, 1950) kuuluks Eesti NSV tervikuna selle vööndi euroopa laialeheliste leht- ja segametsade provintsi. Viimase edasise rajoneerimise ja eri rajoonide fauna iseloomustamise ülesanne, mis nõuab kahtlemata kogu provintsi fauna koostise, ajaloo ja maastikulise leviku põhjalikumat tundmist, on aga kuni käesoleva ajani rahuldavalt lahendamata. Seetõttu on käesoleval ajal raske saada täit ülevaadet Eesti ja lähemate naaberalade imetajatefauna vahekordadest.

Kuznetsov (1950) teeb küll katset jagada kõnesoleva provintsi kolmeks piirkonnaks. Eesti NSV kuuluks selle liigituse järgi tervikuna Kesk-Vene zoogeograafilisse piirkonda, mida iseloomustavad põdra, lendorava, valgejänese ja kaljukassi esinemine ning metskassi, väikese vesimuti ja euroopa lendlase puudumine.

Selline rajoneerimine osutub siiski suurel määral tinglikuks. Rõhutades vaid üksikute väikese leviku- ja asustustihedusega liikide esinemist või puudumist, jätab selle aluseks olev meetod arvestusest välja fauna tähtsaimad komponendid ja nende seose antud maa-ala tüüpiliste maastikega. Seetõttu ei rahulda ta ka kaasajal zoogeograafilisele rajoneerimisele esitatavat põhinõuet — anda territooriumi loomulik jaotumine zoogeograafilisteks rajoonideks ajalooliselt välja kujunenud faunakomplekside leviku alusel, tihedas seoses kaasaegsete maastikutingimustega.

Kumari (1952), lähtudes Eesti ornitofaunistiliste komplekside analüüsist, näitas veenvalt, et väikeste territooriumide zoogeograafiline rajoneerimine saab olla vaid ökoloogilis-zoogeograafiline. Meile tundub, et see seisukoht on täiesti kehtiv ka kogu euroopa leht- ja segametsade provintsi zoogeograafilise rajoneerimise suhtes. Selle teostamisele püüab kaasa aidata ka käesolev kokkuvõte, esitades materjale kõnesoleva provintsi ühe põhjarajooni imetajatefauna lähemaks iseloomustamiseks.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Алёхин В. В. Растительность СССР в основных зонах. 2-е изд., М., 1951.

Бобринский Н. А. География животных. М., 1951.

Виноградов Б. С. и Громов И. М. Грызуны фауны СССР, М.—Л., 1952.

Кузнецов Б. А. Очерк зоогеографического районирования СССР. Москва, 1950.

Кузякин А. П. К вопросу о характеристике распространения наземных животных. Вопросы географии. сб. 24, 1951.

Кумари Э. Современный состав орнитофауны Эстонской ССР и его генезис. Рукопись, 1952.

Никольский Г. В. О методике зоогеографических исследований. Вопросы геогр. сб. 24, 1951.

Пидопличко И. П. О ледниковом периоде. 2, Киев, 1951.

Северцов Н. А. О зоогеографических (преимущественно орнитологических) областях внетропических частей нашего материка. Изв. Русск. геогр. о-ва, 13, 1877.

Формозов А. Н. Об особенностях ареалов русских сонь (Myoxidae) и бурундука (Eutamia asiaticus Gm.), Бюлл. Моск. О-ва испыт. природы, отд. биол. новая серия т. XXXVIII, вып. 3—4, М., 1929.

Станчинский В. В. Животный мир. Северо-запад РСФСР. Физико-географическое описание М.—Л., 1949.

Aul, J., Kodumaa neljajalgsed. Tartu, 1931.

Grevé, K., Säugetiere Kur-, Liv- und Estlands. Riga, 1909.

Ling, H. ja Paaver, K., Eesti NSV imetajate nimestik. Tartu, 1952.

О СОВРЕМЕННОМ СОСТАВЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЭСТОНСКОЙ ССР

К. Л. Паавер

Резюме

В сравнении с рядом других компонентов фауны Эстонии млекопитающие, несмотря на значительный теоретический и практический интерес, который они представляют, остались до последнего времени слабо изученными. Вследствие этого до настоящего времени отсутствуют точные фаунистические списки по этой группе.

В видовом составе млекопитающих Эстонии, а также в распространении и численности отдельных видов их в течение последних десятилетий произошли значительные изменения. Так, например, в этот период по всей территории Эстонской ССР широко расселился кабан. В связи с этим он впервые за всю историю изучения фауны млекопитающих Эстонии взят в список постоянно обитающих здесь видов. Наши знания о млекопитающих Эстонии изменились и пополнились значительно в результате проведенных в последние годы эколого-фаунистических исследований.

Впервые, например, установлены в Эстонии и включены в список фауны обыкновенная лесная мышь, нетопырь Натузиуса, усатая ночница и лесная мышевка.

При анализе генетического состава млекопитающих Эстонии автор исходит из понятия фаунистического комплекса. Характеристика отдельных компонентов рассматриваемой группы дается на основе их ландшафтного распространения и численности.

Фауна млекопитающих Эстонии имеет переходный и смешанный характер. Компонентами ее являются виды трех фаунистических комплексов Палеарктики — широколиственного леса Европейской части СССР, тайги и Европейско-Казахских степей. Из них в Эстонской ССР наиболее многочисленно представлен комплекс широколиственного леса (составляет 25% фауны), остальные два комплекса очень немногочисленны. Наиболее характерные стенотопные виды этих комплексов в Эстонии отсутствуют, и все они представлены, в первую очередь, видами, имеющими значительную

экологическую валентность. Характерно, что наряду с вышеуказанными фаунистическими комплексами среди млекопитающих Эстонии очень многочисленны (60% фауны) широко распространенные виды разного, отчасти неизвестного происхождения (виды широко распространенные в бореальных лесах Палеарктики, убиквисты и синантропы).

Общий характер фауны млекопитающих Эстонии соответствует мозаичности здешних ландшафтов и весьма значительному влиянию человека на природу. Доминирующий ландшафт Эстонии — культурный ландшафт на современном этапе своего развития — характеризуется многочисленными рощами, парками, садами и кустарниками. Соответственно этому экологические условия в нем относительно благоприятны не только для евритопных, широко распространенных видов, но и также для многих видов европейского широколиственного леса. Для понимания ряда особенностей фауны млекопитающих Эстонии необходимо учесть расположение Эстонии на границе двух ландшафтных зон и соответственно этому — двух фаунистических комплексов.

На формирование современного состава фауны млекопитающих Эстонии оказывают влияние и другие факторы. Учитывая молодость и исключительно иммиграционный характер здешней фауны, особое значение приобретают исторические факторы, требующие более глубокого изучения их.

По современному зоогеографическому районированию, Эстония относится целиком к провинции широколиственных и смешанных лесов Европейской части СССР. Отношение фауны млекопитающих ее к фауне соседних районов окончательно не выяснено, поскольку дальнейшее районирование этой провинции еще не законечно. Успешному решению этой задачи должны помочь и собранные автором материалы.

МАТЕРИАЛЫ ПО ФАУНЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ ЭСТОНСКОЙ ССР

Х. И. Линг

Материал для настоящей статьи собран автором на территории Эстонской ССР с 1947 по 1952 год. Наблюдения были проведены всего в 21 месте. Условия зимовки изучались в 6 местах. Собрано свыше 180 экземпляров летучих мышей.

ФАУНА ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ ЭСТОНСКОЙ ССР

Для Эстонской ССР до настоящего времени установлено 10 видов летучих мышей. Два вида (ночница Наттерера и двухцветный кожан), которые, по прежним данным, должны встречаться в республике, в период проведения настоящего исследования установлены не были. Все найденные виды принадлежат к семейству летучих мышей (*Vespertilionidae*). Род ночницы (*Myotis*) представлен четырьмя видами: прудовой ночницей, водяной ночницей, усатой ночницей и ночницей Наттерера. Из рода кожанов и нетопырей (*Vespertilio*) в Эстонии найдены нетопырь-карлик, нетопырь Натузиуса, северный кожанок и двухцветный кожан. Кроме этих видов, найден еще также единственный представитель рода ушанов (*Plecotus*) — ушан и из рода вечерниц (*Nyctalus*) — рыжая вечерница.

Учитывая географическое распространение и экологию видов, для территории Эстонской ССР можно предполагать наличие еще следующих видов: позднего кожана (*Vespertilio serotinus* Schreb.), европейской широкоушки (*Barbastella bar-*

bastellus Schreb.), малой вечерницы (*Nyctalus leisleri* Kühl) и гигантской вечерницы (*Nyctalus siculus* Palumbo).

1. Прудовая ночница (*Myotis dasycneme* Boie). Количество просмотренного материала — 13 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 55—66; длина хвоста 42—52; длина уха 16—19; длина козелка 6,5—8; длина предплечья 45—46,5; размах крыльев 285—330; общая длина черепа 17,1—17,9; кондилобазальная длина 16,5—16,9; скуловая ширина 11—11,8; межглазничный промежуток 5—5,3; длина верхнего ряда зубов 6,1—6,7.

В Эстонии найдена летом в двух местах. В качестве дневного убежища использует дупла лип (вместе с нетопырем Натузиуса) и ставни.

В 1947—1951 годах в одной и той же пещере ежегодно зимой находили от 3 до 8 зимующих особей.

2. Водяная ночница (*Myotis daubentonii* Kühl). Количество просмотренного материала — 69 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 42—58; длина хвоста 30—43; длина уха 11,5—16; длина козелка 5,5—8; длина предплечья 36—40,4; размах крыльев 230—275; общая длина черепа 14,3—15,6; кондилобазальная длина 13,2—14,7; скуловая ширина 8,6—9,8; межглазничный промежуток 3,6—4,3; ширина черепа 6,9—8,4; длина верхнего ряда зубов 5,1—5,7.

В Эстонии самый обычный вид встречается около водоемов, реже в парках. По нашим данным, водяные ночницы охотно охотятся в парках, когда вблизи есть водоемы. Наши данные противоречат точке зрения А. П. Кузякина, который пишет: «Самцы всегда живут вместе с самками и численно, как правило, не уступают последним». В последней декаде июня 1948 года из отстреленных в одном месте 13 особей водяных ночниц все были самки.

Это самый обычный из зимующих в Эстонии видов летучих мышей как по количеству находок, так и по количеству особей в них.

3. Ночница Наттерера (*Myotis nattereri* Kühl).

По литературным данным, в Эстонии в июне 1924 года найден один зверек близ станции Ракке.

4. Усатая ночница (*Myotis mystacinus* Kühl). Количество просмотренного материала — 8 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 40,5—47; длина хвоста 34—40; длина предплечья 32,5—35; размах крыльев 205—250; общая длина черепа 14,3—14,9; кондилобазальная длина 13,8—14; скуловая ширина 8,7—9; межглазничный промежуток 3,6—3,9; длина верхнего ряда зубов 5,3—5,7.

Обычна в парках и лиственных лесах около водоемов, но везде одиночно. Летом использует в качестве убежищ дупла деревьев и сложенные в лесу поленницы дров. Зимует в Эстонии.

5. Ушан (*Plecotus auritus* L.). Количество просмотренного материала — 30 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 41—52; длина хвоста 36—50; длина уха 33—39; длина козелка 14—18; длина предплечья 37—41; размах крыльев 255—295; общая длина черепа 16—17,4; кондилобазальная длина 14,8—16; скуловая ширина 8,6—9,5; межглазничный промежуток 3,2—3,8; ширина черепа 8,7—9,4; высота черепа 7,2—8; длина верхнего ряда зубов 5,2—5,7.

На территории Эстонии обычный зимующий вид. Летом собрана небольшая колония только из одного места, на чердаке дома: 4 ad. ♀♀, 2 ad. ♂♂ и 4 молодых. Из молодых два были найдены мертвыми. Пойманные в середине июля молодые особи были способны к полету. Можно предположить, что они родились в начале июня, так как, по наблюдениям Эйзентраута (1937), молодые ушаны приобретают способность к полету на шестой неделе жизни.

6. Рыжая вечерница (*Nyctalus noctula* Schreb.). Количество просмотренного материала — 10 экземпляров (4 ad. ad. и 6 juv. juv.). Размеры ad. ad. (в мм): длина тела 75—80; длина хвоста 48—51; длина предплечья 53—53,5; размах крыльев 357—378; общая длина черепа 18,3—19,1; кондилобазальная длина 18,5—19,2; скуловая ширина 12,8—13,6;

межглазничный промежуток 5,2—5,5; длина верхнего ряда зубов 7,2—7,5.

Колония рыжих вечерниц найдена летом (в июле) в парке близ г. Кунда. Количество особей в колонии — 13. Молодые зверьки были способны к полету, но еще кормились молоком матери. Убежищем для них служило дупло березы; отверстие вылета находилось на высоте 6 м. По старым данным, рыжие вечерницы найдены в Эстонии и в других местах. Зимующих особей не найдено.

7. Нетопырь-карлик (*Vespertilio pipistrellus* Schreb.). Количество просмотренного материала — 6 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 37—39; длина хвоста 25—30; длина предплечья 27,7—31,5; размах крыльев 185—200; общая длина черепа 11,0—12,4; кондилобазальная длина 10,4—11,7; скуловая ширина 7,1—7,8; межглазничный промежуток 3,4—3,9; длина верхнего ряда зубов 3,7—4,1.

Обитает малочисленно в колониях нетопыря Натузиуса в парках и около водоемов. В Эстонской ССР зимующих особей не найдено.

8. Нетопырь Натузиуса (*Vespertilio nathusii* Keys. et Blas.). Количество просмотренного материала — 17 экземпляров. Размеры (в мм): длина тела 42—53,5; длина хвоста 32—40; длина предплечья 33—36; размах крыльев 224—254; общая длина черепа 13,1—14; кондилобазальная длина 12,4—13,5; скуловая ширина 7,9—8,5; межглазничный промежуток 3,5—4,7; длина верхнего ряда зубов 4,4—4,8.

Обычен в парках и вблизи водоемов. Встречается многочисленными колониями. В одном из парков в дупле липы в июне 1948 года жило около 10 особей, там же в 1950 году было найдено около 30—35 особей и в июне 1951 года из этого же дупла вылетело 54 особи, среди них несколько нетопырей-карликов. Летним убежищем для него служат также ставни и т. п. Из 17 собранных нетопырей Натузиуса только 3 были самцами. Зимующих особей не найдено.

9. Северный кожанок (*Vespertilio nilssonii* Keys. et Blas.). Количество просмотренного материала — 36 экзем-

пляров. Размеры (в мм): длина тела 50—60; длина хвоста 35—50; предплечье 38—43,5; размах крыльев 245—295; общая длина черепа 14,9—16; кондилобазальная длина 14,5—15,8; скуловая ширина 9,5—10,3; межглазничный промежуток 3,9—4,5; ширина черепа 8—8,6; высота черепа 6,3—6,9; длина верхнего ряда зубов 5,3—5,6.

Из 20 находок на территории Эстонской ССР 15 было сделано летом и 5 — на зимовках. Обычен в лесах, около водоемов, близ селений (одна молодая особь найдена в г. Таллине и одна особь — в г. Тарту), но встречается повсюду одиночно. Летними убежищами служат чердаки домов и дупла деревьев.

10. Двухцветный кожан (*Vespertilio murinus* L.). В коллекции Зоологического музея Академии наук Эстонской ССР имеется два экземпляра. Оба добыты в одном и том же месте (около 40 км от г. Тарту) летом 1935 и 1945 годов.

АНАЛИЗ СОДЕРЖИМОГО ЖЕЛУДКОВ. СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ В ПИТАНИИ. ПРОЦЕСС ПИЩЕВАРЕНИЯ.

Анализы содержимого желудков (у 30 особей) в большинстве случаев дают возможность определить только то, употреблялись ли летучими мышами в пищу бабочки или нет. Редко можно найти более или менее целые крылья или другие части насекомых. Чешуйки крыльев бабочек встречались в желудках нетопыря-карлика, нетопыря Натузиуса, северного кожанка и водяной ночницы, но не у всех особей. В желудке нетопыря-карлика найдены части мелких двукрылых; у водяной ночницы — мелкие двукрылые, ручейники (fam. *Sericostomatidae*; во рту одной особи, отстреленной в период ее вечерней охоты за насекомыми).

На одном чердаке (место питания ушана) было обнаружено много остатков насекомых, употребленных им в пищу. Преобладали бабочки *Parastichitis lateritia* Hufn., было и несколько крыльев *Agrotis orbona* Hufn., *Enargia paleacea* Esp. В очень большом количестве были найдены крылья двукрылых (*Brachycera*), сетчатокрылых (*Chrysopidae*) и перепон-

чатокрылых. В июне 1949 года можно было наблюдать питающихся особей этого вида в кронах деревьев, на ветках. Зверек на некоторое время задерживался на ветке, затем медленно, почти вертикально поднимался между ветвями и опускался на другую ветку.

Добывание пищи разными способами на разной высоте (в разных слоях воздуха), на что было обращено внимание А. П. Кузякиным (1950), наблюдалось нами и в условиях Эстонской ССР.

Низко над водной поверхностью добывают пищу водяная и прудовая ночницы. Однако в парках и на лесных участках водяная ночница кормится и между верхушками деревьев. На уровне средней части крон ловят свою добычу нетопырь-карлик, нетопырь Натузиуса и усатая ночница; между верхушками деревьев — северный кожанок, ушан и рыжая вечерница. Северного кожанка и рыжую вечерницу часто можно было видеть и высоко над деревьями.

Ряд собранных данных свидетельствуют о том, что у некоторых видов летучих мышей в естественных условиях переваривание пищи днем почти не происходит или процесс пищеварения в это время очень замедлен. Поэтому и суточный их рацион, вероятно, значительно меньше, чем обычно думают.

У пяти особей нетопыря Натузиуса, пойманных сачком в середине июля во время вылета из убежища, желудки были наполовину наполнены кашицей, также и у двух прудовых ночниц, доставленных в убежище в 17 часов. Почти полными или наполовину наполнены были и желудки особей северного кожанка, нетопыря Натузиуса и водяной ночницы, застреленных во время вылета из убежища или после 5—15-минутной кормежки. Данные анализа содержимого желудков противоречат мнению, будто бы в желудке остаются только твердые непереваримые части хитина. Содержимое желудков этих особей не отличалось по своей консистенции от содержимого желудков у особей, доставленных в другие часы.

Эти факты противоречат мнениям многих авторов, которые утверждают, что пищеварительный процесс у летучих мы-

шей протекает очень быстро. Так, например, Корелов (1950) пишет: «Скорость пищеварительного процесса у летучих мышей очень велика. Животное, добытое вскоре после вечернего вылета, через 5—10 минут, имеет всегда пищевод и желудок, наполненные измельченными, не поддающимися определению остатками съеденных насекомых. Но зверек еще только начал охоту и продолжал бы ее так интенсивно еще несколько часов.»

Однако этот факт, описанный Кореловым, не противоречит нашим данным.

Во всех исследованных нами желудках северного кожанка, нетопыря Натузиуса, водяной и прудовой ночниц были обнаружены их же волосы. Иногда они встречались в отдельности, но чаще образовывали вместе с частицами пищи комки. У некоторых было по 2—3 таких комка в желудке. Можно предположить, что названные виды летучих мышей, проглатывая собственные волосы, из которых в желудке образуются комки вместе с частицами кашицы, обеспечивают этим более длительную задержку пищевой массы в желудке и, следовательно, более продолжительное подвергание ее химической обработке. Аналогичное явление известно у поганок, которые для этой цели проглатывают собственные перья (Harrison and Hollom, 1931).

Против предположения, что волосы попадают в желудок случайно (при вылавливании зверьками своих паразитов), говорит их частая встречаемость и относительно большое количество.

ЗАПАСЫ ДЛЯ ЗИМОВКИ. ФЕНОЛОГИЯ ЗИМОВКИ.

Главный запас на зиму — жир — у летучих мышей накопляется главным образом под кожей по бокам, в задней части тела и в так называемой «железе спячки» в области шеи; в меньшем количестве — между внутренними органами. Накопление запаса жира под кожей у особей разных видов, разного пола и возраста начинается в разное время. У сам-

цов и холостых самок северного кожанка и ушана подкожные образования жира отмечены в начале июля, у нетопыря Натузиуса и нетопыря-карлика — в конце июля, у водяной ночницы — в начале августа. Размножающиеся самки подкожного жира не имели. У молодых особей накопление жира начиналось сразу после перехода к самостоятельному питанию (у рыжей вечерницы — в середине июля), раньше, чем у родителей.

О количестве подкожного жира в самом начале спячки данных не имеется. Самцы северного кожанка, пойманные в конце ноября 1949 года при весе тела в 12,31 и 13,01 г, имели жира 3,94 и 4,14 г. Жир по отношению к весу тела составлял около 32%. Учитывая, что к этому времени прошла $^1/_3$ времени всей спячки, можно предположить, что запас жира в начале зимовки мог достигать 6 граммов, т. е. около 40% веса тела. К концу зимней спячки летучие мыши не используют всего запаса жира целиком. Самцы водяной ночницы с весом тела 7,55 и 7,33 г имели 2 апреля 1951 года еще 0,63 и 0,51 г жира. В то же время у самки прудовой ночницы при весе тела в 16,51 г жира было 2,14 г.

Автором найдено в Эстонской ССР пять зимующих видов летучих мышей: водяная, прудовая и усатая ночницы, северный кожанок и ушан. Для прудовой ночницы эти места зимовки являются пока единственно известными на всей территории Советского Союза, а водяная ночница на зимовках, кроме Эстонской ССР, найдена только в пещерах близ Ленинграда. Но так как водяная ночница в Эстонии найдена на зимовке в четырех местах и имеет самую большую численность среди всех зимующих в Эстонской ССР видов, то можно предполагать, что этот вид зимует и в соседних республиках.

Заполнение зимних убежищ происходит не сразу: начинается оно в сентябре и продолжается до начала октября. 10 сентября 1948 года в зимнем убежище Лаагри были обнаружены только 3 водяные ночницы, а 22 октября по меньшей мере 10 водяных ночниц, 3 прудовые ночницы, 4 ушана и 2

северных кожанка. Покидание мест зимовки происходит в конце марта—начале апреля. По наблюдениям, 20 марта 1949 года летучие мыши еще зимовали, то же самое отмечено 2 апреля 1951 года. Продолжительность спячки у летучих мышей в Эстонской ССР, следовательно, около 6 месяцев. Глубокая спячка начинается не сразу после заполнения зимних убежищ. Особи, только что погрузившиеся в спячку, еще очень легко пробуждаются. Это подтверждено наблюдениями над водяной и прудовой ночницами в конце октября.

ЗИМНИЕ УБЕЖИЩА, ЗИМУЮЩИЕ ВИДЫ, УСЛОВИЯ ЗИМОВКИ.

В зимнем убежище Лаагри (около г. Таллина) проводились наблюдения и собирался материал начиная с 1946 года. Это почти прямая пещера в известняке, длиной около 500 метров. Высота и ширина пещеры около 3 метров. В конце пещера разветвляется. Вход в пещеру, шириной около 3 м, высотой 1,5 м, зимой целиком или частично заносится снегом. Зимой 1950/51 года вход был отчасти открыт, отчего температура пещеры была относительно низкая (рис. 1). Относительная влажность в пещере в продолжение всего года была 94—98%. Весной и осенью пол был частично залит водой. Зимой средняя и задняя части пещеры сухие; в передней части встречаются заледенелые лужи, а на потолке — ледяные сосульки. На зимовке здесь было найдено пять видов летучих мышей в количестве не менее 110 особей. По наблюдениям шести лет, здесь встречались следующие виды (в скобках указывается общее число особей): водяная ночница (56), прудовая ночница (20), усатая ночница (3), северный кожанок (10) и ушан (22). Соотношение между полом у всех видов было около 1 : 1, только у водяной ночницы 1 : 1,5 в пользу самок. Комаров в этой пещере зимой не бывает, так что возможность добывания пищи летучими мышами зимой полностью отсутствует.

Зимнее убежище Пиуса (10 км на запад от г. Печоры) образуется из обширной системы пещер, вырытых в песчанике с целью добывания песка. Зимующие летучие мыши найдены

в двух пещерах. Обе эти пещеры достигают в длину нескольких сотен метров, образуя лабиринты. Одна пещера высотой около 1,5—2 м, другая — 3—5 м. Благодаря обширности этих пещер внешняя температура воздуха мало влияет на внутреннюю температуру в пещерах. Зимуют здесь (1948—1951 годы) четыре вида: водяная ночница в числе 20 особей, усатая ночница — 3, северный кожанок — 12 и ушан — 10 особей. Со-

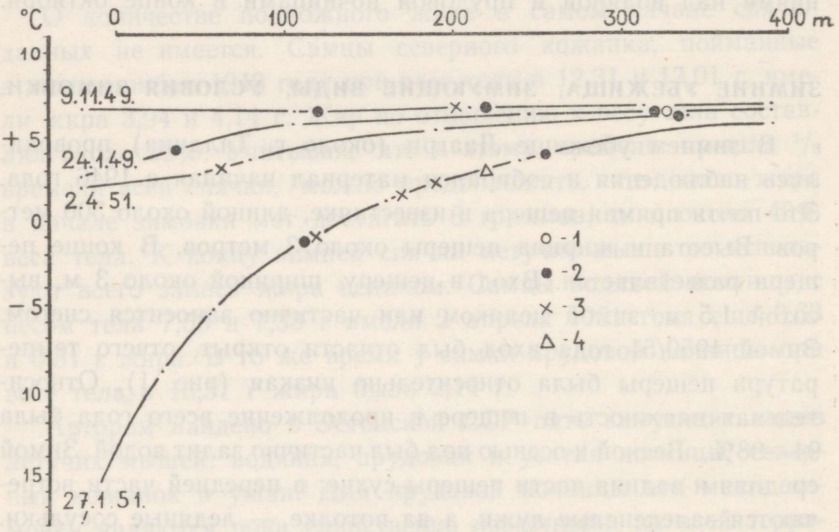


Рис. 1. Температурные условия и местонахождения зимующих видов летучих мышей в зимнем убежище Лаагри. На абциссе отмечено расстояние от входа убежища в метрах. 1 — прудовая ночница, 2 — водяные ночницы, 3 — ушаны, 4 — северный кожанок.

отношение между полом особей следующее: водяная ночница — 16 самок и 2 самца (для двух пол неизвестен), ушан — 8 самцов и 1 самка (для одного пол неизвестен). Относительная влажность 26 ноября 1949 года была 87—89%; температура воздуха около зимующих зверьков + 6° С. Один северный кожанок 6 февраля 1951 года находился при температуре —2° С, другие — при температуре + 4 и + 6°.

Место зимовки Арукюла (около г. Тарту) является системой низких (высотой 1—1,2 м) и разветвляющихся пещер в песчанике. Вход в них очень узкий и зимой совершенно заносится снегом. На зимовке найдены только ушаны: зимой 1947/48 года — 1, зимой 1948/49 года — 6 особей. Температура воздуха в пещере во время наблюдения была + 4 и + 7°.

Зимнее убежище Ахья (около 30 км на юго-восток от г. Тарту) находится в высоком песчаном обрывистом береге реки. Пещера имеет очень широкий вход — 2,5 × 2 м. Короткий ход (6 м) ведет в более обширную камеру (3 × 6 м, высотой до 4 м), где за три зимы найден в спячке северный кожанок: в 1948/49 году — в числе 6 особей, в 1949/50 году — 6 и 1950/51 году — 4 особей. Так как вход в пещеру широк, то температура пещеры в значительной мере зависит от колебаний внешней температуры. 14 декабря 1949 года внешняя температура была —5,3°, а в пещере — 1,8°; 18 февраля 1951 года внешняя температура была —8°, в конце пещеры над полом —5,8°, на высоте же 2 метров, где висели зверьки, — 2,8°. Данные наблюдений как в этом убежище, так и в Пиуса и Лаагри противоречат мнению А. П. Кузякина, который утверждает, что „продолжительная спячка оказывается возможной только в среде, температура которой на протяжении всей зимы не опускается ниже 0—1°» (1950, стр. 145).

Для определения интенсивности обмена веществ при разных температурах был проведен следующий опыт, исходя из предположения, что интенсивность обмена веществ в некоторой степени пропорциональна скорости потребления запасов жира, т. е. падению веса тела, и что температура тела зверька в состоянии зимней спячки находится в прямой зависимости от внешней температуры.

Летучие мыши (4 северных кожанка, 3 водяные ночницы и 1 ушан), собранные в естественном зимнем убежище, были помещены отдельно в коробки, которые вместе с термографом и гидрографом стояли в прохладном помещении. Большие

отверстия в крышках коробок обеспечивали соответствие между условиями в коробках и вне их. Изменения условий в помещении постоянно регистрировались термографом и гидрографом. Зверьков, находившихся в коробках, взвешивали в этом же прохладном помещении очень осторожно, во избежание их пробуждения, через один, два и больше дней. Сравнение падения веса тела у зверьков, взвешиваемых часто и у зверьков, взвешиваемых редко, показало, что взвешивания не ускоряли в сколько-нибудь заметной мере обмена веществ (что сопровождалось бы большим упадком в весе). Относительная влажность все время была равна 70—80%. Опыт был проведен с 15 ноября по 30 декабря 1949 года.

Из результатов опыта видно, что условия были относительно благоприятны для двух видов — ушана и северного кожанка, но менее подходящими для водяной ночницы. Падение веса тела у ушана и северного кожанка происходило более или менее одинаково. Условия оказались оптимальными при температуре от 0 до + 3°. Интенсивность обмена веществ в этих условиях могла бы совпадать с интенсивностью обмена в естественных условиях (таблица 1, в которой в целях большей наглядности указано также предполагаемое снижение веса в течение 180 дней, т. е. за время всей зимовки). Менее благоприятными были условия при температуре от +2 до +5° и от +1 до —4,5°, когда интенсивность обмена веществ была очень велика. При низкой (—4,5°) температуре в течение 8 часов подопытные зверьки, повидимому, пробуждались и сильно теряли в весе. Максимальная потеря веса (кончилась смертью зверька через 18 дней) достигла у водяной ночницы 34%. Летальным для всех особей оказалось падение температуры до —9°. При температуре —4,5° происходило только сильное увеличение интенсивности обмена веществ. Самым выносливым видом оказался северный кожанок, особи которого жили в условиях опыта более месяца. Особи водяной ночницы очень сильно потеряли в весе и скоро погибли.

ПОЛОЖЕНИЕ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ ПРИ СПЯЧКЕ.

Хотя условия описываемого опыта не соответствовали полностью естественным условиям, однако все же их результаты показывают, что оптимальная температура зимовки охватывает только амплитуду в пределах нескольких градусов. По Калабухову (1946), взрослые малые вечерницы в переохлажденном состоянии выносили падение температуры тела до —5°, —7°, но только лишь в течение короткого времени. При резком падении внешней температуры зимующие летучие мыши пробуждались.

Если учесть, что спячка у летучих мышей возможна только при температуре от 0 до +10° и что амплитуда оптимальной зимовки еще меньше, то возникает вопрос, как могли они вообще зимовать в описанных выше убежищах, где режим температуры не отвечает этим требованиям. На основе наблюдений можно предполагать, что зимовка летучих мышей в неблагоприятных, казалось бы, условиях делается возможной благодаря способности летучих мышей активно выбирать из комплекса данных условий наиболее подходящие, т. е. благодаря способности реагировать на различные внешние условия различным поведением.

До сих пор различные положения летучих мышей во время спячки объяснялись их видовыми и индивидуальными особенностями (А. П. Кузякин, 1950). Однако опыт и данные наблюдений показывают, что при разных положениях тела проявляются приспособительные реакции организма на внешние условия.

Во время спячки на зверька влияет не только температура окружающего воздуха, но в значительной степени также температура и влажность субстрата, с которым зверек соприкасается. На основании того, имеет ли летучая мышь соприкосновение с субстратом или нет, можно выделить два основных положения при зимовке: 1) висячее — зверек держится за неровности потолка ногами, телом не касается стен (рис. 2А) и 2) лежачее — когда он по меньшей мере нижней частью

тела или одним боком соприкасается с твердым субстратом (рис. 2В). Площадь соприкосновения еще больше у зверьков зимующих в щелях и отверстиях в стенах пещеры. Зимующими одиночно мы называем особей, которые могут находиться близко друг к другу, но не соприкасаются; зимующими скоплениями — особей, тела которых соприкасаются (рис. 3). В последнем случае действительная микротемпера-

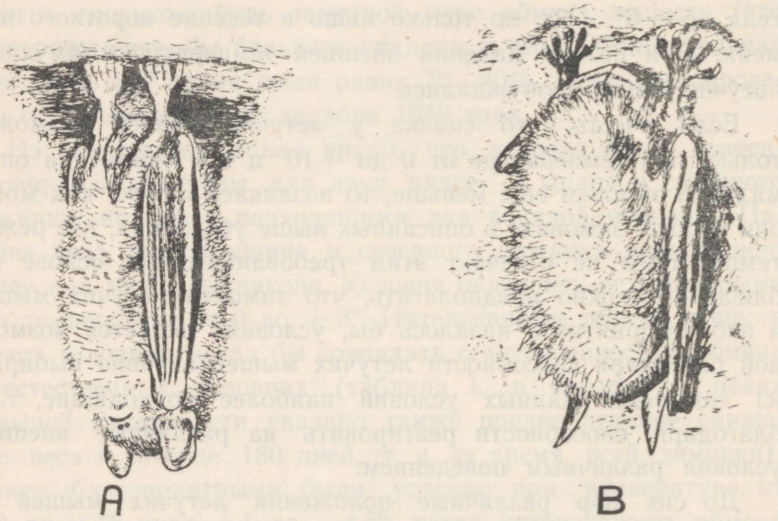


Рис. 2. Положение летучих мышей при спячке: А — водяная ночница в висячем положении, В — ушан в лежачем положении.

тура зимовки в значительной степени отличается от температуры окружающего воздуха.

Таким образом, летучие мыши способны выбирать в местах зимовки наиболее соответствующие им условия. Зимуя близко от входа в убежище или далеко от него, в задней части убежища, под потолком или низко на стене, в висячем или лежачем положении, на стене или в щелях, одиночно или скоплениями — летучие мыши главным образом в комбинации температуры и влажности двух сред — воздуха и твердого субстрата — находят оптимальные условия для зимовки.

Правильность этих опытов подтверждается рядом фактов, из которых здесь изложены лишь некоторые.

Для северного кожанка отмечены следующие положения тела при зимовке: в щелях одиночно (Эйзентраут, 1937), в пещерах Саблино висящими на стенках по одной или по две особи вместе (А. П. Кузякин, 1950). Зимующие особи в Эстонской ССР найдены в висячем и лежачем положениях, в щелях или за камнями, одиночно, попарно или скоплениями, низко на стенах и высоко под потолком пещеры. В висячем положении одиночные экземпляры найдены в высоких пещерах около г. Таллина. Температура воздуха в пещере приблизительно +2, +4° (5 февраля 1949 года). В лежачем положении зверьки найдены под потолком (на высоте около 4 м) в зимнем убежище Ахья (18 февраля 1951 года), где температура воздуха на высоте 30 см была —5,8°, на высоте 2 м — —2,8° и под потолком, вероятно, еще выше. Температура стены пещеры на высоте 2 м была —2°. Найденные две особи соприкасались боками друг с другом. 14 XII 1948 года температура воздуха в этой же пещере была —1,8°, а вне пещеры —5,3° (в эту зиму внешняя температура воздуха падала ниже —30°). Четыре зимующие самки находились в одном скоплении, друг над другом (рис. 3). Такое положение при зимовке отмечено только в этом убежище, отличающемся от других очень низкой температурой воздуха. В убежище Лаагри, где температура так низко не падает, всегда обнаруживались только одиночные зверьки.

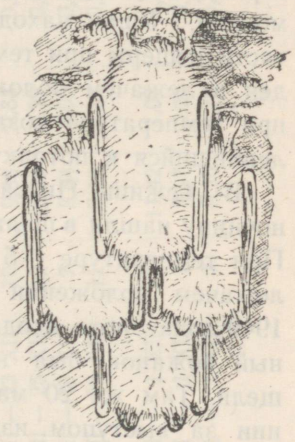


Рис. 3. Скопление зимующих северных кожанков.

В качестве примера того, как различная температура в разных частях пещеры влияет на положение тела у летучих

мышей при спячке, можно привести наблюдения в убежище Лаагри.

27 января 1951 года, когда температура в передней части пещеры была очень низка (рис. 1), водяная ночница и ушан, найденные близко от входа, находились оба в щелях. Водяная ночница, которая обычно встречается в лежачем положении, найдена здесь в маленькой щели на высоте 2 м, тесно прижавшейся в стене. Температура воздуха была —1°, температура субстрата +1,2°. Почва под зверьком была совсем мокрая. Ушан находился в таком же состоянии. В задней части пещеры при температуре воздуха +1,8° ушан был найден в лежачем положении на стене; еще дальше в пещере, при температуре воздуха +2,5° был обнаружен ушан, прилепившийся к потолку.

В убежище Пиуса при температуре воздуха —3° водяную ночницу нашли в щели в лежачем положении (горизонтально). При температуре +5 — +7° этот вид встречается обычно в лежачем положении на стенах (вертикально). 24 января 1949 года около входа в зимнее убежище Лаагри один северный кожанок был найден в горизонтальном положении в щели. Там же 20 марта 1949 года в вертикальном положении за выступом известняка находилась одна особь, тесно прижавшаяся к субстрату.

В щелях и за выступом стен можно встретить зверьков при относительно низкой температуре воздуха (водяная и прудовая ночницы, северный кожанок и ушан), так как более высокая температура стен обеспечивает им нужную для зимовки микротемпературу.

Таблица 1

Падение веса зимующих летучих мышей в разных температурных условиях

№ №	Пол	Вид	Начало и конец опыта	Длительность опыта в сутках	Вес тела в начале опыта г	Падение в весе г	Падение в весе в среднем за сутки г	Температура °С	Предполагаемое понижение веса за 180 дней
1	?	Северный кожанок	20 XI — 23 XI	3	10,30	0,16	0,060	от +2 до +5°	10,8
2	♂	Северный кожанок	10 XII — 12 XII	2	10,30	0,27	0,135		—
5	♂	Ушан	10 XII — 12 XII	2	7,29	0,11	0,055		
6	♂	Водяная ночница	10 XII — 12 XII	2	6,92	0,18	0,090		16,2
2	♂	Северный кожанок	13 XII — 23 XII	10	9,88	0,33	0,033	от 0 до +3°	5,94
3	♀	Северный кожанок	13 XII — 25 XII	12	10,45	0,29	0,024		4,32
1	?	Северный кожанок	12 XII — 19 XII	7	8,84	0,05	0,007		2,7
5	♂	Ушан	12 XII — 23 XII	11	7,17	0,17	0,015		1,26
4	♂	Северный кожанок	30 XI — 1 XII	1	11,42	1,07	1,070	от —4,5 до +1°	
5	♂	Ушан	30 XI — 1 XII	1	8,27	0,29	0,290		
7	?	Водяная ночница	29 XI — 1 XII	2	9,20	0,79	0,390		

ВЫВОДЫ

1. В Эстонской ССР до сих пор найдено 10 видов летучих мышей. Из них три вида (двухцветный кожан, прудовая ночница и рыжая вечерница) являются редкими; экземпляры ночницы Наттерера в коллекциях отсутствуют.

2. Пищеварение у ряда видов летучих мышей (северный кожанок, нетопырь Натузиуса, водяная ночница, прудовая ночница) днем почти не происходит, и они вылетают на вечернюю кормежку с наполовину наполненными желудками. Поэтому их суточный рацион должен считаться меньшим, чем предполагалось раньше.

3. Частые находки комков волос в содержимом желудков (северный кожанок, нетопырь Натузиуса, водяная и прудовая ночницы) позволяют предположить, что летучие мыши, заглатывая собственные волосы, обеспечивают этим более длительную задержку пищи в желудке и, следовательно, более длительную химическую обработку ее.

4. Зимующих видов летучих мышей найдено в Эстонской ССР пять: водяная, прудовая и усатая ночницы, северный кожанок и ушан.

5. Количество жира у летучих мышей в начале зимовки достигает, вероятно, 40% веса тела.

6. Не все виды и особи занимают зимнее убежище одновременно. Этот процесс продолжается от середины сентября до начала октября. Покидание убежищ происходит в конце марта—начале апреля.

7. Пределы температуры от 0 до + 10°, которые до сих пор считались обеспечивающими нормальную зимовку, не характеризуют в достаточной мере действительные условия зимовки летучих мышей. Температура воздуха у зверьков, зимующих в естественных условиях, часто бывает ниже 0° (северный кожанок и водяная ночница найдены при температуре —3°, ушан — при температуре —1,5°).

8. При выяснении условий, влияющих на зимующего зверька, должно учитываться положение тела, условия субстрата, характер зимовки (одиночно или скоплениями).

9. Положение тела северных кожанков, ушанов, водяных ночниц при зимовке, повидимому, зависит не столько от видовых и индивидуальных особенностей зверьков, сколько от условий зимовки. Положение тела является приспособлением их к разным внешним условиям во время зимовки.

ЛИТЕРАТУРА — KIRJANDUS

Калабухов Н. И. Спячка животных. Советская наука, 1946.
Корелов М. Н. Распространение летучих мышей в Казахстане и о значении их для человека, Изв. АН Каз. ССР, сер. зоолог. 1950, 9, стр. 38—51.
Кузякин А. П. Летучие мыши, Советская наука, М., 1950.
Eisentraut, M., Die Deutsche Fledermäuse. Eine biologische Studie, 1937.
Harrison, T. H. and Hollom, P. A. D., The Great Grested Grebe. London, 1931.

MATERJALE EESTI NSV NAHKHIIRLASTE FAUNAST

H. Ling

Resümee

Artiklis esitatakse 1947.—1952. a. Eesti NSV-s kogutud andmeid meie nahkhiirlaste fauna, toitumis- ja talvitumisökoloogia kohta.

Kuni käesoleva ajani on Eesti NSV alal kindlaks tehtud 10 liigi esinemine, neist kahte liiki (nattereri lendlane ja suur nahkhiir) pole autori poolt tabatud.

Meil esinevateks tavalisteks nahkhiirte liikideks on aedades, elamute lähedal ja parkides kohatav *suurkõrv* (*Plecotus auritus* L.); parkides ja pargitaolistes puistutes — *pargi-nahkhiir* (*Vespertilio nathusii* Keys. et Blas.) ja *kääbus-nahkhiir* (*Vespertilio pipisterellus* Schreb.); metsades, veekogude juures ja elamute lähedal *põhja-nahkhiir* (*Vespertilio nilssonii* Keys. et Blas.); veekogude juures ja harvem parkides — *vesilendlane* (*Myotis daubentonii* Kühl). Haruldasemateks nahkhiireliikideks Eesti NSV-s on enamasti veekogude läheduses esinev *tõmmulendlane* (*Myotis mystacinus* Kühl), *tiigilendlane* (*Myotis dasycneme* Boie) ja parkides esinev *videvlane* (*Nyctalus noctula* Schreb.). Väga haruldaseks liigiks on *suur-nahk-*

hiir (*Vespertilio murinus* L.) ja *nattereri lendlane* (*Myotis nattereri* Kühl). Viimase liigi tõenduseksemplar puudub. Peale seni kindlaks tehtud nahkhiire liikide võib Eesti NSV-s veel oletada *laikõrva* (*Barbastellus barbastellus* Schreb.), *väike videvlase* (*Nyctalus leisleri* Kühl), *hiigelvidevlase* (*Nyctalus siculus* Palumbo) ja *hilise nahkhiire* (*Vespertilio serotinus* Schreb.) esinemist.

Kogutud andmed meil esinevate nahkhiirlaste toitumis- ja talvitumisökoloogia kohta lubavad teha järgmisi järeldusi.

1. Toidu seedumist real liikidel (põhja- ja pargi-nahkhiirtel, vesi- ja tiigilendlastel) päeval peaaegu ei toimu, seetõttu lendavad need liigid õhtusele saagijahile pooleldi toiduga täidetud magudega. Seega peab ka nende liikide poolt ööpäeva jooksul kasutatud toiduhulk olema märksa väiksem kui seda seni arvati.

2. Rohkete karvade ja toidu segust moodustunud karvapundarde leid maosisudes (põhja- ja pargi-nahkhiirtel, vesi- ja tiigilendlastel) lubab oletada, et nahkhiired süües sisse omaenese karvu tagavad sellega toidu kauema maospüsimise ja keemilisele seedele allumise.

3. Eesti NSV-s on kindlaks tehtud 5 nahkhiireliigi (vesi-, tiigi- ja tõmmulendlane, põhja-nahkhiir ja suurkõrv) talvitumine.

4. Rasvavaru hulk talvitumisaja alguseks küünib tõenäoselt 40%-ni kehakaalust.

5. Talvituskohtadesse asumine ei toimu kõigil isenditel ega eri liikidel üheaegselt. See kestab septembri keskelt oktoobri alguseni.

6. Seni talvitumist võimaldavaina antud õhutemperatuuri piirid 0 — +1° kuni +10° ei iseloomusta tegelikke looma elutingimusi talvitumise ajal. Õhutemperatuur talvituvate isendite juures looduslikes tingimustes on tihti alla 0° C. Põhja-nahkhiiri ja vesilendlasi on leitud —3°, suurkõrvu —1,5° õhutemperatuuri juures.

7. Loomale talvitumisel mõjuvate talvitumistingimuste kindlaksmääramisel tuleb arvestada talvitusasendit, substraaditingimusi ja esinemisviisi (üksikuina või kogumeina).

8. Talvitusasend nahkhiirtel (põhja-nahkhiir, suurkõrv, vesilendlane) ei näi olevat mitte niivõrd sõltuv liigi ja individuaalsetest iseärasustest kui just talvitumistingimustest. Talvitusasend on üks kohastumisviise erisugustele välistingimustele.

RÄIME SIGIMISBIOLOOGIAST

L. Rannak

Kuna räim omab Balti mere tööndusliikkude kalade hulgas suure rahvamajandusliku tähtsuse (1952. aastal moodustas ta 81% kogu Eesti NSV merekala toodangust), on räime arvukuse dünaamika põhjuste selgitamine vägagi oluline. Arvukuse dünaamika peegeldab biootilisi ja abiootilisi muudatusi kala paljunemise, turgutuse ja talvitumise areaalides.

Käesolevas töös on käsitletud põhimisi tegureid, mis tingivad suurima üleelamise räime varase elu etappidel, sest sel perioodil toimunud muudatused avaldavad põlvkonna arvukusele kõige suuremat mõju.

Käesoleva töö aluseks on Üleliidulise Merekalamajanduse ja Okeanograafia Teadusliku Uurimise Instituudi (VNIRO) Eesti osakonna poolt kogutud räime kudemisbioloogiat käsitlev materjal alates 1947. aastast kuni 1952. aastani. On kasutatud ka sama asutuse kaastööliste M. Kutti ja M. Toomi poolt teostatud räimemarja inkubeerimise katsete tulemusi, N. Mikelsaare poolt 1943. aastal Iklast kogutud räimemaimude proove ja J. Kruuseli poolt 1949. aastal Soome lahest kogutud räimemarja ja larvide analüüsi andmeid.

