

FÜTOTSÖNOLOOGIA PÕHIKÜSIMUSI

AUGUST VAGA

WITH A SUMMARY:
ON SOME FUNDAMENTAL PROBLEMS IN PHYTOCENOLOGY

TARTU 1940

I. Koolkonnad taimesotsioloogias.

Taimesotsioloogia ehk fütotsönoloogia on botaanika haru, kus seni on uurijate vahel kõige vähem üksmeelt saavutatud. Mitte ainult eri maade teadlased, vaid tihti ka sama maa õpetlased ei leia ühist keelt samade nähtuste uurimisel ja kirjeldamisel. Lahkuminev terminoloogia või erineva sisu andmine samadele terminitele ja erinev töömetoodika raskendavad üksteise mõistmist.

Niisuguse seisukorra põhjus peitub fütotsönoloogia kui iseiseva teaduseharu nooruses. E. Rübel (1920 p. 578) ja G. E. Du Rietz (1921 p. 37) loevad taimesotsioloogia rajajaks A. v. Humboldt'i ta 1805. a. ilmunud tööga: „Essai sur la géographie des plantes“. See teaduseharu oleks seega veidi üle 130 aasta vana. A. P. Šennikov (1938) leiab, et Humboldt pani aluse ainult botaanilisele geograafiale ja ühes A. Grisebach'iga töötas välja eluvormide mõiste ja süsteemi, tsönoosi olemuse avastajaks oli aga Ch. Darwin. Nii lüheneks fütotsönoloogia iga veelgi. Ka V. E. Shelford (1932 p. 105) ütleb, et see teaduseharu on ainult nelikümmend aastat vana. Sellega ühtib hästi ka J. Braun-Blanquet' meetodi alusel töötajate seisukoht. Asudes üldise kokkuvõtte koostamisele kõigist senikirjeldatud ühiskondadest (taimeühiskondade prodromus), võeti üheks printsii-biks, et bibliograafilistes uurimustes tuleb laskuda kuni 1900. aastani ja ainult erandjuhtudel, kui on tegemist assotsiatsioonide küllaldaselt selge kirjeldusega, arvestada ka varemaid töid (Braun-Blanquet 1933 p. 2).

Kuid ainult teaduse noorusega pole siiski võimalik kõike fütotsönoloogia väljakujunematust seletada. On teisi noori teaduseharusid, milledele on võõrad need raskused, mida leiame fütotsönoloogial. Näiteks võib moodne taimefüsioloogia end vaevalt küll lugeda vanaks teaduseks. Peale nooruse tuleb arvestada ka teaduse objekti iseärasust. Neiks konkreetseiks objektideks, milledga taimefüsioloogia oma eksperimente teeb, on taimindiividid.

Ka taimesüstemaatika uurib konkreetseid taimindiivide. Liikide, perekondade ja teiste taksonoomiliste ühikute mõisted saadakse nende konkreetsete objektide võrdlemise tulemusena. Fütotsönooloogias on vastavaks objektiks konkreetne tsönoos, see, mida on nimetatud assotsiatsioon-indiiviks, üksik-kogumikuks või lihtsalt kogumikuks. Teistes botaanikaharudes juhtub vaid erandina, näit. vegetatiivselt paljunevate taimede puhul, et on raskusi selle kindlakstegemisega, mida tuleb lugeda üheks taimindiiviks. Neilgi juhtudel ei takista need raskused edasist tööd; mättaid moodustavate kõrreliste või tarnade süstematiseerimisel ei ole tähtis, et mätas oleks tingimata jagatud üksikindiivideks. Fütotsönooloogias aga algavad lahkhelid juba sellega, mida lugeda looduses esinevaks konkreetseks uurimisobjektiks ja kuidas teda ära tunda: kas on põhiobjektideks väikesed taimekooslused või suured, mõnikord ruutkilomeetritega või koguni sadade ja tuhandete ruutkilomeetritega mõõdetavad vegetatsiooniosad, kas iseloomustab taimekooslust ühe (või mõne) liigi massiline esinemine (dominantsus) või näeme kooslustes iseloomulikke liikide kombinatsioone. Sellest, et fütotsönooloogial puudub niisugune üldiselt ja ühteviisi mõistetud põhiobjekt, nagu seda muudel botaanikaharudel on taimindiivid, järgnevad kõik teised lahkuminekul fütotsönooloogide vahel: erinevad töömeetodid, erinev fütotsönooloogiliste ühikute (assotsiatsioonide, sotsiatsioonide, unioonide jne.) defineerimine ja nende süstematiseerimine.

Oleme harjunud eraldama või vähemalt otsima taimesotsioloogilisi koolkondi, et saada selgemat ülevaadet vaadete ja arusaamiste kaosest selles teaduseharus. Aastal 1921 loendab Du Rietz järgmised kahel viimasel aastakümnel teotsenud koolkonnad: 1) Montpellier' koolkond, 2) Zürichi k., 3) Warming'i k., 4) Raunkiaer'i k., 5) Ameerika koolkonnad (a. Ganong'i k., b. Cowles'i k., c. Clements'i k. ja d. Gleason'i k.), 6) Inglise k., 7) Uus-Meremaa k., 8) Soome k. ja 9) Upsala (Rootsi) koolkond. Lisaks neile koolkondadele kõneleb Du Rietz veel taimesotsioloogilistest suundadest: Kesk-Euroopas Drude suunast ja P. Graebner'i suunast ning Põhja-Ameerikas Nichols'i suunast.

Et see täielik olla tahtev koolkondade ja suundade loend ei maini vene taimesotsioloogiat, oleneb muidugi sellest, et vene uurijate tööd olid kirjutatud Du Rietz'le arusaamatus vene keeles. Ajal, mille kohta käib ülemaltoodud Du Rietz' loend, võis Nõukogude-Venes Šennikovi (1937 p. 63) järgi eraldada neli

koolkonda: 1) Sukatšev'i koolkond, 2) Paczoski k., 3) Jelenkin'i ja Ramenski k., 4) Alehhin'i k. Varemalt töötas Venemaal V. V. Alehhin'i (1932-a) järgi kolm stepiuurijate koolkonda: 1) Kaasani koolkond (Koržinski, Gordjagin, Keller), 2) Harkovi k. (Taliev), 3) Tomski k. (Krõlov). Esimene neist olevat praegugi edasi arenemas ja tema keskpunkt olevat nihkunud Voroneži. Siia peame lisandama veel metsatsõnooside uurijate koolkonna — Morozov'i k., millest kujunes praegune Sukatšev'i (Leningradi) koolkond. Selline koolkondade hulk kõneleb meile selget keelt vaadete ühtluse puudumisest fütotsõnoloogias.

Rohkem ülevaatliku koolkondade jaotuse annab V. N. Sukatšev (vaata: Diskussioon 1934-b), eraldades neli tähtsamat koolkonda: 1) ameerika-inglise k., 2) šveitsi k., 3) rootsi k., 4) vene k. Viieandana mainib ta veel kujunemisel olevat eesti koolkonda T. Lippmaa juhatusel. Märgime, et siin nimetatud šveitsi koolkonda on hüütud enamasti šveitsi-prantsuse ehk Zürich-Montpellier' koolkonnaks.

Sukatšev mõonab, et selline üldistav jaotus kõiki lahkarvamisi ei väljenda. Ühtlase ameerika-inglise koolkonna asemel kõneleb ta sealsamas inglise ja ameerika koolkonnast eraldi ning tunnistab peale selle neil erisuundade olemasolu. Ka vene koolkonna kohta teeb ta märkuse, et see sisaldab rohkearvulisi erinevaid voolusid.

Uusima ülevaate fütotsõnoloogilistest koolkondadest annab H. Gams (1939-b), leides, et Zürich-Montpellier' koolkonnast ei saa praegu enam kõnelda, sest Zürichis töötavad nüüd kõrvuti kolm erinevat koolkonda: 1) Koch'i k., mis traditsioonidest kinni pidades jätkab koostööd Braun-Blanquet'ga, 2) Lüdi k. ning 3) Däniker'i ja Schmid'i k. Praeguse aja neli suurt koolkonda on Gams'i järgi järgmised: 1) inglise-ameerika k. (Tansley, Clements), 2) prantsuse k. (Braun-Blanquet) ehk täpsemalt prantsuse-lääneslaavi k., sest Braun-Blanquet' meetodi alusel töötavad ka poola ja tšehhi taimesotsioloogid, 3) põhja- ja alpi-maade k., mida Gams loeb tekkinuks alpide (Kerner'i ja Schröter'i) koolkonna ja fennoskandia (Norrlin-Hult'i ja Sernander'i) koolkonna sünteesist ja mille esindajaiks ta peab Du Rietz'd, Lippmaad ning ennast, 4) vene k. Väiksemad koolkonnad peale nende on: 1) taani k., 2) itaalia k., 3) jaapani k.

Peame tunnistama, et ka see katse, kõik vaadete erinevused seitsme koolkonna vahel ära jagada, on ligikaudne ja kaunis vägi-valdne. Vene koolkonna kohta mõonab ka Gams ise (1939-b p.

133), et see on tekkinud paljudest, tänapäevgi veel väga erinevatest vooludest. Ühtlast vene koolkonda pole seega olemas. Vaadel-des küsimust metsatsönooside uurimise seisukohast tunnistab S. J. Sokolov (1938 p. 45) praegu Nõukogude-Venes kolme koolkonna olemasolu. Need on: 1) Leningradi (Sukatšev'i) k., 2) Moskva (Alehhin'i) k., mille ühe erineva haru esindajaks on veel N. J. Katz, 3) Ukraina k. Seegi jaotus ei hõlma kõiki Nõukogude-Venes esindatud vaatepunkte. Mainime näiteks, et erinevalt Sukatšev'ist kellele on fütotsönoloogiliseks põhiühikuks assotsiatsioon, ja Alehhin'ist, kellele on vastavaks ühikuks sotsiatsioon, loeb P. N. Ovtšinnikov (vaata: Diskussioon 1934-b p. 20) põhiühikuks sünuusi.

