



Eripainos Luonnon Ystävistä N:o 2, 1932.



S. 2806.

Vesiemme suurkasvillisuuden ja suurkasvien tutkiminen.

Tutkimusohjelman luonnos.

K. Linkola.

Vaikka maassamme on ainutlaatuisen paljon järviä ja lampia ja meriemme rantaviiva on suurten saaristojemme johdosta tavattoman pitkä, on vesiemme kasvimaailmaa tutkittu varsin vähän. Ainoastaan pikkueliöihin luettavien pienkasvien (mikrofytytien) piiri muodostaa tästä huomattavan poikkeuksen. Moni kotimainen tutkimus valaisee sangen monipuolisesti tätä vesiemme kasvieliöstön osaa. Mutta vesien suurkasvit (makrofytytit) ja niiden yhdyskunnat ovat saaneet, varsinkin metsien, soitten ja niittyjenkin kasvipeitteeseen verrattuna, jäädä aivan lapsipuolen asemaan. Näihin kasveihin on kasvitieteilijämme mielenkiinto kohdistunut pääasiassa vain kasvistollisessa mielessä ja kieltämättä silloinkin vain verraten pintapuolisena harrasteluna, muun kasvistollisen havainnoimisen ja keräilytyön sivussa.

Kuten kirjoituksemme lopussa oleva kirjallisuusluettelo näyttää, on aikojen kuluessa sentään kertynyt yhtä ja toista muutakin kuin kasvistollista tietämystä vesiemme suurkasveista ja niiden yhdyskunnista. Mutta tutkimus on kieltämättä ollut, etenkin varsinaisiin vesikasveihin kohdistuvana, sangen hajanaista. Järjestelmällistä.

rcin.org.pl

Botanical Institute
Univ. of Helsinki

määrätietoista tutkimustyötä ei ole syntynyt. Näin siitä huolimatta, että kehoituksia ja neuvoja on kyllä esitetty. Näistä mainittakoon Luonnon Ystävän palstoille v. 1897 painettu K. E. K i v i r i k o n kirjoitus »Järven kasviston selittämisestä» ja v. 1907 julkaistu K. M. L e v a n d e r i n sangen seikkaperäinen opastus »Järviselityksistä». Varsinkin jälkimmäinen sisältää useita yksityisohjeita, jotka täydentävät alla esitettyä ja joihin on syytä tutustua.

Voinee hyvillä syillä väittää, että nyt lopultakin on jo aika käydä käsiksi vesiemmekin kaikinpuoliseen kasvitieteelliseen tutkimiseen. Niin hyvin suolattomien kuin suolaisten vesien suurkasvit saakoot nyt vesikasvien parissa ensisijaisen huomion osakseen. Niiden tutkimiseen on sitäkin enemmän syytä, kun tutkimustuloksia ilmeisesti voidaan ainakin jossain määrin käyttää myöskin käytännöllisen elämän tiedontarpeita tyydyttämään. Niin hyvin niitty- kuin kalatalous ja varsinkin paraikaa leviävä piisaminviljelymme niistä varmaan voivat hyötyä.

Vesiemme kasvitieteellistä tutkimista on Helsingin yliopiston kasvitieteellisestä laitoksesta käsin koetettu kolmen viime vuoden aikana edistää siten, että opiskelijoille on erikoistöiden aiheksi annettu vesien suurkasveihin kohdistuvia tutkimustehtäviä. Useimmat näistä tutkimuksista ovat vielä keskeneräisiä, mutta tärkein niistä, 2-osainen ja 3-kesäinen Äyräpäänjärven suurkasvillisuuden ja -kasvien selvittely, on aivan valmistumaisillaan.

Keväällä 1931 saivat vesikasvitutkimukset suurta lisävirikettä. Suomen Turkiseläinten Kasvattajain Liiton taholta esitettiin toivomus, että kasvitieteilijät ryhtyisivät entistä enemmän havainnoimaan vesikasveja ja varsinkin hankkimaan vesien suurkasvillisuudesta eksaktisia painokvantitatiivisia tietoja, joita piisamitaloutemme järkipäisen suunnittelun katsotaan kaipaavan. Asianharrastajien kesken pidettiin asiasta yhteisiä neuvotteluja, ja Kansallis-Osake-Pankki, S.O.K. ja metsänhoitaja E. Koskelo lahjoittivat yhteensä 5 000 mk kvantitatiivisten vesikasvitutkimusten tukemiseksi. Osittain näiden apurahojen turvissa osittain muuten tehtiin viime kesän vesikasvitutkimuksia, joissa kvantitatiivinen selvittely oli hyvin tärkeänä osana, kuudella eri paikkakunnalla Etelä- ja Keski-Suomessa. Tutkimusten tekijöinä oli ylioppilaita ja nuoria maistereita. Työ suoritettiin joka paikassa ilmeisellä innostuksella. Tärkeimmät tulokset saataneen ennenpitkää julkaistuiksi. Lyhyt selonteko eräästä tutkimuksesta, nimittäin maist. K a u k o K. K. M a n k o-

sen Kristiinan Vargövikin-järvessä tekemästä, on jo ilmestynyt painosta.

Kun on mitä toivottavinta, että vesiemme suurkasvillisuuden ja -kasvien tutkimista edelleen jatketaan, ja samoin hyvin suotavaa, että sitä tehdään entistä useammilla tahoilla, tuntuu sovelialta saattaa julkisuuteen ohjelmaluonnos, jonka eri kohtia on, tarkoituserän ja mahdollisuuksien mukaan sovitellen, viime vuosien vesikasvitutkimuksissa pyritty vartenottamaan. Aikaisempaa ohjelmaa oli viime kesänä, kuten edellä on mainittu, täydennetty varsinkin painokvantitatiivisilla selvittelyillä.

Seuraavassa luonnosteltu tutkimusohjelma on alunalkaen ja varsinkin nyt julkaistavaksi täydellistettynä tehty siksi monipuoliseksi, että kukin asianharrastaja ottanee siitä toteutettavakseen vain osan. Tärkeimmiksi on tällä hetkellä katsottava kasvillisuuteen kohdistetut tutkimukset ja niihin liittyvät vesikasvilajien ekologiset ja ekologis-morfologiset selvittelyt. Jo yhden ainoan vesialueen (järven, lahden, joen j.n.e.) tutkiminen voi tarjota työtä moneksi kesäksi ja antaa mitä arvokkaimpia tuloksia. Mutta luonnollisesti on toivottavaa, että tutkijat jo vertailun vuoksi ja näköalojensa laajentamiseksi tekevät havaintoja useammistakin vesistä.