1947. ja 1948. aastal teostati maist kuni oktoobrini perioodilisi (igal dekaadil) räime marja ja larvide püüke kindlates punktides Pärnu lahe ja Kihnu rajoonis. Kokku võeti 519 proovi, millest 148 sisaldasid räime marja ja larve. 1949. aastal võeti Muhu väina piirkonnast ja Soome lahest kokku 80 räime marja ja larvi proovi, 1951. aastal Pärnu lahe ja Kihnu piirkonnast 43 räime marja ja larvi proovi ning 1952. aastal Riia lahe

põhjaosas, Muhu, Saaremaa ja Varbla vaheliselt alalt 32 proovi räime larve.

Heeringad on peamiselt merelised, kuid küllaltki suur osa nendest kuulub ka magevete kalade hulka ja umbes vastav hulk liike on siirdheeringlasi. Ka merelised heeringlased on rohkem neriitilise kui okeaanilise eluviisiga. Enamus nendest on seotud rannikutega, tulles eriti kudemisajaks rannikuile ja lahtedesse. Balti mere heeringas — räim on täiesti kohastunud riimveelistele lahtedele. Räime peamised koelmud levivad lahtedes, väinades ning avamerepoolseil rannikuil.

Kuna räime marjateradel puudub triiv, siis on võimalik räime koelmuid selgesti piiritleda igas arenemise astmes esinevate marjaterade leiukohtadega.

Mõnevõrra võimaldavad koelmuid määrata ka eellarvide[1] leiud. Hoovustes triivivad räime eellarvid levivad veel, koelmute ümbruses, nagu suits tule kohal, sest nagu näitavad katsed, vältab räime eellarvi staadium lühikest aega: 14,5° juures 54 tundi ehk 2¼ ööpäeva, 11,1° juures 4 ööpäeva.

Kevadkuduräime parved heidavad marja rannikuvööndisse, Riia lahes sügavusega 4—10 m. Räime koelmuiks sobivate alade põhi on kõva — liivane, kruusane või kivine. Kudemisperioodi algul, s. o. mai algusest kuni juuni keskpaigani toimub kudemine 4—6 m sügavusel enam-vähem tasasel merepõhjal. Vee soojenemise järele siin, siirduvad kuduräime parved kudema sügavamas vees asuvaile madalikele sügavusega 8—10 m. Sageli kasutatakse koelmuiks järske kiviparraid, kust algab sügav ala. Seda asjaolu kasutavad kalurid kuduräime püügil, alustades kevadel püügiga madalamast veest ning hiljem paigutades püünised ümber sügavamasse vette.

Kevadkuduräime hilisemaid kudemispaiku kasutavad ühtlasi ka sügiskuduräimed. Viimased koevad ka üle 10 m sügavuses, milliseid paiku kevadkuduräimed kudemisperioodil ei külasta.

Muhu väinas asuvad räime koelmud 3—6 m sügavuses. Kuuest meetrist sügavamal esinevad siin tugevad hoovused ja

[1] Nimetus „eellarv" on võetud prof. Rassi jaotusest.

pealegi on üle 10 m sügavusega pinda vaid 4,2%. Sellest tingituna lõpeb räime kudemine siin varem kui Riia lahes, tavaliselt juba juuni keskel. Sügiskuduräim ilmub siia alles pärast kudemist, turgutuse perioodil. Enamus sügiskuduräimest tuleb siia Riia lahest ja sedagi ainult soodsate hüdrometeoroloogiliste tingimuste juures, seega mitte igal aastal.

Soome lahel levivad räime koelmud sügavamas vees: seniste andmete põhjal 6—20 meetrini, suurima sagedusega 12—13 m sügavusel.

Arenemise bioloogialt läheneb räim mõnevõrra sisevetes sagedasti esinevale fütofiilsele tüübile, olles mere oludes fütofiilne ja kohastunud põhjalähedasele eluviisile (Krõžanovski 1948). Räime demersaalsed marjaterad kleepuvad veealustele taimedele ja muule substraadile. Kõige sagedamini on räime marja leitud niitjatel, tublisti hargnenud punavetikatel nagu *Ceramium*, *Polysiphonia* ja *Sphacellaria* ning vähesel määral suurematel, laialehelistel pruunvetikatel *Fucus vesiculosus*'el ja *Zoostera marina*'l. L. Lisivnenko ei ole marjateri *Fucus*'el leidnud, küll aga *Balanus*'e (tõruvähkide) kodadel ja rannakarpidel ning Riia lahe idarannikul koguni liival ja kividel.

Räime koelmud on tihedalt seotud taimestikuvööndi levikuga. Räime koelmuteks sobivatel kohtadel on põhi hõredalt kaetud veesisese taimestikuga. Väga tiheda vetikate muruga kaetud aladel ei ole senini meil räime marja leitud. Põhjuseks on nähtavasti hapniku defitsiit, mis on tingitud kõdunevatest taimeosadest.

Kõige ulatuslikumad räime koelmud levivad Riia lahe kirdeosas: Pärnu lahe, Kihnu-Häädemeeste piirkonnas (joonis 1). Peale selle levivad räime koelmud piki Riia lahe rannikut nii läänes, põhjas kui ka idas; Muhu väinas, Soome lahe ranniku madalikkudel ja Balti avamere rannikuil.

Kogu Riia lahe ja Muhu väina ulatuses ei toimu räime koelmute kasutamine võrdse intensiivsusega. Sagedamini kasutatavad koelmud on Pärnu laht, kaasa arvatud Häädemeeste ja Sorgu piirkond, Muhu-Seanina piirkond jt. Nendel aladel esineb külladaselt sobivat pinda nii sügavuse kui ka põhja ise-

loomu ja veesisese taimestiku poolest. Arenevatele räime marjateradele on siin kindlustatud vajalik gaaside vahetus vee segunemisel hoovuste ja lainetuse näol.

Teise järgu tähtsusega koelmud ei leia igal aastal kasutamist. Tavaliselt on nad eelpoolmainitud koelmutest ka pindalalt väiksemad, asudes sügavamal vees madalikkudena.

Ka esmajärgulisi koelmuid ei kasutata kuduräime parvede poolt kõikidel aastatel võrdselt. Selle põhjusi tuleb otsida kõigepealt räime arvukuse dünaamikas. On täheldatud, et räimevarude madalseisu puhul jäävad kuduräime parved rannast kaugematele koelmutele, kuna aga varude kõrgseisu perioodil tõuseb räim kudema üsna kalda lähedale. Sama nähet kinnitavad ka Soome lahe kalurid. Teiseks põhjuseks on hüdrometeoroloogilise režiimi muutlikkus eri aastatel, mille kohta võib kudemisaegse püügi praktikast tuua rohkesti näiteid.

Räime kudemise algus kevadel ja selle kestvus on sõltuvad veekogu hüdroloogilisest režiimist, mille juures olulisemaks teguriks on vee temperatuur. Räime kudemine vältab keskmiselt kaks kuud.

Varsti pärast jää lagunemist algab suurte jääräimede tulek koelmutele, pinnavee temperatuur on sel ajal 2—3°. Säärases jahedas vees alustavad esimesed räimeparved kudemist. Madalam vee temperatuur, mille juures oleme leidnud arenevaid räime marjateri, oli 2,4°, eellarve on leitud 5,7° juures ja larve 6,1° juures (1952. a.).

Kõrgeim temperatuur, mille juures oleme leidnud arenevaid räime marjateri, oli 17,4°. Räime marjaterade leidude maksimaalsed hulgad on meie andmeil kudemisperioodi esimesel poolel 11—13° ja kudemisperioodi teisel poolel 15—16° juures. Lisivnenko andmetel toimub Riia lahes räime kudemine 9—15° juures.

Räime kudemine ja embrüonaalne ning larvaalne arenemine on kohastunud võrdlemisi ulatuslikule temperatuuri amplituudile. Seega tuleks üheks räime embrüonaalset arenemist soodustavaks teguriks lugeda veekihtide temperatuuri 5—16°.

Räime kudemine Balti mere kesk- ja põhjaosa lahtedes ja

väinades toimub võrdlemisi magedas vees. Senini meie poolt teostatud räimemarja püügid on toimunud 3,4—6,3‰ vees, suurima sagedusega soolsuse juures 5,1—6,3‰.

Räimemarja arenemine looduslikes tingimusis. Räime marjatera suurus on sõltuv kala enda suurusest. Suuremal, s. o. vanemal räimel on suurem marjatera ning sellest areneb ka suurem eellarv. M. Toomi poolt teostatud mõõtmiste alusel on 16,6 cm pikkuse (l_s) räime viljastamata marjatera keskmine läbimõõt 1,07 mm ja 3 tundi pärast viljastamist (lõpliku paisumiseni) 1,29 mm; 13,9 cm pikkuse räime viljastamata marjatera keskmine läbimõõt on 0,96 mm, 3 tundi pärast viljastamist aga 1,20 mm. Paisumisel võtab marjatera 25% oma esialgsest läbimõõdust juurde.

Lisivnenko andmed näitavad samuti, et räime marjaterade ja larvide suurused on võrdelised kalade eneste suurusele: räime marjaterade läbimõõt on suurem Riia lahe lääneosas (esimeses arengustaadiumis 1,27 mm, teises — 1,40 mm) ja väiksem idaosas (esimeses arengustaadiumis 1,23 mm, teises — 1,24 mm). Samuti on Riia lahe lääneosas räime eellarvid pikemad (keskmise pikkusega 7,8—7,2 mm) ja idaosas lühemad (keskmise pikkusega 7,4—6,0 mm). Tuleb juhtida tähelepanu sellele, et Riia lahe kahe mainitud piirkonna kuduräime keskmine vanus ja pikkus on samuti erinevad. Riia lahe lääneosas on räimed vanusega 3—4 aastat ja keskmise pikkusega 13—14 cm; idaosas vanusega 2, 3 ja 4 aastat keskmise pikkusega 12—12,5 cm.

Meie senised räime eellarvide püügid kinnitavad samuti neid fakte. Nii oli räime eellarvide keskmine pikkus Pärnu lahe — Kihnu rajoonis 1948. a. juunikuu esimesel dekaadil 6,8 mm, juulikuu esimesel dekaadil 6,0 mm. Muhu väinas 1949. a. maikuu teisel dekaadil 7,95 mm, juunikuu kolmandal dekaadil 7,03 mm (tabel 1). Neist andmeist nähtub, et räime eellarvid on kudemisperioodi algul suuremad ning lõpul väiksemad. Ühtlasi selgub, et räime eellarvid Muhu väinas on suuremad kui Pärnu lahe — Kihnu piirkonnas. Üldiselt on teada, et kudemisperioodi algul heidavad marja vanemad ja suuremad räimed ning selle

Tabel 1

Räime kudemisperioodi kestus ja eellarvide ning larvide pikkused 1947—1952. a.

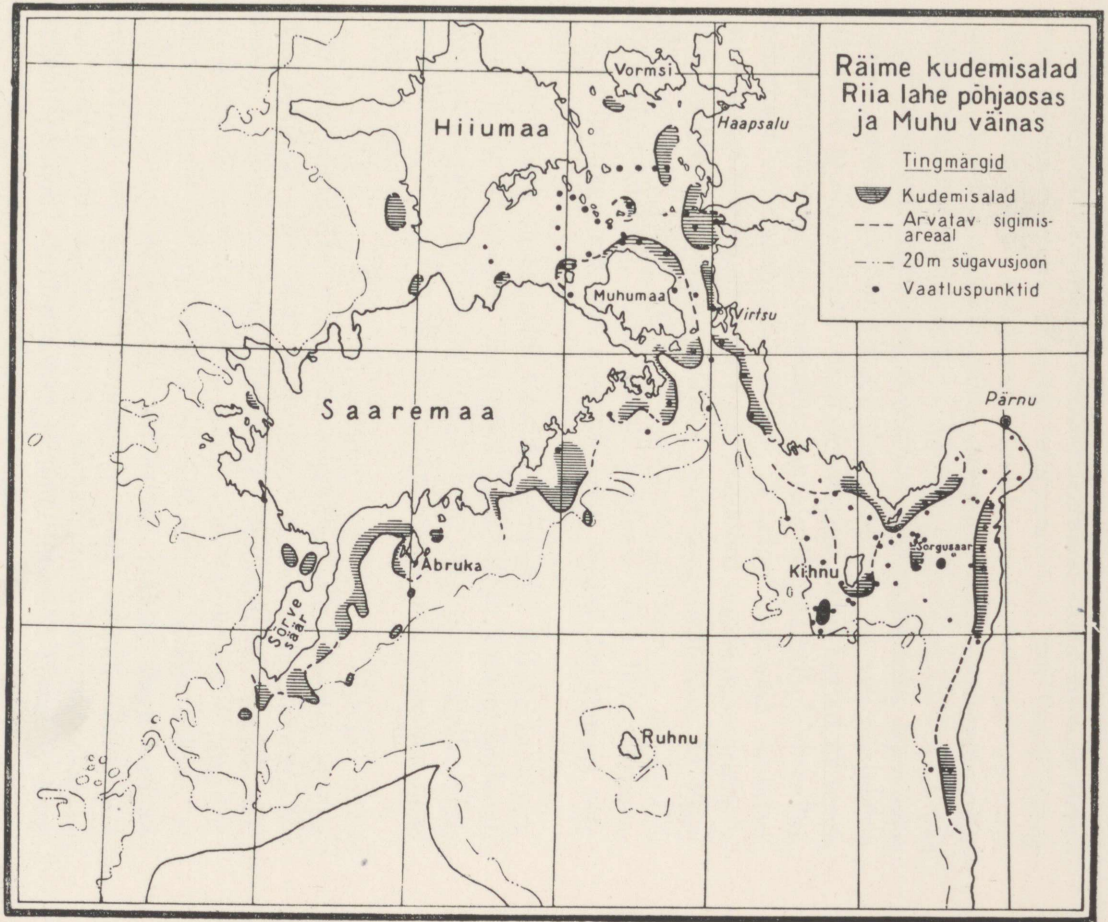
Piirkond	Kuu	Dekaad	Kuu keskmine vee t°	Eellarvide pikkus mm			Larvide pikkus mm		
				min. maks.	M	n	min. maks.	M	n
Pärnu	mai	I							
laht	mai	II	7,6						
1947	mai	III		6,0—7,4	6,8	9			
	juuni	I							
	juuni	II	16,2	6,0—8,0	6,8	27	6,5— 9,0	7,6	35
	juuni	III		5,0—7,8	6,4	66	6,0—11,5	7,9	131
	juuli	I		6,5—8,0	7,0	4	7,0—12,5	9,9	23
	juuli	II	20,4				6,0—18,8	10,3	56
	juuli	III					7,0—18,3	12,6	9
Pärnu	mai	I	11,2						
laht	juuni	I		6—8	6,8	25	6,5—12	8,6	147
1948	juuni	II	15,4	6—8	7,0	20	7 —15,5	9,5	67
	juuni	III		5—8	6,5	139	6 —19	9,8	292
	juuli	I	17,3	5—7	6,0	13	6 —17	9,9	65
	juuli	III					6 —22	11,1	71
	sept.	III	13,7				6 — 8	7,3	4

Muhu	mai	II		5,5—10,0	7,95	404	7,0—19,0	8,79	154
väin	mai	III	12,6	6,0— 8,5	7,38	348	6,0—16,0	8,56	745
1949	juuni	I		5,5— 9,0	7,00	654	6,0—18,0	9,03	399
	juuni	III	14,8	6,0— 8,0	7,03	32	8,0—17,0	11,33	40
	juuli	I					7,0—18,0	8,89	37
	juuli	II	18,2				10,5—11,0	10,75	2
	juuli	III					8,0—12,0	10,13	8
	aug.	I	16,5				17,0	17,0	2
Pärnu	mai	II							11
laht	mai	III	8,9						
1951	juuni	I							12
	juuni	II	14,6	5,5— 8,0		23	6,0—11,0	7,4	17
	juuni	III		5,5— 8,0	6,5	40	7,0—17,0	9,4	1064
	juuli	I	17,6		6,2	33	7,0—18,5	9,31	569
	juuli	II					17,0	17,0	1
Varbla	mai	II	9,1						
Muhu	mai	III		6,5— 9,0	7,8	24	7,0—11,0	8,6	156
Saaremaa	juuli	III	17,4				8,0—19,5	11,5	8
1952	aug.	I					8,0—19,0	12,2	9
	aug.	II					13,0—14,0	13,5	2
	aug.	III					12,5	12,5	1
	sept.	I		6,5— 7,5	7,0	2	8,5—13,5	11,6	5

lõpul nooremad ja väiksemad. Muhu väina kuduräimed on vanemad (3—5 a.) ja suuremad (keskmine pikkus 16 cm), Pärnu lahe piirkonnas kudevad räimed aga keskmiselt märksa nooremad (2—4 a.) ja väiksemad (12—13 cm).

Nii kevad- kui ka sügiskuduräime embrüonaalne arenemine toimub enam-vähem võrdse kraadtundide arvu juures. M. Kutti andmetel kevadkuduräimel 1873 ja sügiskuduräimel 2062 kraadtundi. M. Toomi poolt teostatud inkubeerimiskatsed looduslikes tingimusis näitavad, et kevadkuduräime embrüonaalseks arenemiseks on tarvis keskmiselt 2070 kraadtundi. Sellest nähtub, et kindel soojuse hulk on räime embrüonaalse arenemise jaoks tingimata vajalik. Nõutav soojus kasutatakse areneva embrüo poolt optimaalse perioodi kestel, mis seniste katsete andmeil on 4,3—8 päeva. Looduslikes tingimusis oleme arenevaid räime marjateri senini leidnud kevadkuduräimel 2,5—17,5° juures ja sügiskuduräimel 2,9—7,3° juures. Sügiskuduräim, lahtiste suguproduktidega, tuleb tavaliselt koelmuile juba augusti lõpul ja septembri algul, mil vee põhja- kui ka pinnakihtide temperatuur on keskmiselt 14—16°. Selle tõttu võib sügiskuduräime kudemisperioodialgset vee temperatuuri arvestada 14° või üle selle. Seega toimub kevad- ja sügiskuduräime embrüonaalne arenemine võrdsetes temperatuuri piirides. Svetovidov (1952) väidab kirjanduslike andmete põhjal vastupidiselt, et sügisene heeringas koeb kõrgema veetemperatuuri juures (11—14°) kui kevadine (6—10°).

Räime embrüonaalse arenemise kestel on kõige kriitilisem etapp, s. o. kõige suurema surevusega, loote tekkimise faas, II arenemise staadium (Rassi jaotuse alusel). Räime embrüo surevuse põhjuseks selles staadiumis oli Toomi katsete järgi: 1) viljastamata jäänud marjaterade otsene lähedus, millised suremise järel kergesti kattuvad hallitusega. *Saprolegnia* hüüfid kanduvad edasi elusatele marjateradele, kasutades neid samuti toitesubstraadina, sellega nõrgestades neid ning lõpuks surmates. Looduslikes tingimustes ei paigutu räime mari vetikatel tihedalt ning ei esine kaugeltki mitmekihiliselt nagu Kaug-Ida heeringal (Friedland 1951). 2) Teiseks oluliseks marjaterade surevuse


Räime kudemisalad
Riia lahe põhjaosas
ja Muhu väinas
Tingmärgid
Kudemisalad
Arvatav sigimis-
areaal
20m sügavusjoon
Vaatluspunktid
Hiiumaa
Vormsi
Haapsalu
Muhumaa
Virtsu
Saaremaa
Pärnu
Kihnu
Korgusaar
Abruka
Sõrve
saar
Ruhnu

põhjuseks Toomi katsete andmetel on fütoplanktoni üliküllus, s. o. vee õitsemine.

Räime marjaterade otseseks vaenlaseks tuleb esmajärjekorras lugeda emakala (*Zoarces viviparus* L.), kes ilmub räime koelmutele kõige „palavamal" kudemisajal. Sel ajal on emakalade maod pungil täis räime marjateri koos vetikatega, mille külge mari on kinnitunud.

Räime embrüonaalset arenemist soodustavateks teguriteks tuleks lugeda: 1) tuulisemaid ilmu, millised ka vee põhjakihte (kuni 10 m sügavuseni) hästi õhustavad; nagu katsed näitasid, toimub räime marja arenemine tuuliste ilmade puhul kiiremini, vähema arvu kraadtundide juures, 2) selget vett, sest vee õitsemise puhul toimub vees suur fütoplanktoni lagunemise protsess, mis kasutab arenevale embrüole vajalikku hapnikku, 3) vajalikku soojuse hulka selle optimaalsetes piirides, s. o. 3—17°, 4) sobivat koelmut, s. o. küllalt laialdast kõva liiva-, kruusa- või kivipõhjaga ala, kus hõredalt levib niitjalt hargnenud vetikaid.

Selles osas on edaspidi vajalik uurimistöid jätkata ja süvendada. Kuna kaasaegne tööndusliк püük võtab kudemisperioodil ekspluatatsiooni kõik räime koelmud, on tingimata vajalik selgitada küsimus, kas see ohustab räime looduslikku kudemist ning millisel määral.

E e l l a r v i d. Kevadkuduräime vabaltujuva embrüo rebukoti resorbeerumine, nagu juba eelpool mainitud, kestab võrdlemisi lühikest aega 14,5° temperatuuri juures 54 tundi ehk $2^1/_4$ ööpäeva; sügiskuduräimel keskmise temperatuuri juures 11° ja keskmise soolsuse 5,46‰ juures 144 tundi ehk 6 ööpäeva. Vastkoorunud eellarvi pikkus oli 6,03 mm. Sellest nähtub, et eellarvid kasvavad kiiresti. Eellarvide pikkus, nagu eespool kirjeldatud, on sõltuv marjakalade ning sellega ühtlasi ka marjaterade suurusest, mistõttu samas piirkonnas on eellarvid kudemisperioodi algul pikemad ja lõpul lühemad (tabel 1) ning on eri rajoonides oma suuruselt erinevad.

Eellarve esineb nii marjavõrgu pindmistes horisontaalpüükides, kui ka Rassi traali horisontaalpüükides põhja lähedal, s. o.

kogu veesamba ulatuses enam-vähem ühetaolise tihedusega. Võrdlemisi lühiaegse eellarvide etapi ja nende passiivse triivi tõttu piirduvad nende leiukohad koelmute lähedusega. Kudemisperioodi esimesel poolel on eellarvide suurem hulk püütud 5 m sügavuse kohalt, kudemisperioodi teisel poolel 9 m kohalt. Üldiselt on seniste püükide puhul räime eellarvide leiud piirdunud aladega, kus sügavus ulatub 1,9—17,9 meetrini.

Räime eellarve esineb ihtüoplanktoni püükides alates mai keskelt või lõpust, sõltuvalt hüdroloogilise kevade algusest, kuni juuni lõpuni või juuli esimese pooleni. Juunikuu kestel esinevad eellarvid maksimaalseis hulkades. Seega esinevad nad püükides ligikaudu kahe kuu kestel.

L a r v i d. Räime larvide püütavus on samuti sõltuv kudemisperioodi nihkumisest. Tavaliselt ilmub larve püükidesse kas mai keskel või juuni esimesel poolel, maksimaalsel hulgal esinevad nad juunikuu kestel ning kaovad püükidest enamasti juuli keskel, harvemini augusti algul.

Kevadkuduräime larvide massilise esinemise ajal on nende leviku piirkonnas (sügavus 5—12 m) kogu veesammas pinnalt kuni põhjani ühtlaselt soojenenud (12—19°). Hilisemaid räime larve oleme leidnud veelgi kõrgema vee temperatuuri juures (kuni 21,8°) ja suuremate sügavuste kohal (kuni 24 m).

Kuna larvide juures on tegemist aktiivse toitumise ning suuremate juures ka aktiivse triivimisega, esineb larvide juures ööpäevane migratsioon: öösel kerkivad nad ülespoole ja päeval kogunevad rohkem põhja (Jensen 1950.). Meie poolt läbiviidud ihtüoplanktoni päevastes püükides esineb neid suuremal hulgal põhjalähedastes kihtides, kuid neid esineb mõningal määral ka veesamba pindmistes kihtides. Räime larvide pikkus meie püükides oli 6—22 mm. Suurem enamus neist kadus ihtüoplanktoni püükidest juba 18 ja 19 mm pikkustena (tabel 1).

Kuna räime larve pikkusega 18—19 mm esineb püükides erakordselt varasel kudemisaastal (1949. a.) juba mai keskel ja juuni algul (tabel 1) ning hilisematel kudeaastatel juuni teisel poolel (1948) või juulis (1947), viitab see asjaolule, et larvi

etapp ei välta 1,5 kuud, nagu märgib Bokova, vaid kõige kauem üks kuu.

Edaspidised eksperimentaaltööd peavad seda küsimust veelgi täpsustama.

M a i m u d. Räime larvid, olles pikkuselt ületanud 20 mm, muutuvad välimuselt ja vahetavad olemasolu tingimusi: 21—31 mm pikkustena prejuvenise ja 32—50 mm pikkustena metamorfoosi läbi teinud maimu staadiumides laskuvad nad kitsale rannikuvööndile või koonduvad saarte ja madalate laidude lähikonda. Sel ajajärgul viibivad nad põhjalähedastes veekihtides kõva liivase aluspõhjaga tsoonis alguses 3—4 m sügavusel, hiljem mõnevõrra sügavamal.

Erakordselt varase kevadega 1949. a., mil arenes üks väljapaistvaid voose, leidus seisevnootades räime maime koos kuduräimeparvedega juba juuni algul. Maimude keskmine pikkus oli 40,2 mm ja 74% neist omas juba hõbedase pigmendi (tabel 2). See asjaolu tõestab samuti, et larvietapp võis väldata ülimalt üks kuu.

Kuu aega hiljem, 7. juulil samal aastal, on seisevnoodast pärinevas proovis räime maimude keskmine pikkus 57,6 mm. Nad omavad hõbepigmendi ja soomuskatte.

Juuli lõpul, 1943. aastal Riia lahe idarannikul, Ikla juures, püüti maimunoodaga räimemaime kahes pikkuse grupis; 77% neist oli täiesti välja kujunenud maimud, soomuskattega, keskmise pikkusega 51 mm; 23% aga omas keskmise pikkuse 29 mm ja oli prejuvenise staadiumis. Näib olevat tõenäoline, et mõlemad need grupid kuuluvad kevadkuduräimele, pärinedes ühed varasemast, teised hilisemast kudemisajast.

Hilisemad räimemaimude proovid on pärit augustikuu teiselt poolelt (21/22. aug. 1952) Saaremaa kagurannikult, Kübassaare lähedusest, õisest valguspüügi katsetest (Borissov 1952). Maimud reageerisid valgusallika suhtes positiivselt, liikudes vee pindmistes kihtides, kust neid kahvaga püüti. Nende keskmine pikkus oli 63 mm. See asjaolu tõestab, et räime maimud 60—70 mm pikkustena on pelaagilise eluviisiga, asustades lahe avavett ka suuremate sügavuste kohal. Pelaagilise eluviisiga,

Tabel 2

Aeg	Koht	Sügavus m	Vee t°	Püünis
6. VI 1949	Pärnu—Liu			seisevnoot
7. VII 49	Pärnu—Sorgu			seisevnoot
30. VII 43	Pärnu—Ikla			maimunoot
„	„			„
22/23. VIII 1952	Saaremaa—Kübassaare			valguspüük kahvaga
21. IX 1948	Kihnu—Kakralaid	3	14,7	maimutraal
„	„	„	„	„
22. IX 1948	Kihnu—Kakralaid	3,1—4	13,1	maimutraal
II 1952	Riia laht	horisont 50—25 m		Jeddy v.

aktiivselt ujuvad räime maimud, omades laialdase levikuareaali, on sobivaks etapiks noorkala tiheduse arvestamisel.

Veel hilisemast ajast on maimu püükide proovid septembri keskelt (21. ja 22. sept.) 1948. aastast, Kihnust põhja pool asetsevate madalate laidude lähedalt maimutraali püükidest. Nendest olid 2 eksemplari prejuvenise staadiumis, keskmise pikkusega 27,5 mm, 6 eksemplari metamorfoosi lõpetanud maimud, kuid ilma hõbepigmendita, pikkusega kuni 35 mm ja ülejäänud 26 eksemplari maimud hõbepigmendiga, pikkusega alates 35,5 mm, keskmise pikkusega 39 mm. Tõenäoliselt kuuluvad need maimud kevadkuduräime kõige hilisemast kudust arenenute hulka. Seda oletust kinnitab asjaolu, et 1948. a. keskmisest jahedama juuli- ja augustikuu tõttu oli räime kudemisaeg pikem. Nii oli ihtüoplanktoni püükides hulgaliselt räime larve pikkusega alates 6 millimeetrist, keskmise pikkusega 11,1 mm, veel juuli kolmandal dekaadil (tabel 1).

Püügi vältus	Pikkus 1 mm		n	Märkusi
	äärmised	keskm.		
1 ööp.	31—50	40,2	27	Metamorfoosi lõpetanud maimud, 7 eks. hõbepigmendita, teised hõbepigmendiga
1 ööp.	44—80	57,6	19	Kõik maimud hõbepigmendiga
	25—36	29,1	34	Prejuvenis
	46—69	51,0	113	Maimud soomustega
	58—69	63,1	19	Maimud soomustega
15′	27—28	27,5	2	Prejuvenis
„	35—36	35,5	4	Metam. lõpetanud maimud, hõbepigmendiga
15′	32—44	39,0	28	2 eks. hõbepigmendita, 26 hõbepigmendiga
vertik.			1	Prejuvenis

Küsimusele, kust ja millal tuleks otsida sügiskuduräime maime, saame osaliselt vastuse ühest väikesest räime prejuvenise leiust Riia lahest 1952. a. veebruaris. Kõnesolev kujunemata räimemaim sattus Jeddy võrgu vertikaalpüüki, horisondis 25—50 m. Nagu autori poolt vanuse määramise eesmärgil läbi viidud arvukate sügiskuduräime soomuste vaatlustest ilmneb, toimub valdava enamuse sügiskuduräime maimude soomuste moodustamine alles järgmisel kevadel. Väikesel osal sügiskuduräime maimudest võib oletada soomuskatte tekkimist ka sügisel.

Kirjanduse andmetel hakkab Taani vetes arenev kevadheeringas soomuseid kasvatama 3 cm pikkuselt ja kaob avavetesse väiksemana kui sügisheeringas, kes ei hakka kasvatama soomuseid enne kui ta on 4 cm pikk (Jensen 1950).

Räime larvide muutlikkus eri aastail. Räimemarja leiud meie püükides ei peegelda kaugeltki tõelist väljaheidetud marjaterade hulka, samuti kudemisperioodi algust ega selle

kestvust, sest 1) räime marjaterad on koelmutel kõige ebaühtlasemalt paiknenud, mistõttu oleneb juhusest, kas marjatraal (oleme kasutanud eeskätt Rassi tüüpi traali) tabab neid kogumikke või mitte; 2) arvestades asjaolu, et räime embrüonaalne arenemine toimub võrdlemisi lühikese perioodi kestel (4,5—8 päeva), ei saa igadekaadilised reisid alati tõestada marjaterade olemasolu. Neil põhjustel ei saa seniseid räimemarja leide võtta räime kudemise intensiivsuse kriteeriumiks.

Räime eellarvid levivad vaid koelmute lähikonnas. Ka larvid ei ole vees kaugeltki ühtlaselt jaotatud, osalt juba selle tõttu, et hoovuste jõud ja suund alatasa muudavad nende asukohta, ning osalt ka larvide ööpäevase migratsiooni tõttu. Et saada usutavaid andmeid räime larvide keskmiste arvude kohta ühes areaalis, on vajalik teostada rohkem püüke.

Räime maimude püükideks ei ole meie oludes senini välja kujunenud sobivat püünise tüüpi. Maimutraal ei ole andnud küllalt efektiivseid tulemusi, sest ta haarab vaid põhjalähedasi kihte. Noorräimed aga ei viibi kogu aeg põhja lähedal, vaid nad võtavad ette regulaarseid migreerumisi vee pindmistesse kihtidesse, nagu seda näitavad valguspüügi katsed. Seega väljuvad nad maimutraali püügi piirkonnast. Noorräime arvestusteks eelolevail välistöödel annab kahtlemata paremaid tulemusi kapronist ringtraal, millega on võimalik kogu veesammast põhjast pinnani läbi traalida.

Räime paljunemise intensiivsuse hindamiseks oleme seni kasutanud keskmisi räime eellarvide ja larvide saake, arvutatult ühe larvi või eellarvi püügiks läbitraalitud vee hulka m^3 (tabel 3).

Küllaldaselt usutavate andmete valgusel on võrreldavad vaid aastad 1947, 1948, 1949 ja mõnevõrra ka 1951. a. Kõrgema näitajaga aasta on 1949, sellele järgneb 1951, siis 1948 ja kõige madalama näitajaga on 1947. a. (tabel 3).

Nagu meie senised andmed lubavad järeldada, on kahtlemata olemas seos larvide hulga ja hiljem samade põlvkondade arvukuse vahel kudupopulatsioonides. Intensiivsest kudemiseaastast on välja kujunenud ka viljakas voos, milline suguküpsuseni

jõudes on räime saake kõrgel hoidnud. Üks sääraseid on 1949. a. põlvkond. Ja vastupidi, madala intensiivsusega kudeaasta (1947) on andnud väheviljaka voosi, milline räime saakides etendab tähtsusetut osa. Räime puhul ei saa nõustuda Jenseni seisukohaga, kes eitab seost Taani väinades kudeva sügisheeringa larvide aastaste variatsioonide ja nende saakide vahel 3—4 a. hiljem. Saakide kõikumiste peamisteks teguriteks peab ta 1) turski, kes hävitavad suurel hulgal noorheeringaid, ja 2) osalt ka vee temperatuuri esimesel talvel, mil larvid on veel väikesed.

Tabel 3

Ühe räime eellarvi ja larvi püügiks läbitraalitud keskmine veehulk m^3 eri aastatel

Aasta	Eellarvid		Larvid	
	Marjav.	Rassi tr.	Rassi tr.	Marjav.
1947	14,3	8,3	4,2	16,7
1948	2,7	2,9	2,8	5,5
1949	5,9	0,6	2,3	4,5
1951	2,4	0,5	1,5	1,9

Analüüsides aastaklasside arvukuse kõikumise põhjusi, tuleb kõige esmalt tunnistada, et meie senises uurimistöös ei ole veel rahuldavalt suudetud lahendada järgmisi küsimusi: 1) välja selgitada kõiki üleelamise kriitilisi perioode kuni noorkalani, 2) toiduga kindlustamise ja toitetegurite küsimust mitmesugustel arenemisetappidel jt.

Seniste tähelepanekute põhjal võime öelda, et füüsikalistest teguritest on üks olulisemaid vee temperatuur. Räime kudemise intensiivsust ja larvide hulka määrab temperatuur otseselt ja kaudselt. 1949. a. intensiivsele kudemisaastale kaasub varane, soe kevad (aprill ja mai), jahe suvi (juuni, juuli ja august) ning soe sügis (sept.). Seega on 1) pikema perioodi kestel loodud räimedele kudemise võimalus optimaalsetes tingimustes, 2) tagatud embrüonaalseks ja larvaalseks arenguks enam-

vähem ühtlased tingimused ning 3) sooja sügise tõttu noorräimede kasvamisaeg pikendatud. Väheviljaka voosi sünniaastal, 1947. aastal, põhjustas jahe ja hiline kevad (aprill ja mai) ning järsk soojenemine juunis ja juulis erakordselt lühikese kudemisperioodi, mida jahe sügis veel omakorda negatiivsest küljest täiendas.

Hapnikuhulk räime koelmutel näib olevat küllaldane, kuna koelmud asuvad enamasti hoovuste piirkonnas või nende läheduses (Muhu väin, Virtsu piirkond jne.), kus vee vahetus on üldiselt hea. Nagu Toomi katsetest selgus ja nagu eelpool juba mainitud, toimub tuuliste ilmade puhul räime embrüonaalne arenemine üldiselt kiiremini, mis on põhjustatud vee suuremast õhustamisest. Et aga koorumise protsess ise vaikses vees toimub kiiremini, on tingitud peatselt kooruva embrüo suuremast hapnikuvajadusest. Hapnikku leidub aga vaikselt seisvas vees harilikult vähem. Hapniku defitsiidi puhul rebeneb kergesti embrüo ülielavate liigutuste tõttu juba hapraks muutunud marjakest. Pooleldi enneaegselt koorunud larvidel võib oodata ka väiksemat elujõulisust. See asjaolu võibki olla põhjuseks, miks soe ja vaikne suvi annab madala viljakusega põlvkonna.

Meil on vähe otseseid andmeid organismide hulga kohta, millised moodustavad väikelarvi toidu. Kahtlemata määrab selle hulga vee temperatuur ja soolsus, eriti toitesoolade — fosfaatide ja nitraatide rohkus. Olulise tähtsuse omab kevadel fütoplanktoni produktsiooni algus, mis omakorda määrab zooplanktoni produktsiooni, ja selle ühtelangemine räime larvide toitumise ajaga.

KOKKUVÕTE

1. Räime koelmud levivad piki Riia lahe, Muhu väinade ja Soome lahe rannikut, kusjuures ulatuslikum koelmu levib Riia lahe kirdeosas.

2. Kevadkuduräim koeb algul 4—6 m ja hiljem 8—10 m sügavusel, Soome lahes 6—13 m ja sügavamalgi. Sügiskuduräim koeb 10 m sügavuses ja üle selle.

3. Räime koelmute põhi on kõva liivane-kruusane või kivine, mida katab hõre veesisene taimestik, peamiselt punavetikad.

4. Räime eurütermsed marjaterad on kohastunud kiiresti soojeneva madalvee tingimustele, kus embrüonaalne arenemine toimub suure t° amplituudi juures.

5. Kevadkuduräime kudemisperiood vältab keskmiselt kaks kuud (V ja VI), sügiskuduräimel üks kuni poolteist kuud (IX).

6. Nii kevad- kui sügiskuduräime embrüonaalne arenemine vajab veidi üle 2000 kraadtunni ja keskmistes tingimustes vältab 4,5—8 ööpäeva.

7. Keskmistes tingimustes toimub eellarvi rebukoti resorbeerumine $2^1/_4$—6 ööpäeva kestel.

8. Kevadkudu larvietapp vältab üks kuu.

9. Valdava enamuse sügiskuduräime maimude soomuskatte kujunemine toimub alles järgmisel kevadel.

10. Viljaka voosi tekkimise põhimisi tegureid on: a) pikenenud kudemis- ja maimude kasvuperiood, mida soodustab soe ja varane kevad (IV ja V), jahe suvi (VI, VII ja VIII) ning soe sügis (IX, X); b) kuduräime koelmuile tulekut soodustavad ja koelmuil vett aereerivad tuuled, mis on kuni keskmise tugevusega ja vahelduva suunaga, kusjuures valdava sagedusega puhuvad läänekaartest; c) räime larvide aktiivse toitumise algusega ajaliselt ühtuv veekogu füto- ja zooplanktoni produktsioon; d) koelmute piirkonnas väiksem vee õitsemine, millega välditakse fütoplanktoni massilisel lagunemisel tekkivat hapniku defitsiiti.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Борисов П. Г. Лов рыбы при помощи подводного электрического освещения в Рижском и Финском заливах и Чудском озере. Рыбное хозяйство № 12, 1952.

Фридлянд И. Г. Размножение сельди у юго-западного берега Сахалина. Изд. ТИНРО, т. 35, 1951.

Jensen, I. C. Amount and Growth of Herring Ery in the Danish Waters. Report of the Danish Biological Station, № 51, 1950.

Крыжановский С. Г. Экологические группы рыб и закономерности их развития. Труды ТИНРО, т. XXVII, 1948.

Перцева Т. А. Нерест каспийских сельдей в северной Каспии по распределению их икры и личинок. Труды ВНИРО, т. VIII, Москва, 1940.

Световидов А. Н. Сельдевые (Clupeidae). Фауна СССР. Рыбы. Том II, вып. I. Зоологический институт Акад. Наук СССР. Москва—Ленинград, 1952.

Märkus. Peale loendatud kirjanduse on autori poolt veel kasutatud E. Bokova, I. Kazanova, K. Konsini, M. Kutti, L. Lissivnenko, M. Toomi ja N. Schönbergi käsikirjalisi andmeid.

РАЗМНОЖЕНИЕ САЛАКИ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РИЖСКОГО ЗАЛИВА

Л. А. Раннак

Резюме

Места нереста салаки распределяются вдоль побережий Рижского залива, пролива Мухувяйн и Финского залива; наибольшие площади нерестилищ расположены в северо-восточной части Рижского залива.

В начале периода нереста весенняя салака нерестится в Рижском заливе и в Мухувяйне на глубине 4—6 м, позже — на глубине 8—10 м; в Финском заливе — на глубине 6—13 м и глубже. Нерест осенней салаки происходит на глубине 10 м и на еще бóльших глубинах.

Грунт нерестилищ салаки — твердый, песчано-гравистый или каменистый и покрыт редкой водяной растительностью, преимущественно красными водорослями.

Евритермические икринки салаки приспособляются к условиям быстро согревающегося мелководья, где эмбриональное развитие икры протекает при большой амплитуде температуры.

Период нереста весенней салаки длится в среднем два месяца (V и VI), нереста осенней салаки — месяц или полтора (IX).

Для эмбрионального развития салаки, нерестующей весной, и салаки, нерестующей осенью, требуется свыше 2000 градусочасов и оно длится при оптимальных условиях 4,5—8 суток.

При средних условиях резорбция желточного мешка происходит в течение $2^1/_4$ суток.

Личиночный этап салаки, нерестующей весной, длится один месяц.

У преобладающего большинства мальков салаки, нерестующей осенью, формирование чешуйчатого покрова происходит следующей весной.

Основными факторами, способствующими развитию мощного поколе-

ния, являются: а) более продолжительный период нереста и роста мальков, чему способствуют теплая ранняя весна (IV и V), прохладное лето (VI, VII и VIII) и теплая осень (IX, X); б) ветры, благоприятствующие подходу салаки на нерест и аэрирующие воду на нерестилищах; такими ветрами бывают ветры средней силы и переменного направления, преимущественно западной четверти; в) совпадение развития зоопланктона в водоеме с началом активного питания личинок; г) незначительное цветение воды в районе нерестилищ, что при массовом разложении фитопланктона может вызвать дефицит кислорода.

На основе проведенного нами количественного лова личинок салаки 1951 год можно считать годом интенсивного нереста салаки, из которого может развиться поколение мощностью выше среднего. По данным Л. Н. Лисивненко, 1952 год можно считать годом средней интенсивности нереста салаки. Теплая осень 1952 года и теплая зима 1952/53 года благоприятствовали выживаемости личинок и позволяют ожидать развивающееся поколение салаки по крайней мере средней мощности.

Поколения салаки 1951 и 1952 годов могут в течение 1953, 1954 и 1955 годов давать в заливах уловы, приблизительно равные уловам предыдущих лет.

Необходимо уделять максимальное внимание лову бельдюги, так как она является злейшим врагом икры салаки на естественных нерестилищах; в то же время бельдюга может служить дополнительным сырьем для консервного производства.

RAE RABA LINNUSTIKUST

A. Mank

Seoses Eesti NSV looduse ümberkujundamise plaaniga, mis näeb ette hiiglaslikke töid vabariigi soostunud maa-alade kuivendamiseks ja kasutusele võtmiseks, on suur tähtsus nende maa-alade floora ja fauna igakülgsel uurimisel. Uurimistööde programm näeb ette nimetatud maa-alade taimestiku ja loomastiku uurimise pikema aja vältel, s. o. enne kuivendamist, kuivendustööde ajal ja pärast kuivendamist.

Käesolevas kirjutises leiab käsitlemist ühe kuivendamisele määratud soomassiivi — Tallinna külje all paikneva Rae raba — linnustik. Töös antakse ülevaade maa-ala linnustiku liigilisest ja arvulisest koostisest ning selle muutumise dünaamikast viimase 15 aasta jooksul seoses raba osalise kuivenemisega. Põhiliselt on artikkel koostatud autori enda pikaajaliste vaatluste põhjal, vähemal määral on kasutatud ENSV Riikliku Loodusteaduste Muuseumi endistelt töötajatelt ja aktivistidelt saadud andmeid.

Rae raba asetseb Harju rajoonis, Tallinna kesklinnast 6 km kagu poole. Tema maksimaalne pikkus on loodest kagusse 5 km, keskmine laius kirdest edelasse 2,5 km ja üldpindala 1082 ha.

Põhjast piirab Rae raba kultuurmaastik — maantee, inimasulad, põllud ning paju-, kase- ja lepavõsastikega karja- ja heinamaad. Otse raba servast voolab läbi magistraalkraav. Idast piirab raba kitsas puisniit ja selle taga Lagedi ja Kopliküla asulastikud.

Raba lõuna- ja lääneservadest voolab läbi Pirita jõe—Ülemiste järve kanal, mis lõunast eraldab raba Mitšurini-nime-

lise kolhoosi põldudest ja läänest kuni Ülemiste järveni ulatuvatest niisketest pajupõõsastega heina- ja karjamaadest. Raba ja kanali vahel on loduja ilmega kase-segamets. Peaaegu raba keskelt kulgeb kirdest edelasse vana maantee muldkeha alus, kraavidega servadel, milline on suuremas osas kindla, kõvema pinnasega, ja millel kohati kasvab täielikult mineraalmaa taimestik. Nimetatud maantee muldkeha alus jagab raba kahte ossa — loodepoolseks ja kagupoolseks.

N. J. Katz'i (1948) järgi kuulub Rae raba Eesti — Läti mereäärsete oligotroofsete kõrgrabade provintsi. Ta paikneb Eesti NSV kesk-ordoviitsiumialal ja on topograafiliselt asendilt 38 m üle merepinna. Kuna raba on stratigraafiliselt veel uurimata, siis puuduvad andmed tema tekke, vanuse ja arengu kohta. Tuleb arvata, et ta on tekkinud endise järve kinnikasvamise tagajärjel. 1952. aastal ENSV Riikliku Loodusteaduste Muuseumi töötajate poolt toimetatud puurimised raba põhjapoolsel servaalal ja keskosas näitavad, et raba aluskivimiks on paas, millel lasuvad õhukese, kuni 20 cm paksuse, kihina savi ja gyttja setted. Raba servades on turbakihi tüsedus aluskivimi peal vaevalt 80 cm, raba keskosas aga kuni 6,8 m. Turvas on enamuses vähekõdunenud. Raba pind on kummis, kusjuures raba keskosa pind on raba kagupoolses osas vähemalt 2 meetri võrra kõrgem kui raba servad. Raba ümbritsevad kitsa vööndina madalsoo ja rabastuva madalsoo alad, ulatudes kohati sopina raba vahele.

