

T. TREI

MATERJALE VÄINAMERE PÕHJATAIMESTIKU JA TÖÖNDUSLIKE PUNAVETIKATE KASUTAMISE VÕIMALUSTE KOHTA

Väinamere põhjataimestiku uurimise eesmärgiks oli: 1) koguda andmeid taimestiku liigilise koosseisu, leviku ja ökoloogia kohta; 2) välja selgitada töönduslike punavetikate varud ja nende ekspluateerimise võimalused.

Taimestiku liigilist koosseisu Väinameres pole senini põhjalikumalt uuritud. Väheseid märkmeid selle kohta on toonud ainult T. Lippmaa (1936). Töõnduslike punavetikate varusid on uurinud M. Kirejeva (Киреева, 1961).

Käesoleva töö materjal koguti põhiliselt 1962. a. juulis ja augustis Eesti Mereihüloogia Laboratooriumi poolt korraldatud zoobentose uurimise ekspeditsioonil. Osa proove koguti 1961. a. juulis Matsalu lahelt TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi poolt organiseeritud järvede uurimise ekspeditsioonil. Proovid võeti kolmnurkdraagiga ja Rassi traaliga. Sukeldudes akvalangiga tehti ka otseseid veealuseid vaatlusi, kusjuures määrati põhjataimestiku katteväärtus ning võeti taimestiku kvantitatiivne proov 0,25 m² suuruselt pinnalt. Proove koguti 141 punktist, kusjuures veealused vaatlused toimusid 44 punktis. Igas proovivõtmispunktis mõõdeti vee sügavus ja põhjalähedaste veekihtide temperatuur, määrati soolsus ja põhja-ammatajaga võetud proovis põhjasetted. Proovivõtmispunktid uurimisalal jaotusid järgmiselt: Kassari lahes 26, Muhu väinas 32, Suures väinas 19, Rame lahes 5, Väikeses väinas 5, Matsalu lahes 47 ja Haapsalu lahes 7 punkti. Lisaks merest võetud proovidele uuriti 69 punktis merest väljahutud tormiheidiseid ning koguti taimi madalast rannikuveest. Tormiheidiseid uuriti kolmel korral: 1961. a. kevadel ja sügisel ning 1962. a. sügisel. Proovivõtmispunkte oli Kassari lahe rannikul 32, Muhu väina rannikul 7, Suure väina rannikul 14 ja Väikese väina rannikul 16.

Abi eest materjali liigilisel määramisel ning kontrollimisel võlgneb autor tänu bioloogiakandidaatidele A. Zinovale NSVL TA Komarovi-nim. Botaanika Instituudist Leningradis ja E. Kukele Tartu Riiklikust Ülikoolist (määras sinivetikad).

Väinamere ökoloogiliste tingimuste ja põhjataimestiku iseloomustus

Väinameri on omapärane madalaveeline rannikumereala, kus valdav sügavus on alla 10 m. Iseloomulikuks siin on suhteliselt kõrge soolsus Läänemere idaosas, mis Soela väina piirkonnas on kohati 7–8‰. Põhjasetetest domineerivad liiv ja liivsavi, rannikualadel esineb tihti ka kivist põhja. Kohati leidub muda. Väikese sügavuse tõttu soojeneb vesi suvel tugevasti. Juuli- ja augustikuus tõuseb põhjalähedaste veekihtide temperatuur 17–19° C-ni. Talvel kattub meri jääga. Põhjataimestik on üldiselt hästi arenenud. Tänu väikestele sügavustele ja hästi kaitstud



Joon. 1. Väinamere suuremate piirkondade ja proovivõtmispunktide skeem: 1 — Kassari laht, 2 — Muhu väin, 3 — Suur väin, 4 — Rame laht, 5 — Väike väin, 6 — Haapsalu laht, 7 — Matsalu laht.

asendile on siin ka pehmed setted (liiv ja muda) enamasti taimedega asustatud.

Väinameri kujutab endast mitmekesiste ökoloogiliste tingimustega ja mitmekesise elustikuga mereala, mille eri piirkonnad üksteisest tunduvalt erinevad. Järgnevalt käsitletakse Väinamere väinasid ja lahtesid eraldi. Käsitlemata jäävad Soela väin, Hari kurk ja Voosi kurk, sest nendelt aladelt materjali ei kogutud. Erandina tuuakse andmeid mõnede liikide kohta, mis leiti merest väljauhutuna Soela väina rannikult.

Kassari laht on uuritud ala kõige soolasema veega osa. 1962. a. augustis oli vee soolasus siin 7,0—7,3‰. Laht on madal, maksimaalseks sügavuseks 9 m. Põhjasetetest valitsevad liiv ja savi, kusjuures viimane on peaaegu alati kaetud 1—4 cm paksuse liivakihiga. Kohati esineb kive, peamiselt rannaäärsetel aladel.

Põhjataimestikust väärrib tähelepanu töenduslike punavetikate *Furcellaria fastigiata* ja *Phyllophora brodiaei* kinnitumata vormide massiline esinemine. Peamiselt levivad nad lahe keskosas 5—9 m sügavusel liivasel ja liivaga kaetud savisel põhjal (lähemalt vt. lk. 190). Madalamatel äärealadel (kuni 5 m sügavuses) liivasel põhjal esineb meriheina (*Zostera marina*) kooslus. Pidevalt uhuvad lained *Zostera marina*'t randa. Rannajoone valdaval osal on ta tormiheidistes dominandiks. *Zostera marina* ei moodusta merepõhjal ühtlase tihedusega veealust aasa, vaid kasvab seal laikudena. Taimestikuaene laineviredes liivapõhi, mille leidub vaid üksikuid väikesi 2—6 cm pikkusi *Chara* või väheseid 22—24 cm pikkusi penikeele (*Potamogeton*) eksemplare, vaheldub meriheina tihedate laikudega. *Zostera marina* katteväärtuseks võib siin hinnata 30—50%, kohati

kuni 70%. Tema pikkus on tavaliselt 20—35 cm, mõnikord ligi 70 cm. Koos domineeriva liigiga kasvab mitmeid teisi taimi, mille hulgas sagedam on füllofoora lahtine vorm. Madalamas vees on see heledalt värvunud, vahel isegi rohekas. Rohke meriheinaga aladel on taimestiku biomass 128—440 g/m². Kividele kinnituvad punavetikad *Furcellaria fastigiata*, *Polysiphonia nigrescens*, *Ceramium diaphanum*. Rannale lähemal, madalamas vees, kasvab kivil pöisadru (*Fucus vesiculosus*). Rohkesti esineb *Fucus vesiculosus* f. *angustifolius*'t, mis tormiheidistes on *Zostera marina* kõrval üks tähtsamaid taimi. Kuni 1 m sügavuses rannikuvees on kivid kaetud rohkete rohevetikatega, peamiselt *Cladophora* ja *Enteromorpha* liikidega. Kivide vahel liival kasvavad mändvetikad *Chara aspera* ja *Tolypella nidifica*. Tihti esineb lahtist *Monostroma balticum*'i. R. Künzenbach (1955/56) väidab Hiddensee vetikate kohta, et *Tolypella nidifica* moodustab omaette, kindlalt piiritletud kooslusi ning seltsib harva teiste taimedega, eriti *Chara*'ga. Väinameres kasvav tolüPELLA seltsib aga alati teiste liikidega, eriti *Chara*'ga.

Kassari lahe põhjaosas, hästi liigestatud Hiiumaa rannajoonel esineb tihti roostikke.

Muhu väin on suuremalt osalt 5—8 m, maksimaalselt 10 m sügav. Vee soolsus oli uurimisperioodil 6,4—7,2‰. Põhi enamasti liivane ja savine. Nagu Kassari lahes on siingi savi tavaliselt 1—4 cm paksuse peeneteralise liivakihiga kaetud. Tihti leidub liivas hõredalt kive.

Taimestik madalatel rannikualadel meenutab Kassari lahte. Sügavamal loovutavad kivil kasvavad rohevetikad oma koha *Fucus vesiculosus*'ele, mõnikord ka *Ceramium diaphanum*'ile. Väina lääneosas esineb koos *Fucus vesiculosus*'e tüüpilise vormiga rohkesti *Fucus vesiculosus* f. *angustifolius*'t.

Liivasel põhjal kuni 5 m sügavusel kasvavad kõrgemad taimed, eeskätt *Zostera marina* ning perekondade *Potamogeton*'i ja *Zannichellia* liigid. *Zostera marina* peamiseks levikualaks on väina lääneosa Hiiumaa ranniku lähedal ning väikeste laidude ümbrus. Kõrgemate taimede katteväärtus on 35—60%, kohati kuni 80%. Tihedama taimestikuga alad vahelduvad aladega, kus mändvetikate *Chara aspera* ja *Tolypella nidifica* katteväärtus on alla 10%. Taimed on lühikesed, enamasti alla 5 cm, harvemini 6—7 cm pikad. Mõnikord leidub nende vahel lahtist furtsellaariat või füllofoorat. Üle 5 m sügavusel on liiva-alad taimestikuvaesed. Põhjale kinnituv taimkate enamasti puudub, ainult lahtist furtsellaariat või füllofoorat võib siin-seal kohata. Selle põhjuseks ühelt poolt on kehvedamad valgustingimused, mis kõrgematele taimedele ja mändvetikatele pole vastuvõetavad, teiselt poolt asub sügavam ala väina keskosas ning on vähem kaitstud tuule ja lainete tegevuse eest. Hajusalt esinevatele kividele kinnitub peamiselt *Polysiphonia nigrescens* koos *Furcellaria fastigiata* ja *Ceramium diaphanum*'iga.