Vesikasvit on näissä tutkimuksissa syytä käsittää laajassa merkityksessä, lukien niihin sekä varsinaiset vesikasvit, hydrofytyt, että osan helofyyteistä, joiksi suokasveja laajassa mielessä käsittäen kutsutaan ja osan rantakasveistakin.

Täydellinen vesialueen (järven, lammen, lammikon, joen, merenlahden j.n.e.) suurkasvillisuuden ja suurkasvien tutkiminen sisältää seuraavat kohdat:

A. Maantieteellis-hydrografinen kuvaus.

1. Aivan lyhyt maantieteellinen, geologinen ja kasvimaantieteellinen yleiskuvaus vesialueen ympäristöstä.

2. Kuvaus, mikäli mahdollista kartalla valaistuna, vesialueen koosta, rantaviivan kehityksestä, tulovesi- ja laskusuhteista, veden syvyydestä, vedenpinnan vuodenaikaisvaihteluista, aallokkoisuudesta, (varhaisemmista laskuista), rannan ja pohjan maaperästä. Edelleen tietoja veden väristä ja läpinäkyvyydestä, lämpötilasuhteista (etenkin heinäkuun lopulla), jääsuhteista ja niiden vaikutuksesta varsinkin joissa ja rannoilla, mahdollisuuksien mukaan myös veden (ynnä pohjan) kemiasta (ensi sijassa elektrolyyttipitoi-

suudesta, happamuusasteesta ja hapenpitoisuudesta), veden virtausnopeudesta (joissa, puroissa), planktonin laadusta (etenkin vedenkukasta) j.n.e. Samoin lyhyitä tietoja kalaston ja linnuston pääpiirteistä, vesialueen käytöstä kalastukseen ja puiden uittoon, rantavesien käytöstä veneliikenteeseen, pellavanliotukseen, laiduntamiseen, heinäntekoon y.m., edelleen tiedonantoja navetta- y.m.s. vesien osuudesta tulovesissä. — Tarpeen mukaan lyhyesti muitakin tietoja, jotka antavat mahdollisuuksia kasvimaailmasta todettavien ilmiöiden selittämiseen ja eri vesialueiden kasvitiieteelliseen vertailuun.

3. Valokuvat, korkealta paikalta tai lentokoneesta otettuina, ovat vesialueen ja sen ympäristön yleisluonteen valaisemiseksi erittäin toivottavia.

B. Kasvillisuuden tutkiminen (suoritetaan pääasiallisesti vasta heinäkuun lopulla ja elokuussa).

1. **Kasvustoanalyysit.** Vesikasvillisuus muodostaa kasvustoja, jotka säännön mukaan sängen jyrkästi rajoittuvat toisiinsa ja ovat yleensä vaikeudetta luonnossa eroitettavissa. Yleensä ne voi, jos jättää sivuseikat sivuseikoksi, jo silmämääräisen havainnoimisen perusteella helposti ryhmitellä määrätyiksi kasvustotyypeiksi l. assosiatioiksi. Kutakin kasvustotyyppiä edustavista kasvustoista otetaan tarkemmin tutkittavaksi muutamia (hätätilassa vain yksi), ja tehdään niistä, sittenkuin tarpeelliset sijaitsemis- ja kasvupaikka-muistiinpanot (m.m. suhde aalokkoon) on papereihin merkitty, kasvustoanalyysit seuraavien menetelmien mukaan:

a) Yleiskuvan saamiseksi analysoidaan yhteensä 5—10 suurehkoa (25—200 m², jos mahdollista aina yhtä suurta) koalaa esim. Norrlinin tunnettua tiheysasteikkoa käyttäen. Koalojen ulkopuolella kasvustossa tavattavat lajit otetaan lisäluettelona huomioon. Näin saadut lajikokoomusta ja -runsautta ilmaisevat tiedot yhdistetään assosiatiota esittäväksi taulukoksi.

b) Kasvustojen kasvimassan määrän ja fysiognomian tarkemmaksi kuvaamiseksi tehdään edellisen mukaan tutkituilta koaloilta kasvilajien peittäväisyysarvio. Käytetään pieniä (1—¹/₄ m², samassa assosiatiossa yhtä suuria; hyvin harvakasvisissa kasvustoissa täytyy ruutujen kokoa tarpeen mukaan suurentaa) ruutuja, joita tutkitaan kultakin suurkoevalta vähintään kaksi, kaiken kaikkiansa siis esim. 10—20. Kullakin pikku ruudulla (ne rajoitetaan helposti puukehyksellä) arvioidaan jokaisen kasvilajin peittäväisyysprosentti

(joko sellaisenaan, 1—100, tai yleistettynä, esim. asteikon 1—10 mukaan), ajatellen lajin versosto projisoiduksi suoraan ylhäältä katsottuna samaan tasoon (1 m²:n ruudulla on siis 1 dm²:n peittäväisyys = 1 %). Saadut tiedot yhdistetään taulukoksi. — Vedenalaiskasveista peittäväisyysarvio ei aina ole mahdollinen, ellei käytetä erikoisia välineitä (vesikiikari); joskus tulee kysymykseen Birge-pohjanoutajan käyttäminen.

c) Useihin tarkoituksiin on hyödyllistä tai tarpeellistakin saada varmat tiedot kasvillisuuden versotilheydestä. Lasketaan senvuoksi edellä mainituilta pikku ruuduilta tai niiden osilta (esim. 1/4 m²) versojen lukumäärä (erikseen fertiilien ja steriilien; lumpeilla lehtien ja kukkien; kilpukalla lehtiruusukkeiden; j.n.e.). Samalla mitataan vallitsevien kasvilajien versojen (lumpeella lehtiruotien) yleispituus (erikseen vedenalainen ja vedenpäällinen) ja kernaasti paksuuskin. Tiedot kootaan taulukoksi.

Kasvustoanalyysija tehdään ennenkaikkea tyypillisistä kasvustoista, mutta myöskin poikkeuksellisista (esim. poikkeuksellisen harvoista), varsinkin jos niillä on todellista merkitystä kasvillisuuskokonaisuudessa. Jos vesialueella on paljon kirjavanvaihtelevia sekakasvustoja, on kasvustoeroittelussa ja assosiatimuodostelussa käytettävä järkevää yleistystä, jottei yleiskatsauksellisuus pääse häviämään. Sekoituskasvustot käsitetään eri assosiatioiksi varsinkin silloin, kun ne ovat säännönmukaisia rakenteeltaan ja huomattavan laaja-alaisia, muulloin kernaasti esim. assosiatimuunnelmiksi (variantiksi). Toisinaan on ilmeisesti varsin käytännöllistä käsittää, kuten Almqvist (1929, s. 61) tekee, sekakasvustot kahta (joskus useampiakin) eri kasvustoa ja kahta eri assosiatiota edustaviksi. Tämänlaatuinen periaate on luonnollisesti säännön mukaan toteutettava suurkasvikasvuston suurkasveihin ja planktoneliöstöön nähden.