Rae raba on valdavamas osas lageraba. Puisraba leidub raba servades, kõige enam raba lõunapoolses osas, ja laiguti ka raba keskosades.

Lagerabas võime eraldada kaht raba mikroreljeefi põhikompleksi. Esimene neist, mätta-älveline kompleks, koosneb *Sphagnum*'i mätastest, mis vahelduvad vabaveeliste ja ja kinnikasvanud älvestega. Älved ja mättad asetsevad paralleelselt, suundudes läänest itta. Viimastel aastatel kuivavad vabaveelised älved hilissuveks täielikult ja vabavee asemel jääb vaid pruunikasmust muda (1. ja 2. joon.). Sellele alale on iseloomustav väga harv puude esinemine. Seal esinevad raba-

männid kasvavad jändrikpõõsaina, millede kõrgus ei ulatu üle 1,5 meetri. Erandina esinevad üksikud kõrgemad rabamännid ja sookased raba kaguosa älvestikus, kasvades vabaveelise älve kaldal. Puhmasrinde taimedest kasvab mättail kanarbik, sookail, küüvits, vaevakask, jõhvikas, kukemari ja teised. Rohurinde taimedest on tähtsaim tupp-villpea. Älveste servadel kasvab ümaralehine huulhein ja kinnikasvavates älvestes valge nokkhein ning kohati ka ahtaleheline villpea.

Teist lageraba kompleksi — t a s a s t r a b a — iseloomustab älveste puudumine. Rae rabas võime eraldada kaht tasase raba tüüpi: madalat rohtraba ja kõrgemat puhmasraba.

Esimene (3. joon.) laiub kuni 200 m laiuse vööndina raba keskosas, suundudes risti üle raba põhjast lõunasse. Veesoonte kaudu toimub sellele alale pidev mineraalainete juurdevool ja siin esineb tupp-villpea kõrval ahtalehist villpead, soopihla ja soovõhku. Puud puuduvad.

Tasane puhmasraba esineb suuremas ulatuses raba idaosas. Ilmetandvaks on siin puhmasrinde taimed, nagu kanarbik, sookail ja vaevakask. Rohurinde taimedest kasvab siin tupp-villpea kõrval vähesel määral kohati muru-jäneslill. Alale on omane hõredalt kasvavate kääbusmändide esinemine.

P u i s r a b a s on männid kidurad, enamasti jändrikud ja nende kõrgus ulatub 1—3 meetrini. Ainult raba lõunaserval tõuseb üksikute mändide kõrgus kuni 4 meetrini. Tihedate kogumikena esineb sellel alal sookail, kanarbik, sinikas ja küüvits. Rohurindes on domineeriv tupp-villpea. Kohati esineb vähesel määral roogu.

Raba on tugevasti mõjustatud kultuurist. Umbes 20 aasta eest rajatud Pirita jõe—Ülemiste järve kanal, veel varem kaevatud magistraalkraav ja nendega ühenduses olev rabas asuv kuivenduskraavide võrk on viimaseil aastakümneil põhjustanud raba tunduva kuivenemise ning tema taimestiku ja loomastiku märgatava muutumise. Raba põhjalikule ja süstemaatilisele kuivendamisele pandi aga alus Eesti NSV Ülemnõukogu V istungjärgul, 2. augustil 1949. aastal vastu võetud seadusega. Kooskõlas sellega alustas Tallinna Metsamajand

1950. aastal raba järkjärgulist kuivendamist ja plaanis seisab raba metsastamine pärast kuivendamist. Esmajärjekorras on võetud kuivendamisele raba loodeosa, kuhu rajati tihe kuivenduskraavide võrk. Kuivendamine on juba paari aastaga avaldanud sellele alale tunduvat mõju ja siia on kuivenduskraavide lähedale asunud uustulnukana kasvama kuivade, liivase pinnasega hõredatele metsadele ja raiesmikkudele iseloomulik taim — põdrakanep.

Majanduslikult leiab Rae raba siiani vähest kasutamist. Olgugi, et rabas on tehtud eeltöid laiemaks turba tootmiseks, kaevatakse seda siiani vaid kohalikuks otstarbeks, peamiselt alusturbaks. Turvast on võetud raba kirdeservalt ja lõunaserva aladelt. Neis kohtades esinevad vähemad turbaaugud. Rae raba kuulub VSÜ „Spartak'i" jahimajandi piirkonda. Jahti peetakse siin aga harva ja see ei avalda raba linnustikule märgatavat mõju.

Raba linnustiku jagame järgmistesse gruppidesse:

1. Rae rabas järjekindlalt pesitsevad liigid: rabakana, kiivitaja, mudatilder, suurkoovitaja, tikutaja, raba-hõbekajakas, sinikael-part, rabapistrik, väikepistrik, tuuletallaja, kägu, hallvares, põldlõoke, metskiur, sookiur, linavästrik, hallrästas, kivitäks, kaldapääsuke, kokku 19 liiki.

Loetletud liikidest on 1 liik — raba-hõbekajakas — Rae rabast seoses raba järkjärgulise kuivenemisega 1950. aastast alates kadunud ja teda tuleb lugeda kustutatuks Rae raba haudelindude hulgast.

2. Rae rabas juhuslikult pesitsevad liigid: teder, kaelustuvi, põldrüüt, rägapart, kõrvukas-räts, harakas, hallõgija, punaselg-õgija, pruunselg-põõsalind, kadakatäks, kokku 10 liiki.

3. Rae rabas järjekindlalt toitu otsivad liigid: sookurg, ronk, suitsupääsuke, kokku 3 liiki.

4. Rae rabas juhuslikult toitu otsivad liigid: piilpart, valge-toonekurg, lõopistrik, väike-konnakotkas (*Aquila p. pomarina*), karvasjalgviu, hiireviu, sooräts, piirpääsuke, suur-kirjurähn, pasknäär, kanepilind, metsvint, tutt-

tihane, põhjatihane, vööt-põõsalind (*Sylvia nisoria*), kokku 15 liiki.

5. Liigid, keda on kohatud Rae rabas ainult läbilennul: metskurvits, kalakajakas, naerukajakas, kalakotkas (*Pandion h. haliaëtus*), välja-loorkull, roo-loorkull, kaelushakk, ohakalind, põhjavint, randkiur (*Anthus spinoletta littoralis*), siidisaba, kokku 11 liiki.

Seega on Rae rabas kohatud viimase 15 aasta jooksul kokku 58 linnuliiki.

Järgnevalt antakse ülevaade eelloetletud liikide elupaigalise leviku (vt. tabel 1), esinemissageduse ja muutuste kohta, mis on toimunud raba linnustiku koostises viimase 15 aasta jooksul. Seejuures esitatakse ka mõningaid andmeid raba tähtsamate haudelindude pesitsusökoloogiast.

Järjekindlaks Rae raba haudelinnuks, kes elutseb seal aasta läbi, on rabakana. Ta eelistab raba põhjaosa lagedaid, kuivemaid alasid, kus kasvab hõredalt kääbusmände ning puhmasrindes on valitsevateks taimedeks kanarbik, sookail ja vaevakask. Viimase 15 aasta jooksul (1938—1952) on ta pesitsenud Rae rabas järjekindlalt igal aastal, kusjuures pesitsevate paaride arv on püsinud väga konstantsena — igal aastal 2 haudepaari (asustustihedus 1 paar 350 ha kohta) [1]. Värskete munadega täiskurni leidub tavaliselt 20. mai paiku. Toitu otsivad ainult rabast. Kuigi rabakanad kasvatavad igal aastal pojad õnnelikult üles, ei suurene rabas pesitsevate paaride arv. Tuleb arvata, et üks osa neist langeb rabas pesitseva rabapistrikupaari saagiks, teine osa aga siirdub elutsema mujale. Raba kuivenemine pole avaldanud rabakana asustustihedusele mingit mõju.

Teiseks Rae raba kindlaks haudelinnuks on olnud viimase 15 aasta jooksul kiivitaja. Ta on harilik haudelind raba ümbritsevatel põldudel ja niitudel ning pesitseb järjekindlalt ka rabas. Esineb raba põhja-kirde ja kaguosa älvelistel aladel

[1] Asustustiheduse määramisel on võetud aluseks lagerabaga seotud liikide puhul lageraba kogu-pindala ja puisrabaga seotud liikide puhul puisraba kogu-pindala.



Foto A. Mank, 25. IV 1953.

Joon. 1. Vaade raba kaguosa älvestikule kevadel.



Foto A. Mank, 24. VIII 1951.

Joon. 2. Vaade raba kaguosa älvestikule hilissuvel.



Foto A. Mank, 9. V 1952.

Joon. 3. Vaade raba keskosa rohtrabale.



Foto A. Mank, 9. V 1952.

Joon. 4. Vaade põhja-kirdeosa älvestikule. Kiivitaja pesitsusala.



Foto A. Mank, 9. V 1952.

Joon. 5. Kiivitaja pesa raba põhja-kirdeosa kinnikasvanud älvestikus.

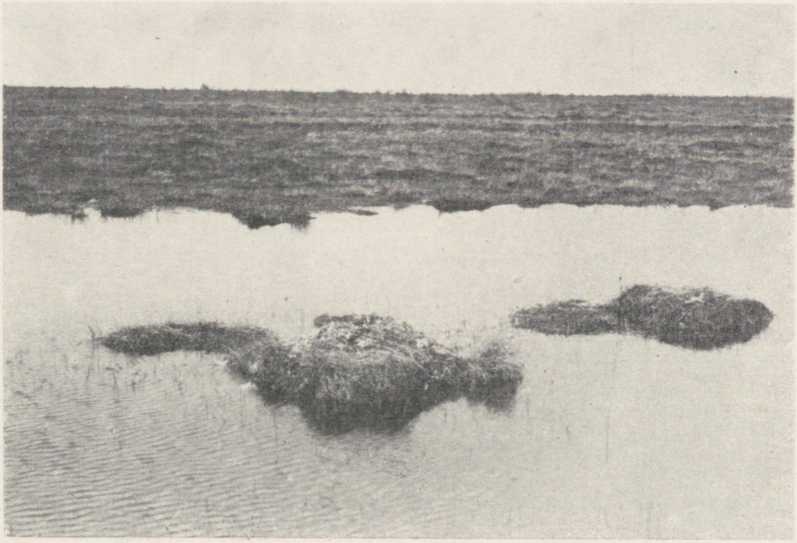


Foto E. Kumari, 29. V 1939.

Joon. 6. Raba-hõbekajaka pesapaik raba põhja-kirdeosa älvestikus. Pesa paikneb esiplaanil nähaoleval mättal.

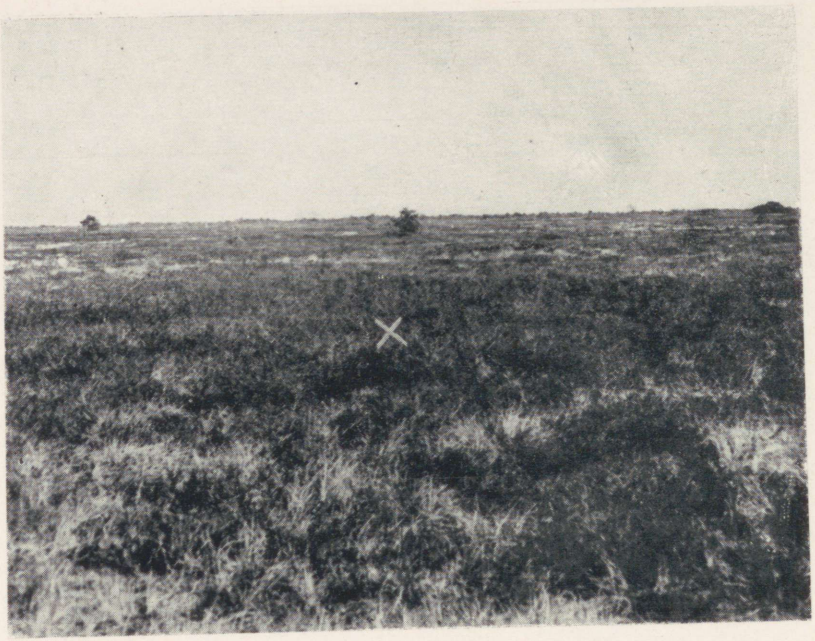


Foto A. Mank, 9. V 1952.

Joon. 7. Vaade raba idaosa puhmasrabale. Rabapistriku pesitsusala. (Ristiga märgitud pesa asukoht).

Tabel 1

Rae raba haudelindude elupaigaline levik

	Elupaigad					
	Lageraba			Puisraba	Turbavõtmispaigad	Kuivendatud raba
	Mitteälveline raba	Tasane rohtraba	Tasane puhmasraba			
Rabakana (*Lagopus l. rossicus*)			+			
Teder (*Lyrurus t. tetrix*)				(+)		
Kaelustuvi (*Columba p. palumbus*)				(+		
Kiivitaja (*Vanellus vanellus*)	+					
Põldrüüt (*Pluvialis a. apricarius*)	(+					
Mudatilder (*Tringa glareola*)	+					
Suurkoovitaja (*Numenius a. arquata*)	+	+				
Tikutaja (*Capella g. gallinago*)	+	+				
Raba-hõbekajakas (*Larus argentatus omissus*)	+					
Sinikael-part (*Anas p. platyrhynchos*)	+			(+)		
Rägapart (*Anas querquedula*)						
Rabapistrik (*Falco p. peregrinus*)	+		+			
Väikepistrik (*Falco columbarius aesalon*)				+		
Tuuletallaja (*Falco t. tinnunculus*)				+		
Kägu (*Cuculus c. canorus*)	+		+	(+)		
Kõrvukas-räts (*Asio o. otus*)				+		
Hallvares (*Corvus corone cornix*)				(+)		
Harakas (*Pica p. fennorum*)						
Põldlõoke (*Alauda a. arvensis*)	+	+		+		
Metskiur (*Anthus t. trivialis*)						
Sookiur (*Anthus pratensis*)	+		+			
Linavästrik (*Motacilla a. alba*)				(+)	+	
Hallõgija (*Lanius e. excubitor*)				(+)		+
Punaselg-õgija (*Lanius c. collurio*)				(+)		
Pruunselg-põõsalind (*Sylvia c. communis*)				+		
Hallrästas (*Turdus pilaris*)					+	
Kivitäks (*Oenanthe o. oenanthe*)					+	(+)
Kadakatäks (*Saxicola r. rubetra*)					+	
Kaldapääsuke (*Riparia r. riparia*)						

\+ järjekindlad haudelinnud
(+) juhuslikud haudelinnud

(4. joon.). Kiivitajate haudekoostis Rae rabas on kõikunud ajavahemikul 1938—1952 3 ja 5 paari vahel (suurim asustustihedus 1 paar 140 ha kohta, väikseim 1 paar 230 ha kohta). Rappa ilmuvad kiivitajad kohe peale raba vabanemist lumekattest, tavaliselt aprillikuu keskpaiku, ja pesitsusaeg langeb ühte raba ümbruses teistsugustes elupaikades pesitsevate paaridega. Pesad (5. joon.) asetsevad tavaliselt vabaveeliste või kinnikasvanud älveste vahel, tümadel kohtadel, madalatel tupp-villpea mätastel. Ühe 1952. aastal leitud pesamaterjali analüüsimisel selgus, et see koosnes kuivadest tupp-villpea vartest ja selle paksus pesapõhjal oli 3,5 cm. Pesalohk oli veepinnast vaevalt 6 cm kõrgemal. Kohe peale poegade lennuvõimestumist, hiljemalt juuli keskpaiku, lahkuvad kiivitajad rabast. Rae rabas pesitsevad kiivitajad otsivad toitu peamiselt rabast, väga harva lendavad nad toiduotsingule raba ümbritsevatele põldudele ja niitudele. Peale pesitsevate paaride kohtab Rae rabas mai- ja juunikuudel sageli 3—4-isendilisi mittepesitsevate kiivitajate salku toiduotsingul. Raba kuivenemine pole avaldanud mõju rabas pesitsevate kiivitajate arvulisele suurusele.

M u d a t i l d e r elutseb ja pesitseb rabas järjekindlalt, kuid vähearvuliselt. Ajavahemikul 1938—1952 on neid pesitsenud rabas 1—2 paari (keskmine asustustihedus 1 paar 467 ha kohta). Eelistavad älvelisi alasid. Toitu otsivad rabast ja sageli ka raba ümbruse niisketelt heina- ja karjamaadelt. Ilmuvad rappa aprilli lõpul ja lahkuvad sealt septembris.

S u u r k o o v i t a j a pesitses Rae rabas arvukamalt ajavahemikul 1938—1950. Siis kõikus haudepaaride arv eri aastatel 5 ja 8 vahel (suurim asustustihedus 1 paar 87 ha kohta, väikseim 1 paar 140 ha kohta). Aastail 1951 ja 1952 langes aga pesitsevate suurkoovitajate paaride arv 3-le (asustustihedus 1 paar 230 ha kohta). Ilmuvad rappa tavaliselt aprilli lõpul ning elutsevad ja pesitsevad raba servaaladel, kus älved on väiksemad ja osaliselt kinni kasvanud, ning raba keskosa rohtrabas. Pesitsevad samal ajal, kui muudes elupaikades (väljaspool raba). Pesad asetsevad enamasti kinnikasvanud tümade älveste ääres, kuive-

matel *Sphagnum*'i mätastel, kus kasvab tupp-villpea ja kanarbik. Toituvad ainult rabas. Peale poegade lennuvõimestumist, tavaliselt juuli keskpaiku, lahkuvad suurkoovitajad Rae rabast. Jääb selgusetuks, miks vähenes rabas pesitsevate paaride arv viimasel kahel aastal. Ei näi olevat tõenäoline, et seda on põhjustanud raba kuivenemine.

Järjekindlaks haudelinnuks on Rae rabas ka t i k u t a j a. Ta elutseb ja pesitseb raba keskosa rohtrabas ja älvelistel aladel. Haudepaaride arv on olnud aastail 1938—1952 1—2 (keskmine asustustihedus 1 paar 467 ha kohta).

Kajakalistest on olnud Rae raba haudelinnuks r a b a - h õ b e - k a j a k a s. Liik, kelle pesitsemine Balti mere ümbruses lõuna pool Soome lahte on tihedalt seotud rabadega, pesitses siin viimase 16 aasta jooksul järjekindlalt aastail 1937—1949. Pesitsusaladeks oli neil raba põhja-kirde ja kagualade suuremad vabaveelised älvestikud. Aastail 1937—1943 oli haudepaaride arv eriaastail 3 ja 4, välja arvatud 1939. aasta, millal pesitses 16 paari. Ajavahemikul 1947—1949 pesitses neid ainult 1 paar. Alates 1950. aastast kadusid aga raba-hõbekajakad Rae rabast. Selle põhjuseks on kahtlemata raba kuivenemine. Kevadel ilmusid hõbekajakad Rae rappa enamasti 15. ja 20. aprilli vahel. 1939. aastal, mil, nagu juba mainitud eelpool, pesitses Rae rabas raba-hõbekajakaid kokku 16 paari, oli pesitsusalasid kaks. Põhjakirdeosa umbes 300 m pikkusel ja 100 m laiusel vabaveelisel älvestikul pesitsesid nad 160 × 80 m pindalal kokku 14 haudepaarina. Pesad asetsesid inimestele raskesti ligipääsetavail kohtadel, vabaveeliste älveste saarekestel ja mätastel (6. joon.) või mädaraba mätastel. Nad kujutasid märjemates paikades tüsedamalt, kuivemais õhemalt, kuiva *Sphagnum*'iga tupp-villpea-, jõhvika- ja kukemarjavartega ja juurtega ning põdra- ja islandisamblikuga vooderdatud pinnaselohke. Ühe tüüpilisema pesa mõõtmed olid: pesalohu läbimõõt 23 cm, pesalohu sügavus 10 cm ja pesamaterjali paksus pesa põhjal 9 cm. Mättasse vajutatud lohu sügavus oli 7 cm. Pesalohk oli veepinnast 17 cm kõrgemal. Pesade kaugus üksteisest oli 20 meetrist 50 meetrini.

Värskemunalisi täiskurni (3 muna) leidus pesades normaalselt mai algul. Rae raba raba-hõbekajakate juures võis tähele panna, et pesitsedes tihedalt koos, esines neil võõrastest pesadest munade rüüstamine. Juhtusid pesaomanikud oma pesa juurest lahkuma, tormasid teised haudekaaslased kärmesti nende pesale ja asusid mune tühjaks jooma.

Pesapaikadel leidus keskmisel määral hõbekajakate toidujäätteid ja räppetompe. Neis esines kõige enam tapamaja jäätmeid (loomasõrgu, vorstinahku) ja väiksemate kalade luid. Lindude toidu hankimise retkele siirdumise ja sealt tulemise ning pesapaikadel leidunud toidujäätmete põhjal selgus, et Rae rabas pesitsenud raba-hõbekajakad käisid toitumas rabast umbes 3—4 km kaugusel asuva Tallinna tapamaja prügihunnikul, Tallinna roiskvee kollektoritel ja Tallinna lahel (kaugus pesitsusala ja mere vahel on linnulennult 8 km). Kohe peale poegade lennuvõimestumist, tavaliselt juuli algul, lahkusid raba-hõbekajakad rabast.

Partlastest esineb Rae rabas ainukese järjekindla haudelinnuna s i n i k a e l - p a r t. Liik on pesitsenud igal aastal 1—2 paarina raba vabaveeliste älveste tupp-villpea mätastel (keskmine asustustihedus 1 paar 467 ha kohta). Väga hilja pesitses siin 1 paar 1952. aastal. 15. juunil leidus munadega pesa, millel ♀ ad. haudus. Peale pesitsevate paaride kohtab raba vabaveelistel älvestel suve läbi 2—4 isendilisi sinikaelpartide ♂ ♂ toitesalku. Raba kuivenemine pole mõjustanud sinikael-partide pesitsustihedust.

Rae rabas järjekindlalt pesitsevatest kullilistest mainigem eelkõige r a b a p i s t r i k k u. Ajavahemikul 1937—1952 on see liik siin pesitsenud vähemalt 12 eriaastal (1937—1939, 1941—1943 ja 1947—1952) 1 paarina (asustustihedus 1 paar 700 ha kohta). Pesitsusaladeks on kasutatud raba põhja-kirde ja kaguosade älvestikualasid ja raba idaosa tasast, kuivemat puhmasraba, kus esineb hõredalt kääbusmände. Älvestikualadel pesitsesta lähemas naabruses raba-hõbekajakatega. 1939. aastal oli vahemaa rabapistriku ja lähima raba-hõbekajaka pesa vahel

30 meetrit. Rabapistrik pesitseb siin rabas eranditult maapinnal ja pesa on enamasti asunud täiesti lagedal, kuivemal kanarbikumättal (7. joon.), mõnel aastal aga ka kääbusmänni varjul. Rappa ilmub rabapistrikupaar aprilli algul. 2—4 munast koosnevat täiskurna leidub siin tavaliselt maikuu algul. Toidujäätmete järgi võib öelda, et Rae raba rabapistrike peamise toidu moodustavad hallvaresed, kiivitajad, suur-koovitajad, sinikael-pardid, rabakanad, vesikanad jt. Harva murtakse väiksemaid linde, nagu hallrästaid, kuldnokki ja suitsupääsukesi. Toitu hangitakse nii pesitsuspaiga otsesest ümbrusest kui ka kaugemalt, näiteks vesikanu Ülemiste järvest (järve kaugus pesitsuspaigast 4—5 km). Tuleb märkida, et viimasel viiel aastal pole autor leidnud Rae raba rabapistriku pesas mune ega poegi, pesa on alati olnud tühi. Sealjuures viibivad mõlemad vanemad pesapaigal kuni juunikuu keskpaigani.

Teiseks kulliliseks, kes Rae rabas igal aastal järjekindlalt pesitseb, on väikepistrik. Tema haudealadeks on puisraba alad raba kagu- ja keskosades. Pesitseb rabas 1 paarina. Asustustihedus 1 paar 380 ha kohta. Pesitseb rabamändide võrades paiknevais hallvareste vanades pesades. Värskemunalisi täiskurni (4—5 muna) leidub siin maikuu keskpaigu. Tihti pesitseb lähestikku hallvaresega. 1947. aastal leiti pesa, mis oli hallvarese pesast 50 m kaugusel. Pesapaikadel leidub väikepistriku toidujäätmeist käo, laulurästa ja põldlõokese jäänuseid. Toitu hangivad Rae raba väikepistrikud peamiselt väljaspoolt raba. Elutsevad rabas suve läbi.

Kullilistest on Rae raba järjekindlaks haudelinnuks veel tuuletallaja. Liigi haudekoostis on siin olnud viimase 15 aasta jooksul (1938—1952) eri aastal 3 ja 4 paari (keskmine asustustihedus 1 paar 110 ha kohta). Pesitseb puisraba aladel samades tingimustes väikepistrikuga. Pesana kasutab samuti nagu väikepistrik hallvarese vanu pesi (8. joon.). Värskemunalisi täiskurni (4—6 muna) leidub maikuu keskpaiku (ühel ajal väikepistrikuga). Pesade juurest leitud räppetompude ja toidujäätmete analüüsid näitavad, et Rae rabas pesitsevad tuuletallajad toituvad peamiselt hiirtest, keda nad enamasti püüavad raba

ümbrusest. Vähesel määral murravad nad aga ka linde, nagu laulurästaid, sookiure, põldlõokesi jt. Peatuvad enamasti rabas kuni sügiseni.

Rae rabale on iseloomustav käo esinemine. See liik elutseb tavalise linnuna raba lõunapoolsetel servadel asuvates lodumetsades ja rabastuva madalsoo aladel. Järjekindlalt igal aastal kohtab aga vähemalt 1 paari ka rabas, kes sinna ilmub selleks, et paigutada oma mune rabas rohkel arvul pesitsevate sookiurude pesadesse. Korduvalt on teda pandud tähele sookiurude pesade otsimisel. 29. mail 1939. aastal leiti raba kaguosa älvestikualadelt sookiuru pesa, milles olid värsked 3 pesaomaniku ja 1 käo muna.

Aasta läbi kohtab Rae rabas hallvarest. Haudelinnuna esineb ta puisrabas ja raba servaosade rabastuva madalsoo aladel. Rabas asetsevad pesad rabamändide võrades, maapinnast 1,5—3,5 m kõrgusel. Värskete munadega täiskurni leidub neis enamasti maikuu esimesel kolmandikul. Sellega hilineb rabas pesitseva hallvarese pesitsusaeg võrreldes mitterabaliste elupaikadega. Et siin pesitsevatest hallvarestest igal aastal rohkesti otsa saab samas pesitseva rabapistriku-paari läbi ja nende pesadest suur osa lõhutakse inimeste poolt, langeb haudekoostis aastast aastasse pidevalt. 1938. aastal pesitses hallvareseid rabas vähemalt 15 paari (asustustihedus 1 paar 25 ha kohta). 1952. aastal oli neid aga ainult 3 paari (1 paar 127 ha kohta). Hallvaresed ja noored jäävad rappa kuni sügiseni.

Põldlõoke pesitses Rae rabas viimase 15 aasta jooksul (1938—1952) igal aastal 5—6 paarina (keskmine asustustihedus 1 paar 127 ha kohta). Pesitsusaladeks on älveline lageraba ja tasane rohtraba. Ilmuvad rappa tavaliselt juba märtsi lõpul ja lahkuvad sealt oktoobri lõpul. Rae raba kuivenemine pole mõjustanud põldlõokeste esinemistihedust.

Metskiur on Rae raba vähearvuline, kuid järjekindel haudelind. Elutseb ja pesitseb igal aastal raba kaguosa puisrabas 3—4 paarina (keskmine asustustihedus 1 paar 110 ha kohta).

Rohkel arvul esineb Rae rabas sookiur. Viimase 15 aasta jooksul (1938—1952) on tema haudekoostis püsinud enam-vähem

konstantsena. Igal aastal on neid pesitsenud siin umbes 15 haudepaari (asustustihedus 1 paar 47 ha kohta). Eelistavad älvelist lageraba ja tasast puhmasraba. Rappa ilmuvad aprilli algul. Kõik leitud sookiuru pesad on väga varjatult turbamätta serva all või kanarbikumättal maapinna lohus. Värskeid mune leidub pesades normaalselt maikuu lõpul. Peatuvad rabas sügiseni. Viimaseid on kohatud 25. septembril. Asustustihedusele pole raba kuivenemine mõju avaldanud.

Rae rappa on asunud inimmõjul pesitsema ka linavästrik. Ta pesitseb vähemalt viimase 15 aasta jooksul järjekindlalt igal aastal 1—2 paarina raba turbavõtmise-paikades. Pesad asetsevad kuivama laotud turbapätside hunnikutes või turbakarjääride seinte õnarustes.

Rae raba kaguosa puisrabas on olnud ajavahemikul 1938—1952 harilikuks haudelinnuks hallrästas. Pesitseb asundusena, mille suurus on kõikunud 15—20 paari vahel (keskmine asustustihedus 1 paar 22 ha kohta). Rappa ilmuvad maikuu algul. Pesad asetsevad rabamändidel, maapinnast 2,5—4 m kõrgusel. Värskemunalisi täiskurni leidub siin pesitsejatel paaridel tavaliselt hiljem kui muudes biotoopides pesitsejatel, s. o. maikuu teisel kolmandikul. Toitu otsivad hallrästad puisrabast ja raba ümbruse maa-alalt. Rabast lahkuvad kohe peale poegade lennuvõimestumist.

Kivitäks on pesitsenud viimase 15 aasta jooksul järjekindlalt igal aastal 1—2 paarina raba turbavõtmisepaikadel. Pesad asetsevad turbahunnikutes.

Turbavõtmise-paikadega on Rae rabas seotud ka kaldapääsukeste pesitsemine. Liik on olnud järjekindlaks haudelinnuks raba kirdeserva turbavõtmise karjääridel ja on pesitsenud seal ajavahemikul 1938—1952 igal aastal 2—3 paarina. Pesad asetsevad turbakarjääride järskseintes.

Kirjeldatud 19 liiki olid Rae rabas järjekindlalt pesitsejad.

Rae rabas juhuslikult pesitsevateks liikideks on kanalistest teder. Aasta läbi kohtab rabas üksikult või väiksemate, kuni 5-isendiliste salkadena toitu otsivaid ♂♂. ♀♀ on haruldasemad. Liik eelistab puisraba ja raba servaosade rabas-

tuva madalsoo alasid. Pesitsejana on tetre rabas kohatud ajavahemikul 1938—1952 ainult 1 korral. 14. mail 1948. a. leiti munadega pesa raba keskosa hõredast puisrabast. Pesa asus jändrikmänni all kuivemal kanarbikumättal. Raba kuivenemine pole tedre asustustihedusele mõju avaldanud.

K a e l u s t u v i esineb Rae rabas järjekindla läbilendajana ja ka juhusliku pesitsejana. 9. mail 1947. aastal leiti raba kaguosa puisrabast 2 kaelustuvi munadega pesa. Pesad asetsesid rabamändide võrades. Esimene oli maapinnast kõrgemal 2,75 m, teine aga 1 m. Vahemaa pesade vahel oli 50 m.

Väga juhuslik on Rae rabas ühe Eesti NSV kõrgrabade iseloomuliku liigi — p õ l d r ü ü d i esinemine. Liiki on kohatud Rae rabas viimase 15 aasta jooksul vaid kahel eri aastal (1943 ja 1947). 1943. aastal esines ta rabas pesitsusajal 1 paarina ja 1947. aastal 3 paarina. 23. mail 1947 leiti 2 pesa, milles olid munad. Haudebiotoobi moodustavad lagedad älvelised raba-alad.

R ä g a p a r t i on Rae rabas kohatud vaid ühel korral: 11. mail 1947 munadega pesa raba lõunaserva puisrabas. See asetses pillirooga läbikasvanud alal, kanarbiku ja sookailu puhmastikus.

K õ r v u k a s - r ä t s pesitses Rae raba lõunaserva puisrabas hallvarese vanas pesas 1949. aastal.

Juhusliku haudelinnuna esineb raba lõunaserva puisrabas ja põhjaserva rabastuva madalsoo alal h a r a k a s. Mõlemates biotoopides pesitsesid 1 paarina 1938. aastal.

Tüüpiline Eesti NSV rabade haudelind h a l l õ g i j a esineb Rae rabas juhusliku pesitsejana. Ajavahemikul 1938—1952 on teda registreeritud Rae rabas pesitsejana vaid kahel aastal. 1941. aastal pesitses 1 paarina raba kirdeosa puisrabas ja 1947. aastal oli 1 pesa raba kirdeosa puisrabas ning teine raba kaguosa älvestiku lähedal hõredas madalas puisrabas. Pesad asetsesid jändrikel rabamändidel ja olid keskmiselt 1,5 m kõrgusel maapinnast. Järjekindlalt kohtab hallõgijat Rae rabas aga sügis- ja talvekuudel, kus ta peatub lühemat aega läbilennul.

Liigiks, kelle esinemine Rae rabas näib sagenevat seoses raba kuivenemisega, on p u n a s e l g - õ g i j a. Kuni 1948. aas-

tani liiki Rae rabas ei kohta. 1949. aastal leiti punaselg-õgija poegadega pesa raba lõunaserva rabastuva madalsoo alalt. 1952. a. kohati aga pidevalt kogu suve jooksul 1 paari raba loodeosa hõredas, kraavitatud puisrabas, ja 3 paari raba kirdeosa hõredas, kuivemas puisrabas. Lindude tegevuse järgi otsustades esinesid nad siin pesitsejatena.

P r u u n s e l g - p õ õ s a l i n d u kohtab sageli raba puisraba aladel. Huvitav on tema pesaleid 1948. aastal raba keskosa madalast puisrabast, kus mändide kõrgus on kuni 1,5 m. Pesa asetses jändrikmänni võras ja oli 60 cm kõrgusel maapinnast.

Raba juhuslikest pesitsejatest tuleb veel nimetada k a d a k a t ä k s i. Liik pesitses 1952. aastal 1 paarina raba loodeosa hõredas kraavitatud puisrabas.

Rae raba j ä r j e k i n d l a t e s t t o i t e k ü l a l i s t e s t märgime esmajoones s o o k u r g e. Sookurgi kohtab rabas igal aastal väiksemate või suuremate, kuni 75-isendiliste salkadena, suve läbi. Need on mittepesitsevad isendid, kes koondununa salkadesse otsivad rabas toitu, peamiselt jõhvikaid, ja peatuvad lühemat või pikemat aega raba vabaveeliste älveste piirkonnas.

Aasta läbi kohtab Rae rabas sagedaste toite- ja hulgukülalistena r o n k i. Nad esinevad üksikult või väiksemates salkades ja eelistavad puisraba või üksikute rabamändidega lagedat puhmasraba. Alates 1948. aastast pesitseb 1 paar igal aastal raba lõunaserva lodumetsas. Selle paari pojad peatuvad pärast pesast väljalendu suve läbi rabas.

Peale eelloetletud liikide on rabas veel järjekindlateks toitekülalisteks s u i t s u p ä ä s u k e s e d, keda kohtab sageli raba kohal lendlemas.

Rae rabas j u h u s l i k u l t t o i t u o t s i v a k s l i i g i k s on p i i l p a r t. Teda kohtab väga harva raba vabaveelistel älvestel.

V a l g e - t o o n e k u r g e kohtab rabas maikuudel üksikult ja paarikaupa ülelennul. Kord on kohatud 1 isendit rohtraba alal toitu otsimas.

Harva ilmub raba kohale saagilennule l õ o p i s t r i k.

V ä i k e - k o n n a k o t k a s t on kohatud Rae rabas harva.

Üksikud isendid ilmuvad siia toidujahile, kusjuures kõige sagedamini võib neid kohata raba kohal tiirlemas või puisraba puudel saaki varitsemas maikuul.

Kevadeti aprilli- ja maikuul ilmuvad mõnikord rappa karvasjalg-viud. Nad peatuvad saaki varitsedes puisrabas või tiirlevad lageraba kohal.

Hiireviu tuleb Rae rappa harva. Enamasti varitsevad nad saaki puisrabas.

Kakulistest on Rae rabas üksikuid kordi kohatud soorätsu. Peatuvad seal lühemat aega puisraba aladel ja otsivad toitu.

Harva näeb raba kohal lendlemas piirpääsukest.

Enamasti talvekuudel kohtab puisraba aladel suur-kirjurähni. Otsib rabamändidel toitu.

Pasknääri on kohatud puisrabas mõnel üksikul korral.

Sageli kohtab rabas ülelendavaid ja rabamändidel peatuvaid kanepilindude salku. Harva kohtab neid raba loodeosa kuivendatud alal toitumas põdrakanepi seemneist.

Metsvinti kohtab raba lõunaosa puisraba aladel toitu otsimas.

Tutt- ja põhjatihased on juhuslikud talvised hulguja toitekülalised raba lõunaserva puisraba aladel.

15. juunil 1952 vaadeldi 1 vööt-põõsalindu raba lääneosa madalas, hõredas puisrabas. Isend peatub seal pikemat aega ja otsib puude alt puhmasrindest toitu.

Rae rabas on kohatud läbilennul järgmisi liike:

8. mail 1947 lendab 2 metskurvitsat mängulennul raba lõunaserva lodumetsast poolkaares raba kohale ja tagasi.

Harva lendab rabast üle kalakajakas. 18. juunil 1939 lendles 2 isendit koos hõbekajakatega raba põhja-kirdeosa hõbekajakate haudeasundi kohal.

Naerukajakaid võib Rae rabas järjekindlalt kohata ülelennul. Need on siit 10 km kagus asuva Limujärve haudelinnud, kes lendavad raba kaudu järvelt merele ja tagasi. Ülelennul tiirlevad nad vahel lühemat aega raba vabaveeliste älveste kohal. 7. juulil 1939 leiti raba põhja-kirdeosa hõbekaja-

kate asundusest, älve kaldalt, umbes kuu aega tagasi surnud naerukajakas. Helsingi Zooloogiamuuseumi rõngaga jalas. See oli rõngastatud Helsingi juures umbes 6 aastat tagasi, 30. mail 1933. a.

9. mail 1952 vaadeldi Rae rabas üht kalakotkast. Isend lendas raba kohal kõrgel lennul S→N.

Üksikuid kordi on rabas aprillikuul kohatud ülelendamisel isaseid ja emaseid välja-loorkulle.

Harva eksib Rae rappa ülelennul roo-loorkull. Teda kohtab seal enamasti aprilli- ja maikuul.

Rabast lendavad sageli üle kaelushakid ja ohakalindude salgad. Rabale aga nad ei lasku.

Peaaegu igal kevadel kohtab raba lõunaserva puisrabas läbirändavaid põhjavintide salku.

Juhuslikult on Rae rabas kohatud randkiuru. 27. aprillil 1941 vaatles E. Kumari 2 isendit raba põhjaosas, raba läbiva maantee muldkeha aluse ääres lagedal kanarbikurabal.

Raba puisraba-aladel kohtab vahel läbilendavaid ja lühemat aega peatuvaid siidisabade salku. 27. märtsil 1949 peatus 5-isendiline salk raba lõunaserva puisrabas mändidel.

Nagu eeltoodust selgub, avaldab isegi raba osaline ja kitsapiiriline kuivendamine, nagu seda on toimetatud Rae rabas, juba lühikese aja jooksul raba linnustikule märgatavat mõju. Siit on kadunud haudelinnuna eelkõige raba-hõbekajakas ja tulnud juurde punaselg-õgija. Mis puutub teistesse liikidesse, kelle kadumine Rae raba haudelindude hulgast on seotud raba edaspidise ulatuslikuma kuivendamisega, siis on vaevalt usutav, et siia jäävad kauemaks ajaks haudelindudena elutsema rabakana ja mudatilder. Raba metsastamisega, mis toimub pärast raba lõplikku kuivendamist, kaovad siit aga ka avamaastiku haudelinnud, nagu kiivitaja, suurkoovitaja, tikutaja, põldlõoke, sookiur jt., ning tulevad asemele puistuga seotud linnud.

Kokku võttes Rae rabas viimase 15 aasta jooksul (1938—1952) teostatud ornitoloogiliste uurimiste tulemusi ja võrreldes Rae raba linnustiku kvalitatiivset koostist teiste Eesti NSV rabade linnustikuga, selgub järgmist:

1. Rae raba asetseb kultuurmaastiku keskel. Rabas on pikemat aega teostatud osalisi kuivendustöid ja viimastel aastatel on asutud raba süstemaatilisele kuivendamisele. Rabas on kohati võetud turvast. Kõik need tegurid on avaldanud tunduvat mõju raba linnustikule ja seepärast erineb Rae raba linnustik märgatavalt Eesti NSV suuremates loodusmaastikes paiknevate ja kultuurist vähem mõjustatud rabade linnustikust. Valdav osa rabast on lageraba. Selles eraldame mätta-älvelise, tasase rohtraba ja tasase puhmasraba komplekse. Ülejäänud osa on puisraba ja see on levinud enam raba servades ja laiguti raba keskosades.

2. Viimase 15 aasta jooksul on Rae rabas kohatud kokku 58 linnuliiki. Neist esinevad järjekindlate haudelindudena 19 liiki ja juhuslike haudelindudena 10 liiki. Järjekindlatest haudelindudest on 1 liik — r a b a - h õ b e k a j a k a s, kelle pesitsuspaikadeks on meie suurte rabade laukad ja älved, Rae rabast kuivenemise mõjul kadunud alates 1950. aastast.

3. Tõmmates võrdlusjooni Rae raba linnustiku ja teiste Eesti NSV rabade linnustiku vahel, selgub, et meie vabariigi rabade karakteersetest või sagedastest haudelindudest esinevad siin järjekindlate pesitsejatena rabakana, mudatilder, sinikaelpart, rabapistrik, väikepistrik, hallvares, põldlõoke, metskiur ja sookiur. Teised rabade karakteersed haudelinnud, nagu teder, põldrüüt ja hallõgija, esinevad siin ainult juhuslike haudelindudena, sookurg ja piilpart aga ainult toitekülalistena, esimene järjekindlalt, teine juhuslikult. Põldrüüdi ja hallõgija esinemine juhuslike pesitsejatena ja sookure esinemine ainult toitekülalisena on kindlasti tingitud kultuuristunud ümbrusest.

Rabade sagedastest toitekülalistest esinevad siin järjekindlate toitekülalistena ronk ja suitsupääsuke.

Linnuliikidest, kes on haudelindudena lokaalselt levinud Eesti NSV rabades, esinevad Rae rabas järjekindlate haudelindudena kiivitaja, suurkoovitaja ja linavästrik.

Liikidest, kes Eesti NSV rabades pesitsevad harva, esinevad Rae rabas järjekindlate haudelindudena tikutaja, tuuletallaja ja hallrästas.

Turbarabade haudelindudest esineb Rae rabas järjekindla pesitsejana kivitäks.

Liikidest, keda tavaliselt ei kohta Eesti NSV rabades ja kellede esinemine seal on tingitud kultuurmaastiku lähedusest või raba kuivendamisest, esinevad Rae rabas järjekindlate haudelindudena kägu ja kaldapääsuke ning juhuslike haudelindudena kaelustuvi, kõrvukas-räts, harakas, punaselg-õgija ja pruunselg-põõsalind.

Kultuurmaastiku lähedusest on tingitud Rae rabas kanepilinnu, metsvindi ja vööt-põõsalinnu esinemine. Rae raba linnustiku kvalitatiivse ja kvantitatiivse muutumise jälgimiseks jätkatakse seal järgnevate aastate jooksul pidevaid vaatlusi.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Кац Н. Я. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М., 1948.

Кумари Э. В. Орнитофауна верховых болот западной Эстонии и возможные пути ее изменения. Охрана природы. Сборн. 14, М., 1951.

Кумари Э. В. Фауна птиц природного ландшафта юго-западной Эстонии. Труды Зоологического института АН СССР, 1953.

Raudsepp, A., Eesti NSV turbasood. Tartu 1946.

ОРНИТОФАУНА ВЕРХОВОГО БОЛОТА РАЭ

А. Я. Манк

Резюме

Болóто Раэ, площадью в 1082 га, расположено среди культурного ландшафта. В течение длительного времени на болоте проводились осушительные работы и в последние годы здесь приступили к осуществлению плановой мелиорации. На окрайнах болота заготовляется торф для местного применения.

Перечисленные факторы оказывают довольно значительное влияние на птичье население болота, в результате чего оно в некоторой степени отличается от птичьего населения на других болотах Эстонской ССР,

расположенных среди природного ландшафта, где влияние человека менее значительно.

Преобладающая часть болота Раэ открыта, с выделяющимися кочково-мочажинными и фускум-комплексами. Меньшая часть болота по краям, местами и по середине, покрыта низкими соснами.

За последние 15 лет на болоте Раэ установлено всего 58 видов птиц, из них гнездящихся 29 видов (постоянно гнездящихся 19 и случайно гнездящихся 10 видов). Из постоянно гнездящихся видов один вид — серебристая чайка, которая гнездится на озерах и мочажинах верховых болот Эстонской ССР, начиная с 1950 года вследствие осушения болота здесь больше не гнездится.

При сравнении птичьего населения болота Раэ и других болот Эстонской ССР, выясняется, что из тех видов, которые являются характерными постоянно гнездящимися птицами на большинстве болот республики, на болоте Раэ гнездятся как постоянные: белая куропатка, фифи, кряква, сапсан, дербник, серая ворона, полевой жаворонок, лесной конек и луговой конек. Другие постоянно гнездящиеся птицы болот, как тетерев, золотистая ржанка и большой сорокопут, гнездятся здесь только случайно, а серый журавль и чирок-свистунок залетают сюда только за пищей (серый журавль постоянно, чирок-свистунок случайно). То, что золотистая ржанка и большой сорокопут относятся к случайно гнездящимся птицам на болоте Раэ, а серый журавль только залетает сюда за пищей, объясняется значительным влиянием человека и тем, что болото окружено культурным ландшафтом.

Ворон и деревенская ласточка, которые относятся к видам, постоянно добывающим себе пищу на болотах, встречаются часто и на болоте Раэ. Из видов, которые на болотах Эстонской ССР гнездятся локально, а на болоте Раэ относятся к постоянно гнездящимся, можно назвать чибиса, большого кроншнепа и белую трясогузку.

Случайно гнездящиеся на болотах Эстонской ССР бекас, пустельга и рябинник на болоте Раэ являются постоянно гнездящимися. Из видов, гнездящихся на торфяных карьерах, на болоте Раэ встречается как постоянно гнездящаяся — каменка.

Виды, обычно на болотах Эстонской ССР не гнездящиеся, появление которых на болоте Раэ обусловлено осушением и близостью культурного ландшафта, на болоте Раэ являются постоянно гнездящимися видами, как, например, кукушка и береговая ласточка, или случайно гнездящимися, — как вяхирь, ушастая сова, сорока, жулан и серая славка.

Близостью культурного ландшафта объясняется также присутствие на болоте Раэ коноплянки, зяблика и ястребиной славки.

Наблюдения по установлению изменений видового и количественного состава птиц на болоте Раэ продолжаются.