Väina edelaosas leidub 5—6 m sügavusel liivaga kaetud savisel põhjal rikkalikult lahtist furtsellaariat ja füllofoorat, mis õieti on Kassari lahe lahtiste punavetikate varude otseseks jätkuks. Soodsate tuultega uhtub neid siit Muhumaa randa — Seanina ja Raugi ümbrusse.

Suur väin on valdavalt 7—8 m, maksimaalselt 21 m sügav. Vee soolsus 1962. a. juulis-augustis oli 6,2—6,9‰. Põhjasetteiks on enamasti liiv või liivsavi. Rannikuvööndis ja laidude ümbruses esineb ulatuslikult kivist põhja. Kohati, peamiselt sügavamal, leidub muda.

Madalate rannikualade taimestik sarnaneb Kassari lahe taimestikuga. Virtsu lähedal väikeste laidude rannakividel leidub rohkesti rohevetikaid, eriti *Enteromorpha*'t. Sageli on kivid lausa kaetud ühtlase heterohelise

vetikavaibaga. Kivide vahel kasvavad peale mändvetikate ka *Zannichellia* liigid. 1—4 m sügavusel kohtab kividel põisadru *Fucus vesiculosus*'t, mille katteväärtus on enamasti 70—90%.

Sügavamal levivad kivisel põhjal sagedamini *Polysiphonia nigrescens*, kinnituv *Furcellaria fastigiata* ja *Ceramium diaphanum*. Harvemini esineb *Polysiphonia nigrescens* puhaste kogumikena, nagu võib näha Virtsu tuletorni lähedal 3—5 m sügavusel, kus tema katteväärtuseks kividel on 90—100%. Taimed on 7—11,5 cm pikad ja taimestiku biomass 187 g/m². Teistest liikidest leiti sealt ainult koorikutaolist *Hildenbrandtia*'t. Liivasel põhjal kasvab mitmel pool meriheina (*Zostera marina*), millega kaasuvad sageli teised kõrgemad taimed, nagu penikeele (*Potamogeton*) liigid ja päine vesikuusk (*Myriophyllum spicatum*). Katteväärtus neil aladel on 40—50%. 15 meetrist sügavamal taimestik puudub.

Suurest väinast erineb kaugele mandrisse ulatuv **Rame laht**. Lahe põhjaosas H₂S järele haiseval mustal mudasel põhjal esinevad *Chara tomentosa* ja *Chara aspera* kooslused, mis vahelduvad *Potamogeton pectinatus*'e ja *Myriophyllum spicatum*'i kogumikega. Vee soolsus siin on 6,2—6,4‰. Tähelepanu väärib *Chara tomentosa* kooslus, mis levib kuni 3,7 m sügavusel. *Chara tomentosa* kasvab kohati üle 0,5 m pikaks; enamasti on veelune muru 30—40 cm kõrge. *Chara tomentosa* kooslus on kõigis kogumispunktides väga tihe, katteväärtus 100%. Taimestiku biomass oli 3,7—5,5 kg/m², mis kogu uurimisalal jäi ületamatuks. Ainsaks dominandiks koosluses on *Chara tomentosa*. Kohati esineb rohkesti lahelist, helerohest salatit meenutavat *Monostroma balticum*'i. Teiste liikide osatähtsus on tühine.

Lahe lõunapoolses, merele lähemas osas on rohkem kivist põhja, kus *Furcellaria fastigiata*, *Ceramium diaphanum* ja teised liigid endale sobiva elupaiga leiavad.

Väike väin on valdavalt alla 5 m sügav. Sügavamad alad asuvad väina lõunaosas, ulatudes maksimaalselt kuni 14 m. Põhjasetetest valitsevad liiv ja saviliiv, vähemal määral esineb kive. Vee soolsus väina lõunaosas on 6,2—6,4‰. Väina käärudes leidub roostikualasid. Veealuses taimestik esineb väina lõunaosas 2,2—2,5 m sügavusel lahtise, põhjale kinnitumata *Fucus vesiculosus* f. *nanus*'e kooslus. Koos nimetatud vormiga kasvab sageli kräsulehine *F. vesiculosus* f. *nanus-plicatus*. Neid vetikaid uhtub rohkesti rannale Saaremaal Kõrkvere ümbruses. Teisi liike on selles koosluses vähe. Erandiks on mõnede epifüütide, nagu *Ceramium diaphanum* var. *tenuissima* esinemine.

Väina põhjaosast pole proove võetud. Selle ala taimestiku üle saab otsustada tormiheidiste järgi, mida on uuritud 15 punktis. Põhiliseks kooslusi moodustavaks liigiks on *Zostera marina*. Rohkesti esineb *Fucus vesiculosus* f. *angustifolius*'t, mis tormiheidistes *Zostera* kõrval sageli domineerib. Tihti esineb *Chara aspera*. Madalamates lahekäärudes on kõikjal palju rohevetikat *Monostroma balticum*'i, millele Orinõmme ümbruses seltsib rohkesti *Chaetomorpha linum*'it. Kohati esineb tormiheidistes *Furcellaria fastigiata* ja *Phyllophora brodiaei* kinnitumata vorme. Tõenäoliselt kanduvad nad lääne- ja loodetuultega siia Kassari lahest, kuid väikesemal hulgal võib neid ka siin kasvada.

Haapsalu laht on madalaveeline (kuni 4 m) tuulevarjuline laht. Vee soolsus on 6,0—6,7‰. Uuritud osas esineb peamiselt liivapõhi, mis tihti on mudaga kaetud.

Rannikuvööndis levivad kohati roostikud. Veealuse taimestiku moodustab laialdasel alal, eriti Paralepa ümbruses, *Chara aspera*. Selle koosluse katteväärtus lahe põhjas on 80—90%. Domineeriva *Chara aspera*'ga

seltsivad tihti *Chara tomentosa*, mõned penikeele (*Potamogeton*) liigid ja *Monostroma balticum*.

Ulatuslikke alasid asustavad kõrgemad taimed — *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus* jt.

Neil aladel on taimestik üsna hõre, katteväärtus tavaliselt 30—50%, harva 60%.

Iseloomulik on rikkaliku pealiskasvu esinemine kogu lahe ulatuses. Massilise punavetika *Ceramium diaphanum* var. *tenuissimum*'i kõrval leidub palju rohe- ja sinivetikaid, nagu *Cladophora crystallina*, *Rhizoclonium riparium* ja *Rivularia coadunata*, millele siinsed valgustingimused on sobivad.

Märkimist väärib mõnede *Fucus vesiculosus*'e kääbusjate kinnitumata vormide esinemine 2,4—4 m sügavusel.

Matsalu laht on Väinamere kõige madalaveelisem osa. Tema sügavus on enamasti 1—2,5 m, maksimaalselt 3,5 m. Vee soolsus on 0,2—6,1‰. Soolsus tõuseb läänesuunas, s. t. on seda kõrgem, mida kaugemale jääb Kasari jõe suue. Tugevad läänetuuled võivad lahe soolsust tunduvalt mõjustada ja ajutiselt võib see tõusta ka lahe äärmises idaosas ligi 3‰-ni. Näit. oli soolsus 1962. a. juulis kahes proovivõtmispunktis 0,21 ja 0,62‰, 1961. aastal samal ajal aga vastavalt 2,74 ja 4,18‰.

Põhjasetteiks on peamiselt savi ja liiv, harvemini liivsavi. Tihti on setted mudaga kaetud. Lahe idaosas esineb valdavalt savi, läänes osas on mõnel pool ka kivine põhi.

Taimestiku levik on ilmses seoses soolsusega.

Matsalu lahe idaosas levivad omapärased tihedad roostikud. Peamisele liigile pilliroole (*Phragmites communis*) lisanduvad laiguti kaisei (*Scirpus lacustris*) ja ahtalehine hundinui (*Typha angustifolia*). Roostike levikuala läänes osas jääb taimestik hõredamaks. *Phragmites communis*'t esineb märksa vähem. Rohkesti esineb karedat kõrkjat (*Scirpus tabernaemontani*), laiguti, samuti rohkesti, on randkõrkjat (*Scirpus maritimus*). Tiheda roostikuga peaaegu magedaveelisel alal puuduvad põhjavetikad täiesti. Kõrgematel taimedel aga kohtab tihti pealiskasvu, enamasti mitmesuguste sini- ja rohevetikate näol. Levinumad on sinivetikatest *Tolypothrix tenuis* f. *lanata*, *Clastidium* sp., *Rivularia aquatica* ja *Lyngbya* liigid ning rohevetikatest *Cladophora crystallina*, *Spirogyra* sp. ja *Zygnema* sp.