2. Kasvillisuuden painokvantitatiivinen tutkiminen. Edellä kohdissa b ja c mainituilta, peittäväisyysarviota ja versolaskumenetelmää käyttäen jo tutkituilta ruuduilta määrätään koko elävien kasvinosien muodostaman kasvimassan tuorepaino: a) pohjanpäällisistä kasvinosista (punniten erikseen vedenpäällinen ja vedenalainen kasvimassa) ja b) pohjamaassa olevista kasvinosista (eroitellen pois kuolleet juuret ja juurakonosat mahdollisimman tarkoin). Tuoreesta kasvimassasta talteen otettujen, ilmaquivina säilytettyjen ja sittemmin täysin kuivattujen (par-

haiten 6 t. kuivauskaapissa 110° C kuumuudessa) näytteiden mukaan lasketaan myöhemmin myöskin kuivapaino, joka tarjoaa varmimman vertailuperustan. Tutkittavat ruudut eivät kesän 1931 antamien kokemusten mukaan yleensä voi olla 1/4 m²:iä suurempia; juurakko- ja juuristomassaa määrätessä ruudut saanevat olla vielä pienempiä, jos niitä vain otetaan tarpeeksi monta. Tutkimusten vaatima ajan suuri menekki pakoittaa usein supistamaan koeruutujen luvun pienemmäksi kuin edellä selitetyissä kasvustoanalyysseissa. Pohjamaassa olevien kasvinosien irrottamiseksi käytetään lapiota ja käsiä, tarpeen tullen muitakin välineitä. Syvässä vedessä täytyy miltei turvautua sukellukseen.

Kvantitatiiviset tutkimukset tehdään kasvimassan maksimisuuruuden aikana, siis loppukesällä. Pyrkimyksenä olkoon tiedot elävän kasvimassan suuruudesta eri assosiatioista niiden hehtaarialaa kohti (hyvin tiheät, keskitiheät, harvat ja hyvin harvat kasvustot luonnollisesti pidettävä erossa) ja samalla koko vesialueen suurkasvituotannon suuruudesta (kasvituotannon inventoiminen).

3. **Kasvillisuuskartat.** Vesialueesta piirretään kasvillisuuskartta (mittakaavassa 1 : 1000—1 : 5000), jossa eri kasvustot ovat nähtävissä ja eri assosiatiot erilaisilla merkeillä merkityt; kasvillisuuden vyöhykkeisyys olisi koetettava saada selvästi näkyviin. Merkintätavat voi itse sommitella, mutta suotavaa olisi, että saataisiin käytäntöön yleisesti sovitut merkit. Ehdotelman näiksi on Nordqvist (1915) aikoinaan julkaissut. Jossain määrin näiden tapaisia merkkejä varten teetettyjä kumileimasimia, joilla karttakuvioiden merkitsemisen voi nopeasti ja siististi tehdä, on saatavana lainaksi yliopiston kasvitieteellisestä laitoksesta.

Piirretylle kartalle merkitään tulevaisuudessa kenties tehtävien uusintahavaintojen varalle tarkoin ne kohdat, joissa kasvustoanalyysseja on tehty ja varsinkin ne, joissa kasvustojen rajapaikat on erityisen huolellisilla mittauksilla määrätty. Kartalle on syytä merkitä ainakin pääpiirteet myös maarannan kasvillisuusvyöhykkeistä. Yksityisistä luonteenomaisista kasvustoista ja kasvustoyhdistymistä, kasvustojen rajoittumisesta toisiinsa j.n.e. suositellaan piirrettäväksi tarkkoja erikoiskarttoja. Kasvillisuuden laatua on syytä valaista myöskin vesirannan ja veden perättäisiä kasvustoja esittäville profiilipiirroksilla ja niitä selittäville kuvauksilla. — Jos tutkittu vesialue on niin suuri, tai muuten niin vaikeasti kartoitettava, ettei täydellisen kasvillisuuskartan laatiminen voi tulla kysymyk-

seen, on luonnollisesti tyydyttävä tyypillisten, edustavien kasvillisuusalueiden kartoittamiseen.

4. Kasvillisuuden yleinen kuvaus. Saadun tietoa-ineiston nojalla laaditaan kasvillisuudesta järjestelmällinen kuvaus, jossa kukin assosiatio kuvataan lajikokoomuksen, versojen peittäväisyyden, versotiheyden (lukumääränkin) ja -pituuden sekä, jos painomääräyksiä on tehty, myös kasvimassan painosuhteiden puolesta, samalla antaen tiedot assosiatioden esiintymistavasta (kasvustojen koko ja muoto), levinneisyydestä, pinta-alasta ja kasvupaikasta (kasvupaikkaa luonnehtivista tekijöistä), samoin suhteesta toisiin kasviyhdyskuntiin. — Kirjallisuudesta mahdollisesti saatavat vertauskohdat otetaan huomioon. Hyvät v a l o k u v a t täydentävät paljon sanallisia kuvauksia ja ovat erittäin suotavia.

Assosiatioden ryhmittelyssä, jossa on syytä saada kasvillisuuden vyöhykkeittäisyys mahdollisuuksien mukaan esille, voitaneen useimmiten käyttää esim. seuraavaa luokittelua: 1. vesisaraikot, 2. kortteikot, 3. ruovokot (erityisenä alaryhmänä luikka-ruovokot), 4. ilmaverso-ruohojen, 5. kellulehtiruohojen, 6. uposruohojen (pitkäversoisten), 7. näkinpartaisten (näihin luettuna kenties myös merinäkinruoho-yhdyskunnat), 8. pohjaruohojen (lyhytversoisten), 9. pohjasammalten ja 10. irtokellujen yhdyskunnat; sellaiset erikoislaatuiset yhdyskunnat kuin vesisahan, nuottaruohon, ristilmaskan tai *Aegogropila*- tai *Nostoc*-pallojen muodostamat voi, jos haluaa, pitää omina yhdyskuntaluokkina. Koskipaikoilla tulee lisäksi kivi- ja kalliopohjaan kiinnittyvien sammalten (ynnä *Chantransia*-y.m.s. levien) ja jäkälien (*Dermatocarpon*), merivedessä suurlevien yhdyskunnat (koski- ja merinereidien yhdyskunnat). Tässä mainittua jakoa voi luonnollisesti soveluttaa yksityisiinkin kasvilajeihin ja niiden ryhmittelyyn eri kasvumuodoiksi kasvusto- ja assosiatio-kuvauksissa y.m.