KOIVA JA MUSTJÕE ORU NING PIIRNEVATE ALADE LINNUSTIKUST

Aino Kumari

Koiva ja Mustjõe org Eesti NSV ja Läti NSV piiril Valga rajoonis on juba pikemat aega tõmmanud endale loodusteadlaste tähelepanu. Maastikuline mitmekesisus, vaheldusrikkad elupaigad, Koiva jõgi oma rohkete sootidega [1] ja Koiva luha reliktsed, metsastepi-ilmelised tamme-puisniidud pakuvad ka zooloogidele palju lahendust vajavaid probleeme.

Sellest hoolimata oli Koiva-Mustjõe oru piirkonna linnustik kuni viimase ajani peaaegu tundmata. Loodusuurijate Seltsi zooloogiasektsiooni ühepäevase ekskursiooni (21. mail 1936. a.) vaatlusandmed (Kobin, 1936) nimetatud ala linnustiku kohta olid seni ainsateks teadaolevateks andmeteks. Et kõrvaldada seda lünka, mis oli tõsiseks takistuseks Kagu-Eesti maastikkude ornitogeograafilisel rajoneerimisel, korraldas Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi zooloogiasektor 1949. a. suvel nädalase (7.—13. juulini) ekskursiooni nimetatud alade geozooloogiliseks uurimiseks. Ekskursioon uuris ala ornitoloogiliselt, mammaloloogiliselt ja entomoloogiliselt. Käesolevas kirjutises antakse ülevaade ainult ornitoloogiliste uurimiste tulemustest.

Et vaatluse alla võetud maa-ala oli küllalt ulatuslik, aastaaeg ornitoloogiliseks loenduseks liig hiline ja tööaeg piiratud, kasutati ekskursioonidel suuremalt osalt lindude kvalitatiivset registreerimist üksikute elupaikade järgi. Kvantitatiivseid

[1] Vanad, jõest eraldatud ja rikkaliku veetaimestikuga koolmed.

koostiseloendusi püüti teostada peamiselt jõgede ja järvede ääres. Mõningaid elupaiku külastati korduvalt.

Peale Koiva ja Mustjõe oru pöörati rohkem tähelepanu Koivast kirdes asuvaile järvedele. Ekskursiooniala piirideks läänes on Koiva jõgi kogu Eesti NSV piiri ulatuses, lõunas Mustjõgi kuni Mõnisteni, idas joon Saru asundusest Uba- ja Pehmejärveni ning põhjas Ähijärv, Suur-Apja ja Aheru järv.

Uurimisala on maastikulistelt tingimustelt — reljeefilt, veestikult ja taimkonnalt vaheldusrikas. Esineb nii loodus- kui ka kultuurmaastikku. Alasse ulatub Karula kuplistiku lõunaosa, orgudes paiknevate järvedega, nõgudes voolavate jõgedega ja ojadega. Kuplistik koosneb jääaegse päritoluga moreenkattest. Koiva ja Mustjõe lammid koosnevad suures ulatuses fluvioglatsiaalseist liivalademeist, mis on levinud jõeorgudest veelgi kaugemale ja paljanduvad jõekallastel sageli lahtise tuiskliivana. Ala keskseteks vooluveteks on jääaegsete ürgorgude põhjas voolavad Koiva ja Mustjõgi — meie lõunapiiri suurimad jõed. Järved on eutroofset, harvem düstroofset tüüpi. Metsad on valdavalt okasmetsad — liivaaladel nõmmemännikud, niiskemal pinnasel männi-kuuse segametsad. Koiva ja osalt Mustjõe lammil esineb reliktseid tamme-puisniite mineviku soojematest perioodidest, jõgede ja sootide kaldad on kaetud uhtlamm-võsaga. Asulastike piirdealadel esineb laialdasi kserofiilseid niite; kinnikasvanud liivikud annavad asu nn. söötidele.

Uurimisalal võib eraldada järgmisi tähtsamaid e l u p a i k a d e r ü h m i: 1. vooluveed, 2. järved, 3. uhtlamm-niidud, 4. uhtlamm-metsad ja -võsad (lehtpuistud), 5. tamme-puisniidud, 6. okasmetsad ja 7. kultuurmaastiku kompleks.

Nagu juba märgitud, on juuli algus liialt hiline aastaaeg ornitoloogilisteks loendusteks. Sel ajal on enamiku värvuliste pojad juba lennuvõimelised ja pesapaikadelt lahkunud ning lindude laul on juba soikumas. Paljud kurvitsalised alustavad ärarännet. Rida veelinde on vahetanud oma kevadised pesapaigad nende veekogude vastu, kus toimub sulgimine ja poegade üleskasvatamine. Kõige selle põhjal pole kesksuvel võimalik



Joon. 1. Koiva jõe järskkallas umbes 1 km Mustjõe suudmest allavoolu. Jäälinnu pesapaik (pesa asub keskel kasvava tamme kohal).



Joon. 2. Suur-Apja järve lõunaosa Sõtka pesakonna tegevuskoht.



Joon. 3. Koiva luha tamme-puisniit Mustjõe suudmest allavoolu. Suurnokk-vindi elupaik.



Joon. 4. Põdrasamblik-männik Laanemetsa ja Koiva jõe vahel. Peoleo, metskiuru, tutt-tihase ja hoburästa elupaik.

saada ammendavat ülevaadet mõne maa-ala kogu haudelinnustiku kohta. Kuid ülesande jaoks, mille lahendamist taotles zooloogiasektori retk — uurimisala maastikulise mikrorajoonimise teostamiseks linnustiku seisukohalt ja linnustiku jaotamiseks üksikute elupaikade järgi — on ta siiski küllaldane.

Siirdume üksikute elupaikade linnustikukoostise vaatlemisele.

1. VOOLUVEED

Olenevalt ala vooluvete taimestikuvaesusest (eriti taimestikukehv on Koiva jõgi), on siinsed jõed haudelindude poolest vaesed. Iseloomustavad on paljandiliste liivakallaste liigid, kaasa arvatud järsakkallaste liigid.

Muude hulgast tuleb kõigepealt märkida jäälindu, *Alcedo atthis*, kelle 2 asustatud pesa leiti Koiva jõe kaldas ja 1 asustatud pesa Mustjõe kaldas. Külastamise ajal pesitses liik parajasti teist korda: esimese kurna lennuvõimestunud pojad viibisid alles läheduses, kui toimus teise kurna munade munemine (ühes pesas 4 ja teises 5 muna). Koiva järskudes kallastes leiti kaldapääsukese 3 haudeasundit.

Lamedatel liivakallastel, Mustjõe ääres ka rohustunud kallastel, esines võrdlemisi sageli vihitaja. Oli alanud liigi äraränne pesapaikadelt, mille tulemusel koostis oli liikuv ja kohati esines juba väikesi salku. Piirikõrtsi lähedasel Koiva liivakaldal esines 2 paari väiketülli. Võimalik, et jõekallaste lohkudes pesitses linavästrik, keda kohati mõnel pool Koiva jõe ääres ja mujal.

Taimistunud jõgede, ojade ja Koiva jõeluha sootide linnustik oli samuti suhteliselt vaene. Koiva retke üheks huvitavamaks leiuks tuleb pidada sõtka *Bucephala clangula* pesitsemise avastamist[1]. 8. juulil kohtasid L. Põder ja I. Talviste üht emalindu viie pojaga Vaidva jõe suudmel. 11. juulil ala uuesti kontrollides pesakonda enam ei nähtud. Tõenäone on linnu pesitsemine lähikonnas.

Koiva ja Mustjõe sootides esinesid vähesel arvul sinikaelpart (keda kohati koos poegadega) ja tuttvart. Taimistunud jõekallaste haudelinnuna esines vähesel arvul kõrkjaroolindu (Mustjõgi ja Veskioja).

Koiva ja Mustjõge koos nende luha sootidega kasutavad jahialana hallvares (üksikult või väikeste salkadena), hallhaigur (sageli), kalakotkas ja must-harksaba *Milvus migrans* (vähemalt 2 paari).

[1] Vt. lk. 354 toodud andmeid Suur-Apja järve kohta.

Viimane liik on Koiva jõeluha karakterlinnuks, kes sageli järgides jõejooksu, tuleb siia ümbruse metsadest, kus ta pesitseb.

Vooluvete ääres esinesid hulkujatena järgmised liigid: mudatilder, metstilder, heletilder, vihitaja (sagedaim kurvitsaline), tikutaja, kiivitaja, jõgitiir, rägapart (1 ♂ kurvitsaliste salkades) ja tuttvart. Peale Koiva ja Mustjõe peatusid mõned neist ka sootide ääres. Nagu loetelu näitab, on kõik need liigid sellised, kes esinevad läbirändel üle kogu maa igasuguste veekogude ääres.

2. JÄRVED

Laanemetsa ekskursioonibaasist kirdesse jäävad järved asuvad Karula kuppelmaa alal, kõrgendike vahelistes lohkudes. Osa järvedest on ühenduses Koiva või Mustjõega, teine osa on umbjärved. Enamasti on järved soised või soostuvate kallastega.

Külastati Pehme- ja Ubajärve, Ähijärve, Aheru, Muda-, Suur- ja Väike-Apja järve, Muru, Tidriku, Räime ja mõnd väikest nimetut rabajärve.

Järvedel kohatud linnuliikide loetelu ei saa olla täielik mitte ainult liiga lühikese vaatlusaja, vaid ka mõnele järvele väljavaadet takistava kõrge kaldavegetatsiooni ja hiljutiste vihmasadude tagajärjel aset leidnud kallaste üleujutuse tõttu, mis igakord ei võimaldanud tungida veekogule küllalt lähedale.

Ala suurimad järved Aheru (232 ha) ja Ähijärv (184 ha) on osalt liivapõhjaga, üldiselt selgeveelised, osalt soostuvate kallastega. Olenevalt nende suuremast sügavusest võidi neil kindlaks teha tuttpüti esinemine (liik, keda teistel järvedel ei täheldatud). 13. juulil kohtas entomoloogide grupp Aheru järvel üht järvekauri paari. Kohalike elanike teatel on järved kalarikkad. Ubajärvel (30 ha) vaadeldi 2 paari vesikanu koos poegadega. Ubajärv oli ainsaks vesikana leiukohaks kogu ekspeditsioonil.

Omapärase elupaiga siinsete veekogude seas moodustab Aheru järve loodesopp — tugevasti kinnikasvav ja taimistunud Mudajärv. Ainsana kõigist läbikäidud veekogudest kuuldi sellel rookana *Rallus aquaticus* ja märgiti vähemalt 5-paarilist mustviireste haudeasundit. Niihästi siin kui ka Ähi ja Aheru järvel esines jõgitiir.

Nii nagu lõunapoolsel jõgimaastikul on ka kuppelmaa järvestiku üheks huvitavamaks leiuks sõtka pesitsemise kindlakstegemine. Nimelt vaadeldi 11. juulil kolmest küljest metsaga piiratud, rabastuval ja pruuniveelisel Suur-Apja järvel (49 ha) 1 emalindu koos 3 pojaga ja veel üht üksikut ema-

sõtkast. Ka järgmistel päevadel olid linnud kohal. Järve lõunakaldal ja järvest Väike-Apja järve voolava oja ääres kasvab lodumets, milles leidub küllalt õõnsaid puid sõtkale pesitsemiseks. Seni oli sõtka pesitsemine Eesti NSV-s teada ainult kolmes kohas — nüüd lisandub sellele veel neljas pesitsusala Koiva ümbruses.

Ainult Suur-Apja järvel kohati tuttvarti: 3 emalindu poegadega ja 3 isast. Kõikidel suurematel järvedel esines sinikael-part, kuid vähesel arvul.

Tiheda kaldataimestikuga seotud värvulistest kohati kõrkja-roolindu väga vähesel arvul Aheru, Muda-, Suur- ja Väike-Apja järvel ning üht laulvat rootsiitsitajat ainult Aheru järve lõunaosas.

Järvede toitekülalistest esinesid: hallhaigur (kõigil järvedel, kolooniad arvatavasti läheduses, kohalike elanike teatel üks selline näit. Ähijärvest lõuna poole), kalakotkas (1 isend 7. juulil Suur-Apja järvel), must-harksaba (1 isend 7. juulil Ähijärvel ja 13. juulil Aheru järvel), jõgi-tiir (salk 12. juulil Räime järvel, järgmisel päeval ei nähtud), kalda-pääsuke ning Mudajärve kaldal rändekurvitsalised: tikutaja, mets-tilder ja mudatilder.

3. UHTLAMM-NIIDUD

Jõgede äärsed ja järvekallaste puiskasvuta või hajusate põõsastega soised kuni kuivavõitu niidud on kasutusel heinamaadena. Kevadel ja 1949. a. vihmasadude tõttu ka suvel olid nad laialt tõusuveega üle ujutatud, mis meie külastuse ajaks oli jõgede luhtadelt juba kadunud, kuid järvede ääres veel püsis.

Uhtlamm-niitudele iseloomulikest liikidest esinesid rääk ja täpik-vesivutt nii jõeluhtadel kui ka järvede ääres. Harvemini kohati tikutajat, sookiuru ja lambahänilast. Hõredate põõsastega niitudele lisanduvad veel vähesel arvul kadakatäks ja pruunselg-põõsalind (mõlemad Koiva luhas). Vaidva jõesuu põõsastel laulis üks sooroolind (11. juulil), Aheru järve edelaosa põõsastel üks vööt-põõsalind (7. juulil) ja Pehmejärve edelakalda võsas üks jõgi-ritsiklind (7. juulil).

Uhtlamm-niitude kohal saagijahil viibivaist liikidest esinesid: must-toonekurg (korduvalt Koiva luhas), valge-toonekurg (Koiva luhas), väike-konnakotkas (Koiva luhas 8. juulil), must-harksaba (igapäev Koiva luhas), hiireviu (Koiva luhas), ronk (Koiva luhas), kanakull (üks kord Koiva luhas rästikuga küüntes), välja-loorkull (11. juulil S.-Apja järve ääres), lõopistrik (samas), kalda-

pääsuke, suitsupääsuke ja piirpääsuke (3 viimast liiki Koiva luhas). Peale selle tegutses üks linavästrik Aheru järve lõunaosa ääres ja üht metskurvitsat nähti ülelennul Pehmejärve ääres.

Ühelgi uhtniidul ei kohatud suurkoovitajat (märgitud zooloogiasektsiooni ekskursiooni poolt 21. mail 1936 Mustjõe luhas) ega kiivitajat. Tõenäoselt olid mõlemad need liigid oma pesapaikadelt siirdunud juba lõunarändele.

4. UHTLAMM-METSAD JA -VÕSAD

Koiva ja osalt Mustjõe kaldavalle ja nende taguseid sootide kaldaid palistavad uhtlamm-metsad ja -võsad on siinsetes jõeorgudes suure maastikulise tähtsusega. Eriti ilmekad on Koiva kallaste ulatuslikud korvpaju-võsad, mis kohati moodustavad läbipääsmatuid tihnikuid. Koos lammi kaugemate osade tammepuisniitudega annavad nad Koiva luhale omapärase välimuse, mis enamikul teistel meie jõgedel puudub. Peale korvpaju kasvab Koiva uhtlamm-puistutes veel hõbepaju, remmelgas ja põõsakujulisi teisi pajuliike, toomingas, lepp, türnpuu, kontpuu, kibuvits jt.

Koiva uhtlamm-võsades esinevad tihedalt levinud haudelindudena aed-põõsalind ja pruunselg-põõsalind, hõredalt aga vööt-põõsalind (kohatud 2 kohas). Mitte niivõrd pajuvõsadega, kui just suuremate puuderühmadega, seehulgas ka märgade soodipuistutega, on seotud metsvint, metskiur, vainurästas (vähesel arvul), hallrästas (üks arvukamaid elanikke uhtlamm-metsades), hall-kärbsenäpp, puukoristaja, sabatihane (nähtud 1 pesakond), sootihane, rasvatihane, sinitihane (viimane liik eriti iseloomulik toiduotsija korvpaju-võsades), punaselg-õgija, väike-lehelind, salu-lehelind (viimane liik üks sagedamaid toiduotsijaid korvpajuvõsades), talvike (servaosades), harakas (lennuvõimelised pesakonnad sageli uhtlamm-metsas), väänkael (harva), rähnidest aga vähearvuliselt valgeselg-kirjurähn, väike-kirjurähn ja hallrähn.

21. mail 1936 kohtas zooloogiasektsiooni ekskursioon Koiva-äärsetes uhtlamm-puistutes must-kärbsenäppi, ööbikut ja sinirinda. Meie ei täheldanud neist ühtki. Kui viimane liik võis olla vaid läbirändel, siis ööbiku ja must-kärbsenäpi puudumises või vahelejäämises 1949. aasta suvel võib põhjuseks olla vaid hiline aastaaeg.

5. TAMME-PUISNIIDUD

Koiva luha tamme-puisniitudel on iseloomulikuks puuliigiks tamm, mis kasvab küllalt hõredalt ja annab alale parkmaastiku ilme. Neil puisniitudel esineb ka veel mänd, vähesel määral pärn, metsõunapuu jt. lehtpuid. Mis aga kohe silma hakkab, on sarapuu haruldus võsarindes ja üldse võsarinde vähesus. Salutaimestikku esineb küll sageli, eriti niiskemail nõlvakuil, kuid ta on segunenud kserofiilsete niitude rohkete liikidega. Selle põhjuseks on pinnase liivasus, kuna kõik need tamme-puisniidud kasvavad hilis- ja pärastjääaegseil jõesetetel.

Huvitav on tõmmata mõningaid võrdlusjooni siinsete ja Lääne-Eesti transgressioonialade tamme-puisniitude vahel. Viimased kasvavad lubjarikkail moreenpinnastel, mida katab viljakas metsakõdu. Peale tamme esineb sageli arukask, pärn, saar ja metsõunapuu, võsarindes aga alati hulgaliselt sarapuu. Alataimestikus valdab mesofiilne salutüüp, kuna kserofiilsed liigid on suuresti vähemuses, esinedes rohkemal määral vaid valgusrikastel kuivadel metsalagendikel.

Kõige selle tõttu on huvitav ka Koiva lammi ja Lääne-Eesti transgressioonialade tammepuisniitude linnustikulise koostise võrdlus. Selleks on koostatud alljärgnev tabel, mille esimeses kolonnis on märgitud Koiva ja teises Matsalu tamme-puisniitude liigid — mõlemad samas ajavahemikus, juuli esimesel poolel. Tabeli võrdlusvõimet vähendab asjaolu, et kumbki loetelu ei pärine samast aastast.

Nagu tabelist näha, esineb Koiva tamme-puisniidul 20 liiki ja Matsalu tamme-puisniidul 32 liiki. Matsalus esinevaist liikidest puuduvad Koival 13 liiki, Koival esinevaist Matsalus üksainus. Jälgides Matsalus esinevaid ja Koival puuduvaid liike, märkame, et need on peamiselt varjukaid salupuistuid, seehulgas lopsakaid lehtvõsasid eelistavad liigid. Eriti võiks märkida nõudlike lehtpuulembeste liikide ja nõudlike salu-segametsa liikide puudumist Koiva tamme-puisniidul. Niipalju kui võimaldavad otsustada mittetäielikud loendusandmed, esines enamik liike Koiva tamme-puisniitudel väiksemal isendite arvul kui Matsalu

Koiva ja Matsalu tamme-puisniitude linnustikukoostise võrdlus juuli esimesel poolel

Linnuliigid	Koiva 1949	Matsalu 1935
Pasknäär, *Garrulus glandarius*	+	+
Peoleo, *Oriolus oriolus*	+	+
Suurnokk-vint, *Coccothraustes coccothraustes*	+	+
Rohevint, *Chloris chloris*	+	+
Karmiinleevike, *Carpodacus erythrinus*	—	+
Metsvint, *Fringilla coelebs*	+	+
Talvike, *Emberiza citrinella*	+	+
Metskiur, *Anthus trivialis*	+	+
Puukoristaja, *Sitta europaea*	+	+
Rasvatihane, *Parus major*	+	+
Sinitihane, *Parus caeruleus*	+	+
Punaselg-õgija, *Lanius collurio*	+	+
Hall-kärbsenäpp, *Muscicapa striata*	+	+
Must-kärbsenäpp, *Muscicapa hypoleuca*	—	+
Väike-lehelind, *Phylloscopus collybita*	—	+
Salu-lehelind, *Phylloscopus trochilus*	+	+
Käosulane, *Hippolais icterina*	—	+
Vööt-põõsalind, *Sylvia nisoria*	—	+
Aed-põõsalind, *Sylvia borin*	—	+
Pruunselg-põõsalind, *Sylvia communis*	—	+
Hallrästas, *Turdus pilaris*	+	—
Laulurästas, *Turdus ericetorum*	—	+
Vainurästas, *Turdus musicus*	—	+
Musträstas, *Turdus merula*	—	+
Siniraag, *Coracias garrulus*	+	+
Roherähn, *Picus viridis*	+	+
Suur-kirjurähn, *Dryobates major*	+	+
Väike-kirjurähn, *Dryobates minor*	+	+
Kodukakk, *Strix aluco*	—	+
Kägu, *Cuculus canorus*	—	+
Õõnetuvi, *Columba oenas*	+	+
Kaelustuvi, *Columba palumbus*	+	+
Teder, *Lyrurus tetrix*	—	+
Kokku:	20	32

tamme-puisniitudel — seega peaks siinne asustustihedus olema märksa väiksem.

Vastupidi Matsalule esineb Koiva tamme-puisniidul väga arvukalt hallrästas ja palju ohtramalt sinitihane. Viimane liik, pesitsedes lehtpuudes väike-kirjurähni vanades pesakoobastes, on toiduotsingul suurel määral seotud uhtlamm-võsaga, mida Koiva ääres esineb rohkesti.

Nii Koiva kui ka Matsalu tamme-puisniidud on peaaegu tervenisti asustatud euroopa faunistilise kompleksi liikidega, kes oma areaali rõhuvas osas eelistavad laialehelisi lehtpuid. Kui Lääne-Eesti transgressioonialade salu-puisniitude lindude koostis on lähedasem Kesk-Euroopa laialeheliste lehtmetsade linnustikule, siis Kagu-Eesti uhtlamm-tammikuid asustab linnustik, mis oma koostiselt teataval määral meenutab metsastepi linnustikku. Seda põhjustavad kummagi tamme-puisniidu erinevad ökoloogilised tingimused.

6. OKASMETSAD

Metsadest on vaadeldud alal kõige ulatuslikumalt levinud nõmmemännikud ja kuuse-männi segametsad. Vaatleme kummagi linnustikku eraldi.

Nõmmemännikud on valdavad Koiva-poolseil liivaaladel, kattes Laanemetsa ja Läti NSV piiri vahel kohati suuri maa-alasid, ja mõnelpool kuppelmaal. Esineb mitmekesiseid üleminekuid männivõsadest ja männi-noormetsast kuni kõrgete valgusrikaste põdrasambliku-männikuteni.

Selliseid kõrgmännikuid iseloomustavad Koiva alal järgmised liigid: a) eurütoopseist metsaliikidest metsvint, metskiur, hall-kärbsenäpp, salu-lehelind, pasknäär, suur-kirjurähn; b) valgusrikaste männikute liikidest talvike, nõmmelõoke, rohevint, hoburästas, tutt-tihane, muströhn, siniraag, öösorr, lõopistrik; c) põdrasambliku-männikute liikidest peoleo, käosulane, aed-lepalind (üks aed-lepalinnu paar toitis käo poega). Ühel ulatuslikul männimetsa raiendikul kohati kivitäksi ja ühe männivõsa ääres liivasel teel tedre kümblusasemeid.

Mõnede nõmmemännikute liikide puhul tuleks märkida järgmist. Aed-lepalind, peoleo ja käosulane esinevad üle kogu maa kultuur-puistutes, peoleo ja käosulane aga ka leht- ja kuusesalumetsades. Hoolimata sellest näivast lehtpuu-lembesusest esinevad kõik need kolm liiki peaaegu ka igas suuremas nõmmemännikus. Nii nagu mujalgi, esinevad nad Koiva ala männikutes üsna väikese asustustihedusega.

Kui maha arvata mõned transpalearktilised metsaliigid ja ainsana siberi faunistilisse kompleksi kuuluv musträhn, jääb ka nõmmemännikutes tugevasti valdama euroopa faunistilise kompleksi liikide rühm. Männikud ja lehtmetsad (tamme-puisniidud), kuigi oma füsiognoomialt tublisti erinevad, näivad oma linnustiku koostise geneesilt siiski olevat üksteisele lähedasemad, kui kuuse ülekaaluga okasmetsad.

Kuuse-männi segametsad on levinud kas nõmmemännikute vahel soostunud lohkudes või ulatuslikumal kujul Laanemetsast põhja ja kirde pool asuvate suurte järvede ümbruses. Iseloomustavaks metsapuuks on siin männi kõrval kuusk. Pole haruldased mustikatüüpi kuuse-männi segametsad. Nende metsade linnustikukoostis erineb suurel määral nõmmemetsade linnustikust.

Kõne all olevate metsatüüpide linnustikus esinevad: a) eurütoopseist metsaliikidest metsvint, metskiur, puukoristaja, rasvatihane, salu-lehelind, väike-lehelind, pasknäär, suurkirjurähn, must-toonekurg (korduvalt ülelennul); b) kuuse-salumetsade liikidest must-kärbsenäpp, käblik, mets-lehelind, mustpea-põõsalind, laulurästas, vainurästas, siniraag, kaelustuvi; c) kuuselembestest liikidest punarind, põialpoiss, põhjatihane, kuuse-käbilind, leevike, porr, kanakull, metsis (nähtud Koiva jõe poolses osas); d) männilembestest liikidest tutt-tihane.

Nagu see loetelu näitab, on kuuse-segametsade linnustik tunduvalt erinev nõmmemännikute linnustikust. Kõige arvukamalt esineb kuuse-salumetsade ja puhtalt kuuselembeseid liike. Viimaste hulgas esineb ka mitmeid siberi faunistilise kompleksi elemente. Nagu kõikjal mujal Eesti NSV-s, annab see metsatüüp asu suhteliselt varjulembestele liikidele.

7. KULTUURMAASTIKU KOMPLEKS

Kultuurmaastiku ulatuslikumaks levikualaks on Valga—Võru maantee ümbrus, laiguliselt Koiva luha ääres Veskioja ja Vaitka vahel ja põhjapoolsete järvede ümbruses. Kultuurmaastikus vahelduvad põllud kuivade liivaste murustunud söötidega ja moreenkünkail kasvavate männi- või segametsatukkadega.

Üldse registreeriti kultuurmaastiku aladel 41 linnuliiki, kellest 26 liiki on seotud nii või teisiti puistuga: kaelustuvi, lõopistrik, tuuletallaja (nähtavasti vähearvuline, kohatud üksainus is.), siniraag (üldlevinud ja sage, toiduotsimiseks kasutab meelsasti sööte), suurkirjurähn, ronk (ülelennul), hallvares, künnivares (vähesel arvul, haudeasundeid teada ei ole), kaelushakk (pesitseb kõikjal asulate parkides), harakas, pasknäär, kuldnokk (pesapaigad maha jäetud, kuid sellest hoolimata salgad alles kohal — ööbimiseks kasutavad isegi raudtee kuusehekki, näit. 9. juulil parv ca 500 is.), peoleo, ohakalind, kanepilind (mõlemad viimased vähearvulised), metsvint, talvike, rasvatihane, tutt-tihane, hall-kärbsenäpp, salulehelind, väike-lehelind, käosulane (kohatud ühesainsas kohas, talu aias), pruunselg-põõsalind, hallrästas ja laulurästas.

Avamaastikuga — põldudega, söötidega ja põldudevaheliste niidulappidega on seotud 8 liiki: põldvutt (8. juulil Saru ümbruses), vaenukägu, põldlõoke (laul veel sage), nõmmelõoke, kivitäks, kadakatäks. Laanemetsa juures ühes kruusaaugus leiti kaldapääsukese koloonia umbes 70 pesaga. Ülelennul vaadeldi 1 välja-loorkulli.

Täielikult inimasulatega on seotud 7 liiki: valge-toonekurg, piirpääsuke, koduvarblane, põldvarblane, linavästrik, suitsupääsuke, räästapääsuke.

Nagu näitavad valge-toonekure loenduse andmed 1939. aastast, on Valga rajoon meil selle liigi kõige tihedamaks levikualaks. Eriti silmapaistev oli liigi asustustihedus vastu Läti piiri, Koiva jõe oru piirkonnas. 1939. a. oli Taheva vallas 12 asustatud pesa. Viimasel ajal on toonekurgede arv kõikjal vähenenud, seda võis märgata ka endise Taheva valla piires. Koiva jõe ääres olid tühjaks jäänud Parnika, Piirikõrtsi, Vaitka ja Taitse pesapaigad. Kuid üks lind külastas korduvalt Piirikõrtsi

pesa, mis veel säilib koguka okstehunnikuna kõrge männi ladvas. 1949. aastal olid asustatud pesad Laanemetsa koolimaja juures ja Räime järve ääres. Neist on esimene 1939. a. loenduses märkimata (sel ajal siin ei pesitsenud?), teine aga asustatud üle 20 aasta.

Laanemetsa ümbruse ja Koiva-äärsete söötide üheks huvitavamaks haudelinnuks on v a e n u k ä g u, *Upupa epops*, keda leiti vähemalt 3 paari: 1 paar Koiva ääres Veskioja ja Piirikõrtsi vahel, 1 paar samas Piirikõrtsi ja Vaitka vahel ja 1 paar Laanemetsast umbes 1 km põhja pool Veskioja äärsel söödil.

Viimase paari pesa leidis autor koos üliõpilase R. H e i d e m a a g a 9. juulil Veskioja äärsel heinamaal ühe heinaküüni põranda all. Pesas oli 4 peaaegu täiskasvanud poega, kellele üks vanalind lähedaselt söödilt toitu kandis. Arvatavasti oli teine poolpesakond teise vanalinnu juhtimisel pesast juba lahkunud.

KOKKUVÕTE

Koiva-Mustjõe oru ja piirnevate alade linnustikus tehti 1949. aasta juuli esimesel poolel kindlaks kokku 110 linnuliiki. Selle ala linnustikus on tugevasti valdav euroopa ja transpalearktiline element, kuna aga põhjapoolsete faunistiliste komplekside liikidest esineb vaid mõningaid üksikuid (Stegman, 1938).

Ala kuulub selgelt Kõrg-Eesti maastikulisse rajooni, milles puuduvad suured loodusmaastiku kompleksid. Ala iseloomustab eriti Koiva-Mustjõe org, mille uhtlamm-võsad, tammepuisniidud ja nõmmemännikud, kasvades alluviaalsetel liivadel, on oma päritolult lõunapoolse, suhteliselt homogeense linnustiku asukohaks. Teine, palju heterogeensem linnustik asustab Koiva-Mustjõe orust kirdes levinud kuuse-segametsi. Kui lähemalt analüüsida neid mõlemat lindude maastikulist kompleksi nende koostise, kaasaegse maastikuseose ja ajaloolise põlvnemise seisukohalt, tuleb Koiva maastikkude linnustiku leviku mikroregionaalsus selgelt esile.

Kagu-Eesti ürgorgude ja Lääne-Eesti transgressioonialade

tammepuisniitude linnustik, kuigi maastikulised tingimused on kummaski teataval määral sarnased, erineb oma liigiliselt koostiselt ja asustustiheduselt. Ühine on neile see, et nad mõlemad on rõhuvas ülekaalus asustatud euroopa faunistilise kompleksi liikidega.

Ka avamaastiku linnustiku maastikulised kompleksid on uurimisalal küllastatud lõunapoolsete ja transpalearktiliste liikidega. Vähese erandi moodustavad ala põhjaosa järved, kus on levinud üksikud põhjapoolsemad liigid.

Kokku võttes tuleb uurimisalal eraldada kahte maastikulist ühikut, mis erinevad ka oma linnustiku koosseisult: 1) Koiva-Mustjõe lehtpuistutega ja männimetsadega jõgimaastik ja 2) Karula kuplistiku lõunaosa järvede ja kuuse-segametsade maastik.

Koiva-Mustjõe oru ja piirnevate alade linnustiku mikrorajoneerimine lindude maastikuliste komplekside leviku alusel, seoses uurimisala maastikkude levikuga, lubab geozooloogiliselt tõlgendada nende maastikkude asustuskäiku ja asustuse iseloomu lindude poolt.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Kobin, M., Ornitoloogilisi märkmeid kevadiselt ekskursioonilt Koiva jõele. Äratrükk, 1936.

Штегман Б. К., Основы орнитогеографического деления Палеарктики. Фауна СССР. Птицы, том I, вып. 2, Москва-Ленинград, 1938.

О ФАУНЕ ПТИЦ ПОЙМЫ РЕК КОЙВА-МУСТЙЫЭ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ

А. Р. Кумари

Резюме

Летом 1949 года экскурсией Сектора зоологии Института зоологии и ботаники АН ЭССР на границе Эстонской ССР и Латвийской ССР, в окрестности реки Койва, было зарегистрировано 110 видов птиц.

В исследованной области преобладает культурный ландшафт. Остатки природного ландшафта сохранились лишь в виде отдельных лесов и других стаций. Интереснейшими местообитаниями птиц являются уремы реки Койва и дубовые лесолуга в пойме этой же реки. Ландшафт изучаемой области можно разделить на южную часть с речными долинами, лиственными и сосновыми лесами и на северную часть с озерами и елово-смешанными лесами. Соответственно этому различаются и ландшафтные комплексы птиц.

Фауна птиц изучаемой области характеризуется некоторыми особыми чертами. Так, например, здесь сравнительно обыкновенными гнездовыми птицами являются удод и черный коршун, а на отдельных водоемах гнездится гоголь. На реках повсюду встречается голубой зимородок. Фауна же водоплавающих является весьма бедной. Видовой состав птиц дубовых лесолугов поймы реки Койва более беден, чем состав дубовых лесолугов западной Эстонии. Это обусловлено более скудной растительностью и почти полным отсутствием кустарникового яруса в пойме реки Койва (см. таблицу на стр. 358 эстонского текста). В хвойных лесах северной части изучаемой области встречаются даже некоторые таежные виды. В общем же фауна птиц в области р. Койва состоит из широко распространенных и европейских видов. Фауна птиц лесолугов и культурного ландшафта особенно бедна видами северного происхождения.

На основании всего вышеизложенного можно заключить, что изучаемая область принадлежит к ландшафтному району Высокой Эстонии.

TUTTPÜTI MAASTIKULISEST LEVIKUST EESTI NSV-s

S. Onno

Käesolevas töös püütakse anda esialgne ülevaade tuttpüti *Podiceps cristatus cristatus* (L.) maastikulisest levikust Eesti NSV-s ja analüüsida tuttpüti levikut ja asustustihedust mõjustavaid tegureid.

Andmed tuttpüti leviku kohta Eesti NSV-s on kogutud suurelt osalt E. Kumari, samuti ka Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi teiste töötajate, Tartu Riikliku Ülikooli üliõpilaste ning autori enda poolt. Järvede iseloomustamisel on kasutatud ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi ning Tartu Riikliku Ülikooli zooloogiakateedri ühise järvede uurimise ekspeditsiooni andmeid.

Tuttpütt on haudelinnuna levinud peaaegu kogu Euroopas (välja arvatud põhjaosa), Lõuna-Siberis, Mongoolias, Põhja-Hiinas, Väike-Aasias ja Põhja-Aafrikas. Lääne-Siberis, Uraalis ja Altais esineb tuttpütt võrdlemisi hajusalt ainult suurematel järvedel ja harva ka jõekoolmetel. Ta puudub kalarikastel taigajärvedel (Suškin, 1908). Kazahstanis on tuttpütt levinud samuti suurematel järvedel, kusjuures ta eelistab kalarikkaid veekogusid (Šnitnikov 1949). Ka Nõukogude Liidu Euroopaosas (Dementjev jt. 1951) on tuttpütt suuremate kalarikaste järvede ja jõekoolmete haudelind. Lääne-Euroopas asustab tuttpütt ka väiksemaid järvi ja isegi tiike. Schalowi (1919) järgi mõjub tuttpüti levikule soodustavalt järve sügavus. Tähtsaks levikut mõjustavaks teguriks Inglismaal on Harrissoni ja Hollomi (1932) järgi veekogude kalarikkus. Nimelt esineb seal tihti juhuseid, et tuttpütid lahkuvad peale

paariaastast pesitsemist mingilt järvelt seetõttu, et nad on seal tunduvalt vähendanud toidu, peamiselt just kalade, hulka.

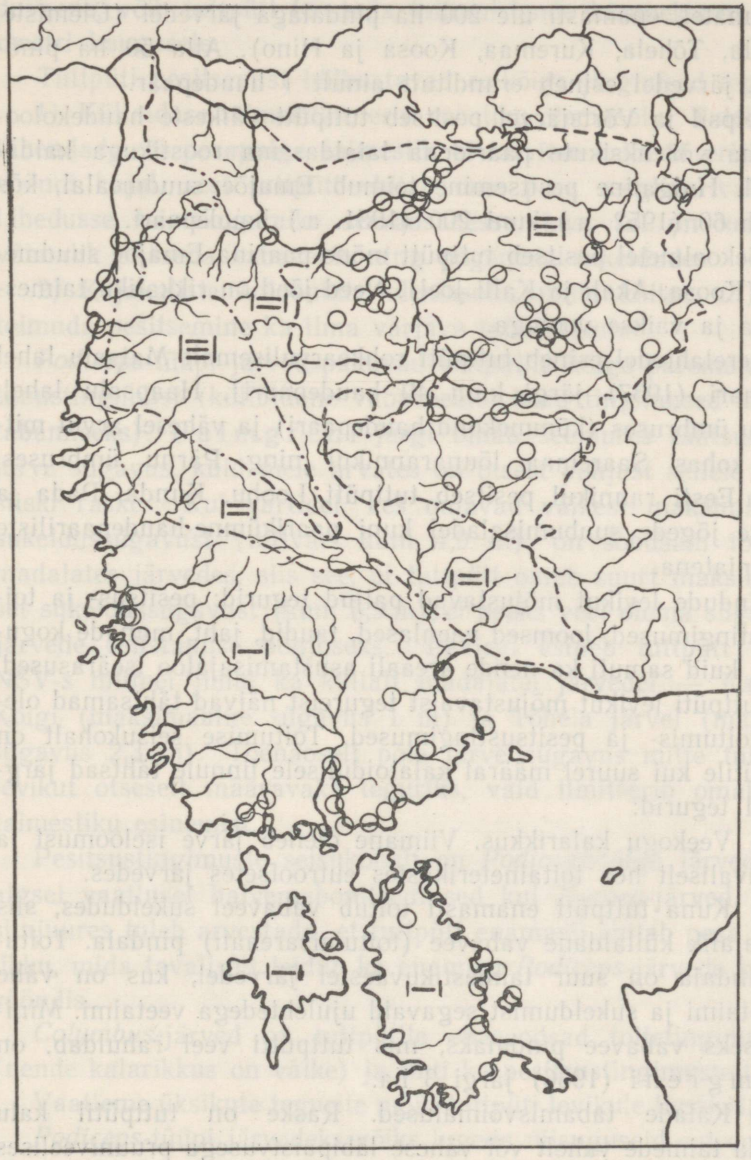
Lääne-Euroopas pesitseb tuttpütt ainult siseveekogudel, Baltimaadel aga regulaarselt ka merelahtedel.

Tuttpüti levikut Ahvenamaa saartel põhjendab ökoloogiliselt Palmgren (1936). Seejuures jaotab ta Ahvenamaa järved veelindude leviku alusel *Nyroca*, *Podiceps* ja *Colymbus* tüüpi järvedeks. Nii *Nyroca*- kui ka *Podiceps*-järved on väga mitmesuguse suurusega (3—150 ha), keset kultuurmaastikku paiknevad eutroofsed järved. *Podiceps*-järvede sügavus on tavaliselt üle 3 m, *Nyroca*-järvedel aga kuni 2 m. Vegetatsioon on *Nyroca*-järvedel palju laialdasemalt arenenud kui *Podiceps*-järvedel. *Colymbus*-järvedeks on Ahvenamaal vähese taimestikuga düstroofsed rabajärved.

Tuttpütt esines kõigil *Podiceps*-järvedel ja pooltel (54%) *Nyroca*-järvedel, kusjuures tuttpüttide arv antud järve lindude üldarvust oli suurem *Podiceps*-järvedel. Järve suurus tuttpüti levikule takistavalt ei mõjunud. Ta esines ka väga väikestel (2—10 ha) järvedel, kuigi neil järvedel alati ainult üheainsa haudepaarina. Üle 10 ha pindalaga järvedel võis tuttpütt pesitseda juba mitme paarina.

Eesti NSV-s on tuttpütt tavaline haudelind ja läbirändaja. Tuttpüti levikut haudelinnuna kujutab kaart nr. 1, kuhu on märgitud kõik seni teada olevad pesitsuskohad. Kaardil on Eesti NSV territoorium E. Kumari (1952) järgi liigestatud maastikulisteks rajoonideks — Madal-Eestiks, Vahe-Eestiks ja Kõrg-Eestiks.

Sisemaa järvedel on tuttpütt levinud peamiselt Kõrg-Eesti lõunaosas. Siinsest kaheksakümnest üle 20 ha pindalaga järvest on tuttpütiga asustatud 32 järve (40%), seejuures kõik üle 100 ha pindalaga järved. Kõrg-Eesti põhjaosa kõigil viiel üle 20 ha pindalaga järvel tuttpütt puudub. Samuti põlgab tuttpütt Vahe-Eesti järvi, kus 17-st üle 20 ha suurusest järvest on tuttpütiga asustatud ainult Endla järv. Madal-Eesti järvedel esineb tuttpütt hajusalt. Siinsest 28-st üle 20 ha pindalaga järvest esineb tuttpütt viiel (22%).



Joon. 1. Tuttpüti pesitsuslevik Eesti NSV maastikulistes rajoonides. I — Madal-Eesti, II — Vahe-Eesti, III — Kõrg-Eesti — (E. K u m a r i, 1952, järgi).

Nagu sellest näha, esineb tuttpütt rohkearvuliselt üksikutel suurematel, enamasti üle 200 ha pindalaga järvedel (Ülemiste, Vagula, Tõhela, Kuremaa, Koosa ja Hino). Alla 50 ha pindalaga järvedel esineb eranditult ainult 1 haudepaar.

Peipsil ja Võrtsjärvel pesitseb tuttpütt väikeste haudekolooniatena või üksikute paaridena laialdasema roostikuga kaldaaladel. Hulgaline pesitsemine toimub Emajõe suudmealal, kus esineb 60 (1952. a.) kuni 200 (1951. a.) haudepaari.

Jõekoolmetel pesitseb tuttpütt mõne paarina Emajõe suudmealal (Koosa, Akali ja Kalli jõel). Need jõed on rikkaliku taimestikuga ja vaikse vooluga.

Merelahtedel esineb tuttpütt rohkearvulisemalt Matsalu lahel [Kumari (1937) järgi kuni 40 haudepaari], Haapsalu lahel, Virtsu ümbruses (kümmekond haudepaari) ja vähesel arvul mitmes kohas Saaremaa lõunarannikul ning Pärnu ümbruses. Põhja-Eesti rannikul pesitseb tuttpütt Loobu, Kunda, Pada ja Purtse jõgede suubumisaladel kuni paarikümne-haudepaariliste kolooniatena.

Lindude levikut mõjustavad paljud tegurid: pesitsus- ja toitumistingimused, loomsed vaenlased, taudid, jaht, munade kogumine, kuid samuti ka nende areaali asustamisajaloo iseärasused.

Tuttpüti levikut mõjustavaist tegureist näivad tähtsamad olevat toitumis- ja pesitsustingimused. Toitumise seisukohalt on tuttpütile kui suurel määral kalatoidulisele linnule tähtsad järgmised tegurid:

1) Veekogu kalarikkus. Viimane oleneb järve iseloomust ja on tavaliselt hea toitaineterikastes eutroofsetes järvedes.

2) Kuna tuttpütt enamasti toitub vabaveel sukeldudes, siis on vajalik küllaldane vabavee (toitumisareaali) pindala. Toitumispindala on suur taimestikuvaestel järvedel, kus on vähe kaldataimi ja sukeldumist segavaid ujulehtedega veetaimi. Minimaalseks vabavee pindalaks, mis tuttpütti veel rahuldab, on Palmgreni (1936) järgi 3 ha.

3) Kalade tabamisvõimalused. Raske on tuttpütil kalu tabada taimede vahelt või vähese läbipaistvusega pruuniveelises düstroofses järves.

4) Toidurikka veekogu lähedus. Kui pesitsusveekogu on toiduvaene, võib tuttpütt teostada toitumislende kümnekonna kilomeetri kaugusele.

Tuttpüti pesitsemist hõlbustavad eelkõige järgmised tegurid:

1) Küllaldase taimestiku, eriti roostiku olemasolu. Tuleb aga tähendada, et pesapaiga taimestik ei tarvitse esineda eriti laia vööndi kujul, sest tuttpütt ehitab oma pesa reeglina vabavee lähedusse taimekogumike servaosadesse, kust tal on kergesti võimalik pääseda vabaveele ning põgeneda sukeldudes.

2) Kajakaliste kolooniate olemasolu, mille kaitse all võib toimuda pesitsemine ka ilma varjava taimestikuta.

Podiceps-tüüpi järved pakuvad tuttpütile kõige paremaid toitumistingimusi (küllaldane vabaveeala, head tingimused kalade tabamiseks). Palmgreni järgi omab seejuures tähtsust ka järve sügavus, kuid meie arvates on otsest põhjust sellele leida siiski raske. Kui vartidel, kes omavad väikest maksimaalset sukeldussügavust (tuttvart kuni 4,9 m), on soodsam toituda madalates järvedes, siis see, et tuttpütt omab suurt maksimaalset sukeldussügavust (kuni 6,9 m), ei peaks veel olema sügavate järvede eelistamise põhjuseks. Pealegi esineb tuttpütt Eesti NSV-s mitmel juhul ka küllalt madalatel järvedel — Kabala, Koigi (maksimaalne sügavus 1 m) ja Tõhela järvel (maksim. sügavus 2,3 m). Tõenäoselt pole järve sügavus mitte tuttpüti levikut otseselt määravaks teguriks, vaid limiteerib omakorda taimestiku esinemist.

Pesitsustingimuste seisukohalt on *Podiceps*-tüüpi järved esialgsel vaatlusel halvemaboniteedilised kui *Nyroca*-järved. Kuid siinjuures tuleb arvestada, et tuttpütt enamasti ehitab pesa roostikku, mida tavaliselt leidub ka enamiku *Podiceps*-järvede kaldavööndis.

Colymbus-järved on tuttpütile ebasoodsad toitetingimustelt (nende kalarikkus on väike) ja tihti ka pesitsustingimustelt.

Vaatleme üksikute tegurite mõju tuttpüti levikule Eesti NSV-s.