Tiheda roostiku taandumisel hõredamateks laikudeks algab rikkalik veaalune vegetatsioon.

Lahe idaosas on valdavaks kare mändvetikas (*Chara aspera*). Sellest liigist moodustunud 20—30 cm kõrguse muru katteväärtus põhjas on enamasti 80—100%. Kohati kasvab selles koosluses rohkesti kõrgemaid taimi, peamiselt *Potamogeton*'i liike ja *Myriophyllum spicatum*. Märkimist väärib Eestile haruldane näkirohi (*Najas marina*) Selgrahu lähedal, mida esmakordselt Matsalu lahest leidis M. Pork 1960. aastal.

Nagu Haapsalu nii ka Matsalu lahes esineb taimedel väga tugev pealiskasv. Sageli on *Chara aspera* teiste vetikate ja hüdralooma järvetõlviku (*Cordylophora caspia*) kolooniatega nii tugevasti kaetud, et taime ennast pole nähagi. Massiliselt esinevad määratud-roheliste, vatti meenutavate pundardena rohevetikad *Cladophora crystallina* ja *Rhizoclonium riparium*.

Lahe keskosas, Saardo—Metsküla joonel, leiti teiste taimede vahelt palju *Chaetomorpha linum*'i lahtisi jämedaid niite. Samas võib kohata väheseid punavetikaid, mis lääne pool, Saastna—Kalaküla joonel, domineerivad. Siin kannab taimestik juba merelist ilmet. Peamiseks liigiks on kividele kinnituv *Furcellaria fastigiata*, liival esineb ka selle vetika lah-

tist vormi. Epifüütidest valitseb *Ceramium diaphanum* var. *tenuissimum*. *Chara aspera*'t esineb ainult väheste eksemplaridena. Soolsus on siin 5,4–6,0‰.

Väinamere floora süstemaatiline ülevaade

Väinamerest kogutud materjalis määrati 68 vetikaliiki, varieteeti ja vormi, mis kuuluvad 5-de hõimkonda ja 27-sse sugukonda. Hõimkonnast sinivetikad (*Cyanophyta*) määrati 19, hõimkonnast rohevetikad (*Chlorophyta*) 12, hõimkonnast mändvetikad (*Charophyta*) 4, hõimkonnast pruunvetikad (*Phaeophyta*) 16 ja hõimkonnast punavetikad (*Rhodophyta*) 16 liiki, varieteeti ja vormi. Kõrgematest taimedest määrati 15 liiki 6-st sugukonnast. Peale selle määrati Matsalu lahe idaosa roostikes ja Kasari jões hulk tüüpilisi mageveeliike, näit. *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia* jt., mis käesolevas töös jäetakse käsitlemata.

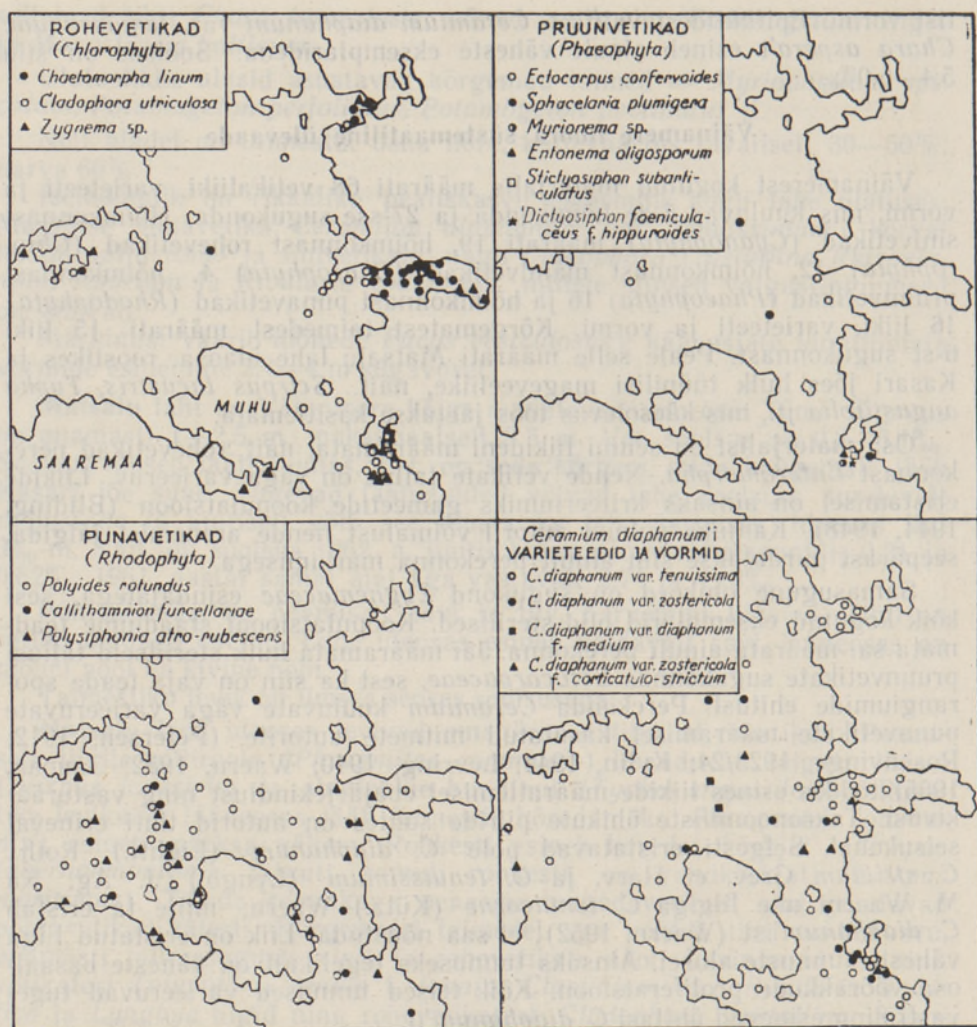
Osa materjalist on senini liikideni määramata, näit. rohevetikad perekonnast *Enteromorpha*. Nende vetikate tallus on väga varieeruv. Liikide eristamisel on ainsaks kriteeriumiks gameetide koopulatsioon (Blanding, 1944, 1948). Kahjuks polnud autoril võimalust nende arenemist jälgida, seepärast piirduakse siin ainult perekonna märkimisega.

Samasugune olukord on sugukond *Zygnemaceae* esindajatega, sest kõik kogutud eksemplarid olid steriilsed. Koopulatsiooni staadiume teadmata sai määrata ainult perekonna. Jäi määramata hulk steriilseid tallusi pruunvetikate sugukonnas *Ectocarpaceae*, sest ka siin on vaja teada sporangiumide ehitust. Perekonda *Ceramium* kuuluvate väga varieeruvate punavetikate määramisel kasutatud mitmete autorite (Petersen, 1912; Rosenvinge, 1923/24; Kylin, 1944; Levring, 1940; Waern, 1952; Зинова, 1955) töödes esines liikide määramisel ebajärjekindlust ning vasturääkivusi. Taksonoomiliste ühikute piiride suhtes on autorid tihti erineval seisukohal. Selgesti eristatavad pole *C. diaphanum* (Lightf.) Roth., *C. strictum* Grev. et Harv. ja *C. tenuissimum* (Lyngb.) J. Ag. Ka M. Waerni uue liigiga *C. tenuicorne* (Kütz.) Waern, mille ta eristab *C. diaphanum*'ist (Waern, 1952), ei saa nõustuda. Liik on eristatud liiga väheste tunnuste alusel. Ainsaks tunnuseks tegelikult on väheste basaalsoosa võorakkude proliferatsioon. Kõik teised tunnused varieeruvad tugevasti ning esinevad ühtlasi *C. diaphanum*'il.

Kõige vastuvõetavamaks antud töö autorile osutuvad belgia uurija J. A. W. Lucas'e seisukohad (Lucas, 1953): määramisel võetakse aluseks vetikate mõõtmed, sest kõik teised tunnused on liiga muutlikud; sageli varieeruvad neist mitmed isegi sama eksemplari piirides. Lucas'e töö suureks puuduseks on aga ökoloogiliste tingimuste täielik mitteamestamine. Uuritud alalt kogutud rohkete *Ceramium*'i eksemplaride määramisel selgus, et Väinamerd asustab peale *C. rubrum*'i ainult üks liik — *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth. oma varieteetide ja vormidega (joon. 2), mis on kõige sagedamini esinevaks vetikaks Väinameres. Ta kasvab 0,5–15,3 m sügavusel, olles madalas rannikuvees kahvatu, peaaegu värvusetu, sügavamal aga intensiivselt punane. Erinev pigmendi hulk on kohastumiseks erinevale valguse intensiivsusele. Mitmetes proovides leidis ainult *C. diaphanum*'i tükke. Sel juhul jäid liigisisised ühikud määramata.