Sedasama, mis vene koolkonna kohta, võime ütelda ka inglise-ameerika koolkonna kohta. Kui H. A. Gleason (vaata Just 1939 p. 181) tunnistab, et ta kunagi ei ole suutnud aru saada, mida Clements mõistab assotsiatsiooni all, ja kui H. S. Conard (vaata Just 1939 p. 90) ütleb, et ta kunagi ei ole tarvitanud suktessiooni mõistet, siis on meil vaevalt õigust kõnelda ühtlasest inglise-ameerika koolkonnast.

Oma ülevaateis ei arvesta Sukatšev ja Gams sugugi saksa fütotsönolooge, kuigi Gams konstateerib, et pärast Braun-Blanquet' „Pflanzensoziologie“ ilmumist (1928) algas Saksamaal hoogus tõus taimeühiskondade uurimises. Täiesti vaikides minnakse mööda ka Hispaaniast; ometi töötatakse sealgi sel alal, ja J. Pavillard (1935-a p. 3) nimetab E. Huguet de Villar'i teost „Geobotanica“ (Barcelona 1929) väga originaalseks ning mitmes suhtes tähelepandivaks. Ka võime kahelda, kui-võrd õige on Austria fütotsönoloogia mittemainimine; on ju ka austerlased (Fr. Vierhapper, R. Scharfetter) sel alal loonud vägagi arvestatavat.

Õigustamatult optimistlik on Gams (1939-a p. 210), arva-tes, et praegu seisnevad erinevused koolkondade vahel „palju vähemal määral uurimismetoodikas ja biotsönooside piiritlemises kui nende nimetamises ja rühmitamises“. Kui vähe see arvamine põhjendatud on, selgub juba selle koolkonna töödest, kuhu Gams ennast loeb. Nii leiab Gams ise, et Lippmaa Galeobdolon-Asperula-Asarum'i unioon polegi üks unioon, vaid moodustab kompleksi osalt geofüütsete, osalt hemikrüptofüütsete unioonide tugevasti väesustunud fragmentidest; selle vastu on aga R. Lindquist'i (1938) unioonid, mis püstitatud vastavalt Du Rietz' seisukohta-

dele, Gams'i arvates liiga kitsasti piiritletud. Näeme seega täiesti vastupidist Gams'i väitele: tsönoosid on küll nimetatud ühte viisi, nende piiritlemist toimetab aga iga uurija omaviisi.

Kõigest sellest saame järeldada ainult seda, et praegugi on täiel määral maksev W. L ü d i (1928 p. 29) otsus: „Nii palju kui uurijaid, nii palju on ka erinevaid arvamusi (kui jätta kõrvale päris koolitööd) ja vastupidiseid käsitusi kõigis tähtsais punktides.“ Mis puutub aga nn. koolitöösse, siis sageli töötavad algajad uurijad, koolkonna õpilased, ainult nii kaua vastava koolkonna meetodite ja mõistete alusel, kuni nad on sõltuvuses koolkonna juhust. Saavutavad nad kord iseseisva töötamise, mõtlemise ja mõtete avaldamise vabaduse ning võimaluse, siis näeme neil peagi erinevate vaadete kujunemist. Just sel teel ongi toimunud Zürichi koolkonna lagunemine kolmeks. Ühes W. W a n g e r i n'iga (1925 p. 3) võime selle tõttu küll koolkondadest kõnelda jutumärkides.

Kõige eelneva järgi pole võimalik üksmeelt fütotsönoloogias kuigi optimistlikult hinnata. Teisest küljest aga kasvab nende uurijate arv, kes ei lepi sellega, et fütotsönoloogiat loetakse kord ökoloogia, kord ökoloogilise taimegeograafia või taimegeograafilise ökoloogia osaks, vaid väidavad, et see on täiesti iseseisev loodusteaduse haru. See teeb arusaadavaks püüded selles iseseisvas teaduseharus ükskord ometi kord luua, ühtlustada uurimismeetodid, mõisted ja terminoloogia.

Väga suuri lootusi ühtluse saavutamise läbiviimiseks on pandud rahvusvahelistele botaanikakongressidele. II kongressil (Viinis 1905) valiti 11-liikmeline komisjon, kes pidi „taimegeograafiliste uurimiste ühtlastele rööbastele juhtimiseks otsima abinõusid ja teid, mis põhjeneksid täpsel loodusevaatlemisel ja tõsiasiade selgel tõlgendamisel“. Komisjoni töö tulemusena esitasid selle sekretärid Ch. F l a h a u l t ja C. S c h r ö t e r (1910) järgnevale kongressile Brüsselis 1910 oma kuulsad aruanded ja ettepanekud fütogeograafilise nomenklatuuri kohta. Et siiski see ega ka järgmised kongressid pole suutnud ühtlust luua, on arusaadav. Nomenklatuuri suhtes on võimalik otsuseid teha alles siis, kui ei ole lahkavamisi nende mõistete sisu kohta, millede jaoks nomenklatuur luuakse. Mõistete sisuline piiritlemine on aga teaduslik küsimus. Ühtegi teaduslikku küsimust, ühtegi tõde või tõekspidamist ei saa õigeks või ebaõigeks tunnistada häälteenamuse abil. Teaduslikkude tõdede otsustamine kongressidel häälteenamusega tähendab teaduse surma. Viga, mis sellega tehtaks, oleks sama,

muidugi palju suuremates proportsioonides, kui viga, mille teevad need koolkondade juhid, kes selle asemel, et oma õpilastes arendada iseseisvat otsustamisvõimet, püüavad neile peale suruda iseendi tõekspidamisi. Ükski tõeline teadusemees ei saa omaks võtta tõekspidamisi ainuüksi sellepärast, et need on saanud häälteenamuse mõnel kongressil. Nii on kõik sellelaadilised otsused juba ette surmale pühendatud, ja kui kongress sel teel loodab midagi läbi viia, siis on ta endale võtnud ülesanded, mis tema võimeid kahtlematult ületavad.

Lüüdatud lootusi viimasele kongressile (Amsterdamis 1935) pani näiteks J. P a v i l l a r d (1935-b), lootes, et kongress ainsaks fütotsönoloogiliseks põhiühikuks tunnistab assotsiatsiooni Braun-Blanquet' mõttes. Et seda kongressil ei tehtud, näitab, et kongressi võimete piirides siiski teadlik oldi.

Hoopis ekslik oleks aga arvamine, et rahvusvahelistel kongressidel pole üldse tähtsust ühiste arusaamiste leidmiseks ja koolkondade üksteisele lähendamiseks. See tähtsus on väga suur, sest esijoones ei ole (vähemalt ei peaks olema) kongress mitte hääletamisasutiseks, vaid kohaks, kus on võimalik oma vaateid teistele tutvustada ja otsesest allikast tutvuda teiste vaadetega. Isiklik kontakt erinevate vaadete esindajate vahel võimaldab selgusele jõuda küsimustes, mis teiste seisukohtades näisid arusaamatuina, ja võimaldab selgitada neid seisukohti, mis meie vaateist olid teistele arusaamatud. Kongresside puhul korraldatavad ekskursioonid võimaldavad demonstreerida oma meetodite nii tõelisi kui ka oletatavaid paremusi. Just seda külge kongresside tööst peame kõrgesti hindama ja tunnistama, et iga kongress selles mõttes ikkagi midagi on andnud, olgu tema hääletamise tulemused ükskõik missugused.

Sama tähtsus, nagu rahvusvahelistel kongressidel, on ka kitsamas ulatuses korraldatavatel diskussioonidel ja kongressidel, mis on pühendatud selliste põhimõtteliste küsimuste sõelumiseks. Mainime Nõukogude-Venes enne Amsterdamis kongressi korraldatud diskussioone, millede eesmärgiks oli oma maa õpetlaste vaadete selgitamine enne rahvusvahelise kongressi ette minemist. Kitsama osavõtjate ringiga — ainult Leningradi õpetlastega — piirdus Nõukogude-Vene Teaduste Akadeemia Geobotaanilise Osakonna poolt korraldatud koosolek 31. XII 1933, kus Š e n n i k o v esines ettekandega: „Mis on geobotaanika?“ Diskussioon selle ettekande kohta korraldati 7. I 1934 (vaata Š e n n i k o v 1934-a, 1934-b ja

Matvejev 1934). Osavõtjatega muudest Nõukogude-Vene osadest oli sõnavõttuderohke diskussioon 13. ja 14. I 1934 teemal: „Nõukogude ökoloogia põhialused ja arenemisteed“. Sissejuhata-vate ettekannetega esinesid siin B. Keller ja D. Kaškarov (vaata Diskussioon 1934-a). Samalaadiline oli ka diskussioon 23. III 1934 teemal: „Mis on fütotsönoos?“ Aluseks sellele diskus-sioonile oli V. Sukatšev'i ettekanne (vaata Diskussioon 1934-b).

Laiemaulatuseline oli Cold Spring Harbor'i Bioloogialabora-tooriumi poolt (New Yorki ligidal) korraldatud „Conference on Plant and Animal Communities“ 29. VIII kuni 2. IX 1938 (Just 1939). Viimase puhul oli eriti meeldiv, et siin ei püütudki teha mingeid otsuseid, vaid taheti ainult ülevaadet saada uusimatest vooludest füto- ja zootsönoloogias; seejuures oli eesmärgiks silda ehitada Ameerika ja Euroopa uurijate kui ka füto- ja zootsönoloogide vahele. Ei ole kahtlust, et see „Conference“ aitas Ameerika ja Euroopa tsönoloogia lähendamisele või vähemalt vastastikusele arusaamisele palju kaasa, kuigi Euroopat esindas ainult üks füto-tsönoloog — T. Lippmaa Eestist ja ainult üks zootsönoloog — N. Tinbergen Taanist.