Tutkittaessa useampia vesialue-kokonaisuuksia, kuten järviä tai ± erillisiä järvenosia, lampia, jokipaikkoja, puroja, ± itsenäisiä merenlahdemia j.n.e. vertaillaan niitä kasvillisuuden puolesta (m.m. kasvustojen tiheyteen ja versokokoon, samaten edustaviin kasvustoyhdistymiin huomiota kiinnittäen) ja pyritään ensi sijassa suurkasvillisuuden perustalla eroittamaan eri järvi- y.m. tyyppejä (kokonaisuuden pääläätuja). Limnologisessa y.m. kirjallisuudessa mainitut, viime vuosina eroitettut biologiset järvityypit, kuten 1. (N a u m a n n, T h i e n e m a n n, J ä r n e f e l t) eu-, dys-, oligo- ja

mikсотrofiset järvet, 2. (N a u m a n n 1929, 1932) alkaali-, argillo-, asido-, dys-, eu-, oligo- ja siderotrofiset vedet, 3. (S a m u e l s s o n 1925) *Potamogeton*-, laguuni-, *Lobelia*- ja mutajärvet, 4. (I v e r s e n 1929) happamet kirkasvesijärvet, happamet humusjärvet, emäksiset kirkasvesijärvet ja emäksiset humusjärvet, tai 5. (L i n k o l a 1916) karut järvet, viljavat järvet ja savijärvet tai (Laatokan)-lahdelmat, ovat tyyppijaoittelussa hyväksi avuksi. Ilmeisesti on jaoittelussa kuitenkin paljon kehittämistä, ennenkuin ne yleisesti kelpaavat meidän oloihimme ja ensi sijassa suurkasvillisuutta huomioivassa luokittelussa käytettäviksi. Syyperäisyysuhteita ja niiden selvittämistä ei luonnollisestikaan saa tyyppijaoittelussa unohtaa, ei myöskään pyrkimystä saada jaot yleislimnologisiksi.

C. Ekologiset ja ekologis-morfologiset tutkimukset.

Lukuisat ja nimenomaan tärkeimmät vesiemme kasviyhdyskunnat ovat enemmän tai vähemmän puhtaita yhden kasvilajin yhdyskuntia tai ainakin yhden kasvilajin suuresti vallitsevia. Tämän vuoksi muodostuu vesikasvien ekologinen tutkimus pääasiassa yksityisiin kasvilajeihin kohdistuvaksi (autekologiseksi), joskohta myöskin yhdyskuntien varsinainen ekologinen tutkimus (ekologinen synekologia) on alati varteen otettava.

Ekologisella ja ekologis-morfologisella tutkimusalalla on mahdollisuuksia erinomaisen monipuolisiin havaintoihin ja selvittelyihin. Tässä rajoitumme vain tärkeimpien havaintojen luettelomaiseen mainintaan. Monille näistä on jo kasvillisuustutkimusten, samatenkuin kasvistollisten huomioiden yhteydessä saatu hyvää perustaa.

Yksityisistä kasvilajeista, ensi sijassa tärkeimpiä assosiatioita muodostavista, huomioidaan:

a) Esiintyminen erilaisilla kasvupaikoilla ja eri assosiatioissa, ottaen huomioon erilainen runsaus ja seuraavassa mainittavien suhteiden mahdollinen erilaisuus ja selvittäen syitä kasvupaikkaerojen aiheuttamiin erilaisuuksiin.

b) Kasvin koko (keskikoko ja koon vaihtelu) eri kasvupaikoilla ja eri assosiatioissa: pohjanpäällisversojen pituus (ja paksuus) ynnä paino, varsien haaraisuus, lehtien pituus ja leveys (myös lukumäärä), lehdistön korkeus, (kukinnon suuruus), mätästävillä kasveilla mätäiden suuruus ja versoluku, maanalaisten kasvinosien (juurakot, juuret) pituus-, paksuus-, haaraisuus- ja lukumääräsuhteet ynnä syvyyssulottuvaisuudet.

c¹ Kukkumisen aika ja runsaus, runsaus joko ylimalkaisesti tai eksaktisen tarkoin ilmaistuna; siemenmuodostuksen aika ja runsaus (kuten ed.) ja siementen varisemisaika; siementen itäväisyys osittain luonnossa, pääasiassa kuitenkin laboratoriossa tehtyjen havaintojen perustalla (näytteet otettava osaksi veteen, osaksi kuivaltaan säilytettäväksi).

d) Uudistuminen: havaintoja kasvullisesta lisääntymisestä, tarkaten elävien versokappaleiden irrallaan uiskentelemista ja juurtumista, juurakoiden vaelluskykyä (m.m. nopeutta) ja ikäsuhteita, talvehtimissilmujen yleisyyttä, runsautta ja »itämistä»; havaintoja siemenellisestä lisääntymisestä, tutkien siementaimien esiintymistä ja varttumista. — Niitä tilaisuuksia, joita järvenlaskujen jälkeen tarjoutuu uusien vesikasvustojeñ synnyn tutkimiseksi, tulisi välttämättä käyttää; niinkään olisi tutkittava vesikasvien sijoittumista ja levenemistä keinollisissa lammikoissa.

e) Kasvullisten tapahtumien vuodenaikaisilmiöt, kuten kehityksen alkaminen ja jatkuminen kevätkesällä ja taukoaminen syksyllä ynnä näiden riippuvaisuus veden lämpötilasta. Erikoisen tärkeänä seikkana on otettava havainnoitavaksi talvehtiminen: valmistautuminen talvehtimistilaan kesän aikana; morfologinen tila vesien kylmetessä ja myöhemmin niiden jäätyessä, samoin jäiden lähtiessä; erikoisesti tutkitaan tuoreen, vihreän kasvimassan määrää talvisaikaan.