Tihti väidetakse, et punavetikas *Polyides rotundus* (Gmel.) Grev. on talluse välise ehituse järgi raskesti eristatav *Furcellaria fastigiata*'st. Väinameres kasvav *Polyides rotundus* erineb furtsellaariast selgesti oma iseloomuliku punase värvuse ja korrapärase harunemise poolest.

Väinamerest kogutud vetikate seas olid 16 liiki, varieteeti ja vormi



Joon. 2. Eesti merevetete uute vetikaliikide levik Väinameres.

uued Eesti merevetetele (joon. 2). Nende hulgast kaks A. Zinova määratud mikroskoopilist endofüüti — *Myrionema* sp. ja *Entonema oligosporum* — leiti Ulluta laiu ümbruses kasvavalt *Dictyosiphon*'ilt. Kahtlemata on Väinamere endofüütide arv palju suurem, kuid käesolevas töös pöörati põhilist tähelepanu makrofüütidele. Nendest on *Cladophora utriculosa*'t leitud seni Läänemere lääneosast (Lakowitz, 1929). Teda esineb ka Põhjameres ja Aadria meres (Hauck, 1885). Liik on huvitav selle poolest, et ta võib kasvada kuni 11 m sügavusel, olles seega kõige sügavamaid alasid asustavaks rohevetikaks Väinameres. Sukeldumise andmed kinnitavad, et antud juhul pole tegemist madalamalt siia uhutud eksemplaridega. *Polysiphonia atro-rubescens*'i on varem leitud Taani vetes (Rosenvinge, 1923/24). Teateid on tema esinemisest ka Põhjameres (Hauck, 1885) ja Atlandi ookeani Euroopa rannikul (Batten, 1922—1924).

Järgnevalt esitatakse ülevaade hõimkond *Cyanophyta* (sinivetikad) liikide levikust uuritud alal.

Cyanophyta

Sugukond *Microcystidaceae*

1. *Microcystis Grevillei* (Hass.) Elenk. emend. Matsalu lahes Kasari jõe suudmealal suurematel taimedel.
2. *Microcystis pulverea* (Wood.) Forti emend. Elenk. Sealsamas.
3. *Aphanothece stagnina* (Spreng.) B. — Peters. et Geitl. emend. Matsalu lahes jõesuudmete lähedal hõreda roostikuga alal.

Sugukond *Gloeocapsaceae*

4. *Gloeothece rupestris* (Lyngb.) Born. Leitud Hiiumaalt Kassari saare lõunarannikul tormiheidistelt, Rame lahest ja selle ümbruskonna laidudelt *Rivularia* ja *Calothrix*'i kolooniatel.

Sugukond *Dermocarpaceae*

5. *Clastidium* sp. Matsalu lahe roostikes pealiskasvuna teistel taimedel.

Sugukond *Chamaesiphonaceae*

6. *Chamaesiphon* sp. Sealsamas.

Sugukond *Rivulariaceae*

7. *Calothrix fusca* (Kütz.) Born. et Flah. Puhtu laiul madalas rannikuvees koos *Rivularia coadunata*'ga teistel taimedel.
8. *Calothrix gypsophila* (Kütz.) Thur. emend. V. Poljansk. Ulluta laiul, Matsalu ja Rame lahe rannikul madalas rannikuvees kividel ja teistel vetikatel.
9. *Calothrix scopulorum* (Web. et Mohr.) Agardh Ulluta laiul, Kivilaiul. Väheseid niite *Rivularia coadunata* ja *Calothrix gypsophila* limas.

10. *Gloeotrichia natans* (Hedw.) Rabenh. Matsalu lahe idaosas suurematel taimedel.
11. *Rivularia aquatica* (de Wild.) Geitl. sensu lat. Matsalu lahe idaosas ja Paralepa lahes suurematel taimedel.
12. *Rivularia coadunata* (Sommerf.) Fossile Kõige levinum koloniaalne sinivetikas uuritud alal. Esineb madalas rannikuvees kaitstud kohtades teistel taimedel.
13. *Rivularia coadunata* f. *pseudogypsophila* V. Poljansk. Hiiumaal Kassari saare lõunarannikul ja Rame lahes madalas rannikuvees teistel taimedel.

Sugukond *Nodulariaceae*

14. *Tolypothrix tenuis* f. *lanata* (Wartm.) Kossinsk. Matsalu lahes Penijõe suudmealal kõrgemate taimedel.

Sugukond *Oscillatoriaceae*

15. *Phormidium tenue* (Menegh.) Gom. Matsalu lahe mageveelise osa roostikus kõrgemate taimedel.
16. *Lyngbya aerugino-coerulea* (Kütz.) Gom. Matsalu lahe mageveelise osa roostikus Penijõe suudmealal pealiskasvuna kõrgemate taimedel.
17. *Lyngbya epiphytica* Hieron. Hiiumaal Kassari saare lõunarannikul epifüüdina *Rivularia* kolooniatel.
18. *Lyngbya Kuetzingii* (Kütz.) Schmidle Matsalu lahe idaosas suurematel taimedel sage.

Sugukond *Schizothrichaceae*

19. *Schizothrix vaginata* (Näg.) Gom. Rame lahe madalas rannikuvees, rohkesti *Calothrix gypsophila* limas.

Hõimkondade *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Phaeophyta* ja *Rhodophyta* ning kõrgemate taimede levikut näitavad tabelid 1 ja 2.

Töendusliku punavetika *Furcellaria fastigiata* varudest ja kasutamise võimalustest

Väinameres esinevatest merevetikatest töenduslikult tähtsaimaks on punavetikas *Furcellaria fastigiata*. Sellest on võimalik toota tarretuvat ainet agar-agarit, mida kasutatakse laialdaselt kondiitritööstuses marmelaadi, tarretiste, pastilaa ja teiste toodete valmistamisel. Tema tarretumisvõime on kahekordne, võrreldes tärklisega. Peale selle kasutatakse agar-agarit stabilisaatorina jäätise valmistamisel, kunstliku söötmena mikrobioloogias jm.

Kodumaine agaritoodang ei suuda rahuldada Nõukogude Liidu vajadusi ja agar-agarit imporditakse sadades tonnides välismaalt. Vaatamata

Jrk-nr.	Liigi nimi	Leiuikoht												
		Kassari laht		Muhu väin		Suur väin		Rame laht		Väike väin		Matsalu laht		
		Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus!	Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus	Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus	Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus	Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus	Leiuokoh-tade arv	Liigi ohtrus	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
CHLOROPHYTA														
1.	<i>Monostroma balticum</i> (Aresch.) Wittr.	3**	2-3	3**	3	—	—	1	4	3**	4	—	—	—
2.	<i>Enteromorpha</i> sp.	2	3	2	3	8	4-5	2	2	1	1	—	—	—
* 3.	<i>Chaetomorpha linum</i> (Müll.) Kütz.	1	2	1	2	—	—	—	—	2**	4-5	16	3-4	—
4.	<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth.) Harv.	13	1-2	1	2	1	2	1	1	—	—	19	4-5	—
5.	<i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kütz.	4	1	4	1	1	1-2	—	—	1	1	9	1-2	—
6.	<i>Cladophora glaucescens</i> (Griff.) Harv.	6	3-4	5	4	7	4-5	—	—	1	4	—	—	—
7.	<i>Cladophora crystallina</i> (Roth.) Kütz.	4	2	5	2	4	2-3	1	2	—	—	22	5	—
8.	<i>Cladophora fracta</i> Kütz.	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	5	1-2	—
! 9.	<i>Cladophora utriculosa</i> Kütz.	2	1-2	4	2	10	1-2	2	1-2	—	—	5	1	—
* 10.	<i>Zygnema</i> sp.	2	1-2	—	—	4	2	3	2	2	1	3	2	—
11.	<i>Spirogyra</i> sp.	2	2	—	—	5	2	3	2-3	1	2	5	1-2	—
12.	<i>Mougeotia</i> sp.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
CHAROPHYTA														
13.	<i>Tolypella nidifica</i> (Müller) Leonh.	6	3	7	2-3	5	3	2	2	1	2	—	—	—
14.	<i>Chara aspera</i> (Dethard)	9	2-3	7	2-3	7	2-3	4	4-5	4	2-3	23	5	—
15.	<i>Chara crinita</i> Wallr.	2	1	—	—	1	1	1	1	1	1	2	1	—
16.	<i>Chara tomentosa</i> Linn.- <i>Chara ceratophylla</i> Wallr.	—	—	—	—	—	—	4	5	1	2	5	2-3	—
PHAEOPHYTA														
17.	<i>Acinetospora crinita</i> (Carm) nov. comb.	3	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	<i>Pylaiella varia</i> Kjellm.	3	2	5	2	11	3-4	—	—	3	1-2	—	—	—
19.	<i>Pylaiella litoralis</i> (L.) Kjellm.	10	2-4	18	2-4	15	2-4	2	2	1	1	—	—	—
* 20.	<i>Ectocarpus confervoides</i> (Roth.) Le. Jolis	1	2	1	2	—	—	—	—	—	—	1**	2	—
* 21.	<i>Entonema oligosporum</i> (Strömf.) Kylin nov. comb.	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
* 22.	<i>Myrionema</i> sp.	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
23.	<i>Sphacelaria arctica</i> Harv.	8	2	7	2	6	2	—	—	2	1	—	—	—
* 24.	<i>Sphacelaria plumigera</i> Holmes	—	—	2	2	1	1-2	—	—	—	—	—	—	—
25.	<i>Stictyosiphon tortilis</i> (Rupr.) Reinke	8	1-2	4	1-2	1	1	—	—	—	—	—	—	—
* 26.	<i>Stictyosiphon subarticulatus</i> (Aresch.) Hauke	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
* 27.	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> f. <i>hippuroides</i> (Lyngb.) Levr.	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
28.	<i>Chorda filum</i> (L.) Lam.	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—
29.	<i>Fucus vesiculosus</i> L.	4	3	10	3	18	4-5	—	—	4	2	—	—	—
30.	<i>Fucus vesiculosus</i> f. <i>angustifolius</i> C. Ag.	13**	3-4	5**	3-4	1**	1	—	—	7**	4	—	—	—
31.	<i>Fucus vesiculosus</i> L. f. <i>nanus</i> C. Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4-5	1	1	—
32.	<i>Fucus vesiculosus</i> L. f. <i>filiformis</i> C. Ag.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—