Oleks siiski vähe ainult sellistelt kongressidelt, konverentsi-delt ja diskussioonidelt oodata ühtluse toomist meie teaduse-harusse. Oluline tähtsus jääb ikka kirjutistele, milledes selgitavad autorid oma arvamisi ja tõekspidamisi vaieldavate küsimuste üle. Kui kõige selle tagajärjena näeme koolkondade lagunemist, siis pole põhjust kurvastuda. See näitab, et koolkondade kivenenud seisukohad ei suuda uurijaid enam rahuldada. Tekkivast näilisest kaosest hakkavad siis pikkamööda ükshaaval välja kristallisee-ruma tões, mis juba püsivalt meie teaduse aluseks jäävad. Kui aga iga koolkond kangekaelselt kord võetud seisukohtadest tahab kinni pidada, siis ei saavutata ühtlust kunagi.

Käesoleva kirjutise ülesandeks on fütotsönoloogia mõningate olulisimate põhiküsimuste kriitiline revideerimine, et selgitada, missugused seisukohad tuleks kõrvale heita, missugused võiksid püsima jääda ja mis suunas võiks meie teaduse edasist arenemist kujutella. Ehk aitab ta sellega natukenegi kaasa põhitõdede välja-kristalliseerumisprotsessile!

R. Hesse (1924 p. 141), arvestades loomade elutingimusi, jagab meie maakera eluruumi kolmeks: 1) meri, 2) siseveed, 3) maismaa. „Igaüks neist esitab erilisi, ainult talle omaseid nõud-

misi temas esinevate loomade suhtes ja on selle tõttu teistest põhiliselt erinev.“ Seda jaotust võime maksvaks lugeda ka taimede suhtes. Järgnevates arutlustes on silmas peetud ainult maismaa ühiskondi.

II. Ühiskondade olemus.

A. Ühiskond kui kompleks-organism.

Kõige kaugemale minev looduseühiskondade olemuse seletus esineb õpetuses, et ühiskondi tuleb pidada terviklikeks, keerulise ehitusega organismideks. Juba varemalt, näit. S. A. Forbes'il (1887), võib leida arvamisi, et ühiskonnad mõnes suhtes sarnanevad üksikorganismidega. Aga alles Clements (1905) rajab oma käsituse vegetatsioonist sellele alusele ja tuletab sellest nii oma õpetuse suktessioonidest kui ka vegetatsiooniühikute süsteemi. Kõigis järgnevais töis tuleb Clements ikka selle mõtte juurde tagasi, seda täiendades ja täpsustades.

Vegetatsiooni põhiühikuks on Clements'ile formatsioon. Seda loebki ta organismiks. Olgu siin toodud formatsiooni kui organismi iseloomustus (1916-a p. 124—125).

„Vegetatsiooniühik, kliimaks-formatsioon, on orgaaniline entiteet. Formatsioon tärkab, kasvab, valmib ja sureb nagu organism... Edasi, iga kliimaks-formatsioon on võimeline iseenast uuesti tekitama, korrates olulistes joontes täpselt enda arenemise astmed. Formatsiooni elukäik on keeruline, kuid kindlakujuline protsess; ta on oma peajoontes võrreldav taimindiiviidi elukäiguga. Kliimaks-formatsioon on täiskasvanud organism, täiesti väljaarenenud ühiskond, mille suhtes kõik alg- ja vahepealsed staadiumid on ainult üksikud arenemisastmed. Suktsessioon on formatsiooni reprodutseerimise protsess ja selle reprodutiivse protsessi lõpptulemuseks on täiskasvanud vorm; kõrvalekaldumist sellest võib vegetatsioonis olla niisama vähe kui individuaalse taime puhul.“

Et eraldada seda organismi individuaal-organismist, s. o. organismist selles mõttes, nagu seda harilikult mõistetakse, nimetab ta seda kompleks-organismiks.

Organismide fülogeeniat, nagu seda kirjeldab ka W. B. McDougall (1935), peame kujutlema järgmiselt: esimesed maa-

kerale ilmuvad organismid on ainuraksed; nende ühinemisel tekivad hulkraksed organismid, moodustades teise astme organismide arenemiskäigus; sellega ei jää aga arenemiskäik seisma, vaid teise astme organismid (ja ka meie ajani säilinud ainuraksed) ühinevad uuteks kolmanda astme organismideks — ühiskondadeks.

Seda pilti kordab J. E. Boodin (1925), kelle arvates aste ainurakse organismi juurest hulkrakse organismini ei ole suurem kui hulkrakse organismi juurest sotsiaalse organismini: ühiskond on uus tase, uus kreatiivne adaptatsioon; ta ei ole lihtne hulkraksete organismide kogu, agregaat, samuti kui hulkraksed organismid ei ole ainuraksete agregatsioonid.

Shelford (1931) võrdleb formatsiooni amöboidse organismiga; assotsiatsioonid, milledest formatsioon koosneb, vastaksid entoplasmale, kuna seriaalsed ühiskonnad oleksid võrreldavad ektoplasmaga.

Nendest, kes sellesse teooriasse on suhtunud arvustavalt ja ei leia selle õige olevat, arvab Clements (1929 p. 314), et nad küllaldaselt ei tunne eostaimi taimede hulgas ja selgrootuid loomade hulgas ning puudulikult tunnevad mitmeaastaste taimede paljunemisviise. J. Phillips'i (1935 p. 497) järgi olevat Clements ütelnud, et „kui tema kriitikud oleksid olnud esimese metazooni või metafüüdi tekkimise juures nende ainurakseist esivanemaist, siis nad oleksid eitanud, et need üldse on organismid, sest nad on ju erinevad.“

Neist Clements'i ja tema vaadete pooldajate väljendistest selgub vaieldamatult, et kui Clements nimetab formatsiooni organismiks, siis pole tegemist lihtsa piltliku võrdlusega ega üksikute analoogsete joonte otsimisega organismi ja ühiskonna vahel; siin on uus teooria, mis tahab organismi mõistele anda niisuguse sisu, et selle alla kuuluksid ka ühiskonnad.

See õpetus leiab pooldajaid peamiselt Ameerikas. Kuid seal ei puudu tal ka vastaseid. Mainime neist H. A. Gleason'it. Gleason arvab, et kõik analoogiad organismi ja vegetatsiooniühiku vahel on ikka enam näilised kui reaalsed ja ei tõuse kunagi homoloogiate tasemeni (refereeritud Phillips'i 1935 p. 494 järgi). Ka W. S. Cooper (1926 p. 401) leiab, et „paralleelide tõmbamine vegetatsiooni ja organismi vahel on lubatud kui piltlik võrdlus; kui oluline aluskivi süsteemile on ta aga täiesti õigustamata“. Samuti asub G. D. Fuller (1918 p. 386) vaatel, et siin on tegemist analoogiaga, mitte homoloogiaga.

Prof. J. Phillips Johannesburgist (Lõuna-Aafrikas) asub alguses (1931 p. 23) seisukohale, et „Clements'i vaade ühiskonnale kui kompleks-organismile ei ole filosoofiliselt küll täiesti õige, kuid sel on kindel praktiline väärtus“. „Kaheldamatult koondatakse ta tähelepanu — ja selline tähelepanu koondamine on oluline teaduse edasiviimiseks — kõige elusa tähtsusele ja funktsioonile selles orgaanilises entiteedis, ühiskonnas. — Taimekoosluse mõju asukohale on füüsikaliselt enam kui üksikute taimede mõjude summa; biootilise ühiskonna mõju on enam kui teda koostavate taimede ja loomade mõjude ja koaktsioonide summa. See midagi enamat avaldub *inter alia* ühises varjuheitmises, temperatuuri ja transpiratsiooni suuruse muutmises, mullastiku mõjustamises ja taimede ning loomade endi vahelkordades. Biootiline ühiskond toimib mitmes suhtes kompleks-organismina — oma tekkimises, kasvamises, arenemises, ühises asukoha mõjustamises, ühises reageerimises asukohateguritele ja oma paljunemises“ (op. cit. p. 20).

Hiljemini ühineb Phillips (1935) Clements'i vaadetega täies ulatuses ja muutub ägedaimaks uue teooria kaitsjaks: „Olen lõplikult läinud kaugemale: olen vastu võtnud biootilise ühiskonna kui kompleks-organismi, nii siis ühinedes täiesti Clements'i mõistega“ (l. c. p. 497). „Biootiline ühiskond on kompleks-organism.“ „Ta toimib selliselt, et õigustab vaate endale, mitte ainult kui organismi sarnasele moodustisele, vaid kui teatud laadi organismile“ (l. c. p. 496). „Biootiline ühiskond on organism: kõrgem kompleks-organism; see mõiste on fundamentaalse tähtsusega sügavalt oluliste protsesside — suktsessiooni, arenemise ja dünaamilise tasakaalu saavutamise — loomulikuks käsitamiseks ja klassifitseerimiseks“ (l. c. p. 504).

Nende vaadete vastu vaidlejaist arvab Phillips, et nad vaidlevad „analoogia kasulikkuse vastu teaduses“ (1935 p. 493). Ülemaltoodud tsitaatidest on aga selge, et Phillips ei piirdu ühiskonna ja organismi analogiseerimisega, vaid on jõudnud nende identifitseerimiseni. Siit ei saa järeldada muud, kui et Phillips endale selget aru ei anna, kus lõpeb analoogia ja kust algab homoloogia.

Kindlat vahet analoogia ja homoloogia vahel teeb inglase A. G. Tansley (1920). Ta väidab, et kui ühiskondi on kasulik vaadelda orgaaniliste tervikutena ja kui neid teatud piirini võib võrrelda organismiga, siis ei tohi järeldada, et nad on organismid.