Podiceps-tüüpi järvedeks võiks lugeda niisuguseid eutroofseid järvi nagu Ülemiste, Saadjärv, Vagula, Kuremaa, Tamula, Püha-

järv, Hino, Aheru, Ähi, Raigastvere, Karijärv jne. Nende järvede litoraalivöönd ei ole suurem kui 40% järve pindalast, teoreetiline kalatoodang on 22—30 kg/ha. Enamik tuttpütiga tihedamalt asustatud järvi Eesti NSV-s on ülalloendatute hulgas. Kuid leidub ka *Podiceps*-tüüpi järvi, milledel tuttpütti leidub vähe või kus ta üldse puudub. Viimased on Kõrg-Eestis alati väiksemad kui 100 ha.

Nyroca-järvede laadilisteks tuleb lugeda Lahepere järve, Soitsjärve, Elistvere, Koosa, Keeri jt. järvi. Nendel järvedel on ulatuslik litoraalivöönd, mis moodustab 80% järve kogupindalast. Kalarikkus on neil tavaliselt väiksem — teoreetiline kalatoodang 8—21 kg/ha. Erandiks on Lahepere järv, mis on ühenduses Peipsiga ning on seetõttu kalarikas. Enamikul seda tüüpi järvedel on tuttpütt levinud hõredalt või puudub hoopis. Lahepere järves, arvatavasti seoses ta kalarohkusega, on tuttpüti asustustihedus aga suur (kuni 20 haudepaari 97 ha kohta).

Rannikujärved ja teised väiksemad veekogud, mis asuvad rikkaliku toidubaasi läheduses, on asustatud, olenemata nende toitumistingimustest. Nimelt võtab tuttpütt neilt ette toitumisretki mujale. Sellega ongi seletatav mitmete väikeste ning taimestikurikaste rannikujärvede tihe asustamine tuttpütiga (Kaselaht jt.). Toitumisretked võivad esineda ka Ülemiste järve juures asuva Sõjamäe raba laugastelt ning mitmelt Pühajärve ümbruse väiksemalt järvelt.

Toiduvaestele *Colymbus*-tüüpi järvedele sarnanevatest järvedest on Eesti NSV-s tuttpütiga asustatud ainult kaks suuremat — Endla ja Lavassaare, kuid ka nendel on tuttpüti asustustihedus väga väike.

Pesitsustingimused ei näi olevat piiravaks teguriks vähemalt Kõrg-Eesti veekogudes. Nii pesitseb tuttpütt arvukalt väga vähese taimestikuga Raigastvere järvel.

Eeltoodu põhjal muutuvad ka arusaadavaks tuttpüti ebaühtlase leviku põhjused Eesti NSV järvedel. Kõrg-Eesti lõunaosas sobivad talle toidutingimustelt paljud järved. Vahe-Eesti toidukehvadel, sageli metsaga ümbritsetud järvedel tuttpütt pea-

aegu puudub. Madal-Eesti siseosas leidub samuti hulgaliselt tuttpütile sobimatuid soo- ja rabajärvi ning see asjaolu keskendab tuttpüti siinse asustuse peamiselt rannikuosadesse.

Iseloomuliku joonena kogu Eesti NSV territooriumile asustab tuttpütt ainult suuremaid järvi (enamasti üle 100 ha suurusi). Väiksematel, tihti ka *Podiceps*-järvedele sarnanevatel järvedel, esineb tuttpütti harva (ainult mõni järv Kõrg-Eesti lõunaosas ja mõni rannikujärv). Tuleb oletada, et toidutingimused siin levikut piirava tegurina otseselt ei mõju.

Huvitava joonena võib märkida kirjanduses selgesti ilmsiks tulevat asjaolu, mille järgi tuttpütt näib oma levikuareaali idaosas pesitsevat ainult suurematel järvedel, lääneosas asustavat aga reeglina ka väiksemaid veekogusid. Suuri järvi eelistab tuttpütt ka Eesti NSV-s, samal ajal kui meie vahetus naabruses Ahvenamaa saartel asustab ta aga ka väikesi veekogusid. Pakub sellepärast huvi võrrelda tuttpüti asustustihedust Eesti NSV-s ja Ahvenamaa saartel. Ahvenamaa saarte 1420-hektarise kogupindalaga järvedel esines Palmgreni (1936) järgi umbes 70 tuttpüti haudepaari, s. o. iga 20 ha kohta üks paar. Eesti NSV siseveekogude (välja arvatud Peipsi ja Võrtsjärv) pindala on 22.789 ha, tuttpütte pesitseb neil veekogudel aga umbes 300 paari — seega iga 76 ha kohta üks haudepaar. Järelikult on tuttpüti asustustihedus Eesti NSV-s tublisti väiksem kui Ahvenamaa saartel. On põhjusi oletada, et tuttpütt võtab omaks väiksemad veekogud just neis kohtades, kus suuremad on juba üleasustatud, hõredamalt asustatud aladel puudub tal selleks aga vajadus. Väikeste pindaladega järvedel, kus puudub ka laiemaulatuslik varjav taimestik, peab tuttpütt toituma vabaveel võrdlemisi kalda lähedal, mida ta suurematel järvedel väldib.

Tuttpüti levikut mõjustavaks teguriks Peipsi ja Võrtsjärve kallastel ning mererannikul on peamiselt pesitsustingimused. Nimelt pesitseb liik neil aladel ainult kohtadel, kus esinevad ulatuslikumad roostikud. Peipsi ja Võrtsjärve kallastel on niisugusteks aladeks peamiselt jõgede suudmealad (Koosa, Narva, Lohusuu, Tännasilma, Õhne ja Väike-Emajõe suudmealad), või

suuremad lahed nagu Pedaspää laht ja Saksa laht Peipsi kaldal. Erinevalt sisemaa veekogudest ei asusta tuttpütt siin kitsaid ning vähe varju pakkuvaid roostikke. Mererannikul pesitseb tuttpütt samuti taimestikurikastel merelahtedel ning jõgede suudmealadel.

Nagu juba mainitud, ei paku soodsaid pesitsustingimusi mitte ainult veetaimestik, vaid ka kajakaliste kolooniad. Eesti NSV-s on mitmel pool (Koosa järv, Laomäe laksi[1] rannikjärv, Linnulaht, Matsalu laht) täheldatud tuttpüttide koospesitsemist kajakalistega. Kajakaliste koloonia kaitse all võib tuttpütt pesitseda ka täiesti taimestikuvaestel aladel, nagu näiteks Puhtus, kus 1952. a. suvel tuttpüti pesad asusid kajakaliste koloonias, avavee ääres rannikulaiul.

Kuid esineb ka taimestikurikkaid merelahti, peamiselt looderannikul, mida tuttpütt ei asusta. Sellega ei ole Eesti NSV-s veel kõik liigile sobivad elupaigad täidetud, mis näib tõendavat, et tuttpütt pole meie tingimustes veel eriti vana asukas. Tuttpüti tõhusat levimist ja arvukuse kasvu peale 1880. aastat Põhja-Euroopas, Inglismaal ja eriti Baltimere basseini piirkonnas märgivad mitmed autorid. Tõenäoliselt on ka Eesti NSV territooriumi intensiivsem asustamine toimunud alles viimastel aastakümnetel ja pole nähtavasti veel lõpule jõudnud.

Lõpuks peatume lühidalt tuttpüti levikul Eesti NSV-s rändeaegadel.

Kevadrändel kohatakse tuttpütti suuremal arvul mererannikul, kuna sisemaa veekogude kohta täpsemad andmed puuduvad. Kuid on rida vaatlusi, mille järgi tuttpütti on kohatud kevadrändel veekogudel, kus ta pesitsusajal puudub. Nii on nähtud üksikuid tuttpütte Pikkjärvel, Kiidjärvel, Järvitse järvel, Emajõe luhal Lauge soo ümbruses, Tartus, mitmel pool Narva jõel, Kasari jõel jne. Zooloogiasektori ornitoloogiline ekspeditsioon leidis 1952. a. suvel mitmel pool Kadaja, Nigula ja Tolkuse

[1] Laksideks nimetatakse Lääne-Eesti rannikul merest eraldunud rannikujärvi.

rabal tuttpüti jäänuseid. Selle järgi pidi liik olema peatunud kevadrände perioodil isegi suurematel rabalaugastel.

Sügisrändel liitub tuttpütt hulga suuremateks salkadeks kui kevadel. Nüüd on teda kohatud massiliselt Peipsi rannikul (Emajõe suudmealal). Väiksematelt sisemaa veekogudelt sellekohased andmed puuduvad.

Mererannikul on kohatud sügisrändel tuttpütte samuti arvukalt. Siin püsivad üksikud isendid väga kaua ja lahkuvad alles mere külmumise eel. 1936. aastal nähti E. Kumari andmetel viimaseid tuttpütte Kopli lahel 30. detsembril. Väga kaua püsisid mõned tuttpütid 1951/52. a. talvel Kingissepa (Saaremaa) juures Tori lahel, kus viimaseid nähti veel 20. jaanuaril enne lahe lõplikku külmumist [1].

Nagu sellest näha, kuulub ka tuttpütt liikide hulka, kes on kohastumas meie lühemaks ja pehmemaks muutuvate talvede tingimustega. See, koos juba mainitud alles levikuvabade veekogudega, lubab järeldada, et tuttpüti maastikuline levik Eesti NSV-s on täiel sammul evolutsioneerumas, mis omakorda muudab aktuaalseks ülesandeks tuttpüti levikuökoloogia uurimise jätkamise.

О ЛАНДШАФТНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ БОЛЬШОЙ ПОГАНКИ В ЭСТОНСКОЙ ССР

С. Х. Онно

Резюме

В работе приведены все имеющиеся в настоящее время данные о распространении большой поганки в Эстонской ССР (см. карту). Выяснено, что этот вид распространяется в водоемах Прибалтики пятнами, причем он встречается не только на внутренних водоемах, но также и на морских заливах, богатых растительностью. Часто этот вид гнездится колониями. Самые крупные колонии находятся в устье реки Эмайыги. Большая поганка распространена в Эстонии на более крупных водоемах;

[1] A. Jõgi käest suuliselt saadud andmed.

на мелких озерах она встречается лишь отдельными парами или отсутствует там вовсе.

Картина распространения большой поганки хорошо согласуется с ландшафтно-зоологическим подразделением Эстонии Э. В. Кумари (1952). Вид связан с более эвтрофными водоемами приморских частей Низинной Эстонии в южной части Высокой Эстонии, в то время как в Промежуточной Эстонии он почти отсутствует. Такое распределение гнездовий большой поганки целиком связано с ландшафтными условиями изучаемой территории. Она входит в состав ландшафтного комплекса водяных птиц, который имеет более южное происхождение и предпочитает более продуктивные водоемы. Такие водоемы имеются налицо именно в вышеупомянутых частях нашей территории.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Дементьев Г. П. и др. Птицы Советского Союза. Том II, Москва, 1951.

Кумари Э. В. Современный состав орнитофауны Эстонской ССР и его генезис. Автореферат докторской диссертации. Ленинград, 1952.

Шнитников В. Н. Птицы Семиречья. Москва—Ленинград, 1949.

Сушкин П. П. Птицы Средней Киргизской степи. Мат. к позн. фауны и флоры Росс. имп., отд. зоол., вып. VIII. Москва, 1908.

Harrisson, T. H. and Hollom, P. A. D., The Great Crested Grebe enquiry. London 1932.

Kumari, E. (Sits, E.), Materjale Matsalu lahe linnustikust. Tartu 1937.

Palmgren, P., Über die Vogelfauna der Binnengewässer Ålands. Acta Zool. Fenn. 17, 1936.

Schalow, H., Beiträge zur Vogelfauna der Mark Brandenburg. Berlin, 1919.

ROPKA LUHA JA AARDLA JÄRVE LINNUSTIKUST

M. Niklus

Kuigi Ropka luht ja Aardla järv asetsevad otse Tartu linna külje all, s. o. keskuses, mis juba üle 80 aasta juhib ornitoloogilist uurimistööd Eesti territooriumil, pole nende alade linnustikust kirjanduses ilmunud peaaegu mitte midagi.

Nimetatud alale on viimastel aastakümnetel küll teostatud juhuslikke ekskursioone, kuid kokkuvõtteid ala linnustiku kohta pole seni olemas isegi käsikirjalisel kujul.

Selle lünga täitmiseks Eesti NSV ornitofauna uurimisel on autori poolt kolme viimase aasta jooksul teostatud vaatlusi nimetatud alal, mille kohta allpool on esitatud vaatlusandmeid.

Vaatlusala hõlmab Ropka luhta (allpool Tartut, mõlemal pool Emajõge), Aardla järve ja Porijõe-Savijõe piirkonda. Vaadeldi ka piirnevate alade linnustikku. Seega on vaatlusala piiratud põhjast Tartu linnaga, läänest ligikaudu Võru maanteega, lõunast Reola turbaraba ning idast Lohkva liiviku, Ihaste tee, Emajõe ja Haaslava kõrgendikuga, võttes enda alla kokku umbes 14 km² suuruse maa-ala.

A a r d l a j ä r v asetseb vaatlusala lõunaosas. Ta kujutab endast 0,45 km² pindalaga kaunis madalat soiste kallastega taimestikurikast läbimisjärve. Aardla järve suubub lõunast Reola jõgi, temast lähtuvad P o r i - ja S a v i j õ g i. Mõlemad jõed on vaid mõne kilomeetri pikkused, aeglase vooluga ja taimestikurikkad jõed (eriti Porijõgi), moodustades enne suubumist Emajõkke hulga koolmeid ja umblookeid.

Kogu ala on ümbritsetud asustamata, peaaegu puiskasvuta luhaga, mis kevadeti tihti on üle ujutatud.

Vaatlusala linnustik on tähelepanuväärselt rikkalik. Autori poolt vaadeldud linnuliikide arv ulatub 75-ni.

Linnustik saavutab vaatlusalal nii hulgalise kui ka liigilise rohkuse haripunkti kevadrände ajal märtsi lõpust juuni keskpaigani. Ränne on kõige intensiivsem mais-juunis. Rändel võib siin kohata selliseidki linnuliike, keda muul ajal ümbruses ei esine, nagu seda on mitmed hanelised, kajakalised ja kurvitsalised. Kõige linnurikkamaks kohaks näib olevat Porijõe suudme ümbrus.

Esimesed kevadrändurid saabuvad märtsi lõpul. 29. märtsil 1951. aastal kohati siin põldlõokest ja kanepilindu, 31. märtsil kiivitajat ja linavästrikku, 6. aprillil naerukajakat ja sinikaelparti, 7. aprillil suurkoovitajat ja luiki, 8. aprillil sookiuru, 14. aprillil kivitäksi. 1950. aastal saabusid paljud linnuliigid varem kui 1951. aastal, 1952. aastal aga hiljem.

Juuni keskpaiku on kevadränne lõpule jõudnud ning siis algab linnuelu suvine periood. Tingituna üleujutusest hilineb tunduvalt maas pesitsevate lindude pesitsusaeg. Kiivitaja pesitsusaeg langeb harilikult mai algusele, kuid Emajõe luhal leidub selle liigi täiskurni alles mai lõpus ning üks kurn kahe nõrgalt ja kahe keskmiselt hautud munaga pärineb 9. juunist 1951. Tikutaja normaalne pesitsusaeg on mai keskpaiku, kuid 1951. aastal leidsin kurna kahe värske ja kahe nõrgalt hautud munaga veel 24. juunil. 26. juunil 1951 ühest Porijõe umblookest leitud mustviirese pesa sisaldas veel pooliku kurna.

Üldse esineb vaatlusalal pesitsevaid liike umbes 37.

Sügisränne on vaatlusalal, võrreldes kevadrändega, palju tagasihoidlikum. Ta algab kaunis varakult, juba juuli lõpus, ja kestab kuni oktoobri lõpuni, seega umbes kolm kuud. Sügisrände üksikasjad on aga veel puudulikult tuntud.

Esimesteks lahkujateks on kurvitsalised, neile järgnevad peagi kaldapääsuke, mustviires ja valge-toonekurg. Veel hiljem lahkuvad suitsupääsuke, sookiur ja linavästrik. Haneliste sügisrände kohta vaatlusalal andmed puuduvad. Viimane lahkuja on kuldnokk. Viimastel talvedel on mitmed kuldnokad talvitunud luha serval asuvail Ropka prügimägedel.

Inimmõju luhalinnustikule avaldub eeskätt jahipidamises, mis on küllalt intensiivne. Mõningal määral kannatab heinaniitmise tõttu ka hilja pesitsevate lindude (rukkirääk, täpikvesivutt) pesitsemine.

Asudes vaadeldud linnustikku üksikasjalisemalt käsitlema, jaotame uurimisala linnud neljaks ökoloogiliseks rühmaks. Vaadeldud linnuliikidest on esikohal värvulised, kes moodustavad umbes 40% senini vaadeldud linnuliikide üldarvust. Edasi järgnevad kurvitsalised, hanelised ja kajakalised, vastavalt umbes 17, 12 ja 11%. Ülejäänud seltsid (kullilised, karklinnulised, rookanalised jt.) moodustavad kokku umbes 20%.

I rühm. Linnud, kelle esinemine on seotud veekogude ja nende ligidusega. Siia on paigutatud 34 vaadeldud linnuliiki.

Rookanalistest esinevad siin vesikana ja väike-vesivutt. Esimene esineb neist iga-aastase haudelinnuna Aardla järvel, samas esineb ka väike-vesivutt, *Porzana parva*. Esimest korda kohtasin teda siin 31. mail 1951, mil kuulsin linnu häälitsust järve Ülenurme-poolsest tihedast kaldataimestikust. 1. juunil külastasime seda kohta koos E. Kumariga ja kuulsime teda jälle, samuti ka 11. ja 17. juunil. 1952. aastal kuulsin häälitsust 25. mail. Tõenäoliselt pesitseb väike-vesivutt Aardla järvel.

Kurvitsalistest on vaatlusalal kohatud liivatülli — 1. juunil 1951, väikerislat — 1. juunil 1951, punajalg-tildrit — 22. aprillil 1937, tume- ja heletildrit — vähesel arvul, kuna mudatilder, väiketüll ja vihitaja on tavalised. Kõik mainitud kurvitsalised esinevad ainult läbirändajatena.

Kajakalistest on vaadeldud järgmisi liike. Läbirändajatena on väga tavalised naeru- ja kalakajakas, eriti kevadel. Mõlemad liigid on vaatlusalal ka juhuslikult pesitsenud. Hõbe-, tõmmu- ja väikekajakas esinevad ainult läbirändajatena, viimane on neist kolmest kõige tavalisem. Tiirlastest esineb rohkearvulise pesitsejana Aardla järvel ja Porijõe umbloogetel mustviires, jõgitiiru võib kohata läbirändel, kuid pesitsemine on seni tõestamata. Väiketiiru on siin kohatud 25. aprillil 1952. Haruldusena on 30. mail 1951 siin kohatud valgetiib-viirest, *Chlidonias*

leucoptera (mitu isendit), kes siia olid nähtavasti sattunud Pihkva järvelt, kus asub nende ligem haudekoloonia. Linnud ründasid ägedalt ning mõnemeetrise vahemaa tõttu olid nende välistunnused hästi märgatavad.

Hanelistest esinevad läbirändajatena laululuik, haned (nende hulgas ka väike-laukhani, *Anser erythropus*), rohkesti piil-, räga-, viu-, soo- ja luitsnokkparte, esinevad ka sinikaelpart ja sõtkas. Pesitsejatena esinevad ainult sinikaelpart ja rägapart.

22. aprillil 1937 vaadeldi Porijõe suudme kohal üht kalakotkast — *Pandion haliaëtus*.

Värvulistest esineb Aardla järve roostikus rohkearvuliselt rästas-roolind. Porijõe suudme juures olevas Emajõe järskkaldas pesitseb umbes 50 paari kaldapääsukesi, nende vanadest pesakoobastest on leitud siin ka kivitäksi ja linavästriku pesasid poegadega. Viimane liik pesitseb ka jõe kaldal asetsevais palgivirnades.

Iseloomulikuks linnuks Aardla järvel ja ümbruses on hallhaigur — *Ardea cinerea*, kes käib järjekindlalt järvel, jõeloogetel ja kraavidel toitu otsimas. Tegutseb seal alati üksikult, tõustes inimese lähenedes aegsasti lendu. Hallhaigrute haudekoloonia asetseb 2—3 km kaugusel Haaslaval ühes kuusemetsas. Kolooniat olen külastanud 1951. aastast saadik, 1952. aastal oli seal 6 asustatud pesa, mis kõik paiknesid kuuskede ladvaosas. Kaks mõõdetud pesade kõrgust maapinnast on 27,8 ja 28,5 m. Pesade läbimõõt ulatub meetrini ja nad on ehitatud mitmesuguse jämedusega kuuse-, kase- ja männiokstest, vooderdamiseks on kasutatud peeni kaseraage. Munad on umbes kanamuna suurused. 1952. aastal algas pesitsemine aprilli lõpus. Poegi toidetakse peamiselt kaladega, pesade alt võib leida mahapudenenult üsna suuri kalu. 1951. aastal lendasid pojad välja juuli esimese dekaadi paiku ja koloonia jäetakse sellest ajast alates maha kuni järgmise kevadeni. 1952. aastal nähti siin esimesi haigruid 12. aprillil. Haaslava haigrukoloonia on juba üle 20 aasta vana.

II rühm: Linnud, kelle esinemine on seotud luhamaastikuga. Siia on paigutatud 17 vaadeldud linnuliiki.

Väga harilikud on täpik-vesivutt ja rääk. Esimene neist elutseb rohkel arvul ka Aardla järve roostikus. Juhuslike külaliste ja läbirändajatena võib luhal mõnikord kohata sookurge ja tihti valge-toonekurge. 1950. a. augustis oli valge-toonekurgi luhal õige palju, oli võimalus kohata kaht väga suurt salka (üks umbes 40 isendit, teine 25 is.). Ligiduses on teada kaks valge-toonekure asustatud pesa (Ülenurmel ja Haaslaval). Harilike kurvitsalistena esinevad luhal kiivitaja, suurkoovitaja, tikutaja ja tutkas. Eesti NSV-s võrdlemisi vähearvulise rohukurvitsa üheks esinemiskohaks on ka Ropka luht. I. Tilk laskis siit 1950. a. mais 7 isendit, samas võis ta tähele panna tugevat mängu, kus 13. mail kella 22—23 vahel kogunes ühele kõrgemale kohale linde hulgana kokku. 1951. aastal kohtasin rohukurvitsat 24. juunil. Tihti võib luhal kohata välja-loorkulli. Mõnel korral on luhal nähtud soorätsu.

Värvulistest on siin tavalised põldlõoke, sookiur, kõrkjaroolind ja lambahänilane, *Motacilla flava*. Kõrkja-roolind levib siit nähtavasti ka naabruses asuvaile rukkipõldudele, kust mõnikord on kuulda olnud laulu. Lambahänilase alamliikide kohta on siin tehtud vaatlusi juba varem, millest selgub, et Ropka luhal esinenud lambahänilastest umbes 60% olid puhas *M. flava flava*, 30% oli üleminekuvorme ja umbes 10% olid *M. flava thunbergi*.

Valgetäpp-sinirind, *Luscinia svecica cyanecula*, esineb kindla haudelinnuna luhal ülalpool Tartut. Kas ta ka Ropka luhal pesitseb, on selgusetu. I. Tilk kuulis 13. mail 1950 üht isendit laulmas Porijõe ligidal pajupõõsas. Tuttlõokest, *Galerida cristata*, olen siin samuti paaril korral kohanud.

III rühm. Linnud, kelle esinemine on seotud luha servaosas asetsevate põõsastunud aladega. Siia on paigutatud 6 vaadeldud liiki.

Kõige tavalisemad neist on rootsiitsitaja, võsa-ritsiklind ja kadakatäks, kes kõik esinevad pesitsejatena. Mõnel korral on siin kohatud ka karmiinleevikest ja salu-lehelindu. 1. juunil 1951

oli kuulda luha Ülenurme-poolsest põõsastikust vööt-põõsalindu, *Sylvia nisoria.*

IV rühm. Linnud, kelle esinemine on seotud linna ligidusega ja need linnud, kes on vaatlusalale mujalt sattunud. Siia on paigutatud 18 vaadeldud linnuliiki.

Neist lindudest võib luha servaosades (ja ka päris Tartu linnas) talviti kohata põldpüüsid. Luha kohal lendleb tihti tuuletallaja, Aardla järve kohal kiile püüdes lõopistrik ja mõnel korral on sügisel kohatud ka väikepistrikku. 1937. ja 1951. a. kevadel on vaatlusalal kohatud karvasjalg-viud, talvel vahel ka kanakulli. Linnast lendab luhale tihti piirpääsuke, kes koos suitsupääsukesega siin putukaid püüab. Luhalt käib toitu otsimas ka kuldnokk, kuna talvike, kanepilind ja rasvatihane satuvad siia juhuslikult. Sügisel võib üle luha näha lendavat hallrästa salku. Selle linnu omapärane pesaleid pärineb 16. juunist 1951., Aardla järve õõtskaldal asetsevast pajupõõsastega segatud roostikust. Pesa paiknes madalal pajupõõsas, sisaldas 5 muna ja tema all oli 20—30 cm sügavune vesi.

Määratu suurte parvedena hulguvad peamiselt talvel luhal ringi rongad ja hallvaresed. Neid meelitavad siia luha servaosas asetsevad Ropka prügimäed. Siin võib vähemal arvul kohata ka künnivarest, hakki ja harakat.

Esitatud ülevaate järgi asustab Ropka luhta ja Aardla järve suur hulk linnuliike, kes on seotud madalate kinnikasvavate veekogudega ja uhtniitudega. Just need liigid annavadki Ropka luhale ja Aardla järve nõole ilmet. Peale juba nimetatud liikide peaksid edaspidised vaatlused alal avastama veel mõningaid uusi.

Esitatud vaatlusandmed tuginevad vaatlustele, mida autor on teostanud eespoolmainitud alal 1950., 1951. ja 1952. aastal, kusjuures on kasutatud ka mujalt saadud materjali. Vaatlusi on tehtud suurima intensiivsusega kevadsuvisel perioodil. Kaasaaitamise eest töö teostamisel avaldan tänu bioloogiateaduste doktorile sm. E. Kumarile, Eesti NSV TA ZBI zooloogiasektori töötajatele sm. L. Põdrale ja A. Kumarile ning Tartu I Keskkooli õpilasele A. Silverele.

ОБ ОРНИТОФАУНЕ ПОЙМЫ РОПКА И ОЗЕРА ААРДЛА

М. Никлус

Резюме

Расположенная по обоим берегам реки Эмайыги, вблизи от г. Тарту, пойма Ропка, общей площадью около 14 кв. км, представляет для орнитологов большой интерес в отношении птичьего населения. На пойме установлено в общем около 37 видов постоянно гнездящихся птиц; во время же весеннего перелета, особенно в мае-июле, число видов птиц, встречаемых на пойме Ропка, достигает 75.

Из рассмотренных птиц воробьиные (Passeres) на пойме составляют 40%, куликовые (Limicolae) — 17%, гусеобразные (Anseres) — 12%, чайковые (Lari) — 11% и остальные все вместе — 20%.

Наиболее характерной птицей для расположенного на пойме озера Ааардла и его окрестностей является серая цапля (Ardea cinerea). На пойме обитает также погоныш (Porzana parva). Изредка (в 1951 г.) встречается белокрылая крачка (Chlidonias leucoptera).

ВИДЫ *HOLONEMA* ИЗ СРЕДНЕГО ДЕВОНА ЭСТОНСКОЙ ССР

Э. Ю. Марк

Среднедевонские находки артродир *Holonema* на территории СССР до сих пор сравнительно редки и плохой сохранности. Найденные на Алтае (Обручев, 1933, стр. 107), из горизонта Нарвайые в Эстонской ССР (Gross, 1933, стр. 29) и около станции Шарья на Северной ж. д. [1] пластинки или части пластинок не дали возможности установить, к каким именно видам они принадлежат.

Новый материал рода *Holonema* из среднего девона собран автором в 1948—1950 годах из горизонта Тарту Эстонской ССР. Найденные пластинки принадлежат двум новым видам: *Holonema obrutshevi* sp. n. и *Holonema härmae* sp. n. Сохранность костей хорошая, особенно у последнего вида. Поэтому возможно уточнить контуры некоторых костей (передняя спинная боковая, передняя боковая и передняя брюшная боковая кости), которые до сих пор были у *Holonema* плохо известны. Впервые найдена и спинальная пластинка холонемы.

HOLONÈMA OBRUTSHEVI sp. n.

Голотип: средняя спинная пластинка, Геологический музей АН ЭССР, Тарту, № Pi 0023.

[1] В статье автора, печатающейся в «Докладах Академии наук СССР», даны более точные данные о находке холонемы у станции Шарья.

Местонахождение. Город Тарту.

Возраст. Средний девон, живетский ярус, нижняя часть горизонта Тарту.

Диагноз. Этот вид холонемы средней величины. Средняя спинная пластинка (MD) плоская и имеет на внешей стороне рогоподобный бугор. Внутренний киль пластинки совсем слабо развит. Нижний край передней спинной боковой пластинки (ADL) длиннее, чем верхний. Имеется спинальная пластинка (spinale), в поперечном разрезе треугольной формы и с плоской внутренней полостью. Валики скульптуры состоят из 1—2 и больше рядов бугорков.

СРЕДНЯЯ СПИННАЯ ПЛАСТИНКА (MD)

(Табл. I, фиг. *1*; рис. 1, 2, 3)

Сохранилась передняя часть длиной в 12 см, максимальной шириной в 8 см, т. е. меньше средней спинной кости *Holonema radiatum* (Обручев, 1933, рис. 5, 6; табл. VII, фиг. 3). Толщина пластинки у изломанного заднего края — 4 мм. Боковые края более или менее параллельные, передний край

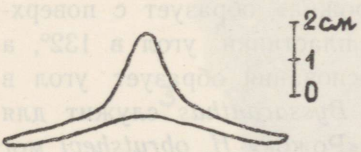


Рис. 1. Поперечный разрез средней спинной кости (MD) *Holonema obrutshevi* sp. n.

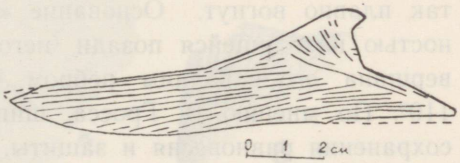
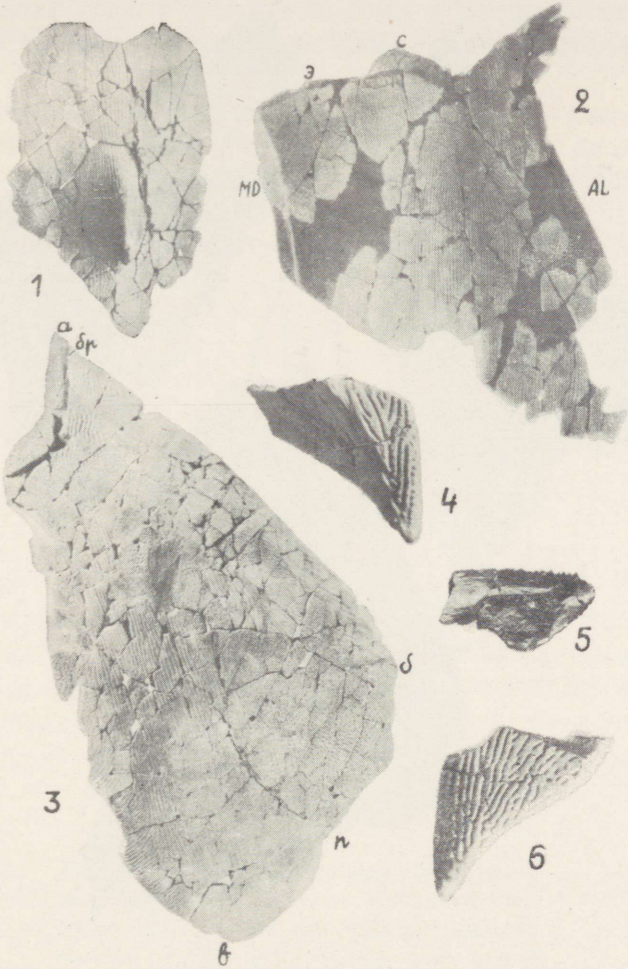


Рис. 2. Средняя спинная кость (MD) *Holonema obrutshevi* sp. n. сбоку.

выпуклый и похож на передний край средней спинной кости *Deirosteus abbreviatus* (Eastman) (Wells, 1942, табл. 95). В поперечном разрезе выпуклость небольшая, как у средней спинной кости *H. radiatum* (Обручев, 1933, рис. 6), и уменьшается по направлению к боковым краям (рис. 1). На расстоянии 5 см от переднего края на наружной поверхности

находится рогоподобный бугор с широким основанием и направленным назад тупым кончиком. Высота его 1,7 см (рис. 2). Похожего на этот бугор образования до сих пор не найдено ни у представителей сем. *Holonemidae*, ни у других артродир, если не считать сильно выступающего бугра или пологого шипа, направленного вверх и немного назад в передней части спинного щита *Camptaspis utahensis* Branson & Mehl из американского девона (Branson & Mehl, 1931, стр. 511). Но с этим шипом трудно сравнивать «рожок» *Holonema*, так как авторы его не изобразили. Описываемый В. Гроссом (1937, рис. 18 E, D) высокий гребень на средней спинной пластинке *Holonema eifeliense* Kayser не имеет ничего общего с «рожком» *H. obrutshevi*. То же можно сказать о треугольном гребне на задней части средней спинной кости *Palaeacanthaspis vasta* Brotzen (Stensiö, 1944, фиг. 3, 4 и 5) и о шипе на заднем крае средней спинной кости *Huginaspis bröggeri* Heintz (Heintz, 1929, b, фиг. 5, 6). «Рожок» *H. obrutshevi* имеет больше сходства с шипом на передней средней спинной (AMD) пластинке *Byssacanthus dilatatus* (Eichw.) (отряд *Antiarchi*) (Gross, 1940, рис. 10, табл. V, VI), но он значительно короче последнего и задний край его не так плавно вогнут. Основание «рожка» образует с поверхностью находящейся позади него пластинки угол в 132°, а вершина его с задним ребром основания образует угол в 110°. По мнению В. Гросса, шип *Byssacanthus* служит для сохранения равновесия и защиты. «Рожок» *H. obrutshevi* мог иметь такие же функции.

Расположение валиков скульптуры на внешней стороне средней спинной пластинки такое же, как у других представителей сем. *Holonemidae*, например, у *Deirosteus abbreviatus* (Wells, 1942, табл. 95). От средней части заднего излома валики идут к «рожку», где поворачивают вверх. При этом самые близкие к заднему краю «рожка» валики направлены к вершине его (рис. 2). В характере скульптуры на «рожке» заключается еще одно различие по сравнению с шипом *Byssacanthus*. На последнем валики идут от вершины шипа



1 Средняя спинная кость (MD) *Holonema obrutshevi* sp. n. x$^{3}/_{7}$;
2 Передняя спинная боковая кость (ADL) *Holonema obrutshevi* sp. n. MD — шов для средней спинной кости, *э* — шов для экстрскапулярной кости, *c* — сочленовный отросток, AL — шов для передней боковой кости; x$^{3}/_{7}$
3 Передняя боковая кость (AL) *Holonema obrutshevi* sp. n.; *бр* — бороздка, *n* — место выхода грудного плавника; x$^{3}/_{7}$
4, *5* и *6* Левая спиральная пластинка (spinale) *Holonema obrutshevi* sp. n.; *5* — пластинка спереди; x$^{1}/_{1}$

Табл. II.



7 Передняя боковая кость (AL) *Holonema härmae* sp. n. сверху; *бр* — бороздка, *x* — внутреннее крыло; x 1/3

8 Та же самая снизу; *p* — гребень; x 1/3

9 Передняя брюшная боковая кость (AVL) *Holonema härmae* sp. n.; $ш_1$ и $ш_2$ — швы; x 1/3

к переднему краю и бокам пластинки и распадаются на отдельные бугорки на основании шипа (Gross, 1940, рис. 10 F, D).

На внутренней поверхности (рис. 3) видны два шва для передней спинной боковой кости (ADL), на которых ближе к пе-

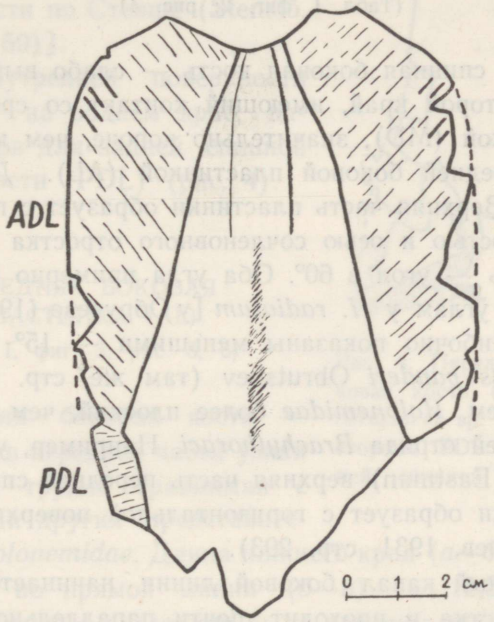


Рис. 3. Средняя спинная кость (MD) *Holonema obrutshevi* sp. n. с внутренней стороны. ADL — шов для передней спинной боковой кости, PDL — шов для задней спинной боковой кости.

реднему концу пластинки имеется ряд бороздок. Сохранился передний конец шва для правой задней спинной боковой кости (PDL). В середине пластинки находится очень плоский, ограниченный с двух сторон неглубокими бороздками валик, ширина которого у переднего края — 0,5 см, у заднего конца

его — 1 см (рис. 3). Этот валик соответствует отростку в передней части средней спинной пластинки *H. radiatum* (Обручев, 1933, рис. 5).

ПЕРЕДНЯЯ СПИННАЯ БОКОВАЯ ПЛАСТИНКА (ADL)

(Табл. I, фиг. 2; рис. 4)

Передняя спинная боковая кость — слабо выпуклая пластинка, у которой край, имеющий контакт со средней спинной пластинкой (MD), значительно короче, чем край, граничащий с передней боковой пластинкой (AL). Длина этого края 15 см. Верхняя часть пластинки образует с горизонтальной поверхностью и осью сочленовного отростка угол в 35°, нижняя часть — угол в 60°. Оба угла примерно равны соответствующим углам у *H. radiatum* [у Обручева (1933, стр. 103) эти углы ошибочно показаны меньшими — 15° и 40°] и у *Cyroplacosteus panderi* Obrutshev (там же, стр. 109). Спинной щит у сем. *Holonemidae* более плоский, чем у типичных представителей отряда *Brachythoraci*. Например, у *Coccosteus trautscholdi* (Eastman) верхняя часть передней спинной боковой пластинки образует с горизонтальной поверхностью угол в 45° (Обручев, 1931, стр. 293).

Латеральный канал боковой линии начинается у сочленовного отростка и проходит почти параллельно латеральному краю пластинки, а затем поворачивает в сторону задней спинной боковой кости (PDL). Он может переходить на заднюю спинную боковую кость или также на заднюю боковую кость (PL) (Обручев, 1933, стр. 104). Канал имеет спинную ветвь, проходящую в начале дугообразно в сторону средней спинной пластинки, потом назад.

Кроме швов для средней спинной (MD) и передней боковой (AL) костей, на внешней поверхности пластинки имеется еще один шов, который занимает передний край ее от медиального угла до сочленовного отростка. Длина этого шва 6 см. Соответствующий шов имеется у *H. radiatum* и у арк-

толепиды *Phlyctaenaspis sherwoodi* Denison (Denison, 1950, фиг. 2). На него, вероятно, накладывались пластинки, располагавшиеся в промежутке между затылочной пластинкой и спинным щитом [«х» у *Coccosteus minor* Miller (см. Heintz, 1938, фиг. 1, 2); средние экстраскапулярные кости по Стеншё (Stensiö, 1945, стр. 59)].

На внутренней поверхности пластинки, на заднем крае, находится шов для задней спинной боковой кости (PDL) (рис. 4).

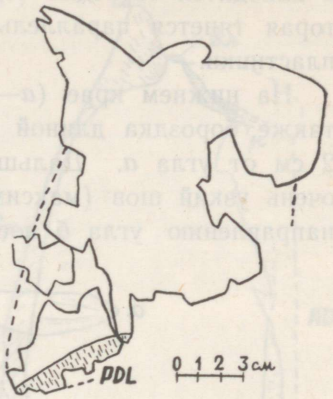


Рис. 4. Передняя спинная боковая кость (ADL) *Holonema obrutshevi* sp. n. с внутренней стороны. PDL — шов для задней спинной боковой кости.

ПЕРЕДНЯЯ БОКОВАЯ ПЛАСТИНКА (AL)

(Табл. I, фиг. 3; рис. 5, 6)

Передняя боковая кость — длинная и в передней части узкая пластинка, трудно сравнимая с пластинками других представителей сем. *Holonemidae*. Длина нижнего края (*а—б*) 18,3 см, заднего края по прямой линии (*б—в*) — 12,5 см. Раньше передние боковые пластинки были найдены только у *H. radiatum* и у *H. eifeliense*. У первого вида сохранилась только передняя небольшая часть пластинки. Передняя боковая кость *H. eifeliense* (как и средняя спинная пластинка) значительно отличается от описываемой пластинки (см. Gross, 1937, рис. 18 F, C).

Пластинка в продольном разрезе выпуклая, в поперечном (в задней части) — вогнутая.

У представителей отряда *Arctolepiformes*, которые имеют длинную по сравнению с другими артродирами переднюю боковую кость, на внешней поверхности пластинки имеется два диагональных валика, скрещивающихся в центре окосте-

нения (Heintz, 1933, стр. 136 и рис. 3, 4). Такие валики на описываемой пластинке отсутствуют.

В передней части передней боковой пластинки около угла *а* находится бороздка (*бр*) шириной и глубиной в 2 мм, которая тянется параллельно передней бесскульптурной части пластинки.

На нижнем крае (*а—б*), начиная от угла *а* находится также бороздка длиной в 5,5 см; самое глубокое место ее 2 см от угла *а*. Дальше назад, на крае *а—в*, расположен очень узкий шов (максимальная ширина 4 мм), который по направлению угла *б* постепенно исчезает. На заднем крае

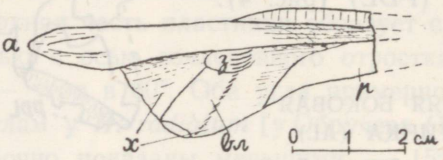


Рис. 5. Передняя часть передней боковой кости (AL) *Holonema obrutshevi* sp. n. спереди. *х* — внутреннее крыло, *вл* — валик, *з* — задняя часть валика *вл*, *р* — гребень.

(*б—в*) расположен очень узкий (шириной до 2 мм), местами прерывающийся шов.

Передняя часть пластинки, которая находится в контакте с межбоковой (IL) костью, хорошо выражена и более сложная, чем у других артродир (рис. 5). Имеется внутреннее крыло (*х*), в середине которого находится ясно ограниченный валик (*вл*) шириной в 0,8 см. Наружная часть его (*з*) более высокая; на ее верхнем крае располагается ряд мелких гребешков. Такие гребешки можно найти в соответствующем месте у *Leptaspis depressa* Gross (Gross, 1937, стр. 42, табл. 7 и фиг. 12). По мнению Д. Обручева, они, как и особая скульптура межбоковой кости, связаны с жаберной полостью. Гребень (*р*), который входил в бороздку на нижнем крае передней спинной боковой кости (ADL), довольно

острый и отграничен уступом от внутренней поверхности пластинки. Шов для передней спинной боковой пластинки на этом гребне продолжается почти до валика (*вл*) на внутреннем крыле.

На внутренней поверхности (рис. 6) находится шов для спинальной пластинки, который начинается от угла *а*, где он очень широк, и кончается, вероятно, немного позади угла *б*. Дальше, до угла *в*, находилось, вероятно, место выхода грудного плавника (*п*). Медиальным краем пластинка налегала на переднюю спинную боковую (ADL) и на заднюю спинную боковую (PDL) кости.

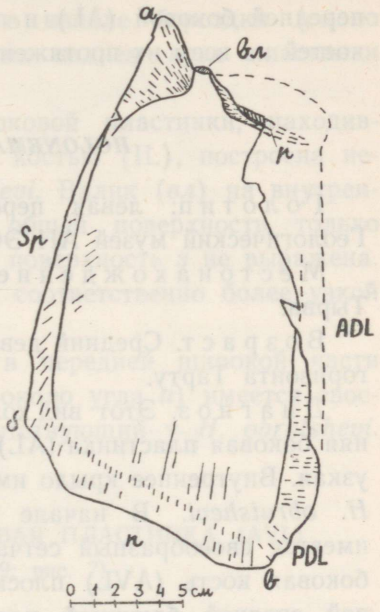


Рис. 6. Передняя боковая кость (AL) *Holonema obrutshevi* sp. n. с внутренней стороны. *Sp* — шов для спинальной кости, *п* — место выхода грудного плавника, PDL — шов для задней спинной боковой кости, ADL — шов для передней спинной боковой кости, *вл* — валик, *р* — гребень.

СПИНАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА (Sp)

(Табл. I, фиг. 4, 5, 6)

Спинальная пластинка раньше у *Holonemidae* не была известна. Из пластинки найден только кончик, две стороны которого покрыты скульптурой, а третья непокрыта. Максимальная длина сохранившегося куска 3,8 см и ширина 2,7 см. В поперечном разрезе он напоминает плоский треугольник и в этом отношении отличается от спинальной пластинки арктолепид. Так, например, спинальная кость у монаспид дальше от туловищного панцыря совершенно плоская, и верхняя и нижняя поверхность ее параллельны друг другу (Heintz, 1929 *а*, рис. 14). Полость внутри спинальной кости, как и у арктоле-

пид, расположена параллельно верхней поверхности пластинки. У *Coccosteus* имеется полость конической формы внутри спинальной пластинки (Gross, 1938, табл. 13). Вся пластинка, вероятно, была довольно длинная и служила для соединения передней боковой (AL) и передней брюшной боковой (AVL) костей на всем их протяжении.

HOLONEMA HÄRMAE sp. n.

Голотип: левая передняя боковая пластинка (AL), Геологический музей АН ЭССР, № Pi 0027.

Местонахождение. Обнажение Хярма около города Тырва.

Возраст. Средний девон, живетский ярус, верхняя часть горизонта Тарту.

Диагноз. Этот вид холонемы большой величины. Передняя боковая пластинка (AL) длинная и в передней части очень узкая. Внутреннее крыло имеет более простое строение, чем у *H. obrutshevi*. В начале шва для спинальной пластинки имеется своеобразный сетчатый рисунок. Передняя брюшная боковая кость (AVL) плоская. Ее край в контакте с передней средней брюшной пластинкой (AMV) имеет вырезку. Край в контакте со спинальной пластинкой и край, у которого находится место выхода грудного плавника, образуют между собой почти прямой угол. Швы для межбоковой (IL) и задней брюшной боковой (PVL) костей узкие. На внутренней стороне в передней части пластинки два дугообразных валика. Валики скульптуры состоят из 3—5 рядов бугорков.