1 Liigi ohtrus on määratud 5-pallise skaalaga, kusjuures 5 tähistab maksimaalset, 1 minimaalset ohtrus
 2 Sulgudesse on märgitud sügavus, mida liik ilmselt eelistab.

Haapsalu laht		Ökoloogilised tingimused			Substraat	Selgituseks
Lehtkohtade arv	Lüügi ohtus	Soolsus, ‰	Sügavus ² , m			
15	16	17	18	19	20	
4	2-3	6,0-6,4	0-2,4	Ei kinnitu.	Läbimõõt 7-15 cm, eelistab kaitstud lahesoppe.	
3	2	6,0-6,3	0-2,5	Kividel või lahtirebitult rannavees.	Kaitstud kohtades.	
3	2	3,7-7,2	0,5-5 (1,5-3)	Lahtiselt teiste taimede vahel.	Madalamal koos <i>Cladophora crystallina</i> 'ga, sügavamal <i>Pylaiella</i> 'ga ja <i>Ceramium</i> 'ga.	
3	4	0,6-7,3	0-7,8 0-3	Teistel taimedel või lahtiselt vees.	5,2-7,8 cm pikk.	
-	-	4,5-7,3	0,3-3,2	Kividel.	Tavaliselt 6-8 cm, maksimaalselt 25 cm pikk.	
-	-	6,2-6,6	0-1	Kividel.	Enamasti koos <i>Rhizoclonium riparium</i> 'ga.	
2	3-4	0,6-7,2	0,3-5 (0,3-3)	Kividel või teistel taimedel, sageli lahtiselt vees.	Enamasti 3-6 cm, harvemini 8-9 cm pikk.	
-	-	0,4-6,2	0,9-1,7	Lahtiselt vees.	Enamasti koos <i>Spirogyra</i> 'ga, eelistab kaitstud kohti, steriilne.	
1	1	5,1-7,2	0,5-1,1	Kividel või lahtirebitult vees.	Steriilne.	
2	2	0,2-6,3	0,5-2,7	Ei kinnitu.	Esineb koos sugukonna teiste liikidega, steriilne.	
3	1-2	0,2-6,9	0,5-3,2	Ei kinnitu.		
-	-	6,2	1,7-2	Ei kinnitu.		
2	2	6,3-7,2	0,3-6,1	Liivasel põhjal.	Pikkus 3,8-5,5 cm.	
2	5	0,4-7,3	0,3-5,8	Mudasel ja liivasel põhjal.	Kaitstud kohtades moodustab omaette kooslusi.	
2	1	6,2-6,5	0,5-2	Mudasel ja liivasel põhjal.	Moodustab mudasel põhjal omaette kooslusi, juulis leiti antesiide.	
1	3	0,6-6,4	0,5-3,7	Mudasel ja liivasel põhjal.		
-	-	7,0-7,3	4,5-5	Teistel taimedel.	Steriilne.	
-	-	6,2-7,2	2,2-15,3	Teistel taimedel, kividel.	Juulis ja augustis rohkesti unilokulaarseid sporangiume.	
4	2-3	6,1-7,3	1,5-14	Teistel taimedel, kividel.	Rohkesti unilokulaarseid, vähem plurilokulaarseid sporangiume.	
-	-	6,4-7,2	4-7,6	Teistel taimedel.	Rohkesti plurilokulaarseid sporangiume.	
-	-	6,7	0,5	Endofüüdina.	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i> f. <i>hippuroides</i> el.	
-	-	6,7	0,5	Endofüüdina.	Sealsamas.	
-	-	6,2-7,2	2,5-15,3 (5-8)	Teistel taimedel, väga harva kividel.	Rohkete unilokulaarsete sporangiumidega.	
-	-	6,6-6,8	2,5-8	Ei kinnitu.	Enamasti 0,6-0,7 cm, maksimaalselt 1,0-1,2 cm pikk.	
-	-	6,9-7,2	3,2-8,6	Teistel vetikatel või lahtiselt.		
-	-	6,7	0,5	Kividel.		
-	-	6,7	0,3-0,5	Kividel.		
-	-	6,7	0,5	Kividel.		
1	3-4	5,9-7,3	0,5-4,9	Kividel.	Moodustab sageli tormiheidiste peamassi.	
-	-	-	-	-	Leitud ainult rannale uhutult, moodustab tihti tormiheidiste peamassi.	
2	2	4,5-6,4	2,2-8	Ei kinnitu.	Eelistab kaitstud kohti.	
4	3	6,3-6,7	2-4,1	Ei kinnitu.	Eelistab kaitstud kohti.	

* Eestile uued liigid, varieteetid, vormid. ** Ainuüksi rannale uhutud eksemplarid.

† Läänemere idaosaale uued liigid.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RHODOPHYTA													
33.	<i>Asterocytis ramosa</i> (Thwaites) Gobi	—	—	1	2	3	2	1	2	1	2	2	2
* 34.	<i>Polyides rotundus</i> (Gmel.) Grev.	19	2	11	2	4	2	—	—	—	—	2	2
35.	<i>Hildenbrandtia prototypus</i> Nardo	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
36.	<i>Furcellaria fastigiata</i> (Huds.) Lamour	5	3	8	3-4	13	3-4	2	3	1	2	5	2-3
37.	<i>Furcellaria fastigiata</i> (Huds.) Lamour lahtine vorm	21	5	23	2-5	4	2	—	—	5**	—	5	1-2
38.	<i>Phyllophora Brodiaei</i> (Turn.) J. Ag.	22	1-5	23	1-5	10	1-2	1	1	5**	3	5	1
* 39.	<i>Callithamnion furcellariae</i> J. Ag.	6	2	3	3	3	2	—	—	—	1	—	—
40.	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth.	7	1	4	1	2	1	—	—	2	1	—	—
* 41.	<i>Ceramium diaphanum</i> var. <i>tenuissimum</i> Roth.	12	3	9	4	9	2-3	2	2	3	2	10	2
* 42.	<i>Ceramium diaphanum</i> var. <i>zostericola</i> (Thur.) Feldm. Maz.	1	2	9	2-3	6	3	—	—	—	—	—	—
* 43.	<i>Ceramium diaphanum</i> var. <i>zostericola</i> f. <i>corticatulo-</i> <i>strictum</i> Kylin	1	2	2	2	1	1	1	2	—	—	1	1
* 44.	<i>Ceramium diaphanum</i> var. <i>diaphanum</i> f. <i>medium</i> Sjö- <i>stedt</i>	—	—	2	2-3	—	—	—	—	—	—	—	—
45.	<i>Ceramium rubrum</i> (Huds.) Ag.	3	3	3	2	5	2	1	1	—	—	—	—
! * 46.	<i>Polysiphonia atro-rubescens</i> (Dillw.) Grev.	11	2	4	2	3	2	—	—	2	2	1	2
47.	<i>Polysiphonia violacea</i> (Roth.) Greville emend.	—	—	1	2	—	—	3	3	1	1	4	2
48.	<i>Polysiphonia nigrescens</i> (Smith.) Grev.	24	2-3	29	4	17	3-4	1	2	1	2	4	2
49.	<i>Rhomomela subfusca</i> (Woodw.) Agardh.	1**	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Kõrgemate taimede