„Sellest, et vegetatsioonihikuid võib olla kasulik käsitada kui orgaanilisi entiteete, ei tohi järeldada, et võrdlus organismidega, mis võib teatava piirini õigustatud olla, õigustaks meid vegetatsioonihiku olemuse ja arenemise seletamisel argumenteerida, lähtudes päris organismi olemusest ja arenemisest“ (1920 p. 122). Seepärast teeb Tansley ka ettepaneku „kompleks-organismi“ nimetuse asemel tarvitada väljendit „quasi-organism“.

Viimase ettepaneku kohta arvab Phillips, et Tansley soovib uut nimetust „vist sellepärast, et ta mõtleb selle rohkem kohase olevat etümoloogiliselt“ (1935 p. 495). See sunnib Tansley'd kompleks-organismi mõiste tagasitõrjumiseks veel kord sõna võtma (1935).

Clements ise nõustub Tansley ettepanekuga kui ajutise kompromissiga niikauaks, „kuni arusaamine organismi erinevatest põhitüüpidest pääseb üldisele kehtivusele“ (1929 p. 314).

Selgesõnaliselt astuvad kompleks-organismi mõiste vastu välja Euroopa mandri fütotsönoloogid. J. Braun-Blanquet (1928 p. 271) nimetab kliimaks-ühiskonna kõrvutamist organismiga, mis sünnib, kasvab, valmib ja sureb, fantaasiarikkaks võrdluseks. Kibedaima arvustuse on aga kirjutanud H. Gams (1918 p. 457): „Tõepoolest, üliilus muinasjutt, mis tema leiutaja fantaasiale kõigiti au teeb! Kui aga kaalutleme, et Clements ei käsita seda mitte muinasjutuna, vaid ehitab sellele terve oma süsteemi, nii et see ühes selle legendiga püsib ja langeb, siis selgub, et see on midagi nii koledat, mida võime kõrvuti asetada kõige tooremate materialistlikkude ja vitalistlikkude eksoötustega.“

Suktsessioonide võrdlus elusolendi arenemiskäiguga lonkab väga tugevasti. Uudismaa asustamist võime rahulikult võrrelda organismi ontogeneeniaga, mitte aga vegetatsiooni muutumist. Elutingimuste muutumisega läheb üks biotsönoos üle teiseks vastavaks, kuid nagu ainuraksed on ta potentsiaalselt suurematu, s. t. ta sureb ainult vägivaldset surma. Igast arenemisastmest võib elutingimuste vastavate muutumiste tõttu kujuneda mingi teine biotsönoos. Kus leiame midagi sarnast orgaanilisel indiviidil?“

Vene tuntuimad fütotsönoloogid heidavad kõrvale igasuguse võrdluse tsönoosi ja organismi vahel. S. J. Sokolov'i (1937 p. 21) järgi pidavat ainult metsateadlastel Vössotski'l ja Koževnikov'il esinema metsa identifitseerimine organismiga. Märkime ka, et Alehhin'il (1925-a p. 73) leidub lause: „Mets

— see on organism, see on fütosotsioloogiline ühik.“ Ka teises samal aastal ilmunud töös (1925-b p. 24) nimetab Alehhin assotsiatsiooni organismiks. Hiljemini loobub ta sellest vaatest täielikult.

Üllatav on aga Du Rietz'l, kes suhtub Clements'i teooriatesse väga kriitiliselt, leida ühiskonna nimetamist kompleks-organismiks (1936 p. 580). Seda võime seletada vist küll Du Rietz' sooviga koolkondade vahel iga hinna eest mingisugustki kompromissi saavutada.

Enne kui asume seisukoha võtmisele nende lahkarvamiste kohta, peame veel märkima, et kompleks-organismi mõistet kaitses võrdlevad Clements ja Phillips looduseühiskondi inimühiskondadega. Inimühiskonda loevad nad aga organismiks. Selle seisukoha aluseks on, et juba sotsioloogia looja A. Comte võrdles inimühiskonda organismiga. Eriti tähtsad on aga H. Spencer'i tööd, mida ka Clements (1929 p. 314) soovitab lugeda. Spencer'it loetakse sotsioloogias nn. orgaanilise koolkonna rajajaks, kes kõik oma õpetuse rajab inimühiskonna sarnasusele organismiga.

Meil ei ole tarvidust hakata analüüsima (inim-) sotsioloogia koolkondade seisukohti, sest mis maksab inimühiskonna kohta, seda ei saa üle kanda looduseühiskondadele. Inimühiskond on ühe liigi ühiskond, kusjuures see liik kõigist teistest oluliselt erineb mõistuse arenemisega. Seepärast pole inimühiskonnal vähimatki sarnasust Clements'i kompleks-organismiga, milleks on format-sioon. Pealegi leitakse sotsioloogide poolt (J. Madisson 1936 p. 962), et orgaaniline (Spencer'i) koolkond olevat 20. sajandi algusel oma metoodilise nõrkuse tõttu kokku varisenud ning praegu valitsevat sotsioloogias teised voolud. Vist on õige, et ka inimühiskonna kõrvutamisel organismiga saab tegemist olla ainult piltliku võrdlusega, nõnda kui see oli ka selle võrdluse esmakordse tarvitamise puhul aastal 494 e. Kr. Rooma konsuli Menenius Agrippa poolt mässavatele plebeidele jutustatud valmis kehaliikmete mässust kõhu vastu.

Huvitav on aga tähelepanu juhtida vähetuntud tõsiasi, et vene kirjanik L. Tolstoi juba aastal 1886, vaieldes vastu Comte'i ja Spencer'i vaadetele, ette näeb, et inimühiskonna identifitseerimine organismiga välja viib ka looduseühiskondade organismideks lugemiseni. Olgu siin tsiteeritud vastav koht Tolstoi tööst.

„Meie nimetame nii elevanti kui ka bakterit organismiks ainult sellepärast, et analoogia põhjal oletame neil olendeil samasugust aistingu või tunnetuse keskustust, nagu seda teame endil olevat; inimühiskondadel ja inimkonnal see oluline tunnus puudub, ja sellepärast, kuipalju me muid ühiseid tunnuseid inimkonnal ja organismil ka ei leiaks, on ilma selle olulise tunnuseeta inimkonna tunnistamine organismiks ekslik.“

Edasi refereerib Tolstoi nelja tunnust, millede poolest H. Spencer'i järgi ühiskonnad sarnanevad organismidega, ja jätkab siis:

„Teie toote neli sarnasuse tunnust; pärast võtate erinevuse tunnused, mis (teie arvates) on ainult näilised, ja järeldate, et inimühiskondi võib vaadelda kui organisme. Kuid see on ju viljatu dialektika mäng ja muud mitte midagi. Samasugusel alusel võib organismi tunnuste alla tuua kõik, mida tahate. Võtan esimese asja, mis mulle pähe tuli: olgu selleks mets, kuidas teda külvatakse ja kuidas ta suureks kasvab.“ Tolstoi näitab nüüd, et metsa kohta võib rakendada kõiki neid põhjendusi, mida Spencer toob inimkonna kohta, ja kirjutab edasi:

„Olles näidanud, et selle teooria järgi võite samasuguse õigusega vaadelda metsa kui organismi, arvate teie, et olete neile tõestanud nende määrangu ekslikkuse, — mitte sugugi.“

See definitsioon, mille nad annavad organismile, on nii ebatapne ja venitatav, et selle definitsiooni alla võidakse tuua, mida tahetakse.

Jah, ütlevad nad, ka metsa võib vaadelda kui organismi...

Teie ütlete siis, kui nii, siis ka selle metsa linde, putukaid ja rohttaimi võib samuti ühes puudega vaadelda kui üht organismi.

Nad nõustuvad sellegagi.“

Et asuda seisukoha võtmisele kompleks-organismi probleemi kohta, tuleb meil kõigepealt lahendada järgmised küsimused: 1) mis on organismi olulised tunnused? 2) kas neid tunnuseid on leida taime-, looma- ja inimühiskondadel? 3) kas on mõeldavad ja kas looduses üldse esinevad kompleks-organismid, s. o. kõrgema astme organismid, mis on tekkinud hulkraksete organismide ühinemisest?

Esimesele küsimusele vastuse leidmiseks on Clements juhatanud õige tee: tuleb õieti kujutella, kuidas tekkisid esimesed hulkraksed organismid. Et selleks on tarvis tunda alamaid taimi ja loomi, selles on jällegi Clements'il õigus.

Ainuraksete organismide ühinemise esimesi astmeid leiame nii algloomade hõimkonnas kui ka mitmes eostaimede hõimkonnas (*Schizophyta*, *Monadophyta*, *Conjugatophyta*, *Bacillariophyta*, *Euthallophyta*). Seks ühinemismvormiks on raku ühistik, tsönoobium, mis koosneb üksteise juures või üksteise küljes olevatest samasuguse ehitusega ja ka füsioloogiliselt samaväärsetest rakkudest. Tsönoobium ei ole veel hulkrakne organism. Nelja *Scenedesmus*'e rakku, mis reana koos asuvad, ei saa lugeda üheks neljarakseks organismiks, — seda polegi teinud ükski loodusteadlane. Hulkraksed organismid pole veel ka *Gonium pectorale*, *Coelastrum proboscideum*, *Pediastrum granulatum*, *Dinobryon sertularia*, *Codonosiga botrytis*, *Colacium arbuscula* jt.

Kuidas sellisest tsönoobiumist ehk nagu teda ka nimetatakse, rakukolooniast ehk rakkudeperekonnast järgmine samm viib hulkrakse organismini, seda näitab *Volvox*. Siin on rakud koos, mitte ainult ruumiliselt, vaid on seotud ka füsioloogiliselt, moodustades ühtlase füsioloogilise terviku. Seda peamegi lugema organismi oluliseks tunnuseks. Kui iga rakk oma elutegevuses ei ole enam täiesti iseseisev, vaid oleneb ka teistest rakkudest, siis saab võimalikuks tööjaotus rakkude vahel, mis nii iseloomulik on hulkraksetele organismidele.