f) Kasvien suhtautuminen kasvinsojien taittumisiin ynnä muihin vauriöihin. Havaintoja tehdään paikoilla, missä vene-liikenne, laiduntaminen, vesilintuparvien liikkuminen t.m.s. tekee havainnot mahdollisiksi, tai tutkitaan asiaa myös kokeellisesti. Kokeelliset tutkimukset voi helposti laajentaa selvittämään kysymystä, voidaanko määrätyn laatuista kasvustoja poistaa esim. usein toistetulla niittämisellä ja korvata (istuttaen tai kylväen) uusilla, esim. piisamin ravinnoksi arvokkaammilla (kuten osmankäämikasvustoilla).

g) Ekologisten ja ekologis-morfologisten havaintojen yhteydessä on syytä tarkata kasvien keskinäistä kilpailusuhdetta, eri kasvilajien ja yhdyskuntien pyrkiessä valtaamaan tilaa toisilta. Kaikkein kiitollisimmat havaintopaikat näiden suhteiden selvittä-

¹ Varsinkin tässä c-kohdassa mainitut suhteet ovat useilla kasvilajeilla eri vuosina erilaiset. Tietoja tarvitaan erilaisilta kesiltä.

miseksi ovat, kuten H u l k k o n e n on osoittanut, sellaiset kohdat, joista erilaiset kulttuuritekijät ovat tunkeneet pois alkuperäisen kasvillisuuden, heikkojen, enemmän tai vähemmän tilapäisluontoisten yhdyskuntien sijoituessa tilalle, mutta taas vähitellen väistyessä, kun määrätyt tekijät lakkaavat vaikuttamasta.

h) Suotavaa myös on, että peräkkäisseuraannon (sukcession) säännöllisestä kulusta vyöhykekasvustoissa tehdään havaintoja; samaten eri kasvilajien ja kasviyhdyskuntien osuudesta maatumis-ilmioissa. Vähäisetkin huomiot ovat paperille panemisen arvoiset.

D. Varsinaiset morfologiset sekä anatomiset tutkimukset.

Nämä samoin kuin useammat seuraavissa kohdissa (E—H) mainittavat tutkimukset ovat paremminkin yleislaatuista kuin yksityisen vesialueen vesikasvitutkimuksina suoritettavia. Koska ne kuitenkin ovat tällaisinkin sekä mahdollisia että suositeltavia ja joka tapauksessa tärkeitä tehdä, huomautettakoon niistä tässä yhteydessä.

Morfologisia ja anatomisia tutkimuksia tarvitaan m.m. yksityisten kasvilajien ekologian käsittämiseen ja on niitä tarpeen tehdä varsinkin lajeista, joista kirjallisuus ei anna kaivattuja tietoja. Ja vaikkapa kirjallisuustietoja olisikin saatavissa, on yleensä syytä ottaa huomioon se mahdollisuus, että nämä säännön mukaan etelämmistä maista peräisin olevat tiedot eivät sovellu meikäläisiin oloihin eikä kaikkia eri kasvupaikkoja koskeviksi.

Ohimennen huomautettakoon tässä myös vesikasviemme fysiologisen tutkimisen toivottavuudesta, erittäinkin kun tämä kaikkialla on ollut hyvin vähän viljelty tutkimusala.

E. Vesikasvien kemiallinen tutkiminen.

Varsinkin silloin, kun vesikasvitutkimuksia tehdään silmällä pitäen vesikasvien mahdollista käyttöä ravintokasveina, on syytä muistaa myös kemiallisen laadun selvittelyn suotavuus. Paitsi karjanrehuksi nitettävien kasvinosien kemiallinen tutkiminen tulee tässä tärkeänä puolena selvitettäväksi etenkin piisamin ravinnoksi kelpaavien kasvinosien, myös pohjamaassa kasvavien, kemiallinen kokoomus, lähinnä kai tärkkelyspitoisuus.

F. Systemaattisten muotojen tutkiminen.

Jo yksityisellä vesialueella voi kiinnittää huomiota siihen, kasvaako siellä mahdollisesti samasta kasvilajista erilaisia systemaattisia

muotoja. Vielä paremmat edellytykset tällaisiin havaintoihin kuitenkin on useampien vesialueiden ja varsinkin suurten vesistöalueiden vesikasveja tutkittaessa. Selvittelytyö on huomattavaksi osaksi museoaskartelua. Modifikatiot, jotka etenkin vesi- ja maamuotojen ollessa toisistaan suuresti poikkeavia ovat hyvin kiintoisia ja opettavia, on tietysti pidettävä systemaattisista muodoista erossa; niiden tutkiminen kuuluu ekologiseen morfologiaan.

G. Kasvistollinen tutkimus.

Mikäli muut vesikasveihin kohdistetut tutkimukset jo selvittävät kirjoituksemme eri kohdissa mainittuja seikkoja, jää kasvistollisen tutkimuksen tehtäväksi pääasiassa vain yleinen kasvilajiston käsittely huomioon ottaen levinneisyys- ja yleisyysuhteet, koko lajiston ja sen eri ainesryhmien lajilukumäärät, lajien uusinta leviämishistoriaa koskevat seikat j.n.e. Yksityisen vesialueen kasviston tarkastelu tarjonnee yleensä verraten vähän mielenkiintoa, mutta on se kuitenkin tehtävä asianharrastajille mahdolliseksi ainakin esittämällä luettelo vesialueen kasveista yleisyys-, runsaus- ja löytöpaikkatietoineen; käytännöllistä on ottaa luetteloon myös rantakasvit, jotka vaikkapa poikkeuksellisesikin tavataan vedessä kasvavina, samoin satunnaisesti maarannalle joutuneet vesikasvit.

Hyvin antoisaksi voi kasvistollinen havaintoaineiston käsittely muodostua, jos on käytettävissä tietoja lukuisista vesialueista (täydellisiä lajiluetteloita), esim. pitkän järvoreitin eri järivistä tai muuten suurehkon alueen eri vesistä. Silloin on mahdollisuuksia käsitellä kasvistollisia suhteita m.m. lajitolastollisesti, laatia levinneisyyskarttoja ja pyrkiä laajan aineiston nojalla syyperäisyyden käsittelemiseen. Samalla voi yrittää järvi-, joki- j.n.e. tyyppien eroittelua kasvistollisella perustalla. Mikäli on kysymyksessä suolattomat vedet langennevat kasvillisuuden ja kasviston perusteella eroitettavat tyypit yleisesti yhteen.