Jrk. nr.	Liigi nimi	Leiu											
		Kassari laht		Muhu väin		Suur väin		Rame laht					
		Leitukoh- tade arv	Liigi ohtrus!	Leitukoh- tade arv	Liigi ohtrus	Leitukoh- tade arv	Liigi ohtrus	Leitukoh- tade arv	Liigi ohtrus	Leitukoh- tade arv	Liigi ohtrus		
1.	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	3	3	4	3-4	4	3-4	4	3-4	4	3-4		
2.	<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	6	2-3	9	2-3	7	3	2	3	—	—	—	—
4.	<i>Potamogeton</i> sp.	—	—	2	1-2	—	—	1	1	—	—	—	—
5.	<i>Ruppia brachypus</i> Gay	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	<i>Zannichellia repens</i> Boenn.	1	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
7.	<i>Zannichellia major</i> Boenn.	1	2	1	4	6	3	—	—	—	—	—	—
8.	<i>Zannichellia pedunculata</i> Rehb.	—	—	2	3-4	2	2	2	2	—	—	—	—
9.	<i>Zostera marina</i> L.	16	4-5	8	4-5	5	3-4	—	—	—	—	—	—
10.	<i>Najas marina</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	<i>Phragmites communis</i> Trin.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Roostikud, eriti Hiiumaa ranniku madalates lahesoppides		Vähe		Kohati väik- semaid roos- tikke		Põhjaosas roostikud					
12.	<i>Scirpus tabernaemontani</i> K. Gmel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13.	<i>Scirpus maritimus</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.	<i>Batrachium marinum</i> Fr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	1	2	2	2	4**	1-2	—	—	—	—	—	—
						7	2	4	2-3				

Märkused samad mis tabelis 1.

15	16	17	18	19	20
2	2	5,1-6,7	0,5-4	Teistel vetikatel.	
1	2	4,4-7,2	1,5-9,2 (5-9)	Ei kinnitu.	Tavaliselt 1,5-3,5 cm, maksimaalselt 4,5 cm pikk.
-	-	6,2	5	Kividel.	
1	3	4,9-7,2	2-11	Kividel.	Tavaliselt 3-8 cm, maksimaalselt 12 cm pikk.
-	-	4,9-7,2	1,7-8	Ei kinnitu.	
3	1	5,4-7,3	1,5-16,3	Ei kinnitu.	
-	-	6,2-7,2	4-11	Teistel vetikatel.	Sagedamini <i>Sphacelaria arctica</i> !, steriilne.
-	-	6,3-7,2	5-7,8	Teistel vetikatel, kividel.	
6	3-4	4,4-7,3	0,5-15,3	Teistel vetikatel, kividel.	Juulis ja augustis rohkesti tetrasporangiume.
-	-	6,2-7,0	2,5-8	Enamasti teistel vetikatel, harvemini kividel.	
-	-	6,0-7,2	0,7-8	Teistel vetikatel, kividel.	
-	-	6,6-7,2	4,8-5,5	Teistel vetikatel.	
-	-	6,2-7,2	2,5-11	Kividel.	
-	-	5,4-7,2	2,8-8,6	Enamasti kinnitumatult furtselfaariakihis; kinnitub ka teistele taimedele ja kividele.	Steriilne, tavaliselt 3-5 cm, maksimaalselt 9 cm pikk.
2	2	4,5-6,8	1,3-8	Teistel vetikatel; kividel tihti lahtiselt.	Juulis ja augustis tetrasporangiume ja tsüstokarpe; eelistab kaitsitud kohti; pikkus 3,5-8 cm.
2	2	4,9-7,3	2,5-10,9	Kividel, tihti lahtirebitult põhjas; rohkesti lahtise furtselfaaria kihis.	Juulis ja augustis tetrasporangiume; tavaliselt 8-12 cm, maksimaalselt 14 cm pikk.
-	-	-	-		Tavaliselt 4-7 cm, maksimaalselt 11 cm pikk; kolmel korral leitud väljauhutuna Soela väina rannalt.

levik Väinameres

koht						Ökoloogilised tingimused		
Väike väin		Matsalu laht		Haapsalu laht		Soolisus, ‰	Sügavus ² , m	Substraat
Leitukoh-tade arv	Liigi ohtsus	Leitukoh-tade arv	Liigi ohtsus	Leitukoh-tade arv	Liigi ohtsus			
1	2	14	2-3	4	4	0,2-7,3	1,0-4,5	Liivasel, savisel ja mudasel põhjal.
-	-	2	2	-	-	0,2-0,6	0,7-2	Mudasel ja savisel põhjal.
-	-	12	2-4	3	3-4	0,2-7,3	1,2-7	Liivasel, mudasel ja savisel põhjal.
-	-	-	-	-	-	(2,5-5)		
-	-	1	2	2	4	6,1-6,4	1,8-3	Liivasel ja mudasel põhjal.
-	-	-	-	-	-	6,6	0-0,5	Kruusasel põhjal.
-	-	1	2	1	2	6,3-6,5	0,2-1,6	Liival.
-	-	-	-	-	-	6,2-7,0	0,1-5	Liivasel või kruusasel põhjal.
-	-	-	-	-	-	6,3-7,0	0-3,7	Liivasel, kruusasel või mudasel põhjal.
2	2	1	1	1	2	6,3-7,3	2-6,8	Liivasel või liivaga kaetud savisel põhjal.
-	-	-	-	-	-	1,4	1,2	Mudasel liival.
Käärudes ja soppides tihti roostikud		Idaosas suured roostikud		Paralepa ümbruses roostikud				
-	-	Laiguti roostikes		Roostikes				
-	-	Laiguti roostikes		-	-			
-	-	-	-	-	-			
2	2	10	2	1	4	0,2-7,1	0,9-4	Liivasel ja mudasel põhjal.

sellele tuntakse temast teravat puudust. Ka Tallinna kondiitrivabriku «Kalev» normaalset tööd takistab tihti agar-agari puudumine. Agar-agarit sisaldavate vetikavarude ja nende kasutamise võimaluste väljaselgitamine meie vabariigis on seega äärmiselt aktuaalne.

Praegu valmistatakse agar-agarit Läänemere furtsellaariast Taanis, Rootsis ja mõnevõrra ka Läti NSV-s. Alates 1957. aastast uuritakse agar-agari tootmise võimalusi Poolas (Ciszewski jt., 1958).

Agar-agari saamiseks võib merevetikaid kasutada nii väljauhutuna (nn. tormiheidised) kui ka otseselt püüfuna. Eelistatumaks meetodiks on esimene, sest see ei ohusta kalade kudealasid ega toiduobjekte, ei löhu selgrootute loomade elupaiku ega häiri tasakaalu meres. Pealegi on tooraine kogumine rannalt lihtne.

Tormiheidiste uurimine Saare- ja Hiiumaa rannajoonel 1961. aastal näitas, et väljauhutud agarivetikate hulk pole piisav tööstuse rajamiseks. Järgnevalt uuriti agarivetikate levikut meres. Selgus, et *Furcellaria fastigiata* esineb Väinameres kahe vormina, mis välisehituselt tüüpilisest vormist tugevasti erinevad. Kividele kinnituv furtsellaaria on kivisel põhjal saged, kuid töenduslikuks kasutamiseks on tema varud liiga väikesed. Furtsellaaria lahtist vormi kasvab massiliselt Kassari lahes ja Muhu väina edelaosas, kus ta 5—9 m sügavusel umbes 200 km² suurusel alal moodustab põhjal lahtiselt lebava kihi, mille paksus ulatub 4—5 cm-st 10—12 cm-ni, maksimaalselt 15 cm-ni. Selline kiht ei kata põhja ühtlaselt, vaid suuremate või väiksemate laikudena, mis vahelduvad taimestikuväeste liiva-aladega. Vetikate poolest kõige rikkam on lahe keskosa ja nimelt joonel, mis tõmmatakse Kassari saare kaguservast Jaani küalani Saaremaal. Maksimaalne vetikate hulk ruutmeetril on siin 2420—2560 g. Kogu alal on vetikaid keskmiselt 660 g/m². Vetikate üldkoguseks võib siin hinnata umbes 100 000—120 000 t. Andmed kõnesoleva ala suuruse ja varude kohta on veel ligikaudsed ja vajavad edaspidiste töödega täpsustamist.*

Koos furtsellaariaga esineb rohkesti agarivetikat füllofoorat (*Phyllophora brodiaei*), mis kohati domineerib. Teistest liikidest leidub furtsellaariakihis lahtiselt punavetikaid *Polyides rotundus*'t, *Polysiphonia nigrescens*'i ja *Polysiphonia atro-rubescens*'i ning pruunvetikat *Stictyosiphonia tortilis*'t. Epifüütidena kasvavad seal sageli punavetikad *Callithamnion furcellariae* ja *Ceramium diaphanum* ning pruunvetikas *Sphacelaria arctica*. Loetletud liikide kvantitatiivne osatähtsus on vähene. Ka sessiilseid mereloomi kinnitub furtsellaariale suhteliselt vähe. Peamisteks liikideks on rannakarp *Mytilus* ja koorikukujulisi kolooniaid moodustav sammalloom *Membranipora crustulenta* var. *baltica*. Kahjuks on neid liike, eriti viimast, vetikatelt raske eraldada. Peale nende esineb, paiguti hulgaliselt, teisi mereloomi, näit. kirpvähilisi, tigused perekonnast *Hydrobia*, kakandilisi jm. Need aga on kõrvaldatavad vetikate pesemisel.