Et *Volvox*'i rakud füsioloogiliselt ühtlase terviku moodustavad, see avaldub viburite kooskõlastatud liikumises ja rakkude simultaanses pooldumises. Tööjaotus on viinud erinevate rakkude — vegetatiivsete rakkude, partenogoniidide, munarakkude ja anteriidide — kujunemisele. Ka võime *Volvox*'il eraldada kaht poolust.

Hulkrakse organismi tunnused — füsioloogiline tervik rakkudevahelise tööjaotusega — on *Volvox*'il, võrreldes kõrgemate organismidega, kaunis nõrgalt, primitiivselt esitatud. Võib-olla olid need veel nõrgemini väljendatud esimestel *Volvox*'i-laadistel väljasurnud hulkraksetel organismidel. Sellepärast, kui kujutleksime endid olevat esimeste hulkraksete organismide tekkimise juures, nagu soovitab Clements, siis me tõenäoliselt vist küll keelduksime neid sellisteks pidamast. Põhjus oleks aga sootuks vastu pidine sellele, mida oletab Clements. Mitte sellepärast, et uus organism liiga palju erineb senistest, ei keelduks me teda uueks kõrgema astme organismiks pidamast, vaid sellepärast, et ta on liiga sarnane senistega. Peaksime teda samasuguseks tsönoobiumiks, nagu seda on tema eelkäijad. Meil puuduks võimalus siin

esimest korda nähtavale tulevate iseärasuste tähtsuse hindamiseks, sest puuduvad kõrgemad hulkraksed, mis näitaksid, kuhu nende omaduste järkjärguline täienemine välja viib.

Ei ole tarvis organismi defineerida antropomorfistlikult, nagu seda teeb L. Tolstoi kui mitteloodusteadlane. Loodusteaduse seisukohast on organism füsioloogiline tervik. Inim-, taime- ja loomaühiskonna liikmed ei ole seotud üheks füsioloogiliseks tervikuks, — ühiskond ei ole organism.

Hulkrakne organism tekib ühest rakust, mille pooldumisproduktid üksteisest lahku ei lähe, vaid seotuks jäävad ja korduvate pooldumiste tagajärjel viimati moodustavad paljudest rakkudest koosneva terviku. Nõnda kujutleme hulkraksete organismide tekkimist fülogeneetiliselt, seda näeme ka nende ontogeneetilisel arenemisel: kõik hulkraksed arenevad ühest rakust — eosest, või sugutatud munarakust. Selles, kõige üldisemas mõttes, on E. Haeckel'i biogeneetiline põhiseadus kindlasti õige.

Sootuks erinev sellest arenemiskäigust on ühiskonna tekkimiskäik. Ühiskonna liikmed ei ole ühe organismi järglased, nad ei moodusta ühe esivanema paljunemisproduktide üksteisega seotuks jäämise tagajärjel tekkinud ühtlast kompleksi. Mõne fütotsönoosi arenemise algstaadiumil võime küll leida mõne liigi puhtaid või peaaegu puhtaid kogumikke, mis võivad tekkinud olla ühe esiasuniku seemneist; nende vahel puudub aga selline side, nagu seda on rakkude vahel organismis. Selle tagajärg ongi, et siia saavad sisse tungida teised liigid, ja lõppeks viib liikidevaheline võistlus väljakujunenud ühiskonna moodustumisele, mida iseloomustab liikide normaalne dispersioon. Väljakujunenud tsönoos koosneb seega organismidest, millede vahel võivad sugulussidemed puududa; need organismid võivad kuuluda erinevatesse liikidesse, perekondadesse jne., koguni erinevatesse hõimkondadesse. Suguluse puudumine üksikute liikmete vahel on seda suurem, mida laiemas mõttes me tsönoosi mõistame; kõige suurem on see muidugi biootilises ühiskonnas, mille moodustamisest võivad osa võtta kõigi taimeriigi ja loomariigi hõimkondade esindajad.

Nii on tsönoos ka tekkelt sootuks erineva olemusega kui organism. Vastandina ühe raku järglaste füsioloogiliselt seotud kompleksile, mida on hulkrakne organism, on tsönoos erineva algupäraga organismide kogu, mis mitmesuguste tegurite (ajalooliste, juhuslikkude jt.) tõttu on samale asukohale sattunud ja

siin koos püsivad selle tagajärjel, et asukoha tingimused neile vastavad, ning sellises indiviidide ja liikide arvulises vahekorras, mis kujuneb omavahelise võistluse tagajärjel.

Küsimusele, kas looduses pole leida organismide ühinemist üheks füsioloogiliseks tervikuks, mida võiksime nimetada kolmanda astme organismiks või kompleks-organismiks, leiame vastuse, vaadeldes koloniaalseid vorme hüdralaadsete ja sammalloomadade hõimkondadest.

Juba homomorfsed hüdralaadsete kolooniad, mis koosnevad samasuguse ehitusega ja talitusega indiviididest, on enam kui lihtne koloonia. Indiviidid on siin seotud tsönosargi kaudu ning see võimaldab niihästi ärrituste kui ka toidu edasikandmist. Seepärast ollakse üksmeelsel arvamisel, et kolooniaks nimetamine on siin ebatäpne. Õige nimetus sellistele „kolooniatele“ on k ä n n i s, kormus.

Polümorfse kännise kohta ei saa olla teist arvamist, kui et see on füsioloogiliselt üks tervik. Indiviidid, kelledest ta koosneb, on kujult ja talitusest niivõrd diferentseerunud, et nende iseseisvusest peaaegu midagi pole säilinud ja nende olemasolu on võimalik ainult terviku osana. Kõrgeima astme saavutab see arenemissuund sifonofooridel, kellede kännises leidub äärmiselt erinevaid indiviide: ujukellukesi, katikuid, õgipolüüpe, kombikuid, suguloomikuid jt. Tervet sellist kännist ei saa aga vaadelda teisiti kui üht kõrgema astme individualiteeti.

Hüdralaadsete kännis tekib pungumise teel ühest üksikpolüübist. Seega on kännise tekkimine täiesti analoogne hulkrakse organismi tekkimisega ühest rakust. Seepärast võime sellist kännist täie õigusega nimetada kompleks-organismiks.

Kompleks-organismi mõiste, mis on õigel kohal, kui teda tarvitame sifonofoori kohta, osutub täiesti vastuvõetamatuks, kui teda tahetakse rakendada ühiskonna kohta. Arenemisrida — ainurakne organism → hulkrakne organism → kompleks-organism — on õige, selle viimast lüli aga ei esinda ühiskonnad, vaid loomade kännised.

Taimeriigist on raskem leida vorme, mis vastaksid sifonofooride kännisele ja mida peaksime pidama kompleks-organismideks. Teatava piirini võib nendega võrrelda taimi, mis annavad juurevõsusid või mis moodustavad mättaid ja torte külgvõsundite abil paljunemise tõttu. Nendega sarnanevad ühe taimeliigi

peaaegu puhtad kogumikud, mis tekivad enamasti vegetatiivse paljunemise teel, näit. *Elymus arenarius*'e, *Scirpus maritimus*'e, *Scirpus Tabernaemontani*, *Phragmites communis*'e jt. kogumikud. Selliseid kogumikke loeb aga Lippmaa (1931-a p. 6—7; 1931-b p. 118) vegetatsioonihüükiks; seda on nad ka Gams'ile ja Du Rietz'le, kes kõiki ühe liigi kogumikke, olenemata nende tekkest, peavad tsünoosideks. Nii näib, et olemegi jõudnud tsünoosideni, mida peaks pidama kompleks-organismideks. Võib olla, et Clements just sellesarnaseid juhtusid silmas peab, oma kriitikutele ette heites taimede paljunemisviiside mittetundmist.

Sellele arvamisele tuleb aga vastu väita, et kompleks-organismiks ei nimeta Clements mitte selliseid väikesi vegetatsioonihüüke, vaid väga suurt põhihüüki — formatsiooni. Clements'i formatsioon koosneb aga suurest hulgast väikestest vegetatsioonihüükidest, nende seas ka ülalnimetatud ühe liigi kooslustest. Kui need ühe liigi kooslused on kompleks-organismid, siis ei saa seda enam olla Clements'i formatsioon.

Ühtlasi peame silmas, et mitte iga kord, kui esineb taimede vegetatiivne paljunemine ja paljunemisproduktid jäävad seotuks, pole võimalik tekkinud kompleksi kõrvutada sifonofoori kännisega. Juhtudel, kus taime maapealsed osad tekivad kas monopodiaalsest või sümpodiaalsest risoomist, on need maapealsed osad morfoloogiliselt külgvõsud ja kogu kompleks seega üks individuaalorganism. Juhtudel aga, kus kompleks võiks olla võrreldav sifonofooriga, näit. *Carex caespitosa* mätas, *Corylus avellana* juurevõsudest tekkinud kompleks jne., on selle osade vahel vaevalt nii tihedat sõltuvust, mis viiks tööjaotusele. Võime seepärast kahelda, kas neis kompleksides on juba astunud samm, mis vastaks sammule tsünoobiumist *Volvox*'i-sarnase lihtsa hulkrakse organismini.

Kui loeme eitavalt otsustatuks küsimuse, kas ühiskonnad on organismid, siis jääb järele küsimus, kas on lubatud ühiskondade võrdlemine organismidega.