H. Vesikasvillisuuden ja -kasviston historian selvittäminen.

Vesikasvitutkimuksiin kuuluviksi voi lukea myöskin määrätyn vesialueen tai seudun vesikasviston ja -kasvillisuuden menneisyyttä selvittävät tutkimukset. Järvien t.m.s. kasvimaailman historiaa voi tutkia sekä nykyisen vesialueen pohjasedimenteistä että ennenkaikkea vesialueen vierillä olevista maatumakerrostumista. Muinaisjärvien ja niiden kasvimaailman tutkiminen kuuluu samanlaatuisen

tutkimuksen piiriin. Kaikki nämä tutkimukset eroavat menetelmien puolesta suuresti muista vesikasvitutkimuksista. Niihin nähden riittääköön senvuoksi vain tämä lyhyt maininta ja viittaus kirjallisuusluettelossa mainittuihin uusimpiin kotimaisiin, Lindbergin, Auerin ja Aarion julkaisuihin ja niiden kirjallisuusluetteloihin.

Mihin pyrimme näillä vesikasveihin kohdistuvilla tutkimuksilla?

Lukuisien eri tahoilla maata, etelässä ja pohjoisessa, tehtyjen tutkimusten yleissaavutuksesta väikkyä mielessä tulevaisuuden kuva:

Tuntemme maamme suurkasvien yhdyskunnat ei vain suurin piirtein vaan myöskin yksityiskohdissaan. Tiedämme, mitä assosiatioita meillä on ja mitä niiden muunnelmia, tiedämme niiden kokoomuksen ja kvantitatiiviset suhteet maan eri puolilla, tuntemme niiden esiintymistavan ja -ehdot sekä levinneisyyden, tärkeitä piirteitä niiden historiastakin.

Tiedossamme on myöskin, minkä verran kasvi massaan ja taloudellisesti merkitseviä ravintoaineita vesikasvustomme vuosittain maan eri osissa sisältävät ja kuinka paljon näistä voidaan käyttää karjatalouden hyväksi, minkä verran turkiseläinten ravinnoksi.

Järvemme, jokemme j.n.e. ovat suurkasvillisuuden y.m. perusteella jaetut luonnollisiin vesialue-tyyppeihin, joiden alueellinen levinneisyys, samoin kuin perustekijät on saatu selville. Nämä tyypit, jotka ainakin jossain määrin edustavat erilaisia kasvustoyhdistymä-tyyppjä samaan tapaan kuin suoyhdistymä-tyyppimme ja kuvastavat yleensä ympäristön ilmeistä vaikutusta ja yhteisiä piirteitä maa- ja vesikasvillisuudessa, luovat teoreettista pohjaa lukuisille tutkimuksille.

Vesiemme yksityisistä suurkasvilajeista on tunnettuna ei ainoastaan, kuten tällä haavaa, niiden levinneisyys, vaan myöskin niiden ekologia moninaisine edellä kosketelluine puolineen, jopa kotimaisiin tutkimuksiin perustuvana niiden morfologia ja anatomiakin ja eräitä kohtia fysiologiastakin.

Vesikasvilajiemme levinneisyyssuhteet ovat kirkastuneet nykyiseen verrattuna ennenkaikkeaksi ypperäisyyden puolesta. Vesikasvien leviämistiet, -ajat ja -tavat näytäkseen samoin uudessa, nykyistä selvemässä valaistuksessa.

Lyhyesti sanottuna on tutkimusten yleissaavutuksena oleva vesiemme suurkasvillisuuden ja suurkasvien sekä näiden elämän todellinen tunteminen.

Kirjallisuutta.

Avuksi niille, jotka haluavat tehdä edellä esitetyn laatuista vesikasvitutkimuksia niin tieteellisesti, että kirjallisuuden käyttö on tarpeellista, luetellaan seuraavassa valikoima näihin tutkimuksiin hyödyllisiä julkaisuja. Näiden julkaisujen kirjallisuusluetteloiden avulla on helppoa päästä muunkin vesikasvitutkimuksia sisältävän kirjallisuuden tuttavuuteen.

1. *Kotimaisia julkaisuja.* Aario, Leo: Pflanzentopographische und paläogeographische Mooruntersuchungen in N-Satakunta. Väitösk. (Fennia 55, 1932; s. 11—22, 149). Auer, Väinö: Die postglaziale Geschichte des Vanajavesi-Sees (Metsätiet. tutkimuslait. julk. 8, 1924); —: Investigations of the ancient Flora of Häme (sam. 9, 1925). Brenner, W.: Strandzoner i Nylands skärgård (Bot. Notiser 1916, Lund). Cajander, A. K.: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. III (Tornio- und Kemi-Thäler). (Acta Soc. Scient. Fenn. 37, nr. 5, 1909); —: Studien über die Moore Finnlands (Acta forest. fenn. 2, Fennia 35, 1913; etenkö. s. 17 ja 92); —: Viljavan maa-alan jakaantuminen Suomessa (Metsätal. Aikakausk., laaj. pain., 1916, s. 51—58). Fontell, C. W.: Beiträge zur Kenntnis des anatomischen Baues der Potamogeton-Arten (Öfvers. af Finska Vet.-Akad. förhandl. 51, Afd. A, nr. 14, 1909). Grotenfelt, Gösta: Järvi- ja suokasvien korjuu karjanrehuksi ja kuivikkeiksi (Karjantute, 22 siv., Helsinki 1918). Hultkone: O. Kasvillisuudesta Sortavalan Tuhkalammissa (L. Y. 1927, s. 54—62); —: Laiduntamisen vaikutuksesta kasvillisuuteen erässä Laatokan maatuissa lahdekeissa (Turun Ylioppilas 1., 14 s., Turku 1929). Häyrén, E.: Längs-zonerna i Ekenäs skärgård (Maantiet. Yhd. Aikakausk. 12, s. 222—234, 1900); —: Studier öfver vegetationen på tilländningsområdena i Ekenäs skärgård (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 23, 1902); —: Björneborgstraktens vegetation och kärlväxtflora (sam. 32, 1909). Ingman, Herta: Nummen Savijärven kasvillisuus (L. Y. 1930, s. 167—178). Järnefelt, H.: Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung im Tuusulasee (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 52, 1921; s. 9 ja kartta 2); —: Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands. I—VIII. (Vanamon Julk. 2, 6, 8, 10, 1925—30); —: En kort produktionsbiologisk orientering med avseende å sjöundersökningar och sjötyper (Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 6, s. 153—163, 1930); —: Tuotantobiologinen yleiskatsaus järvitutkimukseen ja järvityyppeihin (Suomen kalatalous 11, Maataloushall. tiedonant. 208, s. 71—85, 1930). Kairamo (Kihlman), A. Osw.: Vesikasvit (Suomen kartasto 1899, karttalehti 10 b ja siihen kuuluva teksti s. 8). Kivirikko (Stenroos), K. E.: Järven kasviston selittämisestä (L. Y. 1897, s. 59—60); —: Das Thierleben im Nurmijärvi-See (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 17, 1898; s. 25 ja kasvill. kartta). Korvenkointio, V.: Piisamimyyrä ja vesikasvit (Suomen Turkiseläint. Kasvatt. Liiton vuosikirja 1930, s. 19—45). Krohn, V.: Über den in den Wurzelstöcken einiger finnischen Wasserpflanzen vorhandenen Nährwert (Annal. Acad. Scient. Fenn. Ser. A., t. 21, nr. 4, 1924). Leiviskä, I.: Über die Vegetation an der