ПЕРЕДНЯЯ БОКОВАЯ ПЛАСТИНКА (AL)

(Табл. II, фиг. 7, 8)

Передняя боковая кость больше, чем соответствующая пластинка *H. obrutshevi*, но по внешнему виду похожа на последнюю. Длина нижнего края 26 см и заднего края (по пря-

мой линии) 20 см. Передняя часть еще у́же. Валики расположены так же. Бороздка *бр* около переднего края только немного глубже бороздок между валиками скульптуры. Бороздка на нижнем крае пластинки (*а—б*) тянется дальше (ближе к углу *б*). Углубление в начале бороздки (около угла *а*) отсутствует. Бороздка на заднем крае пластинки (*б—в*) не сохранилась.

Передняя часть передней боковой пластинки, находившаяся в контакте с межбоковой костью (IL), построена несколько проще, чем у *H. obrutshevi*. Валик (*вл*) на внутреннем крыле четко отделяется от общей поверхности только возле угла *а*. В задней части его поверхность *з* не выражена. Гребень *р* короче и более тупой, соответственно более узкой передней части пластинки.

На внутренней поверхности в передней широкой части шва для спинальной пластинки (около угла *а*) имеется своеобразный сетчатый рисунок, отсутствующий у *H. obrutshevi*.

ПЕРЕДНЯЯ БРЮШНАЯ БОКОВАЯ ПЛАСТИНКА (AVL)

(Табл. II, фиг. 9; рис. 7)

Передняя брюшная боковая пластинка округленно треугольной формы. Расположение скульптуры на ее внешней стороне показано на табл. II, фиг. 9. От центра окостенения начинается вентральный канал боковой линии, который тянется вперед более или менее параллельно краю *а—г*. Длина последнего 29 см. На крае *а—г* находятся два небольших шва для спинальной пластинки ($ш_1$ и $ш_2$). Как вентральный канал боковой линии, так и скульптура похожи на соответствующие образования у *H. radiatum* (Обручев, 1933, табл. V, фиг. 3).

На внутренней поверхности (рис. 7) расположены следующие швы: вблизи угла *а* начинается шов для спинальной пластинки, который тянется до угла *г* и, повидимому, немного дальше; в начале его имеется бороздка длиной в 2,5 см. Возле угла *в* расположен небольшой шов для задней брюш-

ной боковой пластинки (PVL); от *в* почти до *б* продолжается шов для задней средней брюшной пластинки (PMV); дальше имеется шов для передней средней брюшной пластинки (AMV),

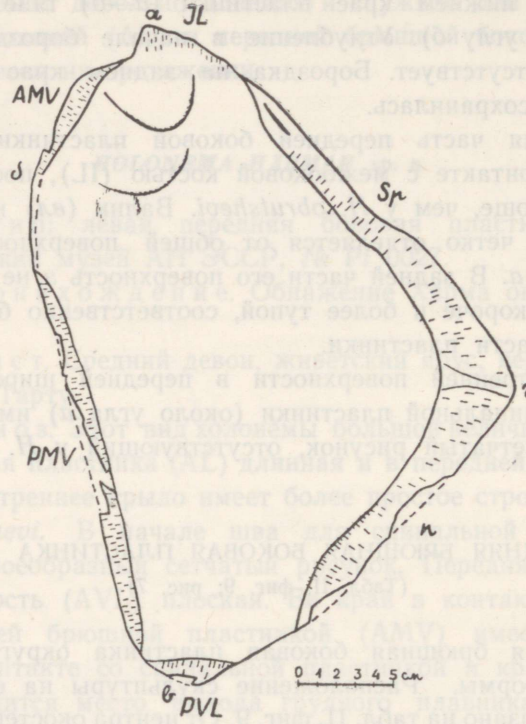


Рис. 7. Передняя брюшная боковая кость (AVL) *Holonema härmae* sp. n. с внутренней стороны. IL — шов для межбоковой кости, *Sp* — шов для спиральной кости, *n* — место выхода грудного плавника, PVL — шов для задней брюшной боковой кости, PMV — шов для задней средней брюшной кости, AMV — шов для передней средней брюшной кости.

который в своей задней части плохо сохранился. В середине этого шва край пластинки имеет острую вырезку там, где кончается вентральный канал боковой линии. Между швами

для передней средней брюшной и для спинальной пластинок остается небольшая часть края у угла *а* для соединения с межбоковой (IL) костью. Длина края *а—б* 11 см. В передней части пластинки находятся два дугообразных валика неизвестного значения. На заднем из них около места соединения швов для передней средней брюшной (AMV) и задней средней брюшной (PMV) пластинок находится большой бугорок.

Пластинка в общем плоская, только по направлению к углу *г* наружная поверхность ее вогнута. Она имеет некоторые отличия по сравнению с передней брюшной боковой пластинкой *Holonema rugosum* (Claypole) (см. Williams, 1898). Так, у последней угол между краем в контакте со спинальной пластинкой (*а—г* у *H. härmae*) и краем, у которого находится место выхода грудного плавника (край от *г* в сторону *в* у *H. härmae*), равен 122°, а у *H. härmae* соответствующий угол равен 95°. Кроме того, у нашего экземпляра край *а—г* длиннее, чем край *г—в*, а у *H. rugosum* — наоборот. Третье различие состоит в том, что край в контакте с передней средней брюшной пластинкой имеет вырезку, а у *H. rugosum* она отсутствует. Наконец, возможно, что шов для задней брюшной боковой кости (PVL) у нашего вида короче, чем у H. rugosum.

На основе описанного выше материала можно создать реконструкцию спинного щита *H. obrutshevi* (рис. 8) и поперечный разрез туловищного панцыря холонемы (рис. 9).

Первая из них отличается от реконструкции *H. radiatum*, данной Д. Обручевым (1933, фиг. 26). Главное отличие — в контурах передней спинной боковой (ADL) и передней боковой (AL) костей, так как у *H. radiatum* сохранились только передние части их. Латеральный канал боковой линии на передней спинной боковой кости (ADL) проходит вблизи нижнего края и оканчивается у заднего края, очевидно, продолжаясь на заднюю спинную боковую (PDL) или на заднюю боковую (PL) кость. Вследствие плохой сохранности

спинальную пластинку (Sp) нельзя было изобразить на реконструкции. Контуры задней части средней спинной (MD) и задней спинной боковой (PDL) костей проблематичны.

Вышеописанный материал показывает, что *Holonema* имеет несколько признаков, приближающих ее к встречаю-

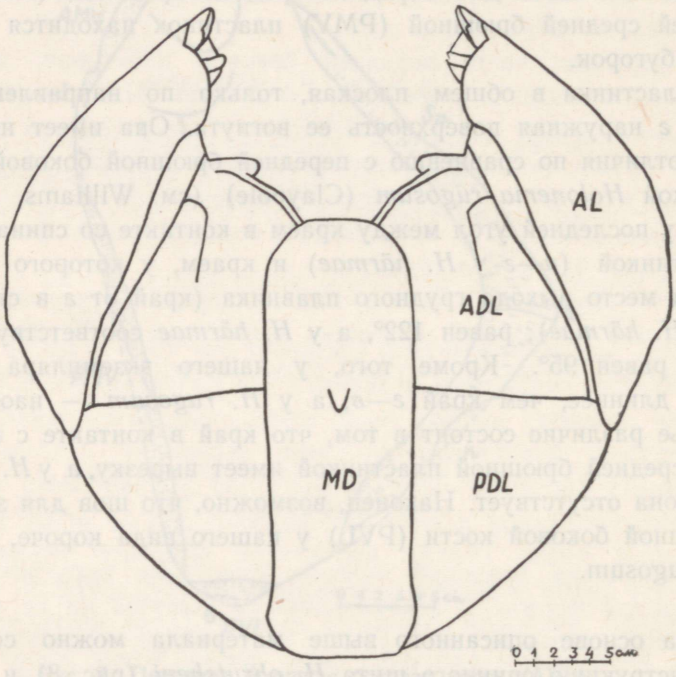


Рис. 8. Реконструкция спинного щита *Holonema obrutshevi* sp. n. MD — средняя спинная кость, ADL — передняя спинная боковая кость, PDL — задняя спинная боковая кость, AL — передняя боковая кость.

щимся главным образом в нижнем девоне артродирам, представителям отряда *Arctolepiformes*. Она имеет длинную среднюю спинную кость, у которой киль на внутренней стороне очень слабо выражен. Длина средней спинной и передней боковой кости показывает, что холонема имела длинный туловищный панцырь. Это подтверждает также форма задней

спинной боковой (PDL) и задней боковой (PL) костей *H. radiatum* (Обручев, 1933, стр. 104). Спинальная пластинка (Sp) тоже должна была быть длинной, как у арктолепид, исходя из соответствующих швов на передней боковой (AL) и передней брюшной боковой (AVL) костях. Плоская полость

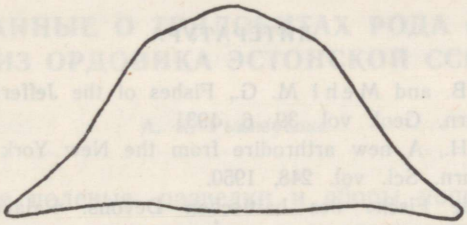


Рис. 9. Поперечный разрез туловищного панцыря *Holonema*.

внутри спинальной пластинки также напоминает арктолепид и отличается от конической полости у *Coccosteus*. Но форма самой спинальной пластинки отличается от таковой у арктолепид.

Несмотря на вышеназванные признаки, холонему можно считать настоящим представителем отряда *Brachythoraci*, как уже показал Д. Обручев (1933, стр. 112). У *Holonema* размеры пластинок большие (арктолепиды — маленькие формы). Сочленовные отростки на передних спинных боковых костях (ADL) не находятся близко друг к другу: они большие и хорошо развиты. На передней боковой кости (AL) отсутствуют диагональные, в центре окостенения скрещивающиеся валики; внутреннее крыло сильно повернуто внутрь, имеет сложное строение и не покрыто скульптурой. Задние края передней боковой (AL) и передней брюшной боковой (AVL) костей в переднем направлении не выпуклы как у арктолепид, имеющих длинную спинальную пластинку. Отсюда можно заключить, что спинальная пластинка холонемы короче, чем у вышеназванных форм. Отличается также и поперечный разрез спинальной кости, как уже было отмечено выше.

Поперечный разрез туловищного панцыря (рис. 9) сделан на основе обоих новых видов примерно через самую широкую часть спинного щита. Этот разрез показывает, что *Holonema* была типичной донной рыбой с плоским спинным и совсем плоским брюшным щитами.

ЛИТЕРАТУРА

Branson, E. B. and Mehl M. G., Fishes of the Jefferson formation of Utah. Journ. Geol. vol. 39, 6, 1931.

Denison, R. H., A new arthrodire from the New York state Devonian. Amer. Journ. Sci. vol. 248, 1950.

Gross, W., Die Fische des baltischen Devons. Palaeontographica, 79, Abt. A, 1933.

Gross, W., Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. Teil II. Abh. Preuss. Geol. Landesanstalt, N. F. Heft 176, 1937.

Gross, W., Über das Spinale und die angrenzenden Knochen der Brachythoraci. Neues Jahrb. Min. etc. Beil.-Bd 79, Abt. B, 1938.

Gross, W., Acanthodier und Placodermen aus Heterostius-Schichten Estlands und Lettlands. Publ. Geol. Inst. Univers. Tartu, 60, 1940.

Heintz, A., Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. II. Acanthaspida. Skr. Svalbard og Ishavet, 22, 1929 a.

Heintz, A., Die Downtonischen und Devonischen Vertebraten von Spitzbergen. III. Acanthaspida. Skr. Svalbard og Ishavet, 23, 1929 b.

Heintz, A., Some remarks about the structure of Phlyctaenaspis acadica Whiteaves. Norsk. geol. tidsskr., 14, 1933.

Heintz, A., Notes on Arthrodira. Norsk. geol. tidsskr., 18, 1938.

Obrutschew, D., Über Coccosteus trautscholdi (Eastman). Trav. Mus. Geol. de l' Acad. d. Sciences URSS, 8, 1931.

Obrutschew, D., Holonemidae des russischen Devons. Trav. Inst. Paleozool. Acad. Sci. URSS, 2, 1933.

Stensiö, E., Contributions to the knowledge of the vertebrate fauna of the Silurian and Devonian of western Podolia. II. Notes on two arthrodires from the Downtonian of Podolia. Arkiv. Zool., 35 A, 1944.

Stensiö, E., On the heads of certain Arthrodires. II. On the cranium and cervical joint of the Dolichothoraci (Acanthaspida). Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. (3 ser) 22, No 1, 1945.

Wells, J. W., Arthrodiran fish plates from Enfield formation (Upper Devonian) of New York. Jour. of Paleont., 16, 5, 1942.

Williams, H. S., On the ventral plates of the carapace of the genus Holonema of Newberry. Amer. Journ. Sci., ser. 3, 46, 1893.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ТРИЛОБИТАХ РОДА *CHASMOPS* ИЗ ОРДОВИКА ЭСТОНСКОЙ ССР

А. К. Рыымусокс

Ежегодные полевые разведки и сборы пополняют наши знания в области стратиграфии и палеонтологии Эстонской ССР. Особенно развилось изучение стратиграфии коренных пород Эстонской ССР в последнее время. Стратиграфическая схема, которая в общих чертах была создана еще академиком Ф. Шмидтом (1881—1907) и позднее дополнена В. Ламанским (1905), Г. Беккером (1924), А. Луха (1930) и др., во многих отношениях не отвечает требованиям быстро развивающейся детальной стратиграфии. Ввиду этого все больше ощущается необходимость в пересмотре и дополнении ранее опубликованного палеонтологического материала.

В настоящей статье пересматриваются положения о распространении всех видов и разновидностей рода *Chasmops*, одного из важнейших родов трилобитов в ордовике Эстонской ССР, описывается один новый вид и одна до сих пор неизвестная из ордовика Эстонии форма — *Chasmops macrourus* (S j ö g r e n).

В результате разработки соответствующих материалов, имеющихся в Геологическом музее Института геологии Академии наук Эстонской ССР (ГМАН), и новых материалов, собранных в последние годы, мы в настоящее время из ордовика и силура Эстонии знаем всего 18 видов и разновидностей рода *Chasmops*. Как видно из таблицы 1, большинство из них встречается в горизонтах яруса Виру.

Автор опирается на новые исследования в области страти-

графии ордовика Эстонской ССР, произведенные в последние годы сотрудниками Института геологии АН ЭССР и геологического отделения Тартуского государственного университета, пользуясь стратиграфической схемой, разработанной в последние годы профессором К. Орвику (1940), геологом Р. Мянниль (1949, 1950) и самим автором (1952).

Все использованные для этой статьи материалы хранятся в Геологическом музее АН ЭССР.

Таблица 1

Стратиграфическое распространение рода *Chasmops*

Вид	Ярус												
	Виру							Харью					
	Горизонт												
	C_Ia	C_Ib	C_Ic	C_{II}	C_{III}	D_I	D_{II}	D_{III}	E	F_Ia	F_Ib	F_Ic	F_2
1. *Chasmops nasuta* Schm.	+												
2. *Ch. praecurrens* Schm.		+											
3. *Ch. odini* (Eichw.)			+	+									
4. *Ch. odini* var. *itferensis* Schm.					+								
5. *Ch. tallinnensis* Öpik				+									
6. *Ch. wrangeli* Schm.					+								
7. *Ch. emarginata* Schm.					+	+	+						
8. *Ch. genuina* Schm.					+	+	+						
9. *Ch. marginata* Schm.					+	+	+						
10. *Ch. mutica* Schm.					+	+	+						
11. *Ch. wenjukowi* Schm.						+							
12. *Ch. maxima* Schm.						+	+						
13. *Ch. brevispina* Schm.							?	+					
14. *Ch. musei* Öpik								+					
15. *Ch. inge* n. sp.								+					
16. *Ch. macrourus* (Sjögr.)								+					
17. *Ch. wesenbergensis* Schm.									+				
18. *Ch. eichwaldi* Schm.										+	+	+	+

Обозначения в таблице: C_Ia — горизонт Азери, C_Ib — горизонт Ласнамяе, C_Ic — горизонт Ухаку, C_{II} — горизонт Кукрусе, C_{III} — горизонт

Идавере, D_I — горизонт Йыхви, D_{II} — горизонт Кейла, D_{III} — горизонт Вазалемма, E — горизонт Раквере, F_Ia — горизонт Саунья, F_Ib — горизонт Вормси, F_Ic — горизонт Пиргу, F_2 — горизонт Поркуни.

Крестом обозначено наличие соответствующего вида, вопросительным знаком сомнительное наличие в данном горизонте.

Горизонт Азери (C_Ia) относится к ярусу Таллина, горизонт Поркуни (F_2) — уже к силуру (ярус Суурема).

Семейство *DALMANITIDAE* Delo, 1935

Подсемейство *PTERYGOMETOPINAE* Reed, 1905

Род *Chasmops* Mc Coy, 1849

1. *Chasmops nasuta* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *nasuta* Schmidt, стр. 96; табл. XI, фиг. 5—6; табл. XII, фиг. 23; табл. XV, фиг. 27—28.

1907. *Phacops* (*Chasmops*) *nasuta* Schmidt, стр. 4.

Этот вид встречается очень редко в горизонте Азери (C_Ia). На территории Эстонской ССР этот вид до сих пор найден только в обнажениях Палдиски и Ласнамяэ. По данным акад. Ф. Шмидта (1881, стр. 98), эта форма встречается чаще на территории Ленинградской области.

Материал: 2 экземпляра.

2. *Chasmops praecurrens* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *praecurrens* Schmidt, стр. 98; табл. II, фиг. 14, 15, 17; табл. XV, фиг. 29.

1907. *Phacops* (*Chasmops*) *praecurrens* Schmidt, стр. 4.

На основании имеющегося материала установлено, что распространение этого вида ограничивается только горизонтом Ласнамяэ (C_Ib). При этом интересно отметить, что как материал собранный Ф. Шмидтом, так и более поздний материал найден без исключения из западной Эстонии. Вид этот найден пока в следующих обнажениях: Осмуссаар, Лепику, Кейла-Йоа, Мяэкюла, Кадака, Ласнамяэ и Иру.

3. *Chasmops odini* (Eichwald)

1840. *Calymene odini* Eichwald, стр. 62.
1842. „ „ Eichwald, стр. 67.
1845. „ „ Murchison, Verneuil, Keyserling, стр. 378; табл. XXVII, фиг. 8.
1857. *Phacops conophthalmus* Nieszkowski, стр. 534.
1858. „ „ Schmidt, стр. 185.
1858. *Chasmops odini* Hoffman, стр. 43; табл. IV, фиг. 7.
1861. *Chasmops conicophthalma* Römer, стр. 70; табл. VIII, фиг. 2.
1881. *Phacops* (*Chasmops*) *odini* Schmidt, стр. 99; табл. II, фиг. 1—13; табл. XV, фиг. 30.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *odini* Schmidt, стр. 5.
1937. *Chasmops odini* Öpik, стр. 77; табл. IX, фиг. 5—6, рис. 23—25 в тексте.

Этот вид является одним из наиболее часто встречающихся в ордовике Эстонской ССР трилобитов. Он был найден из многих обнажений на всем выходе горизонта Ухаку (C_{Ic}) и горизонта Кукрусе (C_{II}). В горизонте Ухаку *Chasmops odini* встречается как в фации Раазику подгоризонта Раазику ($C_{Ic}\alpha R$), так и в фации Убья подгоризонта Убья ($C_{Ic}\beta U$).

4. *Chasmops tallinnensis* Öpik

1937. *Chasmops tallinnensis* Öpik, стр. 84; табл. X, фиг. 1—3.
1938. *Chasmops tallinnensis* Siegfried, стр. 11; табл. III, фиг. 4—5.

Вид встречается редко и только в горизонте Кукрусе (C_{II}). Он был найден в подгоризонте Кохтла ($C_{II}\alpha$) из обнажений Харку, Ласнамяэ, Юлемисте и Кюттейыуд, но эта форма встречается и в подгоризонте Хумала ($C_{II}\beta$) в обнажениях Кока, Хумала, Сыямяги и Савала.

Материал: 10 экземпляров.

5. *Chasmops odini* var. *itferensis* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *odini* var. *itferensis* Schmidt, стр. 102; табл. XV, фиг. 30 и 32; табл. XI, фиг. 16.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *odini* var. *itferensis* Schmidt, стр. 5.

По данным Ф. Шмидта, эта разновидность встречается только в слоях Идавере (Itfersche Schicht — C_3; 1881, стр. 103). По новейшей стратиграфической схеме эти слои составляют подгоризонт Ояма горизонта Идавере ($C_{III}\alpha$). Экземпляры были найдены Ф. Шмидтом из обнажения Идавере, в настоящее время совершенно заросшего. Новый материал у нас, к сожалению, отсутствует.

6. *Chasmops wrangeli* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *wrangeli* Schmidt, стр. 131; табл. III, фиг. 12.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *wrangeli* Schmidt, стр. 5.

При описании этого редкого вида у Ф. Шмидта было только два экземпляра головного щита. Один из них, почти целый, послужил основой для фигуры, которая имеется в работе Ф. Шмидта. Другой же экземпляр представлен только в виде отпечатка. Оба экземпляра были найдены из обнажения Идавере.

Кроме этих экземпляров, позднее был найден еще один сильно деформированный головной щит (ГМАН Tr. 1001) из обнажения Ояма.

Фронтальная лопасть у этого экземпляра совершенно вдавлена, несколько лучше сохранились боковые лопасти и левая подвижная щека. Вследствие деформации видна дупликатура головного щита, которая отличается значительной шириной.

Распространение. *Chasmops wrangeli* встречается только в подгоризонте Ояма горизонта Идавере ($C_{III}\alpha$). Уже Ф. Шмидт называл эту форму типичной для слоя Идавере (Itfersche Schicht — C_3; Ф. Шмидт, 1881, стр. 31). Позднее пытались *Ch. wrangeli* формально связать с верхними слоями горизонта Кукрусе, которые содержат тонкие прослойки горючего сланца (в работе А. Эпика, 1930, слои $C_3\beta$). Но эти слои не имеют ничего общего со слоями Идавере Ф. Шмидта и в действительности относятся к подгоризонту Хумала горизонта Кукрусе ($C_{II}\beta$). Из этих слоев *Ch. wrangeli* вообще не найден,

не было обнаружено также ни одной формы, типичной для нынешнего горизонта Идавере (C_{III}).

По имеющимся данным, следует считать, что *Ch. wrangeli* распространяется только в маломощном комплексе слоев ($C_{III\alpha}$), под так называемыми губковыми слоями ($C_{III\beta}$). Вид этот найден из обнажений Идавере и Ояма (ГМАН Tr. 1001).

7. *Chasmops emarginata* Schmidt

Табл. II, фиг. а и б; рис. 1.

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *bucculenta* var. *emarginata* Schmidt, стр. 105; табл. III, фиг. 1—3; табл. X, фиг. 16.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *bucculenta* Schmidt (pars), стр. 5.

Эта форма была Ф. Шмидтом описана как разновидность встречающегося в ордовике Скандинавии вида *Ch. bucculenta* (Sjögren). На каком основании это было сделано, нам неизвестно, но как показывает сравнение описания и фигуры в работе Н. П. Ангелина (1878, стр. 8; табл. VII, фиг. 1—2) с описанием и фигурами Ф. Шмидта, разновидность последнего отличается значительно от вида Сьёгрена (табл. II). Различия настолько значительны, что правильнее было бы считать эту разновидность Ф. Шмидта самостоятельным видом.

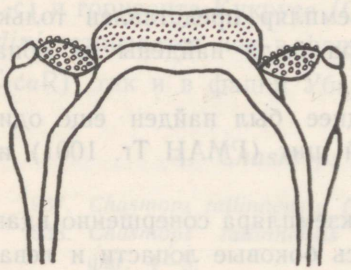


Рис. 1. *Chasmops emarginata* Schmidt. Головной щит снизу (ГМАН Tr. 1053). $D_I\alpha$ — Алувере.

Фронтальная лопасть у *Ch. emarginata* очень широкая, в средней части немного вогнутая. Кранидий покрыт сравнительно грубыми бугорками. Щеки выпуклые и наклонены вперед в сторону переднего края головного щита. Дупликатура головного щита, рассматриваемая снизу, трапецевидная с меньшим основанием над фронтальной лопастью. Как щеки,

так и большая часть фронтальной лопасти спадают наружу через края головного щита (рис. 1). Щечные остроконечия широкие, длинные и мощные.

Отличие от *Ch. bucculenta* заключается в том, что головной щит у *Ch. emarginata* значительно шире и щечные остроконечия более длинные и мощные, чем у *Ch. bucculenta*. Наш вид имеет также и более широкую фронтальную лопасть, которая в средней своей части вогнута. Кроме того, *Ch. emarginata* имеет значительно более выпуклые щеки и меньшие по размерам глаза. Наконец, кранидий у *Ch. bucculenta* не имеет бугорков.

Распространение. По данным Ф. Шмидта, *Ch. emarginata* встречается в слоях Йыхви и Кейла (Jewesche Schicht — D_I и Kegelsche Schicht — D_2), т. е. в горизонтах D_I и D_{II} по новой стратиграфической схеме. Теперь известно, что этот вид распространяется и в верхнем подгоризонте горизонта Идавере ($C_{III}\beta$), в обнажении Харку. Отсюда имеется несколько деформированный отпечаток глабели (ГМАН Tr. 1002).

В горизонте Йыхви эта форма встречается в подгоризонте Алувере ($D_I\alpha$), в обнажении Раэ, Алувере, Кукрусе и др. В горизонте Кейла *Ch. emarginata* найден в фации Лилли подгоризонта Пяэскюла ($D_{II}\beta L$), в обнажении Кейла, Сауэ, Пяэскюла и др.

Материал: 8 экземпляров.

8. *Chasmops genuina* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *bucculenta* var. *genuina* Schmidt, стр. 106; табл. III, фиг. 4.

1907. *Phacops* (*Chasmops*) *bucculenta* Schmidt, (pars), стр. 5.

Этот вид рассматривался Ф. Шмидтом как разновидность скандинавского *Chasmops bucculenta* (Sjögren). Эта форма, несомненно, больше сходна с *Ch. bucculenta*, чем предыдущий вид. Несмотря на большое сходство, следует, однако, и данную форму рассматривать как самостоятельный вид.

Фронтальная лопасть у *Ch. genuina* эллипсовидная и по-

крыта довольно мелкой грануляцией. Дупликатура головного щита сравнительно широкая и также покрыта грануляцией. Щеки высокие, но не наклонные в сторону передней части головного щита, как у *Ch. emarginata*. Глаза маленькие, но высокие.

Отличие от *Ch. bucculenta* (S j ö g r.) заключается в том что у *Ch. genuina* головной щит покрыт грануляцией, щеки более высокие и глаза относительно меньше по размерам. *Ch. genuina* отличается от *Ch. emarginata* значительно меньшими размерами. Щеки и фронтальная лопасть у *Ch. genuina* не спадают наружу через передний край головного щита.

Распространение. До сих пор *Ch. genuina* встречался только в горизонтах Йыхви и Кейла (D_I и D_{II}) [1]. Дополнительно надо отметить нахождение его в подгоризонте Ояма горизонта Идавере ($C_{III}\alpha$), на полях села Идавере (ГМАН Тг. 1003).

Материал: 16 экземпляров.

9. *Chasmops marginata* S c h m i d t

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *marginata* S c h m i d t, стр. 104 и стр. 235; табл. III, фиг. 5—7; табл. X, фиг. 14—15; табл. XI, фиг. 14—15; табл. XV, фиг. 31.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *marginata* S c h m i d t, стр. 5.

Этот вид встречается редко в подгоризонте Ояма горизонта Идавере ($C_{III}\alpha$) и найден только из обнажения Идавере. В горизонтах Йыхви и Кейла (D_I и D_{II}) встречается довольно часто. Из обнажений подгоризонта Алувере горизонта Йыхви ($D_I\alpha$) его находили на всем выходе последнего. В подгоризонте Ванамыйза горизонта Йыхви ($D_I\beta$) *Ch. marginata* встречается в обнажении Пяэскюла. В фации Кейла подгоризонта Ристна горизонта Кейла ($D_{II}\alpha K$) этот вид встречается в обнажении Кейла. В фации Алутагусе подгоризонта Ристна

[1] См. также Ф. Шмидт, 1881, стр. 106.

горизонта Кейла ($D_{II}\alpha A$) известна находка этой формы из обнажения Сымеру. Из фации Лилли подгоризонта Пяэскюла горизонта Кейла ($D_{II}\beta L$) имеется целый ряд экземпляров из обнажения Пяэскюла.

10. *Chasmops mutica* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *mutica* Schmidt, стр. 109; табл. III, фиг. 8—9; табл. XI, фиг. 11.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *mutica* Schmidt, стр. 6; рис. 1, в тексте.

По данным Ф. Шмидта (1881, стр. 110), этот вид встречается только в слоях Йыхви и Кейла (Jewesche и Kegelsche Schicht), которые, по новой стратиграфической схеме, образуют горизонты Йыхви и Кейла (D_I и D_{II}).

Недавно *Ch. mutica* был найден и из горизонта Идавере. Он встречается вместе с *Ch. marginata* в верхнем подгоризонте ($C_{III}\beta$), в обнажении Харку. Найденный экземпляр (ГМАН Tr. 1004) — очень сильно смятая часть кранидия. Хорошо сохранилась только правая неподвижная щека с глазом. В дополнение к названному экземпляру найдены еще два экземпляра из подгоризонта Ояма. ($C_{III}\alpha$). Один из них происходит из обнажения реки Ояма. Это плохо сохранившаяся часть головного щита (ГМАН Tr. 1005). Другой — из обнажения Ару — совершенно целый, хорошо сохранившийся экземпляр (ГМАН Tr. 1006).

Распространение этого вида, таким образом, следующее: подгоризонт Ояма горизонта Идавере ($C_{III}\alpha$) в обнажениях Ояма и Ару. Верхний подгоризонт горизонта Идавере ($C_{III}\beta$) в обнажении Харку. Подгоризонт Алувере горизонта Йыхви ($D_I\alpha$) в обнажениях Аллику, Пеетри, Хальяла, Тюрисалу и Алувере. Фация Алутагусе подгоризонта Ристна горизонта Кейла ($D_{II}\alpha A$) в обнажении Сымеру. Но особенно часто *Ch. mutica* встречается в фации Алутагусе подгоризонта Пяэскюла горизонта Кейла ($D_{II}\beta A$), в обнажениях Раквере, Пылула, Оанду.

11. *Chasmops wenjukowi* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *wenjukowi* Schmidt, стр. 110; табл. XV, фиг. 33.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *wenjukowi* Schmidt, стр. 6; табл. I, фиг. 2.
1937. *Chasmops wenjukowi* Öpik, стр. 87; табл. XX; табл. XXI, фиг. 1—2; табл. VIII, фиг. 5.

Ch. wenjukowi встречается только в горизонте Йыхви (D_I) и притом довольно часто. В подгоризонте Алувере ($D_I\alpha$) эта форма найдена в обнажениях Пыэсаспеа, Пеетри, Аллику, Алувере и Эреда. В подгоризонте Ванамыйза ($D_I\beta$) *Ch. wenjukowi* найдена в обнажениях Сауэ и Пяэскюла.

12. *Chasmops maxima* Schmidt

Табл. I, фиг. 9; рис. 2-б

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *maxima* Schmidt, стр. 112; табл. III, фиг. 11; табл. IV, фиг. 1—3 и 5—7; табл. X, фиг. 17—18; табл. XI, фиг. 13; табл. XV, фиг. 34—35.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *maxima* Schmidt, стр. 6; рис. 2 в тексте.

Этот вид встречается очень часто в горизонтах Йыхви и Кейла (D_I и D_{II}), его можно найти во всех обнажениях на всем выходе названных горизонтов.

13. *Chasmops brevispina* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *brevispina* Schmidt, стр. 108; табл. XI, фиг. 12.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *brevispina* Schmidt, стр. 5.

Единственный экземпляр этого вида — голотип — был найден Ф. Шмидтом (Ф. Шмидт, 1881, стр. 109 и 1907, стр. 5) из слоев горизонта Кейла (D_{II}) (по новой стратиграфической схеме).

В Геологическом музее АН ЭССР имеется неполный отпечаток глабели *Ch. brevispina* (ГМАН Тг. 1011). Этот экзем-

пляр происходит из микрокристаллических рифовых известняков фации Вазалемма горизонта Вазалемма ($D_{III}V$). Эта находка вызывала сомнение в отношении наличия *Ch. brevispina* в горизонте Кейла. Тот факт, что собранный до настоящего времени сравнительно обширный палеонтологический материал из горизонтов Йыхви и Кейла не содержит ни одного экземпляра этого вида, подтверждает, что *Ch. brevispina* действительно встречается только в горизонте Вазалемма. Поэтому вполне возможно, что экземпляр Ф. Шмидта также найден из горизонта Вазалемма, а не из горизонта Кейла.

Распространение. Горизонт Кейла (D_{II}) (?), в обнажении Ристна (?) (по Ф. Шмидту) и фация Вазалемма горизонта Вазалемма ($D_{III}V$), в обнажении Охту.

14. *Chasmops musei* Öpik

Табл. I, фиг. 4—6.

1937. *Chasmops musei* Öpik, стр. 86; табл. IX, фиг. 2—3; табл. X, фиг. 4—5.

Местонахождение голотипа *Ch. musei* неизвестно, но, по мнению А. Эпика (1937, стр. 86), этот вид происходит из нижней части прежнего комплексного горизонта Сааремыйза (F_I) (Lyckholmsche Schicht у Ф. Шмидта).

Но как показывают более поздние сборы, *Ch. musei* встречается только в горизонте Вазалемма и притом только в фации Оанду ($D_{III}O$). Вид этот встречается довольно часто в обнажениях Тырремяэ и Раквере.

15. *Chasmops inge* n. sp.

Табл. I, фиг. 1—3

Голотип: головной щит (ГМАН Tr. 1038), $D_{III}O$, Оанду.

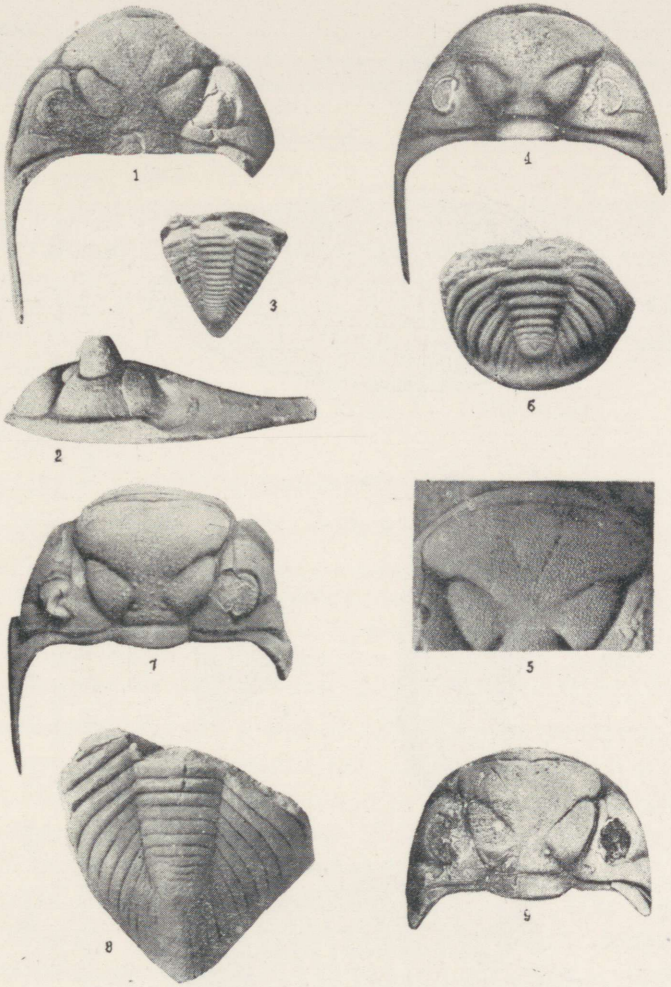
Паратип: головной щит вместе с пигидием (ГМАН Tr. 1042), $D_{III}O$, Тырремяэ.

Головной щит покрыт очень мелкой однородной грануляцией. Боковая бороздка между переднебоковой лопастью и фронтальной лопастью имеет значительный изгиб в сторону фронтальной лопасти. Передний край головного щита переходит в центральной части через фронтальную лопасть. Дупликатура головного щита сравнительно узкая и покрыта мелкой однородной грануляцией. Щеки относительно плоские. Глаза широкие и высокие (табл. I, фиг. 1 и 2). Головной щит в общих чертах имеет однородную выпуклость. Среднебоковая лопасть маленькая, но хорошо различима. Заднебоковая лопасть очень сильно развита. Щечные остроконечия у неподвижных щек относительно широкие, но быстро становятся узкими. Затылочное кольцо широкое.

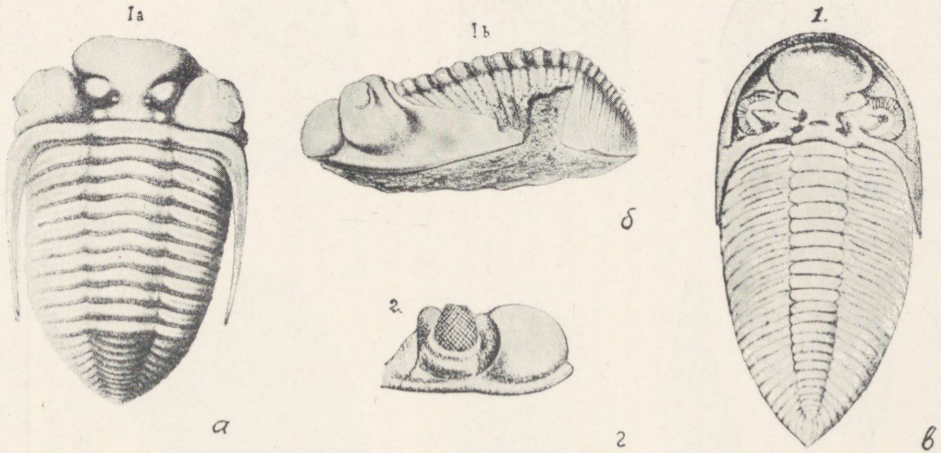
Пигидий сбоку сильно выпуклый с острым концом и напоминает равнобедренный треугольник. Боковые сегменты пигидия, числом 15—16, гладкие и не имеют борозд (табл. I, фиг. 3). Ось пигидия относительно узкая.

Отличия от совместно встречающейся *Ch. musei* заключаются, прежде всего, в том, что *Ch. musei* имеет на головном щите сильную грануляцию (табл. I, фиг. 5). Передний край головного щита у *Ch. musei* в отличие от *Ch. inge* широкий и переходит на всем протяжении через фронтальную лопасть. Боковая борозда между фронтальной лопастью и переднебоковой лопастью более прямая, чем у *Ch. inge*. Среднебоковые лопасти у *Ch. musei* не так хорошо развиты, как у *Ch. inge* (табл. I, фиг. 4). Глаза у *Ch. musei* уже и почти на половину ниже, чем у *Ch. inge*. Большие отличия имеются у *Ch. musei* в строении пигидия. Пигидий *Ch. musei* имеет округлое очертание, покрыт грануляцией и имеет 9 боковых сегментов, по которым проходит резкая прямая борозда. Вдоль заднего края пигидия *Ch. musei* идет низкая широкая борозда (табл. I, фиг. 6), которая у *Ch. inge* отсутствует.

Ch. inge можно легко отличить от всех других видов.



1 — *Chasmops inge* n. sp. Головной щит (ГМАН Tr. 1038). $D_{III}O$ — Оанду. x1,4. 2 — *Ch. inge* n. sp. То же сбоку. 3 — *Ch. inge* n. sp. Пигидий (ГМАН Tr. 1039). $D_{III}O$ — Раквере. x1,8. 4 — *Ch. musei* Öpik. Головной щит (ГМАН Tr. 1101). $D_{III}O$ — Раквере. x1,6. 5 — *Ch. musei* Öpik. Часть глабели с грануляцией (ГМАН Tr. 1101). $D_{III}O$ — Раквере. x2,5. 6 — *Ch. musei* Öpik. Пигидий (ГМАН Tr. 1063). $D_{III}O$ — Раквере. x2. 7 — *Ch. macrourus* (Sjögren). Головной щит (ГМАН Tr. 1012). $D_{III}O$ — Раквере. Уменьш. x1,2. 8 — *Ch. macrourus* (Sjögren). Пигидий (ГМАН Tr. 1014). $D_{III}O$ — Раквере. x2. 9 — *Ch. maxima* Schmidt. Головной щит (ГМАН Tr. 1065). $D_{III}{}^{\beta}A$ — Оанду. Нат. вел.



а — *Ch. emarginata* Schmidt. По Ф. Шмидту (1881, табл. III, фиг. 1-a); *б* — то же сбоку (фиг. 1-b); *в* — *Chasmops bucculenta* (Sjögren). Головной щит по Ангелину (1878, табл. VII, фиг. 1); *г* — то же сбоку (фиг. 2).

Размеры (в мм)

Головной щит		Фронтальная лопасть	Экземпляр
Длина	Ширина	Ширина	
15,2	25	14,4	ГМАН Tr. 1038
11,7	—	11,4	ГМАН Tr. 1050
—	16	10,0	ГМАН Tr. 1046

Распространение. *Ch. inge* встречается в фации Оанду горизонта Вазалемма ($D_{III}O$), в обнажениях Раквере, Тырремяэ и Оанду.

Материал: 15 экземпляров (ГМАН Tr. 1038-1052).

16. *Chasmops macrourus* (Sjögren)

Табл. I, фиг. 7—8; рис. 2-а.

1851. *Phacops macroura* Sjögren, стр. 9; табл. VII, фиг. 3—4.
1881. *Phacops macroura* Schmidt, стр. 114; табл. III, фиг. 10; табл. IV, фиг. 8—9; табл. X, фиг. 19.
1890. *Phacops macrourus* Pompecki, стр. 25; табл. I, фиг. 7—11.
1925. *Chasmops macrourus* Warburg, стр. 399; табл. XI, фиг. 22—24.

В горизонтах Йыхви и Кейла (D_I и D_{II}) встречается, как мы уже отметили, очень часто вид *Ch. maxima* Schmidt. Вопрос разграничения этого вида и встречаемого в ордовике Скандинавии вида *Ch. macrourus* (Sjögren) в течение десятилетий оставался неразрешенным.

Описывая *Ch. maxima* Ф. Шмидт (1881, стр. 112) писал, что он потратил много времени чтобы установить различия между названными видами. Опираясь на материал с острова Эланд и из Германии *, Ф. Шмидт дает следующее описание *Ch. macrourus* (свободный перевод автора): *Ch. macrourus* очень похож на *Ch. maxima*, но несколько меньше размерами. Глабель отличается от глабели *Ch. maxima* большей выпук-

* Соответствующий материал был собран главным образом из валунов; у Ф. Шмидта, повидимому, отсутствовал материал с территории Эстонской ССР.

лостью [1]. Передний край фронтальной лопасти дугообразно-выпуклый, боковые лопасти кругловатые. Боковые борозды между переднебоковыми лопастями и фронтальной лопастью прямые. Передний край головного щита с передней стороны не так резко выпуклый, как у *Ch. maxima*, у которого он образует почти прямой угол (рис. 2).

Позднее разграничением *Ch. maxima* и *Ch. macrourus* занималась Э. Варбург, которая сомневалась в существовании различий между первым и вторым видом (1925, стр. 403). Э. Варбург пишет, что из изученных ею экземпляров *Ch.*



Рис. 2. а — *Chasmops macrourus* (Sjögren). Головной щит (ГМАН Tr. 1012). Вид спереди. $D_{III}O$ — Раквере. б — *Ch. maxima* Schmidt. Головной щит (ГМАН Tr. 1083). Вид спереди. $D_{II}\beta A$ — Раквере.

macrourus только немногие подходят под описание Ф. Шмидта. Обычно совпадают только отдельные признаки. Следует отметить, что у Варбург, вероятно, отсутствовал для сравнения матераил о нашем *Ch. maxima*.

По Э. Варбург, для *Ch. macrourus* характерен гранулированный головной щит и пигидий, а также и наличие на глабели некоторых экземпляров маленьких круглых бугорков. Более крупные из этих бугорков находятся в центре фронтальной лопасти. К сожалению, в работе Э. Варбург фигура головного щита отсутствует, а имеются только фигуры пигидия.

Сравнительно хорошие изображения головного щита и

[1] Выпуклость выявляется только при сравнении с крупными экземплярами *Ch. maxima*, у которых глабель явно плоская.

гипостомы *Ch. macrourus* имеются в работах И. Салтера (1864—1883; табл. IV, фиг. 18—23) и И. Помпецкого (1890; табл. I, фиг. 7—11). На этих изображениях хорошо видна гранулированная глабель и характерные прямые боковые борозды между первой боковой лопастью и фронтальной лопастью. Описание И. Помпецкого больше сходно с описанием Э. Варбург, чем с описанием Ф. Шмидта.

Недавно из горизонта Вазалемма (D_{III}) нашли ряд крупных экземпляров представителей рода *Chasmops*, которые в значительной мере отличаются от до сих пор известного большого вида *Ch. maxima*.

У формы из горизонта D_{III} головной щит в общем плоский и с грануляцией. На глабели имеются некоторые несимметрично расположенные туберкулы (табл. I, фиг. 7). Дуплікатура головного щита не выступает над передним краем головного щита, как у *Ch. maxima*. Передний край головного щита имеет малую выпуклость, в то время как у *Ch. maxima* он образует угол почти в 90° (рис. 2). Переднебоковая лопасть выпуклая. Боковая борозда между переднебоковой лопастью и фронтальной лопастью относительно прямая. Отличие имеется и в строении пигидия. У формы из горизонта D_{III} пигидий площе и конец его острее, чем у пигидия *Ch. maxima* (табл. I, фиг. 8).

На основании всех описанных выше отличий нетрудно установить, что эта форма из горизонта Вазалемма является настоящим *Ch. macrourus* (S j ö g r e n).

Размеры (в мм)

Головной щит		Фронтальная лопасть	Экземпляр
Длина	Ширина	Ширина	
24	46	23	ГМАН Тг. 1012
14,5	—	14,5	ГМАН Тг. 1019

Р а с п р о с т р а н е н и е. Вид встречается часто в фации Саку горизонта Вазалемма ($D_{III}S$), в обнажении Саку и

Юкснурме и в фации Оанду горизонта Вазалемма ($D_{III}O$), в обнажениях Раквере, Тырремяэ и Оанду.

Материал: 43 экземпляра (ГМАН Тг. 1012 — 1037 и ГМАН Тг. 1066 — 1082).