Objektide ja nähtuste võrdlemine üksteisega on tähtsamaid menetlusi tõdede otsimisel. Võrdlemise tulemuseks võib olla kolmesugune otsus: 1) võime leida, et võrreldavail esemeil täiesti puudub igasugune sarnasus, 2) võime neil leida analoogseid omadusi ja 3) võime tulla otsusele, et võrreldavad objektid või nähtused on täielikud homoloogid. Eksitus, mis on tehtud ühiskondade võrdlemisel organismiga, seisneb selles, et leides neil sarna-

nevid omadusi, on hakatud neid pidama homoloogideks. Et aga ühiskond ja organism ei ole homoloogid, siis põhjeneb kõik sarnasus nende vahel ainult analoogsetel omadustel. Seega suundub küsimus sellele, kas analoogiatele rajatud võrdlustel on mingit tähtsust teaduses.

Kõigil sellelaadseil võrdlusil on ainult üks tähtsus: nad võimaldavad meil paremini mõista autorite mõttekäiku. Kas see mõttekäik on aga õige, seda ei järgne võrdlusest; see on juba sisuline küsimus, mida tuleb lahendada iga käsiteldava probleemi suhtes eraldi. Näiteks võrdleb Cooper (1926 p. 397—399) suktessioonide käiku veevooluga suures jõgikonnas. See on analoogia-võrdlus, nagu seda tunnistab ta autor ja nagu see on iseendastki mõistetav. Kui vegetatsiooniühikute võrdlust organismiga võtta ka niisuguse analoogiavõrdlusena, mitte aga mõlema objekti homologiseerimisena, nagu seda kahjuks teeb Clements ja tema pool-dajad, siis ei ole põhjust sedagi võrdlust lubamatuks tunnistada.

Clements'i võrdlus tõstab esile kaks vegetatsiooni omadust — suktessioonide esinemise ja uuendumisvõime: „Samuti kui puu läbi teeb idandi ja noore puu astme ning kasvab, kuni saab täiskasvanuks, nii ka formatsioon tärkab, kasvab, valmib ja sureb. Peale selle on formatsioon, just nagu taim, võimeline ennast reprodutseerima, nagu seda näeme pärast metsapõlemist, pärast paljaksraiet või pärast mingit muud katastroofi vegetatsiooniga“ (Weaver and Clements 1929 p. 43—44). Suktsessioonide küsimus kõigi neist tehtavate järeldustega on keeruline küsimus ja seda vaatleme hiljemini eraldi; vegetatsiooni uuendumise võrdlemise kohta organismi reprodutseerimisega võime aga lühidalt märkida, et see võrdlus ei ole päris õnnelik. Tabavam võiks juba olla selle võrdlemine regeneratsiooniga.

Koos kompleks-organismi küsimuse lahendamisega on kohane seisukohta võtta ka superorganismi mõiste kohta. Selle nimetuse annab A. E. Emerson (1939) ühiskondlikkude putukate — mesilaste, sipelgate, termiidide — kooslustele. Harilikult nimetatakse neid ühiselu vorme putukate riikideks; P. Deegener (1917, 1918) annab neile nimetused: heteromorfne gūnopeedium (mesilased, sipelgad) ja polümorfne patrogūnopeedium (termiidid). On selge, et siingi ei ole tegemist organismiga, sest iga üksik koosluse liige on individuaalne organism ega ole teistega seotud. Teised organismi tunnused — tööjaotuse esinemine ja põlvenemine samadest vanematest — ilma esimese tunnusetaga ei ole üksi küllaldased,

et võiksime kõnelda organismist. Emerson möönab, et sarnasus organismiga põhjeneb analoogiail, ja kaitseb analoogia tähtsust nagu Phillips'ki. „Mida on homoloogia geneetikule, seda on analoogia ökoloogile. On tarvis mõista analoogiat, et avastada homoloogiat, ja ümberpöörduvalt“ (Emerson 1939 p. 199—200). Kahjuks ei näi aga ka Emerson endale aru andvat, et superorganismi mõiste loomisega ja putukate koosluste ning organismide vahel kaugeleulatuvate sarnasuste otsimisega on ta jõudnud analoogia ebakohasele kasutamisele teaduses. Et superorganismi mõiste soodustab valekujutluste tekkimist, siis ei saa tema loomist tunnistada põhjendatuks.

B. Ühiskond kui sümbioos.

Taimeühiskondade olemust on püütud seletada ka kui sümbioosinähtust. Et seda teha, selleks on tarvis sümbioosi mõistele anda lai sisu, nii et selle alla saaks kanda kõik juhud, mil organismid ei esine üksikult, vaid seotult või ligistikku. V. A. Wagner (1912) loeb sümbioosi mõiste alla: 1) kommensalisminähtusi (näit. väikeste vähkide kinnitumine meduuside külge, et kasutada meduuside toidujäänuseid, ilma seejuures meduuse kahjustamata, kõrvaharkide ja lepatriinude hoidumine ämblikkude pesade ligidal ämblikkude toidujäänuste omastamiseks, seebrade seltsimine jaanalindudega jt.), 2) mutualisminähtusi (näit. vetikate ja seente kooselu samblikes, ainuraksete vetikate esinemine hüdrade ja aktiiniate õontes, sipelgate kooselu taimedega, erakvähi kooselu aktiiniaga jt.) ja 3) parasitisminähtusi.

Sümbioosi oluliseks tunnuseks loeb Wagner, et sümbioos kujuneb erinevate morfoloogiliste liigitunnustega loomade vahel. Selles tuleb anda talle õigus, sest sama liigi isendite ühinemine, kui need isendid üksteisega seotuks jäävad, annab koloniaalseid vorme ja känniseid; pole aga isendid omavahel seotud, siis saame loomade karjad ja parved ehk jõugud või muud nendelaadilised kooslused, mida sümbioosinähtusteks ei loeta. Rakendades sümbioosi mõistet taimeühiskondade kohta, satub Wagner vastuollu isendadega, sest taimeühiskondi võtab ta väga kitsalt, mõistes nende all ainult sama liigi indiviidide kogumikke. Vastuolust ülesaamiseks tunnistab Wagner, et on olemas sümbioosivorme, mis ei mahu ülemaltoodud sümbioosikategooriate alla. Näiteks ei ole käguvaablased, kes oma munad munevad liblikate röövikutesse, mitte para-

siidid ega ka kiskjad, vaid siin on tegemist spetsiaalse sümbioosivormiga, mis oma iseloomult on ligidane parasitismile.

Eriliseks sümbioosijuhuks selgete parasitismitunnustega loeb Wagner ka nn. ühiskondlikkude putukate — herilaste, mesilaste, sipelgate — kooslusi. Taimerliigis vastavad neile taimeühiskonnad, nagu neid mõistab Wagner; seepärast tulebki Wagner'i arvates ka taimeühiskondi lugeda sümbioosinähtuseks.

Kuigi kõik indiviidid ühes ühiskondlikkude putukate koosluses võivad olla arenenud sama emaputuka munadest, ei luba Wagner sellist putukate kooslust lugeda pereks, sest „loomariigis ei leia me kuskil säärast peret, mille liikmed erineksid üksteisest rohkem, kui isaloomad erinevad emaloomadest; ühiskondlikkude putukate koosluse moodustavad aga vähemalt kolm indiviidide rühma: isad, emad ja tööliselised, kusjuures viimased kogu oma elu kestel morfoloogiliselt ja psüühiliselt erinevad isaloomadest ja emaloomadest niivõrd, et kui me ei teaks nende ontogeneeni, siis võiksime neid täie õigusega lugeda süstemaatiliselt teise perekonda või sugukonda või koguni teise seltsi. Sellest asjaolust ainuüksi jätkuks küllaldaselt järelduse tegemiseks, et nn. ühiskondlikkude putukate kooslustel pole midagi ühist perega“ (op. cit. p. 1075—76).

Sellele lisaks leiab Wagner veelgi tunnuseid, mis ei luba sipelgapesa või mesilasteperet lugeda pereks. Need oleksid: 1) morfoloogilised erinevused tööloomade ehituses kutsutakse esile toidurežiimi iseärasustega; see on aga tähtis faktor, mis mõningail tingimustel võib esile kutsuda uute liikide tekkimise; 2) esilekutsutud morfoloogilised iseärasused kahjustavad tööloomade individuaalset arenemist ja asetavad nad alluvus-seisukorda nende indiviidide suhtes, kes saavad paremat toitu.

Ei saa nõustuda, et Wagner'i väited oleksid küllaldaselt veenavad. Ühiskondlikkude putukate kooslusi moodustavad sama liigi indiviidid, seega ei hõlma neid üldine sümbioosi definitsioon. Nagu nägime, saab ta küsimusest üle nii, et loeb tööputukaid isas- ja emasloomadest niivõrd erinevaks, et neid võib vaadelda kui teise liigi indiviide. „Selle osa vahel, mida etendavad mõned sipelg-indiviidide rühmad nende koosluses, ja osa vahel, mida etendavad teised nendega sümbioosis elutsevad putukad, näiteks lehetäid, bioloogilist vahet oluliselt ei ole“ (l. c. p. 1076). Sama taimeliigi indiviidide koosluse puhul langeb ära seegi argument. Seepärast

ongi Wagner sunnitud tunnistama, et siin on tegemist teistest erineva sümbioosivormiga.

Oma arutlustes ei arvesta Wagner üht olulist, võiksime ütelda kõige põhjanevatamat pere tunnust: ta liikmete põlvnemist samadest vanematest. See tunnus ühiskondlikkude putukate kooslustel on aga olemas. Kui aga Wagner leiab, et siin on tunnuseid, mis mujal loomariigis kuskil ei esine, siis oleks loomulik järeldada, et siin on tegemist eriliselt väljakujunenud perevormiga. Et sümbioos võib anda erilisi, üldise definitsiooni alla mitte mahtuvaid vorme, seda loeb Wagner võimalikuks. Miks ei taha ta tunnustada, et samuti võib pere ka loomariigis anda erinevaid vorme? Viimane vaateviis näib olevat palju loomulikum.