Küste des Böttischen Meerbusens zwischen Tornio und Kokkola (Fennia 29, 1908). *Levander, K. M.*: Beiträge zur Kenntnis des Sees Valkea-Mustajärvi (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 28, 1906); —: Järviselityksistä (L. Y. 1907, s. 21—28). *Lindberg, H.*: Hvilka vittnesbörd lämnar fytopaleontologin om vårt lands och dess floras utvecklingshistoria sedan istiden samt tiden för människans första uppträdande (Öfvers. af Finska Vet.-Akad. förhandl. 58, Afd. C., nr. 2, 28 s., 1916). *Linkola, K.*: Kasvillisuudesta eräissä Lounais-Suomen pikkujärvessä ja sen rannoilla (L. Y. 1911, s. 22—28, 46—57); —: Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladogasee (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 45, 1916 ja 1921; I. s. 191 ja II, yksit. kasvilajit). *Lukkala, O. J.*: Tutkimuksia viljavan maan-alan jakaantumisesta etenkin Savossa ja Karjalassa (Acta forest. fenn. 9, 1919; s. 39 ja 103). *Mankonen, Kauko K. K.*: Vesikasvillisuustutkimuksia Vargövikin-järvessä (Turkistalous 1932, s. 11 ja 25). *Palmgren, P.*: Zur Synthese pflanzen- und tierökologischer Untersuchungen (Acta Zool. Fennica 6, 1928; s. 29). *Pesola, Vilho A.*: Kalsiumkarbonaatti kasvimaantieteellisenä tekijänä Suomessa (Vanamon Julk. 9, nr. 1, 1928; s. 153 ja 185). *Renqvist, H.*: Kasvillisuuden peittämä osa Suomen järviä (Terra 1932, s. 47—56). *Teräsvoori, K.*: Muistiinpanoja Pohjois-Savon »luonnonniityistä» (Suomen Maataloustiet. Seur. Julk. 4, 1920); —: Wiesenuntersuchungen. II. (Vanamon Julk. 7, 1927; s. 371). *Wahlberg, A.*: Bidrag till kännedom om Littois-träsk (Acta Soc. F. Fl. Fenn. 38, 1913). *Vallé, K. J.*: Fischwasseruntersuchungen im Staatsrevier Evo (Acta forest. fenn. 25, 1924); —: Suomen Nymphaea-lajit (Vanamon Julk. 7, 1927); —: Ökologisch-limnologische Untersuchungen über die Boden- und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladogasee. II. (Acta zool. fenn. 4, 1928; sisältää paljon tietoja järvikasvillisuudesta ja -kasvistosta); —: Können die südfinnischen Seen vermittle der umgebenden Vegetation und Flora bonitiert werden (Acta forest. fenn. 34, 1929). — Varsinkin kasvistollisia tietoja on sitäpaitsi lukuisissa muissa kasvimaantieteellisissä julkaisuissa, erittäinkin paikalliskasvioissa ja Hjeltin Conspectus-teoksessa.

2. *Ulkomaisia julkaisuja.* (Kaikki ovat saatavissa Helsingin kirjastoista; tärkeimmät ovat merkityt tähdellä *). **Almqvist, Erik*: Upplands vegetation och flora (Acta Phytogeogr. Suecica I, etenkin s. 58—98, Uppsala 1929). **Arber, A.*: Water Plants (sisältää 66-sivuisen kirjallisuusluettelon). Cambridge 1920. *Arvidsson, Th.*: Studier över sjöarnas vegetation i Lilla Lule älvs vattenområde (Arkiv f. Botanik 20, nr. 14, 1926). **Baumann, E.*: Die Vegetation des Untersees (Bodensee) (Archiv f. Hydrobiologie, Supplem.-Band 1, S. 1—554, Stuttgart 1911). **Blomgren, N. u. Naumann, E.*: Untersuchungen über die höhere Vegetation des Sees Stråken bei Aneboda (Lunds Univ. Årsskrift, N. F., Avd. 2, Bd. 21, nr. 6, 1925). *Braarud, Tr.*: Den høiere vegetasjon i Hurdalssjøen (Nyt Magazin f. Naturvidensk., Bd. 67, Oslo 1929). *Carlsson, G. W. F.*: Om vegetationen i några småländska sjöar (Bih. t. Sv. Vest. Akad. handl., Bd. 28, Afd. III, 1902). *Donat, A.*: Die Vegetation unserer Seen und die »biologischen Seentypen» (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 44, S. 48—56, 1926). **Gadecé, E.*: Le lac de Grand-Lieu. Monographie phytogéographique. S. 1—145. Nantes 1909. **Gams, H.*: Die höhere Wasservegetation (Abderhaldens Handb. d. Biolog. Arbeitsmeth. IX, 2, S. 713—750,