17. *Chasmops wesenbergensis* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *wesenbergensis Schmidt*, стр. 115; табл. IV, фиг. 10—12; табл. V, фиг. 1—7; табл. X, фиг. 20.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *wesenbergensis Schmidt*, стр. 7.

Ch. wesenbergensis встречается только в горизонте Раквере (E). Он найден на всем выходе этого горизонта из обнажений Паэкюла, Вооре, Раквере, Рягавере и Пагари.

18. *Chasmops eichwaldi* Schmidt

1881. *Phacops* (*Chasmops*) *eichwaldi* Schmidt, стр. 117; табл. IV, фиг. 4; табл. V, фиг. 8—10, фиг. 16; табл. X, фиг. 21.
1907. *Phacops* (*Chasmops*) *eichwaldi* Schmidt, стр. 7.
1937. *Chasmops eichwaldi* Öpik, стр. 85; табл. IX, фиг. 1.

Это очень часто встречаемый вид. Он найден в подгоризонте Саунья горизонта Саунья ($F_1a\beta$), в обнажениях Турваste, Саунья, Одулема, Уэмыйза. В горизонте Вормси *Ch. eichwaldi* встречается как в подгоризонте Кыргесааре ($F_1b\alpha$), так и в подгоризонте Нымкюла ($F_1b\beta$). В горизонте Пиргу *Ch. eichwaldi* найден из подгоризонта Ниби ($F_1c\alpha$) и из подгоризонта Пийрсалу ($F_1c\beta$). Из обнажения Поркуни (F_2) горизонта Поркуни имеются некоторые фрагментарные находки.

ЛИТЕРАТУРА

Angelin, N. P., Palaeontologia Scandinavica, P. I. Holmiae, 1878.
Pompecki, J. V., Trilobitenfauna der Ost- und Westpreussischen Diluvialgeschiebe. Beit. zur Naturk. Preussens, VII. Königsberg 1890.
Salter, J. W., A Monography of the British Trilobites. London 1864—1883.
Schmidt, Fr., Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. I Mem. Acad. Imp. Sci. Ser. 7, Tome 30. St. Peterburg 1881.

Schmidt, Fr., Revision etc. Abt. VI. Ibid. Ser. 8, Tome 20, St. Peterburg 1907.

Siegfried, P., Zur Kenntnis estländischer Trilobiten. Loodusuurijate Seltsi Aruanded XLIV (1—2) Tartu 1937.

Warburg, E., The Trilobites of the Leptaena Limestone in Dalarne. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, Vol. XVI Upsala 1925.

Öpik, A., Trilobiten aus Estland. Tartu Ülikooli Toimetused A XXXII, 3. Tartu 1937.

LÜHITEATEID * КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

JUSSI SUURJÄRVE VETIKATEFLOORAST

H. Riikoja

Vajades oma tööks ühe Suurjärvest kogutud sambla ja sellega koos esinevate järve põhjas sagedaste, *Nostocaceae* liikide täpsemat määramist, pöördusin palvega prof. T. Lippmaa poole. Sammal osutus *Scorpidium scorpioides* Limpr. *Scorpidium* oli kaetud paksu pealkasvu korraga ning proov sisaldas ohtrasti muudki vetikatematerjali: tervelt 81 liiki, varieteeti ja vormi. Kuna Eesti NSV vetikatefloorat pole kuigi põhjalikult uuritud, arvan, et on otstarbekohane need andmed üldsusele kättesaadavaks teha.

Kõnealune proov on kogutud 6. augustil 1936. aastal Suurjärve suure SW-sopi põhjast, umbes 0,5 m sügavusest.

Vetikate liigid on järgmised:

Epifüütsed, samblal.

Rivularia Beccariana (De Not.) Born. et Flah.

+ *Calothrix adscendens* Born. et Flah. fa. maior Skuja, kuna niidid on 20—36 laiad, trihoomid kuni 14 laiad; muidu tüüpiline.

Cylindrospermum majus Kütz.

Sphaeronostoc microscopicum (Carm.) Elenk.

Tolypothrix tenuis (Kütz.) Johs. Schmidt.

Oedogonium sp. plur. ster.

Bulbochaete sp. plur. ster.

+ *Cylindrocapsa involuta* Reinsch

Mitte-epifüütsed.

Aphanothece microscopica Näg.

A. saxicola Näg.

Gloeocapsa minuta (Kütz.) Hollerb. ampl.

Gl. turgida (Kütz.) Hollerb. emend.

Microcystis sp. (*Aphanocapsa hyalina* (Lyngb.) Hansg.

Lyngbya muscicola Lemm., *Nostoc*'is ja *Rivularia*'s.

Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.

Calothrix fusca (Kütz.) Born. et Flah., *Rivularia*'s.

Gloeocystis ampla Kütz.
Schizochlamys gelatinosa A. Br.
Tetraedron minimum (A. Br.) Hansg. fa. *apiculatum* Reinsch
+ *T. trilobatum* (Reinsch) Hansg.
Oocystis solitaria Wittr.
O. gigas Arch.
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Näg.
Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh.
P. duplex Meyen
P. Tetras (Ehrnb.) Ralfs.
Ankistrodesmus lacustris (Chod.) Ostenf.
+ *Elakatothrix viridis* (Snow.) Printz.
+ *Pleurotaeniopsis turgida* (Bréb.) De Toni
+ *Pl. Debaryi* (Arch.) De Toni
Pleurotaenium Ehrenbergianum (Bréb.) De Bary
Closterium dianae Ehr.
+ *Cosmarium pseudoprotuberans* Kirchn.
C. quadratum Ralfs.
+ *C. connatum* Bréb.
C. pachydermum Lund.
C. depressum (Näg.) Lund.
C. granatum Bréb.
C. tetraophthalmum (Kütz.) Bréb.
C. reniforme (Ralfs) Arch.
+ *C. elegantissimum* Lund.
C. Portianum Arch.
C. difficile Lütkem.
C. angulosum Bréb.
C. rectangulare Grun.
C. impressulum Elfv.
+ *C. moniliforme* (Turp) Ralfs fa. *panduriformis* Heim.
C. subprotumidum Nordst. var. *Gregorii* (Roy et Biss.) W. et G. S. West
C. obtusatum Schmidle
C. humile (Gay) Nordst.
+ *C. nitidulum* De Not.
C. conspersum Ralfs.
C. punctulatum Bréb. var. *subpunctulatum* (Nordst.) Börg.
C. ochthodes Nordst. var. *amoebum* West
Euastrum Tewneri West fa. *fennica* Grönbl.
E. ansatum Ralfs.
Micrasterias truncata (Corda) Bréb.
+ *M. americana* (Ehr.) Ralfs
Staurastrum Dickiei Ralfs
St. tetracerum Ralfs
St. cuspidatum Bréb.
Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb.
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.[1]
T. fenestrata (Lyngb.) Kütz.
Eunotia pectinalis (Kütz.) Rbh.
E. arcus (Kütz.) Ehr.
Navicula radiosa Kütz.
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehr.
P. dactylus Ehr.
Cymbella cistula (Hemp.) Grun.
C. cymbiformis (Ag? Kütz.) V. H.
C. parva (W. Sm.) Cl.
Amphora ovalis Kütz.
Epithemia Zebra (Ehr.) Kütz.
Epithemia Zebra (Ehr.) Kütz. var. *porcellus* (Kütz.) Grun.
Epithemia Zebra (Ehr.) Kütz. var. *saxonica* Kütz.
E. turgida (Ehr.) Kütz. var. *granulata* (Ehr.) Grun.
E. argus Kütz.
Rhopalodia gibba (*Ehr.*) O. Müll.

[1] Ränivetikaist on osa epifüütsed.

Huvitavamad vormid on märgitud märgiga +.

Proov sisaldab ühe osa nn. atlantilisi ja subatlantilisi vorme, eriti desmidieede hulgas. Kuna on tegemist ainult väga väikese juhusliku prooviga, on võimalik, et kõnealune leiukoht on sääraste liikide poolest veel rikkam.

Lisaks eeltoodud nimestikule esitan 4. augustil 1936. aastal järve sügavaimas osas tehtud horisontaalpüügi analüüsi põhjal ülevaate fütoplanktonist (incl. *Flagellatae*). Proovi võtmise ajal oli vesi peaaegu õitsemas. Planktonit võiks iseloomustada kui liigivaest *Chroococceae* (eriti *Microcystis* — *Coelosphaerium*) — *Ceratium* planktonit. Ränivetikate hulk on tähtsusetu. Zooplanktoni hulk on tagasihoidlik, esikohal seisab *Keratella cochlearis* (Gosse). Hulgalt on planktonit keskmiselt ja see sisaldab väga palju deetritust.

Chroococceae div.
Microcystis aeruginosa (Kütz.) Elenk. f. *aeruginosa* (Kütz.) Elenk.
M. aeruginosa f. *flos-aquae* (Wittr.) Elenk.
Micrcystis sp.
Gloeocapsa tenax (Kirchn.) Hollerb.
Gloeocapsa sp.
Coelosphaerium Kützingianum Näg.
Gloeotrichia echinulata (J. E. Smith) P. Richt. (?)
Anabaena sp. (spiraalse trihoomiga)
Botryococcus Braunii Kütz.
Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh. var. *longicorne* Reinsch
Dictyosphaerium (Ehrenbergianum Näg.?)
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay
Synedra acus Kütz.
Asterionella gracillima (Hantzsch) Heib
Navicula sp.
Gyrosigma acuminatum Kütz.
G. attenuatum Kütz.
Surirella Smithii Ralfs
Surirella sp.
Bacillariophyta div.
Dinobryon cylindricum Imhof.
Peridinium inconspicuum Lemm. (?)
P. cinctum Ehr. (?)
Peridinium sp.
Ceratium hirundinella (O. F. Müll.) Schrank *Piburgense* (Zederb.) Bachm. tüüp
Ceratium — tsüstid
Pandorina morum (O. F. Müll.) Bory
Eudorina elegans Ehr.
Koloniaalne flagellaat (määramata)

О ФЛОРЕ ВОДОРОСЛЕЙ ОЗЕРА ЮССИ СУУРЪЯРВ

Х. Г. Рийкоя

Резюме

Приводится список видов водорослей, собранных 6 августа 1936 года со дна озера Юсси Суурьярв с глубины 0,5 м, частью эпифитных на мхе *Scorpidium scorpioides* Limpr., частью же не эпифитных (определил проф. Х. Скуя) и водорослей из пробы планктона, взятой в том же озере 4 августа 1936 года (определил Х. Рийкоя)

TORIKULISTE (*POLYPORACEAE s. str.*) ESMASLEIDE EESTI NSV-s

E. Parmasto

Seni on trükis ilmunud enam-vähem usaldatavaid andmeid 66 torikuliseliigi (*Polyporaceae s. str.*) leiu kohta Eesti NSV territooriumil. Kuigi torikulisi kui puumädanikke tekitavaid majanduslikult tähtsaid seeni on Eesti NSV-s uuritud suhteliselt põhjalikumalt kui mitmeid teisi seenerühmi, esineb Eesti NSV-s kahtlemata kaugelt rohkem liike, arvatavasti umbes 110—115. Allpool avaldame andmeid mõnede torikuliste kohta, mille leidmist Eesti NSV-s polnud seni märgitud. Neist üks (*Poria Bresadolae*) on esmasleiuks NSV Liidus. Rea liikide esinemine pakub teoreetilist huvi nende harulduse tõttu, mõningad liigid aga saavutavad Eesti NSV-s seniseil andmeil oma areaali piiri (*Tyromyces floriformis, T. semipileatus, Spongipellis Litschaueri, Coriolellus salicinus*). Mitmed liigid, mille levik meil vajab veel selgitamist, omavad tähtsust elavate puude kahjustajatena (*Coriolellus flavescens, Spongipellis Litschaueri* jt.), majaseentena (*Fibuloporia Vaillantii, Poria Bresadolae*), või ülestöötatud tarbepuidu lagundajatena (*Poria vulgaris, Coriolellus squalens* jt.).

Enamiku liikide tõenduseksemplarid säilitatakse Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi herbaariumis ning on kogutud ja määratud (kui see teisiti pole märgitud) autori poolt. Esitatakse andmed ka nende liikide kohta, mis leiduvad Eesti Põllumajanduse Akadeemia Botaanika, taimefüsioloogia ja fütopatoloogia kateedri herbaariumis (lühenda-

tult: BTFK herb.) ning millede kohta pole trükis andmeid avaldatud.

Torikuliste nimetused tuuakse A. S. Bondartsevi ja R. Singeri süsteemi[1] alusel. Autor avaldab siinkohal tänu prof. A. S. Bondartsevile, kes on määranud paljud torikulised ning kontrollinud enamiku autori määranguist.

Kasutatud lühendeid: k. — kogus; kv. — kvartal; m. — määras; mk. — metskond; raj. — rajoon.

1. Fibuloporia Vaillantii (DC. ex Fr.) Bond. et Sing. (*Poria Vaillantii* (DC.) Sacc.).

Seni kaks leidu: Tartus männilaudadel 17. IX 1935. (BTFK herb.; k. A. Entson) ja Hiiumaa raj. Undamaal elamu juures kõdunenud männipalgil 10. VI 1951. (m. A. S. Bondartsev). Kuna liik esineb teistes NSV Liidu osades (muuseas ka Leningradis) üsna sageda majaseenena, võib oletada rohkemat esinemist ka Eesti NSV-s.

2. Ceraporia Bresadolae (Bourd. et Galz.) Donk. (*Poria Bresadolae* Bourd. et Galz.)

Leitud Tartus Lootuse tän. 20. II 1953. (m. A. S. Bondartsev) ning Haapsalus Kalda tän. 19. ja 41. 18. III 1953. — kõigil kolmel juhul majaseenena puukuuride kuusepuust katuselaudade allküljel. Varem on seent Euroopas leitud ainult piiratud alal Prantsusmaal.

3. Amyloporia lenis (Karst.) Bond. et Sing. (*Poria lenis* (Karst.) Sacc.).

Hiiumaa raj. Kärdla mk. kv. 121 liivasepinnalises männikus lamaval kooreta männitüvel 15. VI 1951.

4. Poria vulgaris (Fr.) Cooke

Lihula raj. Puhtulaiul salumetsas okaspuukännul 7. X. 1951.

Rakvere raj. Põlula mk. kv. 9 liigivaeses kuusikus lamava männitüve allküljel 31. X 1951 (m. A. S. Bondartsev).

5. Chaetoporus euporus (Karst.) Bond. et Sing. (*Poria euporus* (Karst.) Cooke.

[1] Bondarzew, A. u. Singer, R. Zur Systematik der Polyporaceen. Annales Mycologici XXXIX, 1941, lk. 43—65.

Kilingi-Nõmme raj. Kilingi mk. Saesaare vahtkonnas kv. 39 liigivaeses kuusikus 7. IX 1951. ja Väike-Maarja raj. Paasvere mk. kv. 107 liigirikkas lodumetsas 28. X 1951. (m. A. S. Bondartsev) — mõlemad lamava kõdunenud haavatüve allküljel.

6. Chaetoporus corticola (Fr.) Bond. et Sing. (*Poria corticola* (Fr.) Cooke).

5 leidu Eesti NSV edelaosas ja Väike-Maarja raj. Paasvere metskonnas — kõik lamavatelt või surnud haavatüvedelt. (Osa materjalist m. A. S. Bondartsev).

7. Tyromyces albidus (Schaeff. ex Secr.) Donk (*Polyporus albidus* Schaeff.)

11 leidu Eesti NSV mitmetes osades kuusikuis ja salumetsades kuusekändudelt, harva ka lamavatelt kuusetüvedelt.

8. Tyromyces floriformis (Quél.) Bond. et Sing. (*Polyporus floriformis* Quél.)

Otepää raj. Pühajärve juures liigirikkas kuusikus kuusekännul 28. VIII 1953. (m. A. S. Bondartsev).

9. Tyromyces fissilis (Berk. et Curt.) Donk (*Polyporus fissilis* Berk. et Curt.)

Tartu raj. Vasula metsas raagremmelgal 16. VII 1931. (BTFK herb.; k. E. Lepik, m. V. Litschauer).

10. Tyromyces semipileatus (Peck) Murr. (*Polyporus semipileatus* Peck).

Kallaste raj. Alatskivi mk. kv. 89 kuuse-salumetsas pärna lamava tüve allküljel 23. VII 1950. (m. A. S. Bondartsev).

11. Tyromyces sericeo-mollis (Rom.) Bond. et Sing. (*Polyporus sericeo-mollis* Rom.).

Elva raj. Aru juures kartulikoopas kuusepuidul 5. X 1930. (BTFK herb.; k. R. Tomson, m. V. Litschauer).

12. Tyromyces semisupinus (Berk. et Curt.) Murr. (*Polyporus semisupinus* Berk. et Curt.).

Mustvee raj. Paasvere mk. kv. 110 rabastuvas männikus kõdunevatel männitoigastel puuvirnas 26. X 1951 (m. A. S. Bondartsev).

13. Spongipellis Litschaueri Lohwag (*Polyporus Litschaueri* (Lohw.) Bond.).

Tartu Toomemäel hariliku vahtra tüvel X 1949. (NSVL TA V. L. Komarovi-nimelise Botaanika Instituudi herb.; m. A. S. Bondartsev).

Tõrva raj. Kärstna pargis tundmatu lehtpuu tüvepakul 10. IX 1951.

14. Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres. (*Polyporus dichrous* Fr.)

Kuus leidu Tartu ümbrusest, Kilingi-Nõmme, Pärnu-Jaagupi ja Hiiumaa rajoonidest kaskede surnud tüvedelt ja kasepalkidelt.

15. Hapalopilus aurantiacus (Rostk.) Bond. et Sing. (*Poria aurantiaca* (Rostk.) Sacc.).

Tartu raj. Vasula metsas haaval 27. XII 1932. (BTFK herb.; k. E. Lepik, m. V. Litschauer).

16. Inonotus cuticularis (Bull. ex Fr.) Karst. (*Polyporus cuticularis* (Bull.) Fr.

Tapa raj. Pillapalus 1949. (Vilbaste, G. Mõningaid seeni Harjumaalt. 1951 [1]).

Põlva raj. Taevaskojas liigivaeses kuusikus haava tüvel 11. IX 1950. (m. A. S. Bondartsev).

17. Polyporus arcularius Batsch. ex Fr.

Rohkelt leide lehtpuude lamavatelt tüvedelt ja okstelt. Lääne-Eestis sagedaminiesinev.

18. Coriolellus squalens (Karst.) Bond. et Sing. (*Trametes squalens* Karst.)

Neli leidu männi- ja kuusekändudelt ja lamavatelt tüvedelt.

19. Coriolellus flavescens (Bres.) Bond. et Sing. (*Trametes flavescens* Bres.)

Terve rida leide elavatelt ja surnud mändidelt; üks leid ka kuusepalgilt.

20. Coriolellus heteromorphus (Fr.) Bond. et Sing. (*Trametes heteromorpha* (Fr.) Bres.)

---

[1] Käsikiri Loodusuurijate Seltsi arhiivis.

Kilingi-Nõmme raj. Urissaare mk. kv. 39 niiskes liigivaeses kuusikus lamaval kuusetüvel 13. X 1950.

Jõgeva raj. Laiuse mk., lamaval kuusetüvel 20. X 1951. (k. H. Vool).

21. Coriolellus salicinus (Bres.) Bond. (*Trametes salicina* Bres.)

Jõgeva raj. Kaiavere mk. kv. 62 lepikus raagremmelga kuivanud oksal 4. VIII 1950. (m. A. S. Bondartsev.)

22. Oxyporus obducens (Pers.) Donk (*Polyporus obducens* Pers.)

Kingissepa raj. Viidumäel haaval 1. VIII 1931. (BTFK herb.; k. E. Lepik, m. V. Litschauer).

23. Oxyporus ravidus (Fr.) Bond. et Sing. (*Polyporus ravidus* Fr.)

Tartu raj. Vasula metsas haaval 1. I 1932. (BTFK herb.; k. E. Lepik, m. V. Litschauer).

ВИДЫ ТРУТОВЫХ (POLYPORACEAE s. str.), ВПЕРВЫЕ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫЕ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Э. Х. Пармасто

Резюме

На основании материалов микологических коллекций Института зоологии и ботаники АН ЭССР и кафедры ботаники, физиологии растений и фитопатологии Эстонской сельскохозяйственной академии публикуются данные о 23 видах трутовых, до настоящего времени не зарегистрированных в Эстонской ССР. Ряд видов трутовых определил проф. А. С. Бондарцев, которому автор приносит благодарность.

LIIV-HUNDIHAMMAS (*ASTRAGALUS ARENARIUS* L.) EESTI NSV-s

K. Eichwald

Liiv-hundihammas on üks meie floora nõndanimetatud kontinentaalsesse või sarmaatilisse levikurühma kuuluvaid liike, mille areaal haarab Kesk- ja Ida-Euroopat. Et see on soojuslembene taim, on teda nimetatud ka ponto-sarmaatiliseks ja põhja-pontiliseks liigiks. Selle taime areaal asub Elbe jõest idas ja ta läänepiir langeb peaaegu ühte spontaanse (päriskoduse) männi läänepiiriga (joon. 6)[1], kuna areaali tihedam hajumus on Põhja-Saksamaal. Nõukogude Liidu Euroopa-osas ulatub liiv-hundihamba areaal kitsama kiiluna Permi oblasti lõuna-ossa ning samas, Volga ja Kaama jõgede piirkonnas, on liigi hajumus jälle tihedam (Schmalhausen, 1895).

Areaali põhjapiir ei näita suuri kõikumisi, siin asub vaid eraldatud leiukohti Arhangelski oblasti Šenkurski rajoonis, mida Gontšarov (1946) peab spontaanseteks leiukohtadeks. Rootsis on liigi spontaanne levikuala Skåne maakonna lõuna- ja idarannikul, peale selle esinevad väljaspool areaali asuvad tulnuk-leiukohad mandri põhjaosas ja Gotlandi saarel. Samuti on väljaspool areaali asuvaid tulnuk-leiukohti Soome sadamate piirkondades.

Eriti huvipakkuv on Nõukogude Liidus kulgev areaali lõunapiir, mis üldjoontes ühtub männi lõunapiiriga ja steppide ning lössipinnase põhjapiiriga.

---

[1] N. Gontšarovi poolt (1946) mainitud *A. astragalus*'e esinemise kohta Prantsusmaal puuduvad lähemad andmed.

Et liiv-hundihamba lõuna- ja läänepiir omab ühtseid jooni männi areaali vastavate piirjoontega, pole juhuslik nähtus, vaid on tingitud mõlema liigi ökoloogiast. *A. arenarius* on tüüpiline liivataim, mis meeleldi kasvab hõredais liivastes männimetsades ning liivastel kinkudel, luidetel ja jõeorgude liivasel uhtpinnasel. Ta on mullastiku lubjasisalduse suhtes enam-vähem ükskõikne, kalduvusega siiski lubjavaesema pinnase eelistamisele, ning lepib ka kruusase mullastikuga. Läänemere rannikuluidete piirkonnas Läti NSV-s esineb ta üsna mereranna läheduses ja omapärase kohanemisnähtena ka liivavabal kiviklibupinnasel.

Eestis avastati liiv-hundihamba esimene leiukoht aastal 1936. Käesolevaga esitame mõningaid täiendavaid märkusi vaatlustest Osju liivikus, mida käesolevate ridade autoril juhus oli teha.

Liiv-hundihamba Kõpu leiukoht, Kõpu ja Osju jõgede ühinemispiirkonnas on tüüpiline Kesk-Eesti transgressiooniala kuiv liivik, mis vaheldub madalamate, soostuvate ja rabastumisele kalduvate aladega. Siinsele transgressiooniastangule on ta võrdlemisi lähedal ja läheb läänes üle Eesti suuremate rabade kompleksiks (Ördi raba, Valge raba jt.). Liiv-hundihammas esineb liiviku hõredas männimetsas lagedamatel kohtadel kohati massiliselt, laikudena kanarbikus jne. Kaevamisi toimetades on selgitatud, et taime juur tungib pinnasesse 0,5—1 m sügavusele. See näitab, et teatavas 0,5—1 m sügavustasemes on küllalt niiskust kuivi ja väga sooje kasvukohti eelistavale liiv-hundihambale, mis ei oma liigset auramist vältivat kseromorfset ehitust.

Osju leiukoha kohta olgu märgitud, et vaatamata sellele, et taim näitab teatud kalduvust esinemiseks teeservadel, raiesmikel jne., tuleb ta esinemisviisi siin kahtlemata pidada kodumaiseks ja mitte antropohoorseks (inimese poolt talutuks), nagu see on Soome ja osas Rootsi leiukohtades. Kalduvus inimese tegevusest mõjustatud kasvukohtade eelistamisele on, vastupidi, apofüütsuse nähe, mis on omane paljudele meie kodumaistest liikidest (nagu hapuoblikas, rida tulikaid jne.).

Kerkib küsimus selle liigi päritolust, ta sisserände viisist ning sisserände ajast Eestisse.

Liiv-hundihamba kui liigi teke on tundmatu. Üsna tõenäoliselt võib oletada, et suure, umbes 1400-liigilise *Astragalus*'e perekonna Vanas Maailmas esindatud liikide tekkekoldeks kriidi- ja tertsiaarajastul on olnud teatud osa lõunapoolsest Siberist (täpsemalt Altai piirkond). Et vastav paleontoloogiline tõendusmaterjal puudub, on raske teha konkreetsemaid järeldusi *A. arenarius*'e arengu suhtes. Pealegi puudub perekonna üldine, kõikide maailmajagude liike käsitlev monograafia ning seetõttu on nii suure perekonna üksikute liikide evolutsiooniline genees väga raskesti jälgitav. Olgu mainitud, et Bunge (1869) püstitatud alamperekond *Cercidothrix* hõlmab tolleaegses käsitluses 270 liiki, (Gontšarovi uuemail andmeil (1946) on see arv ainult Nõukogude Liidus 365), olles seega perekonna suurem alamperekond. Siiakuuluvate liikide areaalid jaotuvad Euraasia mandreile, kuna kitsamalt piiritletud 14-liigine sektsioon *Craccina* (Stev.) Bge., kuhu kuulub ka *A. arenarius*, hõlmab liike, mille areaalid omavad üldiselt sama jaotumuse, peale mõnede Kesk-Aasia liikide. Siia kuulub ka kolm Altai piirkonna endeemset liiki: *Astragalus argutensis* Bunge, *A. brachybotris* Bunge ja *A. leptocaulis* Ledeb., kuna teiste areaalid on väga erinevad. Nii viitab mitme liiv-hundihambale süstemaatiliselt kõige lähemal seisva liigi päritolu juba eespool mainitud Altai piirkonnale.

Liiv-hundihamba praegune areaal kattub peamiselt viimase, nõndanimetatud Valdai jääaja jäästumispiiridega. Tegelikult ületab taim Ida-Euroopas selle piiri vaid kohati. Ta siin ei esine, välja arvatud üks eraldatud areaali osa Ukrainas, väljaspool Valdai-jääajale eelnenud Vene-jääaja maksimaalse jäästumise piire. Teisiti on lugu Kesk-Euroopas, kus Vene- ja Valdai-jääaegade jäästumispiirid ei oma suuri vahemaid. Siin asub osa selle liigi pidevast areaalist, samuti ka põhjapoolses Baieris eraldatud osa-areaal väljaspool maksimaalse jäästumise piire. Siin on seega ainus ala, kus liiv-hundihammas teoreetiliselt oleks võinud jääajad üle elada. Tegelikult on see võimalus küsitav ja on õigem oletada, et kogu liigi retsentne areaal on pärast-jääaegse tekkega. Et käesoleval juhul tegemist on liivalembese lii-

giga, tuleb ta jääaegset konservatsiooniala otsida kas Ida-Euroopa või Ungari stepialadel, võib-olla ka mõlematel ja samuti ka Põhja-Balkanil. Sealsete jõgede liivased alluvioonid näiteks pakkusid liigi säilimiseks soodsaid võimalusi ning siit võis jääaegade möödudes alata liigi migratsioon põhjakaarte suunas.

Ganešin (1927), käsitledes üht Eestile kõige lähemaid *A. astragalus*'e levilaid Leningradi oblasti Luuga rajoonis, oletab viimasega koos esineva stepifloora *(Onobrychis viciaefolia, Oxytropis pilosa, Pulsatilla patens)* sisserännet „litoriina-ajajärgu kserotermsel perioodil, mil rabades nende kuivumise tagajärjel tekkis piirihorisont" (lk. 384)[1].

On võimalik, et üksikud liiv-hundihamba leiukohad on piirihorisondi tekkimise aegsed või veelgi hilisemad, kuid näib küsitavana rea stepitaimede sisseränne võrdlemisi lühikese piirihorisondi tekkimise aja vältel (umb. 2400 aastat tagasi). Piirihorisondi tekkimine ei kuulugi õieti enam litoriina-perioodi, vaid Läänemeremaade nn. *Lymnea*-aega, kus toimus juba kuuse domineerivale kohale tulek metsades, missugune asjaolu kahtlemata mõjus ennem pidurdavalt kui soodustavalt soojuse- ja valguselembeste taimeliikide sisserändele, nagu seda on stepitaimed.

Liiv-hundihamba retsentse areaali kujunemisajaks tuleb seega üldjoontes pidada Litoriina mere aegset postglatsiaalset soojusperioodi (umb. 7500—3500 aastat tagasi). Kuna liik on oma areaali laiendamas, siis on võimalik, et osa leiukohti on hilisema, näit. piirihorisondi aegse tekkega.

Liiv-hundihammas omab Eestis üksikuid leiukohti retsentse areaali põhjapiiril, taimele kliimaliselt sobival alal. Kerkib küsimus, kas liik kuidagi pole majanduslikult kasustatav. On ju liblikõielised väärtuslikemaid söödataimi ja ka perekond *Astragalus*'e üksikud liigid on edaspidiste uurimiste järele võib-olla nii mõn-

[1] S. Ganešin ei maini, kas mõeldud on ka samas esineva liiv-hundihamba sisseränne, mis teatavasti pole stepitaim, kuid omab esinemisviisis viimastele omaseid soojuslembesuse jooni.

dagi tõotavad. Nagu valdav osa liblikõielisi, on ka hundihambad võimelised vastavate bakterite abil õhulämmastikku assimileerima. Kuigi saaks kõige kehvema luiteliiva pinnasega leppivat taime, nagu liiv-hundihammas, majanduslikult ära kasutada, on toodetav söödahulk tõenäoselt selleks liig väike.

KIRJANDUS —ЛИТЕРАТУРА

Bunge, A., Generis *Astragali* species gerontogaeae. Pars II, specierum enumeratio. Mém. de l'Acad. de sc. de St. Petersb., VII sér. t. 15, No 1, 1869.

Ганешин С. С., О реликтовом характере лесов некоторых естественно-исторических районов Лугского уезда Ленинградской губ. Юбилейный сборник, посвящ. И. П. Продину, под ред. А. А. Ячевского, 1927.

Гончаров Н., *Astragalus* teoses Flora URSS XII, 1946.

Шмальгаузен И., Флора средней и южной России. Т. I, 1895.

Цингер В., Сборник сведений о флоре средней России, 1885.

АСТРАГАЛ ПЕСЧАНЫЙ (*ASTRAGALUS ARENARIUS* L.) В СОВЕТСКОЙ ЭСТОНИИ

К. Ю. Эйхвальд

Резюме

Астрагал песчаный был обнаружен в Эстонии в 1936 году; его местонахождение в пределах района Вильянди является пока единственным.

В настоящей статье автор анализирует экологические условия его местообитания в редком сосновом лесу при слиянии речек Кыпу и Осью, а также рассматривает вопрос о времени послеледниковой иммиграции этого вида в Эстонию, что должно было произойти во время послеледникового ксеротермического периода.

В заключение поднимается вопрос о возможности использования астрагала песчаного, довольствующегося самой неплодородной почвой, в качестве кормового растения.

SIRPLUTSERNI (*MEDICAGO FALCATA* SP. COLL.) KUI PERSPEKTIIVSE LOOMASÖÖDA-TAIME SÜSTEMAATIKAST JA LEVIKUST EESTI NSV-S

H. Aasamaa

Eesti NSV-s kogutud kollaseõieliste lutsernide hulgas on esialgu määratud järgmised kolm liiki: sirplutsern (*Medicago falcata* Linné), põhja lutsern (*Medicago borealis* Grossheim) ja rumeenia (ehk stepi-) lutsern (*Medicago romanica* Prodan). Kuigi Grossheim (1945) loendab 18 *Medicago falcata* varieteeti, on need peamiselt Kaukaasiale endeemsed, hoolimata sellest, et käsitlus (Флора СССР XI) hõlmab kogu Nõukogude Liitu. Eesti NSV taimi ei võta see ega teised senised süsteemid arvesse, kuna neil polnud eesti materjali käepärast.

Eesti alal esinevad lutsernid kuuluvad kahte alamperekonda. Alamperekonnast *Lupularia* (Ser.) Grossh., kus kaunad on kerajad, üheseemnesed, mitte- või raskestiavanevad, esineb Eesti NSV flooras üheaastane *Medicago lupulina* — humal-lutsern.

Käesolevas käsitletakse teisi Eestis esinevaid lutserne. Need on püsikud ja kuuluvad alamperekonda *Falcago* Grossh., kus kaunad on poolkuujad, sirpjad või ainult mõne korra keerdunud, mitmeseemnesed, avanevad. Nõukogude Liidu territooriumil esineb 48 alamperekonna liiki.

Alljärgnevas antakse ka Eesti NSV alal kindlaks tehtud liikide kirjeldused.

Medicago falcata L. Sirplutsern. Õied kollased või sinakasrohelised. Kaunad enam või vähem sirpjad (kuni sirged).

Medicago falcata L. on vana nimetus kollaste õitega ja sirgete või sirpjate kauntega lutsernidele laiemas mõttes. Praegu on *M. falcata* liik kitsam, sisaldades mägismaa ja põhjapoolsema levikuga kollaseõielisi lutserne.

M. falcata materjalis on viimasel ajal eraldatud järgmised uued liigid:

Medicago borealis Grossheim. Põhja lutsern. Üldiselt on *M. falcata* levinud metsasteppide ja ka metsade vöötmes. Ta põhjapoolsetest erimitest on Grossheim (1941) eraldanud *M. borealis*'e, mille omapära on peamiselt selles, et ta kaunad on rippuvatel õieraagudel.

M. romanica Prodan. Rumeenia (ehk stepi-) lutsern. See liik on *M. falcata* erimitest eraldatud Rumeenia botaaniku poolt (1923) lutsernide materjalis, mis kasvavad Dobrudža mereäärsetes steppides. Selle liigi varred on sirged, harva tõusvad, lehekesed kitsad (lineaalsed), liik ka karvasem kui *M. borealis*, kaunad sirged, hoiduvad vartel püstiselt.

M. romanica on levinud steppide territooriumil Rumeeniast ja Ungarist kuni Altaini, lõunas Batumini ja Dagestanini, põhjas Leningradini, Moskvani, Kirovini, esineb Rumeenias, Ungaris ja Bulgaarias.

Medicago falcata, M. borealis ja *M. romanica* morfoloogiline analüüs antakse tabelis 1.

Tartu Riikliku Ülikooli Taimesüstemaatika ja geobotaanika kateedri juures asuvas floristilises arhiivis on Eesti NSV alalt 125 sirplutserni kollektiivliigi (*Medicago falcata* sp. coll.) leiukohta. Need on koostatud K. Eichwaldi poolt kirjanduses leiduvate ja herbaarsete materjalide ja realt botaanikutelt saadud isiklike teadete põhjal, mis on pärit aastatest 1852—1938. Paljud neist langevad ühte käesoleva uurimise teostamisel tundmaõpitud leiukohtadega. Floristilisse arhiivi on antud siinolevast materjalist 74 leiukohta.

M. falcata annab hübriidi kultiveeritava siniseõielise *M. sativa*'ga — *M. varia* Mart. Selle hübriidi õied on väga mitmesuguse värvusega, — kollased, sinised, violetid, must-violetid,

roosakad jne. Kesk-Euroopas kuni Lõuna-Sveitsini, Nõukogude Liidus Baltimail, Valge-Venes ja Lääne-Ukrainas.

Põhja lutserni (*M. borealis* Grossh.) leiukohad: Haapsalu raj., Linnumäe külan., Kesu kruusaauk, Haapsalu raj., Rohuküla.

Märjamaa raj., Polli külan., põldude ääres maanteelt Mägede poole suunduva tee algul.

Märjamaa rajoon, Kullamaa, teemaja esine park.

Rumeenia (ehk stepi-) lutserni (*M. romanica* Prodon) leiukohad:

Rapla raj., Kehtna külan., Lelle, „Lembitu" kolhoos, põllupeenralt.

Märjamaa raj., Põlli külan., põldude ääres maanteelt Mägede poole suunduva tee algul.

Märjamaa raj., Kullamaa külan., Loodna-Laukna vahel.

Haapsalu raj., Paralepa, Ungru lähedal.

Haapsalu raj., Eigla, alavaril.

F e n o l o o g i l i s e l t — arenemisnähtuste järgsuse poolest on Eesti NSV kollaseõielised lutsernid (*Medicago falcata* sp. coll.) aeglased ja hilised. Nende viljumine algab meil augusti kuu lõpul. Ühel varrel on ca 300 kauna, taim on paljude vartega. Seemned ei oma varisemise kalduvust. Taimed on kserofiilsed, jäävad rohelisteks ka peale viljumist.

T a i m e g e o g r a a f i l i s e l t piirdub nende levik Eesti looderajoonidega, ligikaudu 50 km laiusel alal. Tähelepandav ökoloogiline plastilisus võimaldab liikidel kohaneda levikuks karbonaatsetel muldadel, liivmuldadel, liivsavidel ja saviliivadel, enamikus kuivematel aladel. Nad on lagendikkude taimed, metsades ei esine. On juhtumeid, kus puhtad kooslused on nii suured, et neid võib kasutada lambakarjamaana.

Tabel 1. ***Medicago borealis*** Grossh., ***M. falcata*** L. ja ***M. romanica*** Prod. võrdlev analüüs

Kaunad rippuvail raagudel, poolkuujad, paljad.
Medicago borealis Grossh. Põhja lutsern, (Флора СССР XI lk. 139; pilt Васильченко, 1950, lk. 41).
Paljuvarreline, varred tavaliselt tõusvad, harvem püstised, 40—60 (80) cm kõrge, paljad nagu lehedki.
Abilehed $^1/_3$—$^1/_2$ kokkukasvanud, liitumata osad süstjad, servad hambused.
Lehekesed 10—25 mm pikad, õhukesed, äraspidimunajad või pikendunud äraspidimunajad, ülemisel poolel hambused.
Õisik enam-vähem hõre, 10—25 õieline.
Õieraag peenike, lühem tupplehtedest.
Tupp torujalt lehterjas, lineaalselt naaskeljate, tupe putkest pikemate tipmetega.
Kroonlehed kahvatukollased.
Kaunad rippuvail raagudel, poolkuujad, paljad, paljasseemnesed, kühmulised seemnetest.
Levik floristilistes rajoonides — Laadoga-Ilmeni, Baltikum, Ülem-Dnepr, Ülem-Volga. Üldse NSV Liidu loodeosas.

Kaunad püstistel raagudel

Kaun poolkuujas, s. o. moodustab poole kuni täispöörde spiraalist, paljas või nõrgalt karvane.

M. falcata L. Sirplutsern.
(Флора СССР XI, lk. 140; pildid Васильченко, 1950, lk. 45 ja 47).

Paljuvarreline,
püstised või tõusvad,
40—60 (80) cm kõrge,
paljad või pisut karvased nagu lehedki.
Abilehed $^1/_3$—$^1/_2$ kokkukasvanud, liitumata osad süstjad,
terveservased või servalt hambused.
Lehekesed (4) 10—20 (30) mm pikad,
äraspidimunajad kuni piklikud, aluse suunas alati ahenevad,
keskelt kõrgemale hambused.
Õisik tavaliselt tihe, 20—30 õieline.
Tupp torujalt lehterjas, lineaalselt naaskeljate, tupe putkest pikemate tipmetega.
Kroonlehed väävelkollased, harva sidrunkollased (mitte kunagi sinised või violetsed).
Kaunad püstistel raagudel,
poolkuujad, s. o. moodustavad poole kuni terve ringi spiraali täispöördest,
paljad või pisut karvased.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

De Candolle, Prodromus, II, 1825.
Гроссгейм А. А., Род *Medicago* L. Флора СССР, XI, 1945.
Ledebour, C. F., Flora Rossica I, 1842.
Васильченко И. Т., Люцерна — лучшее кормовое растение, 1949.
Васильченко И. Т., Новые для культуры виды люцерны, 1950.

Kaun sirge või kergelt sirpjas, s. o. moodustab vähem kui poole spiraali ringist.

M. romanica Prod. (Fl. Rom. I). Rumeenia- (ehk stepi) lutsern. (Флора СССР XI, lk. 146; pilt Васильченко, 1950, lk. 47).

Paljuvarreline,
püstised, väga harva tõusvad,
30—50 (70) cm kõrge, harunenud,
nagu lehedki karvased.
Abilehed $^1/_3$—$^1/_2$ kokkukasvanud, liitumata osad süstjad,
terveservased või nõrgalt hambused.
Lehekesed (4) 10—20 (30) mm pikad,
äraspidisüstjad-lineaalsed või lineaalsed, aluse suunas ahenevad,
keskosast kõrgemale hambused, lamedad või servadel tagasikäändunud.
Õisik tavaliselt tihe, kompaktne, 20—30 õieline.
Tupp torujalt lehterjas, lineaalselt naaskeljate, tupe putkest pikemate tipmetega.
Kroonlehed ere- või väävelkollased, mõnikord vähe oranžid (mitte kunagi violetsed või sinised).
Kaunad püstistel raagudel,
sirged või pisut sirpjad, s. o. moodustades vähem kui poole spiraali ühest pöördest,
enam-vähem karvased, harvem peaaegu paljad.
Levik floristilistes rajoonides — Mustmulla steppides liivastel kohtadel, kuivadel rohustunud kaljudel, põõsastikes, alates Ülem-Dneprist.

СИСТЕМАТИКА И ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ СЕРПОВИДНОЙ (*MEDICAGO FALCATA* SP. COLL.) КАК ПЕРСПЕКТИВНОГО КОРМОВОГО РАСТЕНИЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Х. Аазамаа

Резюме

Целью исследования распространения серповидной люцерны (*Medicago falcata* sp. coll.) было найти разновидности люцерны с прямостоячим стеблем, более пригодные для культивирования в качестве кормового растения, чем разновидности с лежачим стеблем. Лежачие формы этого растения в Эстонской ССР являются наиболее распространёнными. В собранном материале было обнаружено большое число разновидностей, трудно поддающихся определению.

Среди собранных растений люцерны с жёлтыми цветками обнаружены три вида: люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), люцерна северная (*M. borealis* Grossheim) и люцерна степная (*M. romanica* Prodan). В таблице приводятся данные для сравнительного определения вышеперечисленных видов и данные о их распространении в Эстонской ССР.

KIKKAPUU KASVATAMISE VÕIMALUSI EESTI NSV-S

J. Laasimer

Alates 1930. aastast, millal nõukogude teadlane prof. G. G. Bosse avastas kikkapuu juurte koores tehniliselt tähtsa tooraine — guttapertši, on sellele seni metsamajanduse seisukohalt peaaegu tähtsusetule põõsaliigile osutatud suurt tähelepanu. Rida nõukogude metsamajandusteadlasi on viimase 20 aasta jooksul avaldanud üle 200 artikli ja uurimuse kikkapuu kohta.

Kikkapuud omavad majanduslikku tähtsust nendes esineva guttapertši tõttu, mida NSV Liidus hakati tootma kohe pärast prof. Bosse avastust. Alates 1935. aastast kaetakse kogu meie guttapertši vajadus kodumaa toodanguga. Varem guttapertši aga imporditi, kuna seda varuti troopika alal kasvavatelt guttapertši sisaldavatelt taimedelt.

Guttapertš (C_5H_8) on süsivesik, mis väliselt vähe erineb kautšukist, kuid evib omadusi (suur veekindlus, elektri isoleerimine), mis teeb ta asendamatuks paljudes tööstusharudes (nagu veealuste kaablite valmistamine, kunstnaha tootmine jne.) Seoses viienda viieaasta plaaniga kasvab veelgi nõudmine guttapertši järele. Seejuures tuleb rõhutada, et kodumaine guttapertš on kõrgete tehniliste omadustega ning ületab oma kvaliteedilt välismaalt imporditava guttapertši.

Kogu NSV Liidus esineb looduslikult 15 liiki kikkapuid (Stratonovitš, 1952) milledest aga seni tööstuslikku tähtsust omavad peamiselt kaks liiki — naastune kikkapuu (*Evonymus verrucosa* Scop.) ja mürgine kikkapuu (*Evonymus europaea* L.)

Mõlemad mainitud kikkapuu liigid kasvavad Eesti NSV-s peamiselt kultiveerituna, dekoratiivtaimedena, ning on meil täi-

esti külmakindlad. Nad talusid ka eriti külmi talvesid (1939/40 ja 1941/42).

Nõukogude kirjanduses on nimetatud kikkapuude loodusliku leviku andmed Eesti NSV ala kohta puudulikud. A. L. Koštšejevi (1942) poolt esitatud kokkuvõttes ja kaardil naastuse ja mürgise kikkapuu areaali kohta on Eesti NSV esimese liigi areaali sisse võetud, kuna teise liigi areaali põhjapiir on märgitud Riia-Vitebsk-Kaluuga joonega. Hiljem on sama Koštšejevi viga edasi kandunud ka teistesse uuematesse töödesse (Suur Nõukogude Entsüklopeedia, Stratonovitš 1952, Jurkevitš 1950 jt.) Eesti ala kohta varemas kirjanduses esinenud märkmed kikkapuu loodusliku leviku kohta ei vasta samuti tõele, peale Viiroki (1932) andmete, kes avastas mürgise kikkapuu Eesti NSV lõunapiiril Koiva jõe lammil.

1952. aasta sügisel oli autoril võimalus mürgise kikkapuu leviku põhjapoolsel alal, lisaks kirjanduses mainitud Koiva ja selle harujõe Mustjõele, kindlaks teha mürgise kikkapuu esinemist Mustjõe haru Peetri jõe ääres umbes 5 km ulatuses Hargla tee sillast kuni Tiitsani. Kikkapuu levik nii Koiva, Mustjõe kui ka Peetri jõe ääres pole pidev, vaid kohati on jõe ääres suuremad vahemikud, kus liiki ei esine.

Leviku alal on eriti Koiva ja Mustjõe ääres kasvavad suuremad kikkapuu eksemplarid kõik kannatanud inimese tegevuse läbi. Suuremad ja tugevamad põõsad esinevad Peetri jõe ääres.

Kikkapuu kasvukohal on tüüpiline lammimuld, kus huumusekihi A_1 paksus on kohati üle 1 m. Peale kikkapuu esineb siin puudest tamm, vaher, toomingas, valgelepp ja pärn; põõsastest esineb ohtralt kukerpuud, lodjapuud ja mustsõstart. Kohati moodustub Peetri jõe ääres tihe metshumalaga läbikasvanud tihnik.