Kui sama taimeliigi indiviidide kooslus on tekkinud ühe taime seemneist, ükskõik kas ühe või mitme põlvkonna kestes, siis võime seda kooslust teatava piirini võrrelda perega. Nii võime, muidugi jälle teatavas piiratud mõttes, selliseid taimedekooslusi kõrvutada ühiskondlikkude putukate kooslustega. Kummalgi juhul pole aga küllaldast alust kõnelda sümbioosist.

Kõige laiemat sisu sümbioosi mõistele annab W. B. McDougall (1935), defineerides seda kui igasugust kahe või suurema arvu erinevatesse liikidesse kuuluvate organismide koosesinemist. Kõik siia kuuluvad juhud jagab ta kaheks rühmaks: 1) disjunkttiivne sümbioos, kus organismid ei ole teineteisega alatiselt vahetus kontaktis, ja 2) konjunkttiivne sümbioos, kus organismid on vahetus kontaktis kogu aeg, mil nende vahel on sümbiootilised suhted. Kumbki rühm jaguneb veel kaheks: a) sotsiaalseks sümbioosiks ja b) toitumissümbioosiks. Toitumissümbioos võib mõlemal juhul olla kas antagonistlik või vastastikune. Nii eraldab McDougall kokku kuus sümbioosiliiki.

Sümbioos kitsamas mõttes, nagu seda harilikult mõistetakse, vastab McDougall'i konjunkttiivsele vastastikusele toitumissümbioosile. Selle näitena mainib ta mügarbakterite kooselu liblikõieliste juurtega ja *Rubiaceae* sugukonda kuuluvate troopiliste taimede (*Pavetta*) lehtedega, endotroofset mükoriisat ja samblikke. Konjunkttiivse antagonistliku sümbioosi alla loeb McDougall parasitisminähtused, kuna konjunkttiivset sotsiaalset sümbioosi esitaks liaanide, ronitaimede ja epifüütide kooselu nende jaoks või aluseks olevate taimedega.

Disjunkttiivne vastastikune toitumissümbioos esineb McDougall'i järgi õistaimede ja neid tolmutavate putukate vahel. Dis-

junktiivne antagonistlik toitumissümbioos hõlmab kõik juhud, mil taimed on loomadele toiduks. Kui näiteks kari rohtu sööb või kui putukad taimelehti söövad jne., siis oleks tegemist seda liiki sümbioosiga. Siia kuuluvad ka juhud, mil — ümberpöörduvalt — loomad (putukad) on toiduks taimedele (nn. lihasööjad taimed). Ülejäänud viimase sümbioosiliigi, disjunktiivse sotsiaalse sümbioosi alla kuuluksidki McDougall'i järgi looduseühiskonnad.

Sellest ülevaatest on selge, et McDougall sugugi ei taha ütelda, nagu oleks tsünoosidel mingit sugulust või palju ühiseid tunnuseid sümbioosiga kitsamas, harilikus mõttes. McDougall tahab anda ainult üldise süsteemi kõigist juhtudest, mil organismid esinevad koos või ligistikku. Sel puhul on tarvis ka üldist nimetust kõigile neile juhtudele. Selliseks nimetuseks arvabki ta „sümbioosi“ kohase olevat.

Võime kahelda, kas see nimetuse valik on õnnelik. Vist oleks parem olnud, kui McDougall'il oleks õnnestunud leida mõni uus või neutraalsem nimetus. Uue sisu andmine mõistele, mis juba ammu on pääsenud üldisele tarvitusele teises, oma sisult kindlasti piiratud ulatuses, toob endaga ikka kaasa segadusi ja võõritimõistmisi.

Küsitav on koguni, kas üldse on tarvis niisugust koosesinemis-nähtuste süsteemi. Vetikate ja seente vahekorral samblikus puudub igasugune sarnasus näit. pärna ja vahtra vahekorraga lehtmetsas. Kui need sootuks erinevad nähtused siiski mingisse ühisesse süsteemi kokku suruda, siis on selge, et saab tegemist olla kunstliku süsteemiga, millel pole teaduslikku väärtust. Selline süsteem võiks õigustatud olla ainult sel juhul, kui tal oleks mingi praktiline väärtus. Käesoleval korral puudub aga seegi täielikult. Nii jõuame otsusele, et õigem ning otstarbekohasem on tarvitada sümbioosi mõistet ta kitsas tähenduses, mille andis selle mõiste looja A. de B a r y, aga mitte püüda teda laiendada igasugustele koosesinemis-nähtustele.

Vegetatsiooniühikute paigutamine laialt mõistetud sümbioosinähtuste alla ei aita tegelikult sugugi nende ühikute olemust mõista. See järgneb ka sellest, et McDougall ei lepi ainult ühiskondade lugemisega sümbioosiks, vaid peab neid ka organismideks. Siin ilmneb selgesti kummagi mõiste ebakohane tarvitamine. Kui oletaksime, et ühiskonnad on kompleks-organismid ja samal ajal ka sümbioos, siis võiksime sama õigusega nimetada

hulkakseid organisme rakkude sümbioosiks, mis aga ei ole kooskõlas sümbioosi mõistega.

Et McDougall oma käsituses organismi olulisi tunnuseid ei arvesta, selgub ka sellest, et kuuest sümbioosiliigist loeb ta organismideks ainult selle liigi esindajaid, kus side koosluse komponentide vahel on kõige lõdvem. Kui ta oleks kõnelnud kompleks-organismist selle sümbioosiliigi puhul, kus side on kõige tihedam, s. o. konjunktiivse vastastikuse toitumissümbioosi puhul, tähendab sümbioosi puhul kõige kitsamas mõttes, siis oleks sarnasus organismiga olnud vähemalt näilinegi. Klassifitseerides samblikke, liigitades neid liikideks, perekondadeks, sugukondadeks jne. tuginemegi eeldusele, et samblikud on iseseisvad, teiste taimedega samaväärsed organismid. See on muidugi rahvapärane kujutus samblikest ja pärineb botaanikas sellest ajast, mil samblikkude ehitust ja ökoloogiat veel ei tuntud. Moodne taimesüstemaatika, klassifitseerides samblikke koos seentega ja iseseisvat samblikkude klassi mitte tunnistades, on sellest kujutlusest lõplikult loobunud. Kui aga mingisuguses sümbioosiliigis tahetaks näha organismi, siis leiaksime kõige rohkem sarnasust organismiga ainult sellises koosluses, nagu seda esindavad samblikud. Võibolla tuleks siia lugeda ka need parasitismi (konjunktiivse antagonistliku toitumissümbioosi) juhud, kus on tegemist kindla spetsialisatsiooniga ja pideva kooseluga parasiidi ja peremehe vahel. Kui samblikes näha helotismi, siis lähenevad need mõlemad juhud tunduvalt.

Muidugi, nagu öeldud, oleks neilgi juhtudel sarnasus organismiga ainult näiline, sest teatava piirini võime siin konstateerida ainult ühte organismi tunnust — tihedat sidet ta komponentide vahel. Kõneldes neil juhtudel organismist, eksiksime sellega, et me ei arvesta teist olulist tunnust — komponentide tekkimist samast esivanemast. McDougall aga ei arvesta ühtegi neist tunnuseist.

Nagu McDougall, nii mõistab sümbiootilisi vahekordi laialt ka L. G. Ramenski (1938 p. 281), tehes vahet kolme liigi vahel: 1) parasitism, 2) päris sümbioos ja 3) tsönobioos. Vegetatsiooniühikud kuuluksid viimase liigi alla. Nagu sellest näha, on siingi tegemist katsega, erinevaid nähtusi siduda üheks süsteemiks.

Palju vastuvõetavam on E. Warming'i (1896 p. 106) seisukoht, kes taimeühiskonna liikmete vahel näeb kommensa-

lismi-vahekordi. Ka A. K. Cajander (1922 p. 5) defineerib taimeühiskonda kui kommensaaliumi. Warming tunnistab, et ta tarvitab kommensalismi mõistet veidi teissuguses tähenduses kui selle mõiste looja Van Bënedën. Selle sõnaga ei taha ta ütelda muud kui ainult seda, et mullastik ja õhk on ühiseks toiduallikaks vastava ühiskonna taimedele. Sellega võib täiesti ühineda, küsitav on aga, kas on tarvidust, säärase lihtsa tõsiasi konstateerimiseks laenata mõistet, mis on loodud spetsiaalsete vahekordade tähistamiseks loomariigis.

Braun-Blanquet eraldab taimeriigi kooselu-nähtustes kaks peavormi: 1. sõltuvussuhted ja 2. kommensaalsuhted. Esi-mese alla kuuluvad: ühekülgne parasitism, vastastikune parasitism, epifüüdid, huumusetaimed, liaanid ja kaitset nõudvad taimed. „Sõltuvussuhted etendavad taimeühiskondades küll tähtsat, siiski mitte otsustavat osa. Pigemini see langeb osaks teisele ühiselu-vormile, kommensalismile... Taimede kooselu põhineb sõltuvussuhteile ja kommensalismile“ (Braun-Blanquet 1928 p. 6—7). See vaade, mis ei püüa taimeühiskondi viia eranditult ühe alla spetsiaalsete vahekordade kategooriatest, vaid kõiki neid vorme eraldab taimeühiskonna sees, viib meid kõige lähemale taimeühiskondade õige olemuse mõistmisele.