1925); —: Von den Follatères zur Dent de Morcles. Eine Vegetationsmonographie aus dem Wallis (Beitr. z. geobot. Landesaufn. 15, Bern 1927; s. 270); —: Beiträge zur Kenntnis der Vegetation schwedischer Seen (Veröffentl. d. Geobot. Instituts Rübel in Zürich, 4. Heft, S. 57—77, 1927). *G l ü c k, H u g o: Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse, Bd. I—IV. Jena 1905—1924. G o e b e l, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen. II (vesikasveista s. 215—380). Marburg 1893. G u p p y, H. B.: The River Thames as an Agent in Plant Dispersal (Journ. Linnean Soc. 29, p. 333—346, 1893). H ä r d a f S e g e r s t a d, F.: Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. Akad. avh. (Uppsala). Malmö 1924. *I v e r s e n, J.: Studien über die pH-Verhältnisse dänischer Gewässer und ihren Einfluss auf die Hydrophyten-Vegetation (Botanisk Tidsskrift, Bd. 40, K:havn 1929). *K i r c h n e r—L o e w—S c h r ö t e r: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart 1908—1931; ilmest. vasta osaksi. *K o c h, W a l o: Die Vegetationseinheiten der Linthebene (Jahrb. d. St.Gallischen Naturwiss. Ges., Bd. 61, Teil II, 1925, St. Gallen 1926). K ø l p i n-R a v n, F.: Om Flydeevnen hos Frøene af vore Vand- og Sumpplanter (Botanisk Tidsskrift, Bd. 19, S. 143—177, 1894). K u p f f e r, K. R.: Über die Flora einiger kleinen Landseen in der Nähe von Riga (Korrespondenzblatt d. Naturf. Ver. zu Riga, Bd. 40, S. 78—83, 1898); —: Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Riga 1925. (S. 26.) M a g n i n, A.: Recherches sur la végétation des lacs du Jura (Rev. Gén. de Bot. 5, p. 241—57, 303—16, 515—17, 1893). N a u m a n n, E.: Einige Grundlinien der regionalen Limnologie (Lunds Univ. Årsskr., N. F., Avd. 2, Bd. 17, nr. 8, 1921); —: Die höhere Wasservegetation des Bach- und Teichgebietes bei Aneboda (Arkiv f. Botanik 19, nr. 2, Stholm 1924); —: Ziel und Hauptprobleme der regionalen Limnologie (Bot. Notis. 1927, s. 81—103); —: Einige neue Gesichtspunkte zur Systematik der Gewässertypen (Archiv f. Hydrobiologie, Bd. 20, s. 191—198, 1929); *—: Grundzüge der regionalen Limnologie (Thienemanns »Die Binnengewässer« Bd. XI). Stuttgart 1932. N e g e r, F. W.: Biologie der Pflanzen (vesikasveista s. 243—291). Stuttgart 1913. N o r d q v i s t, O s c.: Ett enhetligt system för utmärkande av vattenvegetationen på kartor (Meddel. fr. Kungl. Lantbruksstyrelsen nr. 195, Stholm 1915). O h l e n d o r f, O.: Beiträge zur Anatomie und Biologie der Früchte und Samen einheimischer Wasser- und Sumpfpflanzen. Diss. (Erlangen). Osnabrück 1907. O s v a l d, H u g o: Die Vegetation des Hochmoores Komosse. Akad. avh. (Sv. Växtsos. Sällsk. Handl. I, Uppsala 1923). P e a r s a l l, W. H.: The aquatic vegetation of the English Lakes (Journal of Ecology 8, S. 163—201, Cambridge 1920). *R a u n k i ø r, C.: De danske Blomsterplanters Naturhistorie. I. København 1895—99. R i c k e t t, H. W.: A quantitative Study of the larger aquatic Plants of Lake Medote (Transact. Wisc. Acad. of Sciences Arts a. Letters, 20, 1922); —: A quantitative Study of the larger aquatic Plants of Green Lake, Wisconsin (sam. 21, 1924). R o s s o l i m o, L. L.: Materialien zur Hydrographie und zur Kenntnis des Planktons einiger Gewässer der Meschtschera-Niederung (Zentral-Russland) (Arb. d. Biol. Station zu Kossino, Lief. 7—8, 1928; vesikasvillisuuskarttoja). *S a m u e l s s o n, G.: Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarna (Sv. Växtsos. Sällsk. Handl. IX, Uppsala 1925). S c h e n c k, H.: Die Biologie der Wassergewächse. Bonn 1886; —: Vergleichende Anatomie der Wasser-

gewächse (Biblioth. botan., Heft 1, Stuttgart 1886). S c h r ö t e r, C. u. K i r c h n e r, O.: Die Vegetation des Bodensees (Bodenseeforschungen, IX Abschnitt), 122+86 siv., Lindau i. B. 1896 u. 1902. S e r n a n d e r, R.: Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Uppsala 1901. S y l v é n, N.: Om de svenska Dikotyledonernas första förstärkningsstadium. I. (K. Svenska Vetensk. akad. Handl. 40, nr. 2, 1906). * T h u n m a r k, S v e n: Die höhere Vegetation des Sees Fiolen (Acta Phytogeogr. Suecica 2, Uppsala 1931). W a l t e r, H.: Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands, s. 273—291, Jena 1927. W a r m i n g - G r a e b n e r: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Berlin 1918. Uusi painos ilmestymässä. W e r e s c h t s c h a g i n, G.: Die Ungleichartigkeit der verschiedenen Teile eines Sees und ihre Bedeutung für die Aufstellung der Seentypen (Verh. Internat. Ver. f. Limnologie 2, 1924). W e s e n b e r g - L u n d, C.: Furesøstudier. En bathymetrisk-botanisk-zoologisk Undersøgelse af Mølleaaens Søer (K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, R. 8, Naturv.-math. Afd., Bd. 3, S. 1—208, 1919; suurkasveja s. 39—77). W e s t, G.: A Comparative Study of the dominant Phanerogamic and Higher Cryptogamic Flora of Aquatic Habit, in Three Lake Areas of Scotland (Proc. Roy. Soc. Edinburgh 25, s. 967—1032, 1905; paljon kasvill. kuvia); —: A Further Contribution to a Comparative Study — — (sam. 30, p. 65—181, 1909; runsaasti kuvia).

3. Yleistä suurkasvillisuustutkimuksen tarvitsemista hydrografisista y.m.s. menetelmistä, kojeistosta j.n.e. saa tietoja esim. G. S t e i n e r'in teoksesta »Untersuchungsverfahren und Hilfsmittel zur Erforschung der Lebewelt der Gewässer», Stuttgart 1919. Uusimpia opaskirjoja tältä alalta ovat Fr. Lenz'in »Biologie der Süßwasserseen» (Biolog. Studienbücher IX), Berlin 1928 ja V. B r e h m'in »Einführung in die Limnologie» (sam. X), Berlin 1930. Käsitteitä, sanastoa y.m. selvittelevä teos on E. N a u m a n'nin 776-sivuinen »Limnologische Terminologie» (A b d e r h a l d e n's Handb. d. biol. Arbeitsmeth. IX, Teil 8), Berlin 1931. Kasvitieteellisesti enimmäen antavia neuvokirjoja ovat edellä mainittu G a m s'in »Die höhere Wasservegetation» ja N a u m a n'nin »Grundzüge der regionalen Limnologie». Hyödyllinen on myös T h u n m a r k'in julkaisu, jonka valitettavasti sain käsiini vasta edellä olevan jo tultua ladotuksi.



Helsinki 1932. Raittiuskansan Kirjapaino Oy.