Üldiselt võib öelda, et põhjal lebavad agarivetikad on töenduslikuks tooraineks sobivad, sest nad sisaldavad ballasti (teisi vetikaid, molluskite kodasid) ainult väikestes kogustes. Tänu sellele, et nad ei kinnitu, on neid lihtne välja traalida. Pealegi on agarivetikate kasvukoht meretuulte eest suhteliselt hästi kaitstud ning rannikule lähedal. Sellel alal ei ole teatavasti kalade kudealasid ega rikkalikke põhjaloomastikuvarusid, mida vetikate pük võiks kahjustada. Vetikavarude vahetut ulatuslikumat kasu-

* 1964. a. suvel koguti Kassari lahest punavetikavarude suuruse kohta täiendavaid andmeid. Sukeldudes akvalangiga võeti kvantitatiivseid proove 14 punktist.

Saadud ja varasemate andmete summeerimisel kujunes töenduslike punavetikate keskmiseks hulgaks 750 g/m². Vetikate üldine kogus nimetatud alal võiks ulatuda seega 120 000—140 000 tonnini. See kogus vastab ligilähedaselt M. Kirejeva andmetele (Kirejeva, 1964).

tuselevõttu takistab andmete puudumine nende juurdekasvu ja uuenemise kohta. Tõenäoliselt paljunevad nad vegetatiivselt. Et selgusele jõuda vetikate võimalikus aastases väljapüügis, mis ei kahjustaks varusid, tuleb kindlaks teha furtsellaaria ja füllofoora aastane juurdekasv. Esialgu võib kõne alla tulla ainult kohaliku tähtsusega agar-agari tootmise katsetsehh. Tsehhi projekti autoriks on T. Tepaks (1963), kes uuris Väinamere punavetikate sobivust agar-agari saamiseks ning töötas välja tootmise tehnoloogilise skeemi. Ühtlasi selgitas ta, et absoluutkuivadest vetikatest saadakse 18% agar-agarit. 1 t agar-agari tootmiseks on vaja umbes 27,5 t vetikaid toorkaalus.

Pärast seda, kui oli kindlaks tehtud töõnduslike punavetikate esinemisala meres, jälgiti 1962. a. sügisel uuesti tormiheidiseid selle ala rannikul Saare-, Hiiu- ja Muhumaal. Kuigi eelmise aastaga võrreldes oli pilt mõnevõrra erinev, ei muutnud see seisukohta tormiheidistele baseeruva agari tootmise osas. Hiiumaa rannikul oli furtsellaariat ja füllofoorat märksa vähem kui eelmisel aastal, Saaremaal seevastu natuke rohkem. Neid võis kohata peamiselt 7—8 km pikkusel rannajoonel Saaremaa kaguosas (Jaani, Haapsu ja Pulli küla kohal), kus nad eelmisel aastal peaaegu täielikult puudusid. Rohkesti oli merest väljauhutud punavetikaid Muhus Seanina kalavastuvõtupunkti juures ja Üügu panga ümbruses. Kui tsehh hakkab tööle, tuleb lisaks merest püütavale vetikale täiendavalt ära kasutada ka väljauhutud furtsellaaria ja füllofoora.

KIRJANDUS

- Batten L., 1922—1924. The genus *Polysiphonia* Grev., a critical revision of the British species, based upon anatomy. J. Linnean Soc. Bot., 46.
- Bliding C., 1944. Zur Systematik der schwedischen Enteromorphen. Bot. Notiser.
- Bliding C., 1948. Über *Enteromorpha intestinalis* und *compressa*. Bot. Notiser.
- Ciszewski P., Demel K., Ringer Z., Szatybelko M., 1958. Zasoby widlika w zatoce Puckiej oszacowane metodą nurkowania. Prace Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni, 11/A.
- Hauck F., 1885. Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Leipzig.
- Künzenbach R., 1955/56. Über die Algenvegetation der Ostsee und der Bodengewässer um Hiddensee. Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald.
- Kylin H., 1944. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste. Lunds Univ. Årsskr. Avd. 2, 40, 2.
- Lakowitz K., 1929. Die Algenflora der gesamten Ostsee. Danzig.
- Levring T., 1940. Studien über die Algenvegetation von Blekinge, Südschweden. Lund.
- Lippmaa T., 1936. Meriheinast ja teistest Eesti rannikuvete taimedest. Eesti Loodus, 5.
- Lucas J. A. W., 1953. *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth., its varieties and forms as found in the Netherlands. Acta Bot. Neerl., 2, 3.
- Petersen H. E., 1912. Ceramium-Studies. I, II. Bot. Tidsskr., 31.
- Rosenvinge L. K., 1923/24. The marine algae of Denmark. Mem. Acad. roy. sci. et lettres de Danemark.
- Тепакс Т., 1963. Agar-agari tootmise võimaluste uurimine Läänemere punavetikatest. Käikiri (diplomiprojekt) TPI Keemia-Mäeteaduskonnas orgaanilise keemia kateedris. Tallinn.
- Waern M., 1952. Rocky-shore algae in the Öregrund Archipelago. Acta Phytogeogr. Suecica, 30.
- Зинова А. Д., 1955. Определитель красных водорослей северных морей СССР. (Изд. АН СССР.) М.
- Киреева М. С., 1961. Залежи *Furcellaria fastigiata* (Huds.) Lamour в Балтийском море (Район островов Сааремаа-Хийумаа). Тр. НИИРХ СНХ ЛатвССР, III. Рига.
- Киреева М. С., 1964. Скопление неприклепленных красных водорослей в морях Советского Союза. В сб.: Запасы морских растений и их использование. М.

Т. ТРЕЙ

МАТЕРИАЛЫ О ДОННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ КРАСНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ РАЙОНА ПРОЛИВОВ ВЯЙНАМЕРИ

Резюме

Район проливов Вайнамери представляет собой своеобразную систему проливов, заливов и бухт, расположенных между западным побережьем материковой части Эстонской ССР и островами Сааремаа, Хийумаа, Vormsi и Муху.

Весь этот район мелководный (в большей части глубина не превышает 10 м), соленость здесь относительно высока (до 7—8 ‰). Благодаря маленьким глубинам и хорошо защищенному от ветров расположению донная растительность в районе Вайнамери развита хорошо. Даже такие мягкие осадки, как песок и ил, в большей или меньшей мере заселены растениями.

Материал для данной статьи собран преимущественно в июле и августе 1962 года. Кроме сбора материалов механическими орудиями лова (треугольная драга и трал Расса), определяли проценты покрытия и собирали количественные пробы при погружениях с аквалангом. Пробы собраны с 141 станции, погружения проведены на 44 станциях. Кроме того, в 1961 и 1962 годах обследовали также выбросы моря на 69 станциях.

Отдельные участки Вайнамери различаются по экологическим условиям и по характеру донной растительности. Заслуживает внимания обилие морской травы *Zostera marina* на песчаных осадках в прибрежных частях залива Кассари, в проливе Муху и в северной части пролива Вайке-Вайн. В выбросах моря этот вид часто бывает господствующим. На камнях, расположенных до глубины 4 м, много бурой водоросли *Fucus vesiculosus*. Местами в больших количествах встречается *F. vesiculosus* f. *angustifolius*. Южную часть пролива Вайке-Вайн заселяет сообщество неприкрепленной *F. vesiculosus* f. *nanus*. Камни, расположенные глубже, заселены красными водорослями *Polysiphonia nigrescens*, *Furcellaria fastigiata* и *Ceramium diaphanum*. Камни, расположенные в прибрежном мелководье, заселены зелеными водорослями, преимущественно видами *Enteromorpha* и *Cladophora*. Между камнями растут виды *Zannichellia*, *Chara aspera*, *Tolypella nidifica* и др. В северной части бухты Рапе на илистом грунте растет почти чистое сообщество харовой водоросли *Chara tomentosa*, биомасса которой достигает 5,5 кг на 1 м².

В мелководной (в большей части до 2,5 м) Матсалуской бухте соленость колеблется в пределах от 0,2‰ (в восточной части) до 6,1‰ (в западной части). В восточной части бухты обширные площади покрыты густыми зарослями тростника *Phragmites communis* и камышей *Scirpus lacustris* и *Scirpus tabernaemontani*. Среднюю часть бухты заселяет сообщество *Chara aspera*, которое в западной части бухты сменяется красными водорослями. Характерны сильные обрастания, в которых преобладают зеленые водоросли *Cladophora crystallina*, *Rhizoclonium riparium* и некоторые сине-зеленые водоросли. Сильные обрастания характеризуют и подводную растительность Хаапсалуской бухты, в которой господствующими видами являются *Chara aspera* и некоторые высшие растения, как *Potamogeton*, *Myriophyllum* и др.