Meie rahvamajandus vajab kasvaval määral hinnalist toorainet guttapertši. Looduslikud kikkapuu varud ei suuda arenevat tööstust toormaterjaliga vajalikul määral varustada. Seepärast on asutud kikkapuude kultiveerimisele, milleks esialgsed katsed tehti juba 1933. aastal. Eelistati suurema guttapertši sisaldusega naastust kikkapuud, hiljem aga mindi üle mürgise kik-

kapuu kasvatamisele, mille guttapertši toodang sama vanuse juures ühe pindala ühiku kohta on suurem, seoses liigi kiirema kasvuga. Eesti NSV-s looduslikult kasvava mürgise kikkapuu guttapertši sisalduse kohta puuduvad seni andmed. 1952. aasta sügisel teostati autori poolt Kudaševi (1949) meetodil mõnede kikkapuude guttapertši sisalduse määramine (Koiva ääres ja Peetri jõel) mis näitas, et see kõikus 5—10% vahel.

Missugused perspektiivid oleksid kikkapuu kasvatamisel Eesti NSV-s?

Sellele vastamiseks tuleks määrata Eesti ala looduslikud kikkapuu varud, selgitada nii looduslikult kui kultiveeritult esinevate kikkapuude guttapertši sisaldus ning kindlaks teha seemnete valmimise aeg ja idanevus. Edasi tuleks uurida kikkapuude kultiveerimise võimalusi mitmesugustel kasvukohtadel, eriti aga kuivendatud soodel ja paealadel. Nagu Arhangelski oblastis teostatud uurimised näitavad, osutuvad kuivendatud kultiveeritud rabad (kus turbakihi paksus on 4—7 m) kikkapuudele väga sobivateks kasvualadeks, sest siin arendavad nad eriti võimsa juurekava, ning ei jää kasvus sugugi maha NSV Liidu Euroopaosa keskmises vööndis kasvavatest kikkapuudest. Seejuures kasvasid jõudsamalt juurpistikuist kasvatatud taimed, kuna seemikud näitasid aeglasemat kasvu. Samuti näitasid katsed, et ka kultiveeritud madalsoos võib kikkapuid edukalt kasvatada. Paremat kasvu näitas mürgine kikkapuu, kuna naastune kikkapuu kannatas rohkem külma all. Leningradi oblastis teostatud kultiveerimiskatsed näitasid, et ka siin võib edukalt kasvatada kikkapuid, kusjuures paremini arenesid taimed viljakatel värsketel kergetel liivsavi ja saviliivmuldadel. Seevastu keskmiselt ja tugevalt leetunud muldadel, eriti kui neile ei antud lupja ning orgaanilist ja mineraalväetust, kasvasid kikkapuud väga kiduralt. 10—12 a. vanuste naastuste kikkapuude juuresüsteem saavutas 120—150 g, mürgise kikkapuu juuresüsteem aga juba 7—8 aastaselt 250—300 g. Kuna mürgise kikkapuu produktiivsus on ligi 3—4 korda suurem, siis on ta kultiveerimiseks sobivam.

Vaatamata sellele, et kikkapuu areaali keskosas on kikkapuu

juurte saak hektari kohta suurem kui siirdealadel, soovitatakse siiski viimastes töödes NSV Liidu loode rajoonides (Leningradi, Pihkva obl.) laiemalt arendada kikkapuude kasvatamist. Ka Eesti NSV-s tuleks meie Põllumajanduse ja Varumise Ministeeriumi metsamajanditel osutada kikkapuude kasvatamisele tähelepanu. Eelduste kohaselt peaks olema võimalusi kikkapuu kasvatamiseks ka Eesti NSV õhukese muldadega paealadel. Selles küsimuses on vaja rajada kohapealseid katseid. Paealade õhukestel muldadel areneks kikkapuu juurekava rohkem pinnapealselt, mis teeks kasutamise kergemaks, kuna kasutamisel tulevad põõsad juurida.

Kikkapuude kasvatamisega oleks võimalik seni raskelt metsastatavaid pae- ja rabaalasid ulatuslikumalt tootmisprotsessi rakendada, andes ühtlasi meie rahvamajandusele vajalikku tehnilist toorainet ning aidates seega kaasa meie tööstuse veelgi kiiremale arengule.

KIRJANDUS

Труды института леса АН СССР, том I, 1947.

Кудашева Р. Ф., Новый метод определения гуттоносности бересклета. Москва, 1949.

Стратонович А. И., Разведение бересклета в СССР. М.—Л., 1952.

Юркевич Н. Д., Исследования отечественного гуттаперченоса бересклета бородавчатого. Минск, 1950.

Viirok, E. Märkmeid mõnede puistaimede levimisest Eestis. Eesti Metsanduse Aastaraamat VI, 1932.

SIDRUN-VÄÄNDIKU AKLIMATISATSIOONI KATSETEST

S. Talts

Sidrun-väändik (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.) on liaan magnoolialiste sugukonnast. Ta kodumaaks on Kaug-Ida ja Hiina. Taim kasvab mäestikel sega- ja lehtmetsades, eriti metsa servadel, jõgede ja allikate kallastel liivasel pinnal. Hiinas on sidrun-väändiku vilju (marju) kasutatud juba kaugemas minevikus selleks, et taastada jõudu väsimuse puhul.

Viimaste aastate jooksul on sidrun-väändik olnud õpetlaste igakülgseks uurimisobjektiks tema kõrgestihinnatavate omaduste tõttu meditsiinis. Sidrun-väändiku viljade kui ka seemnete stimuleerivat toimet on farmakoloogiliselt uuritud ja kliiniliselt kindlaks tehtud. Oma mõjult ületavad nad kõiki senituntud närvisüsteemi stimulaatoreid, alandavad vererõhku ning ergutavad hingamisprotsessi. Sidrun-väändiku viljade toime sõltub neis sisaldavatest hapetest (sidruni-, õuna- ja viinakivihape), samuti vitamiin C-st, eeterlikkudest õlidest, rasvhapetest, suhkrust, parkainest, spetsiifilisest ainest shizandreenist jt. Sidrun-väändiku vilju kasutatakse veel kondiitri- ja toiduainetetööstustes. Neist valmistatakse ka mitmesuguseid värvaineid. Sidrun-väändik leiab ka kultiveerimist ehistaimena.

Alates 1947. aastast on sidrun-väändik võetud tööstuslike taimede nimestikku NSV Liidu põhjavööndi jaoks. Aasta hiljem on teda kultuuri võetud Ukrainas, Valgevenes ja Nõukogude Liidu lõunaosades. Nagu katsed näitavad, areneb ta näiteks Leningradi tingimusis täiesti rahuldavalt, nõuab aga esialgu talvel kinnikatmist, kuna ta on vähesel määral osutunud külmakartlikuks.

Arvestades sidrun-väändiku kõrgeväärtuslikke omadusi eriti rahva tervishoiu alal, on ka Eesti NSV-s hakatud seda taime kultiveerima. Nii loodi Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi Puhtu bioloogiajaamas sidrun-väändiku katsekultuur. Samal ajal rajati Tartu Riikliku Ülikooli botaanikaaias katsekultuur, kus see areneb igati jõudsasti. 4-aastased seemikud on juba ümber istutatud ravimtaimede osakonda. Ka Puhtul areneva kultuuriga võib rahule jääda. Sidrun-väändiku kasvatamine Eesti NSV tingimusis seniste kogemuste põhjal näib tagavat edu. Oma kõrgekvaliteediliste omaduste tõttu tuleks teda kultiveerida senisest laiemas ulatuses.

UUSI PUUGILIIKE EESTI NSV FAUNAS

A. Vilbaste

Puugid kui verdimevad välisparasiidid on juba ammu tuntud mitmete ohtlike epideemiate ülekandjatena. Nii on inimestel esineva katku, tulareemia, tüüfuse, kevad-suve entsefaliidi jt. haiguste ülekandjateks mitmed puugiliigid, kuid ka koduloomadel esinevad haigused nagu piroplasmoos, teilerioos, nuttallioos, brutselloos ja veel mitmed teised kantakse üle puukide poolt.

Seni oli Eesti NSV-s teada ainult ühe puugiliigi —*Ixodes ricinus*'e esinemine, kuid viimaste aastate uurimuste tulemusena on Eesti NSV-s kindlaks tehtud 4 puugiliigi olemasolu: *Ixodes ricinus* (L.), *Ixodes persulcatus* P. Sch., *Ixodes trianguliceps* Bir. ja *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz. Tõenäone on veel ühe liigi — *Ixodes apronophorus* P. Sch. esinemine, kuna teda on leitud nii Leningradi oblasti lääneosast kui ka Karjala-Soomest (Pomerantsev, 1950), Eesti NSV-s on liik seni leidmata.

Epidemioloogilist tähtsust omavad Eesti NSV faunas kaks esimest, massiliselt esinevat liiki, kuna mõlemad on tuntud transmissiivsete haiguste ülekandjatena. Haigel loomal verd imedes nakatuvad puugid ja annavad omakorda haiguse edasi järgmisele peremehele sülje kaudu, mida puuk eristab peremehe kehasse puuritud haavasse. Ka on puugid võimelised mitmeid viirushaigusi edasi andma oma järglastele, kes säilitavad viiruse kogu oma arengu vältel munast kuni täiskasvanud suguküpse loomani.

Ixodes ricinus'e levik piirdub NSV Liidu Euroopa-osaga. Eesti NSV-s on tema levik seotud rohkem inimese poolt kasutu-

sele võetud aladega, kuid teda kohtab ka suurtes metsamassiivides. Juba varakevadel ilmuvad esimesed suguküpsed ♂♂ ja ♀♀ loomad ja veel hilissügisel võib leida üksikuid isendeid. Noorstaadiumid (larvid ja nümfid) toituvad peamiselt pisiimetajatel, eriti hiirtel ja siilidel, täiskasvanud puugid aga kari- ja metsloomadel. Nii leidubki seda liiki rohkesti karjamaadena kasutatavais lepikuis, sarapikes, lehtpuuvõsades ja puisniitudel, samuti sega- ja lehtmetsades. *Ixodes ricinus* on tuntud veistel esineva punakusesuse (piroplasmoosi) tekitaja *Piroplasma bovis*'e ülekandjana. Euroopa loodeosas märgitakse seda puugiliiki kevad-suve entsefaliidi viiruse ülekandjana.

Ixodes persulcatus omab laia, kuid katkendlikku levilat — alates Vaiksest ookeanist kuni Nõukogude Liidu läänepiirini (Karjala-Soome, Eesti ja Läti NSV), olles seotud suurte metsamassiividega. Eesti NSV-s esineb ta arvukalt idaosa suurtes metsamassiivides, kuid ka karjamaadena kasutatavail aladel, võsastunud raiesmikel ja eriti rohkesti metsasihtidel. Üksikute kolletena esineb ta Eesti NSV lõuna- ja keskosa metsades, sageli koos *Ixodes ricinus*'ega. Esimesed suguküpsed isendid ilmuvad aprilli lõpus. Esinemismaksimum saavutatakse mai keskel, see püsib mai lõpuni; juunis aga algab langus ja juulis-augustis kohtab veel vaid mõnd üksikut isendit. *Ixodes persulcatus* on tuntud kevad-suve entsefaliidi viiruse ülekandjana. Nõukogude teadlaste poolt on kindlaks tehtud kevad-suve entsefaliidile omane looduslik koldelisus — haigus võib levida inimese poolt asustamata paikades, kusjuures haiguse püsimist kindlustavad nii pisiimetajad kui ka puugid. Inimese sattumisel sellisesse haiguskoldesse võib ta langeda puukide kallaletungi ohvriks ja nakatuda.

Ixodes trianguliceps'i leviku kohta on andmeid vähe. Teda on leitud nii NSV Liidu Euroopa-osast kui ka Sajaani mägedest. Kui mõlemate eelpoolnimetatud liikide kõiki arengustaadiume kohtab enne peremehele külge imemist vabas looduses, siis *Ixodes trianguliceps*'i kõiki staadiume kohtame vaid peremeestel, kelleks on mitmesugused näriliste liigid. Eesti NSV-st on *Ixodes*

triangulicepsi leitud karihiirelt, leet- ja kaelushiirelt (Järvselja, Vorbuse, Lääne-Alutaguse). Oma vaba, mitte parasiteeriva osa elust veedab *Ixodes triangulicepsi* näriliste maa-alustes käikudes, nii et ka hulgalisel hiirte pesade läbivaatamisel pole teda pesades avastatud (Võsotskaja, 1951).

Haemaphysalis punctata on lõunapoolne liik, levides NSV Liidu lõunapoolsetel aladel. Läänepoolseteks leiukohtadeks sellel liigil on Inglismaa, Holland ja Lõuna-Skandinaavia. Oma laial levikualal esineb ta mitmesugustes kliimavöötmetes. Peremeesteks on täiskasvanud isenditele suurimetajad, noorstaadiumidele siilid, jänesed ja eriti sageli linnud. (Pomerantsev, 1950). Eesti NSV-s on *Haemaphysalis punctata*'t leitud viiel korral Lääne-Eesti rannikuala laialehelistest lehtmetsadest (Saastna, Puhtu.)

KIRJANDUS

Высотская С. О., О биологии иксодового клеща *Ixodes triangulicepsBir.* «Паразитологический сборник» XIII. (1951), стр. 105—110.

Померанцев Б. И., Паукообразные, Фауна СССР. Т. IV, вып. 2. 1950.

ГУСИНАЯ ЛАПКА — КОРМОВОЕ РАСТЕНИЕ ГУСЕНИЦ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *(ANTHERAEA PERNYI GUER)*

В. А. Желнин

Листья дуба являются самым естественным и нормальным кормом для гусениц китайского дубового шелкопряда. Однако их можно заменять также и листьями других древесных пород растений, в особенности листьями березы, причем гусеницы растут и окукливаются вполне нормально.

Но несмотря на это, выкормка гусениц на кустах и деревьях дуба, березы и других лиственных деревьев в северных областях нашей страны сопряжена с трудностями из-за недостаточного количества лиственных лесов.

Целью автора было испытать, нельзя ли выкармливать гусениц китайского шелкопряда не листьями деревьев, а травяной растительностью. Для этого весной и летом 1952 года автором было исследовано 36 видов трав. Только что вышедшие из яиц гусеницы помещались на исследуемое растение и держались на нем до тех пор, пока гусеницы или погибали от голода, или начинали поедать предоставленное им растение.

На каждое исследуемое растение отделялось 8 гусениц. В большинстве случаев гусеницы погибали от голода, не принимая в пищу предоставленные им травы. Исключение составляли лишь два вида злаковых, а именно: мятлик луговой (*Poa pratensis* L.) и овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.). Эти травы гусеницами употреблялись в пищу, правда, неохотно и в очень ограниченном количестве. Несмотря на это, гусеницы погибали еще до первой линьки.

Испытывая таким образом группы гусениц на отдельных

травянистых растениях, мы выяснили, что они либо совсем не едят предоставленные им растения, либо начинают есть, но все же в таком ограниченном количестве, что погибают от голода.

Из всех подвергнутых испытанию 36 трав, лишь одну гусеницы охотно употребляли в пищу. Растение это оказалось гусиной лапкой (*Potentilla anserina* L.).

После того, как было установлено, что гусиная лапка поедается гусеницами китайского дубового шелкопряда, была отделена группа в 25 гусениц, которую начали выкармливать этим кормом. Контролем была такая же по числу группа гусениц, выкармливаемая на дубе. Обе группы выращивались в комнате при температуре от +18 до +25° С. Начало опыта — 13—14 июня 1952 года. Дата выхода из яиц гусениц обеих групп — 13—15 июня.

Параллельно этим двум группам были отделены еще две группы гусениц по 20 штук каждая. Одна из этих групп выращивалась на гусиной лапке в естественных условиях, в передвижном ящике без дна, сделанном из мелкоячеистой сетки, а другая — также в естественных условиях, на ветках дуба, покрытых марлевым мешком. Дата выхода из яиц гусениц этих последних двух групп — 15 и 16 июня.

Развитие гусениц первых двух групп, выращиваемых в комнатных условиях, протекало одинаково. Линьки гусениц обеих групп совпадали. Так, начало первой линьки было 19 июня, второй — 26 и 27 июня, третьей — 1 и 2 июля и четвертой — 7 июля. Гусеницы, выращиваемые на гусиной лапке, не отставали в росте от гусениц, выращиваемых на дубовых листьях. После четвертой линьки гусеницы, выращиваемые на дубовых листьях, продолжали нормально питаться и расти; гусеницы же группы, выращиваемой на гусиной лапке, вдруг прекращали принятие пищи, делались нервными, начинали ползать во все стороны и, наконец, погибали. Тогда этим гусеницам было предоставлено несколько дубовых листьев. Они сразу же стали их поедать и уже не проявляли признаков беспокойства.

Контрольная группа гусениц, питавшихся дубовыми листьями, начала окукливаться, вернее вить коконы, 17 июля в тот день, когда группе на гусиной лапке были предоставлены дубовые листья. Поев дубовых листьев, гусеницы уже по прошествии трех дней (20 июля) приступили к завивке коконов.

Через 24—26 дней из куколок начали выходить бабочки, причем бабочки обеих групп ничем не отличались друг от друга.

К этому же времени начали окукливаться гусеницы последних двух групп, выращиваемые на дубе и гусиной лапке в естественных условиях, почти на месяц позже (25—30 дней), чем выращиваемые в комнатных условиях.

Интересно, что гусеницы группы, питающейся гусиной лапкой в естественных условиях, не отставая в развитии от гусениц, питающихся при тех же условиях дубовыми листьями, стали также погибать за 6—7 дней до окукливания. Когда же они были переведены после последней линьки, за неделю до окукливания, на листья дуба, то завивка коконов и окукливание их происходили вполне нормально и смертность прекращалась.

На основании вышеописанных опытов автор заключает, что гусениц китайского дубового шелкопряда можно вполне нормально выкармливать листьями гусиной лапки как в закрытых помещениях, так и в естественных условиях. Причем следует иметь в виду, что после последней линьки, или за неделю до окукливания, нужно предоставить гусеницам дубовые листья, что, вероятно, необходимо для полного завершения их роста.

Гусиная лапка может культивироваться на разных почвах и при хорошем удобрении дает немало зеленой массы. Это стелющееся растение при помощи своих длинных отростков быстро вытесняет другие виды трав.

Передвижные ящики можно делать из мелкоячеистой сетки без дна и переносить их постоянно дальше после того, как гусеницы съели подножный корм.

TURTELTUVI RÄPINAS

E. Kumari

Turteltuvi *Streptopelia t. turtur* (L.) on Eesti NSV-s levima hakanud alles kõige viimasel ajal. On andmeid (Vilks, 1951), et Läti NSV-s algas turteltuvi ekspansioon põhja suunas 1935. aastast, 1944. aastaks oli ta sagedane juba Jelgava rajoonis ja 1946. aastal vaadeldi teda mitte harva Riiast põhja pool. Seepärast on tõenäone, et see lõunapoolsem linnuliik on Eesti NSV-sse immigreerunud Läti NSV-st.

Uurides 1937. aastast alates Kagu-Eesti linnustikku Tartu ja Võru vahel, polnud autoril kaua aega võimalust turteltuvi vaadelda. Esmakordselt õnnestus see alles 1948. aasta suvel Räpina lähedal Võhandu jõe ümbruses.

12. juunil jälgis autor 3 turteltuvi Leevaku hüdroelektrijaamast umbes 1 km edelas liivasel põllul toitu otsimas. Lähemale minnes lendasid kõik koos Võhandu jõe ürgoru äärsesse kuiva liivasesse männipalusse. Pärast üks nendest lahkus sealt, kuid 2 isendit oli võimalus jälgida tunni aja vältel samas männitukas. Mõlemad olid vanalinnud ja nende kooshoidvus jättis mulje otsekui paarist. ♂ kudrutas sageli õrnalt-väristavalt „turrr, turrr" ja aeg-ajalt sooritas kõrgel üleshoitud tiivul oma mängulendu männituka kohal. Selle vaheajal istusid mõlemad üksikult või üheskoos metsa valgusrikkamais osades mändide keskkõrguses asuvatel okstel ja lasksid endid poolesaja meetri kauguselt vabalt vaadelda. Pesa otsimine ei andnud tulemusi.

15. juunil vaatles autor sellest kohast umbes 2 km kirdes Võhandu jõe pöördel jälle 1 paari turteltuvisid, kes seekord olid valinud oma tegevuspaigaks ürgoru veerul hõredalt kasvavad

kõrged saledad männid laialdase kännustiku serval. Kudrutamine kõlas kõrgetel männiokstel alatasa ja mõnikord lendas ♂ laksutavate tiivalöökidega männivõrast üles, et kõrgelt, suures kaares, liikumatuil tiivul ja lehvikjalt laiutatud sabaga (kusjuures olid hästi näha tüürsulgede laialt valged tipud) alla liuelda teise männi võrasse. Seegikord jälgis autor turteltuvisid üle tunni aja, kuid ka nüüd ei õnnestunud leida pesa.

28. juunil viibis autor terve päeva mõlemas turteltuvide tegevusrajoonis, kuid nüüd ei olnud linde kusagil näha ega kuulda.

Viimastel aastatel jälgisid turteltuvisid Räpina ümbruses ka kohalikud kooliõpilased — noored naturalistid. Nende vaatluste järgi ilmusid turteltuvid rohkemal arvul pesitsema Räpina metskonna Tuurapera vahtkonda alles 1948. aastal. Linnud olevat saabunud maikuus ja lahkunud augustikuus. Leitud pesad asetsesid kuuskedel maapinnalt 2,5—6 m kõrgusel ja noori lennuvõimelisi turteltuvisid olevat nähtud juulikuus. 1950. aastaks oli turteltuvi Räpina ümbruses sm. A. H a a r e vaatluste järgi muutunud juba harilikuks haudelinnuks, kuid suvedel 1951—1952 (eriti viimasel) esines teda tunduvalt väiksemal arvul.

Lisaks eeltoodule võib märkida, et viimase 5—6 aasta jooksul on üksikud turteltuvi paarid pesitsenud ka juba Tartu piirkonna kesk- ja põhjaosas (Haaslava, Lohusuu). Turteltuvi võimaliku edasilevimise ja uute alade asustuskäigu fikseerimiseks oleksid nüüd vajalikud ulatuslikumad vaatlused kogu meie vabariigi territooriumi ulatuses.

ОБЫКНОВЕННАЯ ГОРЛИЦА В РЯПИНА

Э. В. Кумари

Резюме

Обыкновенная горлица принадлежит в Прибалтике к видам птиц, которые в последнее время расселяются в северном направлении. В юго-восточной Эстонии, в Ряпина, горлица появилась в более значительном количестве в 1948 году и начиная с этого времени гнездится в этом районе во многих местах.

SÕTKA PESITSEMISEST LOKSA RAJOONIS

U. Pihlamäe

Sõtka, *Bucephala c. clangula* (L.), pesitsemist endise Harju-, Järva- ja Virumaa puutepiiri loodusmaastiku järvestikus ja sellega seoses kogu Eesti NSV-s käsitleb Kumari (1939). Lisaks sealtoodud andmeile on käesoleva autor võinud sõtka suvise esinemise kohta Vahe-Eesti põhjaosas hankida veel järgmisi teateid.

12. mail 1940 vaatles Mank (suulised andmed) Kumari poolt nimetatud Jussi järvedel samuti mitmeid sõtkapaare ja mai keskel 1941 kohtas ta 1 paari Lehtse Pakasjärvel. Autor vaatles mai keskel 1947 Kahala järvel umbes 10 isendit ja juuni keskel 1947 samas umbes 20 isalindu ja 1 paari. Kas need kõik olid kohalikud haudelinnud, on teadmata.

1947. a. kevadel õnnestus kohalikul loodussõbral H. Odoril leida sõtka munadega pesa Järvi järvestikus Kahala järvest 9 km kagus. Autor käis sõtka pesitsusoludega kohapeal tutvumas ja esitab kogutud andmed alljärgnevalt.

Järvi järvede rühm koosneb mitmest väikesest, üksteisest kuni 0,5 km kaugusel asuvast metsajärvest, millest 3 on suuremad (Suur- ehk Pärnjärv, Väike- ehk Särgjärv ja Pikkjärv), kuni 3 ha pindalaga. Järved asetsevad segametsaga ja raiestikega kaetud vallseljakute vahel, veekogude kaldad on kõvad, põhi enamasti mudane, vesi tumedavärvuseline. Lähimad talud on 1 km kaugusel.

Sõtka pesapaik asetses Pärnjärve põhjakaldast umbes 100 m eemal, noorte kuuskede ja mändidega ning üksikute kaskedega ja sangleppadega liivase pinnasega segametsas.

Pesapuuks on umbes 18 m kõrgune neljaharuline sanglepp,

mille üks keskmistest harudest on maha saetud. Pesapuu on rinnakõrguselt kokku kasvanud teise haruga, tema ümbermõõt on siin 196 cm, lennuaugu kõrgusel (4,3 m) aga 95 cm. Et pesapuu oksad algavad 4,7 m kõrgusel, on puu idaküljel asetsev lennuauk vabalt nähtav. Pesakoobas näib olevat rähni valmistatud, tema sügavus on 43 cm. Lennuaugu mõõtmed: 13,5 cm (kõrgus) ja 8 cm (laius). Pesamaterjaliks olid emalinnu rohked suled.

26. mail sisaldas pesa 7 hele-sinakasrohelist, keskmiste mõõdetega 59,1 × 42,4 mm ja 5,25 g koorekaaluga kaunis tugevasti hautud muna, neist 2 mädad. Huvitava faunistilise tõendina kinkis leidja sõtka kurna Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogiamuuseumile.

Pesa leiti emalinnu tegevuse järgi, keda alguses märgati Pärnjärvel ujumas, siis aga metsa lendamas. Pesale hauduma laskunud sõtkas oli nii julge, et laskis ennast käega kinni võtta ja rõngastati H. O d o r i poolt.

Külastades sama aasta juulikuu keskel Järvi järvestikku, ei näinud ühelgi neist sõtkast.

Samas ümbruses pesitses sõtkas ka 1948. aastal. 1. mail leidis autor Pikkjärve põhjakaldalt 10 m eemal sanglepa õõnsusest pesa 12 nõrgalt hautud munaga. Munade keskmised mõõted olid 58,9 × 43,1 mm ja koorekaal 5,5 g. Ka see kurn on üle antud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogiamuuseumile.

Kohalikkude loodusevaatlejate andmetel pesitseb sõtkas ka mõnelpool Tapa rajooni põhjaosa metsajärvede läheduses.

О ГНЕЗДОВАНИИ ГОГОЛЯ В РАЙОНЕ ЛОКСА

У. К. Пихламяэ

Резюме

Автору удалось в мае 1947 года установить гнездование гоголя (*Bucephala c. clangula* L.) в районе Локса, в области Ярвиских озер, в черной ольхе. 26 мая в гнезде гоголя были найдены 7 яиц. 1 мая 1948 года было найдено второе гнездо гоголя с 12 яйцами. Гоголь гнездится также в северной части Тапаского района.

UUTEST PISIIMETAJALIIKIDEST EESTI NSV-S

K. Paaver

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi zooloogiasektori poolt teostatav mammaloloogiline uurimistöö on suunatud Eesti imetajate fauna kaasaegse koostise, geneesi ja tähtsamate liikide eluviisi väljaselgitamisele fauna plaanipärase ümberkujundamise teaduslike aluste läbitöötamise eesmärgil. Käsiloleva uurimistöö esimese etapi tulemustest tuleks ära märkida Eesti imetajate fauna kaasaegse koostise kindlakstegemist, sealhulgas rea uute pisiimetajaliikide esmakordset avastamist Eesti NSV-s. Sellisteks viimastel aastatel Eesti imetajate nimestikku esmakordselt võetud liikideks on teiste seas ka väikesed närilised — metshiir ja kasetriiplane.

Mammaloloogilise uurimistöö mahajäämuse tõttu kodanliku diktatuuri perioodil püsis metshiire (*Apodemus silvaticus* L.) meie alal esinemise küsimus rea aastakümnete kestel lahendamatuna. Vähesed meie alal käesoleval sajandil töötanud autorid kas kirjeldasid metshiirena kaelushiirt või uurimiste juhuslikkusest tingituna pidid piirduma oletuste püstitamisega. Seetõttu õnnestus metshiire esinemist Eestis kindlaks teha alles 1948. aastal.

Esimene metshiire leid Eesti NSV alalt pärineb Vastseliina rajoonist. 1948. a. augustis püüdsid siin zooloogiasektorile materjali koguvad üliõpilased M. Ilves ja E. Kiisel esimese metshiire isendi. Hiljem püüti samas elupaigas veel teine isend. Sama aasta oktoobris püüdis üliõpilane A. Remm Vastseliina rajoonis Beiko oja kaldalt kolmanda metshiire isendi. 1952. aas-

tal õnnestus autoril kindlaks teha metshiire esinemine Sõmerpalu suures soometsamassiivis ja püüda 11 isendit.

Eesti NSV-s esineb metshiir alamliigina *Apodemus silvaticus mosquensis* Ogn. Viimane asustab NSV Liidu kesk- ja läänerajoone. Teda iseloomustavad suhteliselt väikesed mõõtmed ja tuhm, väheintensiivsete kollaste toonidega karvastik (Vinogradov ja Gromov, 1952). Metshiire areaali põhjapiir läbib Kesk-Skandinaavia ning Leningradi ja Kalinini oblasti. Seega asub metshiir Eesti NSV-s oma areaali põhjapiiri lähedal.

Soodsate elutingimustega aladel esineb metshiir koos temale lähedase kaelushiirega. Raskemate elutingimustega aladel esinevad mõlemad liigid tavaliselt erirajoonides, millist nähet seletatakse levikut piirava liikidevahelise konkurentsi mõjuga.

Eesti NSV-s on metshiirt seni püütud sarapuid sisaldavas salukuusikus, hõredas noores nõmmemännikus, sookuusikus ja võsastuvatel sookuusiku raielankidel. Metshiirt, arvestades tema ökoloogiat, loetakse euroopa laialeheliste lehtmetsade faunistilisse kompleksi kuuluvaks (Naumov, 1948). Et metshiir esineb laialdaselt ka väljaspool laialehelisi lehtmetsi, tuleb teda pidada oma kompleksi üheks eurübiontsemaks esindajaks.

Kaasajal esineb metshiir Eestis vähearvulisena ja ainult kohati. Seni on leide teada ainult Kagu-Eestist. Umbes 2500 aastat tagasi (pronksiajal) pidi metshiir olema Eestis hoopis laiemalt levinud, kuna ta luid on leitud sellest ajajärgust pärinevas Asva asulas Saaremaal (Tsalkin, 1952).

Esmakordselt on Eesti imetajate nimestikku võetud ka hüpiklaste (*Dipodidae*) sugukonda kuuluv näriline kasetriiplane (*Sicista betulina* Pall.). Vanemas kirjanduses leidub andmeid, et seda liiki on 1858. aastal täheldatud Tartu lähedal Tähtvere metsas. Et rida autoreid selle peaaegu terve sajandi kestel ainsa leiu tõepärasuses kahtlesid, pidades püütud isendit juttselg-hiireks, siis ei võetud seda liiki Eesti imetajate nimestikku. Ka Ognjov oma ulatuslikus monograafias (1950) asub samale seisukohale. Kõnesoleva isendi kaavik pole säilunud. Seetõttu

võib öelda, et kasetriiplase esinemine Eesti NSV-s on lõplikult tõestatud alles viimastel aastatel tehtud leidudega.

Neist tehti esimene Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogiamuuseumi materjalikoguja J. Tilga poolt Tori rajoonis märjal sooheinamaal. 1952. aastal õnnestus autoril täiendavalt püüda kasetriiplast tervest reast punktidest märkimisväärselt laial alal. Nii püüti Kiviõli rajoonis Tagama küla lähedal (Lääne-Alutagusel) 2 isendit, Otepää metskonna Pilkuse vahtkonnas 1 isend, Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppemetskonnas Järvseljal 1 isend, Sõmerpalu soometsamassiivis 16 isendit, Vorbuse metsas Tartu lähedal 1 isend. Lisaks mainituile püüdis üliõpilane A. Järvekülg Türi rajoonis 2 isendit.

Kasetriiplase elupaikadeks Eesti NSV-s on senistel andmetel lepa-haava noorendikud, võsastuvad raiesmikud, salukuusikud, sookuusikud ja märjad põõsasniidud. Seega võib kasetriiplast elupaigalise leviku alusel iseloomustada kui metsavormi, kes on kohastunud elule väga mitmesugustes puistutes. Ka kasetriiplase levila on ulatuslik, haarates Euroopa ja suure osa Aasia boreaalsete metsade alast.

Lühikese aja kestel laial alal tehtud kasetriiplase leiud lubavad väita, et see liik on Eesti NSV-s laialdaselt levinud, kuid esineb enamasti kõikjal vähesel arvul.

Kasetriiplane on hüpiklaste sugukonna primitiivsemaid esindajaid. Tagajäsemed pole tal eesjäsemetega võrreldes niivõrd tugevasti arenenud kui selle sugukonna liikide enamikul. Primitiivsusele viitavad ka ta väikesed mõõtmed (tüve pikkus 60—80 mm, saba pikkus 90—102 mm). Väärib märkimist, et kasetriiplane on väheseid haardsaba omavaid palearktilisi imetajaid.

Toitumiselt on kasetriiplane suurel määral putuktoiduline, ehkki ta kasutab toiduks ka seemneid ja marju. Magab talveund. Ta eluviis on aga üldiselt siiski vähe tuntud.

Nii metshiir kui ka kasetriiplane on Eesti NSV imetajatefauna valdava osa — metsafauna esindajaiks. Nende esinemise kindlakstegemine võimaldab täielikumalt iseloomustada Eesti NSV imetajatefauna kaasaegset koostist ja liikide vahelisi suh-

teid metsa kui loodusliku kompleksi piirides. Seega aitavad kirjeldatud leiud kaasa fauna-alaliste ja võrdlev-ökoloogiliste üldistuste tegemisel. Vähearvulise esinemise tõttu ei oma kumbki kirjeldatud liik Eesti NSV-s erilist rahvamajanduslikku tähtsust. Olgu siiski märgitud, et putukatest toituv kasetriiplane aitab mõnevõrra suurendada puistutes kahjurputukaid hävitavate pisiimetajate arvu.

KIRJANDUS — ЛИТЕРАТУРА

Виноградов Б. С. и Громов И. М., «Грызуны фауны СССР», 1952.
Наумов Н. П., Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, 1948 г.
Огнев С. И., Звери СССР и прилежащих стран, т. VI, 1948.
Цалкин В. И., Новые данные о распространении гренландского тюленя. Бюллетень Моск. общ. испытателей природы, отд. Биологическое. т. LVII (2), 1952.

О НОВЫХ ВИДАХ МЕЛКИХ ГРЫЗУНОВ ДЛЯ ЭСТОНСКОЙ ССР

К. Л. Паавер

Резюме

Обыкновенная лесная мышь (*Apodemus silvaticus* L.) впервые установлена в Эстонской ССР в 1948 году. До сих пор известна лишь из юго-восточной Эстонии. Местообитаниями обыкновенной лесной мыши в Эстонии являются сложные ельники, сосняки, кустарники на зарастающих вырубках, а также болотистые леса.

Автором достоверно установлены обитания лесной мышовки (*Sicista betulina* Pall.) в Эстонской ССР. До сих пор из Эстонии была известна лишь одна давняя находка этого вида. В достоверности последней многие авторы сомневались. Теперь установлено обитание этого вида в целом ряде районов Эстонии, и этот вид впервые включен в список млекопитающих Эстонской ССР, как довольно обыкновенный, хотя и немногочисленный обитатель лесов и кустарников Эстонии.

Установление двух названных новых видов млекопитающих для Эстонской ССР дает новые материалы для дальнейших зоогеографических и сравнительно-экологических исследований.

LOODUSUURIJATE SELTSI PUBLIKATSIOONIDEST 1951.—1953. a.

Selts alustas 1951. aastal sarja „Abiks Loodusevaatlejale" väljaandmist. Selles sarjas ilmuvate tööde ülesandeks on anda metoodilisi juhendeid, määrajad ning fauna- ja floora-alaseid nimestikke nende küsimuste alalt, mis on seltsi tööplaanis. Juhendid ilmuvad hinnata väljaandeina ja saadetakse kõigile seltsi liikmetele, kes on liikmemaksu tasunud, samuti seltsi korrespondentidele-vaatlejatele. Juhendeid on võimalik saada ka nendel asutustel, kes töötavad koostöös seltsiga vastavate küsimuste alal. Seni on sarjas „Abiks Loodusevaatlejale" ilmunud 13 tööd:

1951. aastal

Nr. 1. L. Põder, Juhend ornitofenoloogilisteks vaatlusteks.
Л. Пыдер, Инструкция для орнитофенологических наблюдений.

Nr. 2. H. Aasamaa, Fenoloogilised vaatlused botaanikas.
Х. Аазамаа, Фенологические наблюдения по ботанике.

Nr. 3. K. Paaver ja H. Ling, Juhend Eesti NSV pisiimejate vaatlusteks.
К. Паавер и Х. Линг, Инструкция для наблюдений мелких млекопитающих Эстонской ССР.

1952. aastal

Nr. 4. L. Muiste, Juhend metsanduslik-meteoroloogiliste vaatluste teostamiseks.
Л. Муйсте, Инструкция по проведению лесоводственно-метеорологических наблюдений.

Nr. 5. L. Põder. Juhend lindude rõngastamiseks.
Л. Пыдер, Инструкция для кольцевания птиц.

Nr. 6. H. Ling, Uued karusnahaloomad Eesti NSV-s ja juhend nende vaatlusteks.
Х. Линг, Новые пушные звери в Эстонской ССР и инструкции для проведения наблюдений.

Nr. 7. H. Ling ja K. Paaver, Eesti NSV imetajate nimestik.
Х. Линг и К. Паавер, Список млекопитающих Эстонской ССР.

Nr. 8. H. Haberman, Eesti NSV mardikaliste (Coleoptera) süstemaatiline nimestik leviku- ja leiukohtade andmetega
I. Röövmardikalised (Adephaga).
Х. Хаберман, Систематический список жесткокрылых Эстонской ССР с данными о распространении и стациях видов.
I. Адефаги.

1953. aastal

Nr. 9. Ü. Järvekülg, Kahjulikkude röövlindude hävitamine.
Ю. Ярвекюльг, Об истреблении хищных птиц.

Nr. 10. V. Maavara, Eesti NSV sipelgad.
В. Маавара, Муравьи Эстонской ССР.

Nr. 11. K. Eichwald, E. Kumari ja K. Orviku, Looduskaitse küsimusi Eesti NSV-s.
К. Эйхвальд, Э. Кумари и К. Орвику, Вопросы охраны природы в Эстонской ССР.

Nr. 12. J. Vilbaste, Eesti NSV tuhatjalgsete (Diplopoda) määraja.
И. Вильбасте. Определитель двупарноногих (Diplopoda) Эстонской ССР.

Nr. 13. A. Remm, Eesti NSV parmlased (Tabanidae).
А. Ремм, Слепни Эстонской ССР.

Ilmunud tööd on saadaval Loodusuurijate Seltsis Tartus.

SISUKORD — СОДЕРЖАНИЕ.

Lk. Стр.

Saateks 5

I Pikemad kirjutised — Статьи

A. Ilves Eesti NSV arumetsatüübid 11
А. К. Ильвес Типы лесов на минеральных незаливаемых почвах в Эстонской ССР. *Резюме* 49
V. Masing Meetodeist taimkatte uurimisel ja kasutamisel kuivenduse ja teiste keskkonnatingimuste muutuste indikaatorina 50
В. В. Мазинг О методах изучения и использования растительности в качестве индикатора влияния осушения и других изменений среды. *Резюме* 79
А. Я. Юксип Флористические заметки 81
K. Eichwald Võõrkakra (Galinsoga Ruiz et Pav.) liikide levikust Eesti NSV-s 116
К. Ю. Эйхвальд К распространению в Эстонской ССР видов рода Galinsoga Ruiz et Pav. *Резюме* 151
G. Vilbaste Põõsasmarana levikust Eesti NSV-s 154
Г. И. Вильбасте Распространение курильского чая в Эстонской ССР. *Резюме* 168
L. Laasimer Eesti NSV maksasammalde floora liigilisest koostisest ja indikaatorlikest omadustest 170
Л. Р. Лаасимер О видовом составе флоры печеночных мхов Эстонской ССР и их свойствах в качестве индикаторов. *Резюме* . . 179
K. Eichwald Tranzscheli murakas mitšuurinliku bioloogia valguses 180
К. Ю. Эйхвальд Ежевика Траншеля в свете мичуринской биологии. *Резюме* 186
A. Üksip Sarikja-hunditubaka (Hieracium umbellatum L. sp. coll.) süstemaatikast 187
А. Я. Юксип О систематике сборного вида Hieracium umbellatum L. *Резюме* 195
A. Karu Juurepessu (Fomes annosus) kahjustuse olenevus mullastiku tingimustest Eesti NSV kuusepuistutes 196

Lk. Стр.

А. П. Кару Повреждение еловых насаждений Эстонской ССР корневой губкой (Fomes annosus) в зависимости от почвенных условий. *Резюме* 224

P. Kollist Kuivendamise mõju üleminekusoometsade uuenemistingimustele 229

П. И. Коллист Влияние осушения на условия возобновления лесов на переходных болотах. *Резюме* 243

K. Eichwald Kikkapuu liikide küsimus Eesti NSV-s 244

К. Ю. Эйхвальд К вопросу о бересклетах в Советской Эстонии. *Резюме* 254

V. Veski Tartu Riikliku Ülikooli botaanikaaed 150 aastane 255

В. Вески 150 лет ботаническому саду Тартуского Государственного Университета. *Резюме* 264

E. Kumari Maastikkude geozooloogilisest uurimisest 266

Э. В. Кумари О геозоологическом изучении ландшафтов. *Резюме* . 275

K. Paaver Eesti NSV imetajatefauna kaasaegsest koostisest . . . 276

К. Л. Паавер О современном составе фауны млекопитающих Эстонской ССР. *Резюме* 291

Х. И. Линг Материалы по фауне летучих мышей Эстонской ССР . . 293

H. Ling Materjale Eesti NSV nahkhiirlaste faunast. Resümee . . . 311

L. Rannak Räime sigimisbioloogiast 313

Л. А. Раннак Размножение салаки в северной части Рижского залива. *Резюме* 330

A. Mank. Rae raba linnustikust 332

А. Я. Манк Орнитофауна верхового болота Раэ. *Резюме* 349

A. Kumari Koiva ja Mustjõe oru ning piirnevate alade linnustikust . 351

А. Р. Кумари О фауне птиц поймы рек Койва-Мустйыэ и сопредельных областей. *Резюме* 363

S. Onno Tuttpüti maastikulisest levikust Eesti NSV-s 365

С. Х. Онно О ландшафтном распространении большой поганки в Эстонской ССР. *Резюме* 373

M. Niklus Ropka luha ja Aardla järve linnustikust 375

М. Никлус Об орнитофауне поймы Ропка и озера Аардла. *Резюме* 381

Э. Ю. Марк Виды Holonema из среднего девона Эстонской ССР . . 382

А. К. Рымусокс Новые данные о трилобитах рода Chasmops из ордовика Эстонской ССР 397

II Lühiteateid — Краткие сообщения

H. Riikoja Jussi Suurjärve vetikatefloorast 414

Х. Г. Рийкоя О флоре водорослей озера Юсси Сууръярв. *Резюме* 417

E. Parmasto Torikuliste (Polyporaceae s. str.) esmasleide Eesti NSV-s 418

Lk. Стр.

Э. Х. Пармасто Виды трутовых (Polyporaceae s. str.), впервые зарегистрированные в Эстонской ССР. *Резюме* 422

К. Eichwald Liiv-hundihammas (Astragalus arenarius L.) Eesti NSV-s 423

К. Ю. Эйхвальд Астрагал песчаный (Astragalus arenarius L.) в Эстонской ССР. *Резюме* 427

H. Aasamaa Sirplutserni (Medicago falcata sp. coll.) kui perspektiivse loomasööda-taime süstemaatikast ja levikust Eesti NSV-s 428

Х. Аазамаа Систематика и географическое распространение люцерны серповидной (Medicago falcata sp. coll.) как перспективного кормового растения в Эстонской ССР. *Резюме* 434

J. Laasimer Kikkapuu kasvatamise võimalusi Eesti NSV-s (О возможностях выращивания бересклета в Эстонской ССР) . . . 435

S. Talts Sidrun-väändiku aklimatisatsiooni katsetest (Опыт акклиматизации (Schizandra chinensis (Turcz.) Baill.) 439

A. Vilbaste Uusi puugiliike Eesti NSV faunas (Новые виды клещей в фауне Эстонской ССР) 441

В. А. Желнин Гусиная лапка — кормовое растение гусениц китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer) 444

E. Kumari Turteltuvi Räpinas 447

Э. В. Кумари Обыкновенная горлица в Ряпина. *Резюме* 448

U. Pihlamäe Sõtka pesitsemisest Loksa rajoonis 449

У. К. Пихламяэ О гнездовании гоголя в районе Локса. *Резюме* 450

K. Paaver Uutest pisiimetajaliikidest Eesti NSV-s 451

К. Л. Паавер О новых видах мелких грызунов для Эстонской ССР. *Резюме* 454

Loodusuurijate Seltsi publikatsioonidest 1951.—1953. a. 455

Публикации Общества естествоиспытателей за годы 1951—1953 . . . 455

Toimetaja H. Haberman.
Tehniline toimetaja H. Kohu.
Korrektor S. Palm.

Ladumisele antud 29. IX 1953. Trükkimisele antud 27. XI 1953. Trükiarv 1500. Paber 61×86, 1/16. Trükipoognaid 28,75 + 8 lisalehte. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 28,2. Arvutuspoognaid 26,44. MB-16647. Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Vallikraavi 4. Tellimise nr, 3689.

На эстонском и русском языках.

Hind rbl. 20.40

Trükivigu — Опечатки

Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema
409	Tabeli alt 5. rida	(Sjörgen)	(Sjögren)
423	7. ülalt	männi läänepiiriga (joon. 6)[1],	männi läänepiiriga[1],

В статье Э. Ю Марк „Виды Holonema из среднего девона Эстонской ССР“ в подписях к снимкам на табл. I и II (между стр. 384 и 385) вкрались следующие опечатки: на табл. I вместо $\times {}^{3}/_{7}$ следует читать $\times {}^{1}/_{3}$, вместо $\times {}^{1}/_{1} — \times {}^{4}/_{5}$ и вместо „спиральная“ — „спинальная“; на табл. II вместо $\times {}^{1}/_{3}$ следует читать $\times {}^{1}/_{5}$.


1853
1953


1853
1953

A-18308

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00504217 3