В районе проливов Вайнамери определено 68 видов, разновидностей и форм водорослей и 15 видов высших растений. Список сине-зеленых водорослей приведен в тексте. Местонахождения и экологические условия остальных видов даны в таблицах 1 и 2. Первая цифра в графе обозначает количество местонахождений, вторая — обилие вида по пятибалльной системе (5 обозначает самое большое количество, а 1 — самое меньшее).

В собранном материале определено 16 видов, разновидностей и форм водорослей, новых для морских вод Эстонии (в табл. 1 они обозначены знаком *). Из них *Cladophora utriculosa* и *Polysiphonia atro-rubescens* являются новыми для всей восточной части Балтийского моря.

Запасы промысловой агаровой водоросли *Furcellaria fastigiata* изучались как в выбросах моря, так и в море. При этом выяснилось, что в условиях нашей республики нет перспектив организовать агаровую промышленность, базирующуюся на выбросах. Фурцеллари в выбросах слишком мало, она смешана с другими видами и на берег выбрасывается случайно. Выбрасываемые агароносные водоросли можно использовать только дополнительно, добавляя их к водорослям, вылавливаемым из моря. *Furcellaria fastigiata* растет в районе проливов Вайнамери в виде двух форм. Типичная, прикрепленная форма встречается часто, но в незначительном количестве. Другая — неприкрепленная форма фурцеллари растет массами в центральной части залива Кассари и в юго-за-

гадной части пролива Муху на глубине 5—9 м на площади приблизительно 200 км². Эта форма образует на дне пласт толщиной от 4—5 до 10—12 см, максимально 15 см. Такой пласт покрывает указанную площадь не равномерно, а большими или маленькими пятнами. Вместе с неприкрепленной фуццеллярией растет неприкрепленная агаровая водоросль *Phyllophora brodiaei*, которая местами является господствующей. Максимальная биомасса агаровых водорослей 2420—2560, средняя 660 г/м². Общим запасом промысловых водорослей можно считать 100 000—120 000 тонн. Эти данные предварительные и требуют уточнения. Надо определить годовую продукцию фуццеллярии в пласте, чтобы установить допустимый годовой вылов. По данным анализов, можно из абсолютно сухих агаровых водорослей получить до 18% агар-агара (Теракс, 1963).

Эстонская морская иктиологическая лаборатория
БалтНИИРХа

Поступила в редакцию
29/V 1964

T. TREI

MATERIALIEN ÜBER DIE BODENVEGETATION UND DIE MÖGLICHKEITEN DER INDUSTRIELLEN VERWERTUNG DER ROTALGEN VON VÄINAMERI

Zusammenfassung

Väinameri bildet ein eigenartiges System von Meerengen und Buchten zwischen der Westküste des Festlandes und den grossen Inseln Saaremaa, Hiiumaa, Muhumaa und Vormsi. Das ganze Gebiet hat seichte Gewässer (meistens unter 10 m) und verhältnismässig hohen Salzgehalt (bis 7—8‰). Infolge der geringen Wassertiefe und der geschützten Lage ist die Bodenvegetation von Väinameri gut entwickelt. Auch die weichen Sedimente — Sand und Schlamm — haben ihre Algenflora.

Das Material für die vorliegende Arbeit wurde im Juli und August 1962 mit mechanischen Fanggeräten, wie die Dreieckdrage und der Rasstral, gesammelt. Bei Tauchungen mit Pressluftgerät wurde die Deckung bestimmt und quantitative Proben entnommen. Proben wurden an 141 Stationen gesammelt, Tauchungen an 44 Stationen durchgeführt. In den Jahren 1961 und 1962 wurden an 69 Punkten auch gestrandete Algen untersucht.

Die einzelnen Teile des Väinameri unterscheiden sich durch ihre ökologischen Bedingungen, wie auch durch ihre Bodenflora. Bemerkenswert sind die reichlichen Ansiedlungen der *Zostera marina* auf sandigem Grunde der Küstengebiete der Bucht Kassari, in der Muhuschen Meerenge und im nördlichen Gebiet des Väike Väin. Unter den gestrandeten Algen ist diese Art oft vorherrschend.

Auf Steinen in Wassertiefe bis 4 m tritt massenhaft *Fucus vesiculosus* auf. Stellenweise findet man auch reichlich *Fucus vesiculosus* f. *angustifolius*. Den südlichen Teil des Väike Väin besiedelt die Gemeinschaft des freilegenden *Fucus vesiculosus* f. *nanus*. Steine in grösseren Tiefen sind von Rotalgen, *Polysiphonia nigrescens*, *Furcellaria fastigiata* und *Ceramium diaphanum* besiedelt. Auf Küstensteinen des Flachwassers finden sich Grünalgen, meistens die Arten *Enteromorpha* und *Cladophora*. Zwischen den Steinen wachsen *Zannichellia*, *Chara aspera*, *Tolypella nidifica* u. a. Den nördlichen Teil der Bucht Rame besiedelt fast ausschliesslich reine *Chara tomentosa*-Gemeinschaft; ihre Biomasse erreicht 5,5 kg/m².

Von besonderem Interesse ist die seichte Bucht Matsalu (meistens bis 2,5 m), deren Salzgehalt (0,2—6,1‰) in westlicher Richtung zunimmt und auch den Charakter der Flora beeinflusst. Der östliche Teil der Bucht ist von Rohrdickicht bedeckt. Hört der Rohr auf, so fängt eine reichliche Vegetation an, eine *Chara aspera*-Gemeinschaft, die im Westteil der Bucht von Rotalgen vertreten wird. Charakteristisch ist ein starker Bewuchs von Epiphyten, hauptsächlich aus Grünalgen *Cladophora crystallina* und *Rhizoclonium riparium*, sowie aus mehreren Blaualgen bestehend.

Die Bodenvegetation der Bucht Haapsalu, hauptsächlich durch die *Chara aspera*-Gemeinschaft und mehrere höhere Pflanzen, wie *Potamogeton* und *Myriophyllum* gebildet, fällt gleichfalls durch starken Epiphytenbewuchs auf.

In Väinameri wurden 68 Arten, Varietäten und Formen der Algen, sowie 15 Arten höherer Pflanzen bestimmt. Die Liste der Blaualgen wird im Text gegeben, die Fundorte und ökologischen Bedingungen anderer Arten werden in den Tabellen 1 und 2 angeführt. Die erste Ziffer gibt die Anzahl der Fundorte an, die zweite die Menge, bestimmt nach dem 5-Ballensystem, wobei 5 das höchste und 1 das mindeste Auftreten bezeichnen. Bei den Algen wurden 16 in Estland erstmalig gefundene Arten, Varietäten

und Formen festgestellt (in der Tabelle 1 mit *-Zeichen versehen), worunter *Cladophora utriculosa* und *Polysiphonia atro-rubescens* für den ganzen östlichen Teil der Ostsee neu sind.

Es wurden auch Bestände der industriellen Agaralge *Furcellaria fastigiata* untersucht, — sowohl gestrandete als auch aus dem Meere gewonnene. Die Untersuchung der gestrandeten Algen ergab, dass die Errichtung eines auf Ausschwemmungen basierenden Agarwerkes in unserer Republik nicht in Frage kommt. *Furcellaria* finden wir unter den gestrandeten Algen wenig, meist ist sie mit anderen Algen vermischt und wird nur gelegentlich an den Strand geworfen. Die gestrandeten Furcellarien könnte man wohl in der Agarindustrie als Zusatz zu den aus dem Meer gewonnenen verwenden.

Es wurde festgestellt, dass die in Väinameri vorkommende *Furcellaria fastigiata* zwei Formen darstellt. Die typische, an Steinen festsitzende Form kommt oft vor, doch in geringen Mengen. In grossen Mengen findet man die freiliegende Form, welche im Zentralgebiet der Bucht Kassari und im südwestlichen Teil der Muhuschen Meerenge in einer Tiefe von 5—9 m auf einer etwa 200 km² grossen Fläche eine auf dem Grunde lose liegende 4—5 oder 10—12, manchmal gar 15 cm dicke Schicht bildet. Diese Schicht bedeckt die ganze Fläche nicht gleichmässig, sondern in grösseren oder kleineren Flecken. Neben *Furcellaria* kommt viel Agaralge *Phyllophora brodiaei* vor, die stellenweise dominiert. Die höchste Menge der Algen beträgt 2420—2560 g/m², durchschnittlich 660 g/m². Die Gesamtmenge der Algen beträgt ungefähr 100 000—120 000 t. Diese Angaben bedürfen eingehender Untersuchung. Auch die Frage des jährlichen Zuwachses bedarf weiterer Erläuterungen, um den zulässigen jährlichen Fang festzustellen. Nach den Angaben der durchgeführten Analysen (Tepaks, 1963) ist der Agargehalt in absolut trockenen Agaralgen bis 18%.

Estnisches Seeichtyologisches Laboratorium
des Baltischen Wissenschaftlichen Instituts
für Fischwirtschaft (BaltNIIRH)

Eingegangen
am 29. Mai 1964