C. Ühiskond kui asukohatingimustele vastav isendite kogu.

Kõigist vaateist taimeühiskonna olemusele tuleb õigeks pidada seda, mis ühiskonnas näeb teatud ala asustavat isendite kogu. Teatud hulk organisme saab kasvada samal alal selle tõttu, et neil on ühised nõudmised ökoloogiliste tingimuste suhtes. Et on olemas erinevate tingimustega asukohti, see on olulisimaks eelduseks, mis võimaldab erineva koosseisuga isenditekogude — ühiskondade — olemasolu. Üheks ühiskonnaks ei seo organisme mitte nende süstemaatiline kuuluvus, vaid nende ökoloogia. Sellest järgneb, et ühte ühiskonda võivad kuuluda erinevate mestide esindajad; üheks võimaluseks teiste seas on ka see, kui ühiskond koosneb ainult ühe liigi indiviididest. Ühiskonna struktuur, erinevatesse mestidesse kuuluvate isendite arv ning paigutus kujuneb nende vahel toimuva võistluse tagajärjel. Ühiskondade liikmeiks saavad olla ainult nende liikide esindajad, mida sisaldab vastava piirkonna floora.

Selle vaate järgi ei puudu ühiskonna liikmete vahel vastas-

tikused suhted. Need avalduvad kõigepealt omavahelises võistluses toidu, ruumi ja õhu pärast, teisest küljest aga vastastikuses kasutamises, näit. varjulembeste taimede kasvamise puhul teiste taimede all. Aga niihästi omavahelistes suhetes kui asukoha füüsikalise-keemilistele tingimustele reageerimisel toimib iga liige iseseisvalt. Side ja suhted ühiskonna liikmete vahel on seega sootuks teist laadi kui organismis tema osade vahel. Olles omalaadi tervik, erineb ühiskond oma olemuselt organismist kui tervikust täielikult.

Kui kõneleme liikmete iseseisvusest ühiskonnas, siis ei tule arvata, nagu ei võiks ühiskonna liikmeiks olla ka taimed, mis on alatises sõltuvuses teistest ja ei ole võimelised täiesti iseseisvalt eksisteerima. Ka parasiidid, poolparasiidid, liaanid jt. ei ole taimed, mida peaksime otsima ainult väljaspool ühiskondi. Teatavatel tingimustel, näit. troopikamail, võivad nad moodustada koguni eriühiskondi — parasiitide, epifüütide, liaanide jne. ühiskondi. Parasiit ei ole iseseisev oma peremehe suhtes, aga kaks või rohkem parasiiti, nugides samal peremehel, on iseseisvad teineteise suhtes ning võivad omavahel võistelda, samuti nagu pinnases juurduvad autotroofsed taimed isekeskis. Parasiitism, samuti kui teised tihedama kooselu vormid, on esijoones liikide autökoloogiast puudutav nähtus.

Küsimuses, kas ühiskond kui tervik on midagi enam kui teda moodustavate komponentide summa, võime leida diametraalselt vastupidiseid arvamisi. Ühelt poolt, nagu juba ülemal (p. 12) tsiteeritud, arvab Phillips (1931 p. 20), et „taineühiskonna mõju asukohale on füüsikaliselt enam kui teda koostavate taimede ja loomade mõjude ning koaktsioonide summa. See midagi enam avaldub *inter alia* ühises varjuheitmises, temperatuuri ja transpiratsiooni suuruse muutmises, pinnase mõjustamises ja taimede ning loomade endi vahekordades.“ Selle vastu väidab Zavadski, et „mitte midagi peale mõnda ühiskonda, näit. *Piceetum vacciniosum*’it moodustavate liikide summeeritud mõju välisele miljööle... ei toimu“ (Diskussioon 1934-b p. 38).

Näib, nagu ei saaks ühiskonna kui terviku omadusi tõesti mitte kujutella ainult ta komponentide omaduste summana. Ent sedasama näeme ka mõne eluta terviku juures. Kividest laotud sein mõjub ka miljööle, heites varju, segades tuule vaba liikumist jne. Need mõjustused aga ei näi samuti olevat lihtne üksikivide vastavate mõjustuste summa. Tegelikult on mõlemal juhul

siiski õigus Zavadski'l. See oleneb sellest, et need suurused, mis mõlemal juhul summeeruvad, ei ole kõik ühesugused lihtsad skalaarsed suurused. Näiteks tuul, omades kiirust ja peale selle veel suunda, on vektoriaalne suurus. Igapäevases elus summadest kõneldes kujutleme summat kui skalaarsete suuruste summat, mida aga kõik ühiskonna liikmete poolt mõjustatavad suurused ei ole. Nii peame siiski ühiskonna kui terviku omadusi pidama tema komponentide vastavate omaduste summaks.

Taimeühiskondi ehk vegetatsiooniühikuid iseloomustab kõigepealt nende liigiline koostis. Vegetatsiooniühikuid eraldades ongi meil esimeseks ülesandeks nende floristilise koostise selgitamine. Ühikule nime andes lähtume ikka seda ühikut iseloomustavatest liikidest. Seega on vegetatsiooniühik esmajoones floristiline ühik.

Teisest küljest aga saab selline ühik püsida ainult selle tõttu, et ta asupaigas valitsevad ökoloogilised tingimused, mis vastavad selle ühiku kõigi komponentide nõudeile. Nii on vegetatsiooniühik ka ökoloogiline ühik.

Iga ühik võtab enda alla aga teatava pindala. Me määrame ta minimaalruumi, s. o. vähimat pindala suurust, mis on tarviline, et ühik saaks täiesti välja kujuneda. Küllaldaselt suure kaardimõõdu puhul võime vegetatsiooniühikuid kujutada kaardil. Sellest järgneb, et vegetatsiooniühik on ühtlasi topograafiline ühik.

Nii siis on õieti äratuntud vegetatsiooniühik samal ajal floristiline, ökoloogiline ja topograafiline ühik.

See lihtne ja näiliselt endastmõistetav väide nõuab siiski lähemat selgitust, sest just vegetatsiooni põhiühiku suhtes puudub ikka veel üksmeel ja püstitatud ühikuid tõlgendatakse mitmeti. Flahault' ja Schröter'i poolt (1910) III rahvusvahelisele botaanikakongressile Brüsselis esitatud vegetatsiooni-põhiühiku — assotsiatsiooni — definitsioon kõlab järgmiselt: „Assotsiatsioon on kindla floristilise koostisega, ühtlaste asukohatingimustega ja ühtlase füsiognoomiaga taimeühiskond. Ta on sünekoloogia põhiühik.“ Braun-Blanquet' meetodi alusel töötajaile on assotsiatsioon sellises määrangus praegugi põhiühikuks. Selle ühiku kohta ütlevad tema definitsiooni autorid ise (op. c. p. 24), et assotsiatsioon on ökoloogiline ja floristiline, aga mitte topograafiline ühik. Teisel arvamisel on Gams (1918) ja Lippmaa (1934 p. 101), kellede järgi on Flahault' ja Schröter'i assotsiatsioon topograafiline, aga mitte ökoloogiline ühik. F. Lenoble (1926) väidab aga,

et assotsiatsioon ei ole floristiline ühik ja et sellele definitsioonile vastavat floristilist ühikut ei saa üldse olla. Nii siis ei ole ühtegi omadust, mille kohta ei oleks esitatud vastupidiseid arvamisi.

Miks Flahault ja Schröter ei pea oma assotsiatsiooni topograafiliseks ühikuks, seda põhjendavad nad järgmiselt (op. c. p. 8): „... peaaegu alati sisaldab assotsiatsioon seespool oma piire võõraid elemente, nii näit. kaljurahnud metsas, veest välja ulatuvad kaljud järves. Need on saartena esinevad teiste assotsiatsioonide osad, võõralaadilised, edaafiliselt teisiti tingitud sisuosad. Seepärast ei tohi neid moodustavaid liike lugeda selle assotsiatsiooni juurde, mille keskel nad esinevad.“ Need näited ei kõnele aga selle vastu, et assotsiatsioon on topograafiline ühik. Kui joonistaksime kaardi niisugusest assotsiatsioonist, mille keskel on saartena muid vegetatsiooniühikuid, siis peame kaardile ka nende saarte piirjooned kandma; nii alles oleme saanud õige pildi meie assotsiatsiooni pindalast. Toodud näited seega vaid hoiatavad meid assotsiatsiooni topograafiat pealiskaudselt võtmast. Samuti nagu mõni kõrgendik jääb kõrgendikuks (ja ühtlasi topograafiliseks ühikuks), kuigi ta tipus võib olla lohk (negatiivne pinnamoodustis), nii jääb ka assotsiatsioon, kui teatavat pindala enda alla võttev ühik, topograafiliseks ühikuks, sellest hoolimata, et võõrad moodustised tema pindalast tükke välja lõikavad.

Ökoloogilisteks ühikuteks ei taha Gams pidada Flahault' ja Schröter'i assotsiatsioone sellepärast, et need ei vasta nõudeile, mida ta üles seab oma ökoloogilistele ühikutele — sünuusidele. Gams (ja tema järel Lippmaa) nõuab, et ökoloogilised ühikud peavad ökoloogiliste tingimuste suhtes olema võimalikult ühtlased, homogeensed. Kõige suuremal määral homogeensed on muidugi sama liigi indiviidide kogumikud. Need moodustavadki Gams'i 1. astme sünuusi. Ühikuid, millede iseseisvad komponendid kuuluvad erinevatesse liikidesse, on aga sama eluvormiga ja sama aspektidejärjestusega, nimetab Gams 2. astme sünuusideks. Peale nende eraldab Gams veel 3. astme sünuuse, millede iseseisvad komponendid on erinevate eluvormidega ja aspektidejärjestusega, aga tihedate korrelatsioonide tõttu seotud üheks ökoloogiliseks tervikuks ühtlasel asukohal (1918 p. 428). Flahault' ja Schröter'i assotsiatsioonide hulka kuuluvad aga ka sellised mitmerindelised kooslused, nagu seda on metsaühiskonnad. Et need koosnevad erinevate eluvormidega taimedest, siis võiksid nad kõrvutatavad olla Gams'i 3. astme sünuusidega. Gams leiab aga, et nad ei ole 3. astme

sünuusid, sest rinnete vahel puudub tihe korrelatsioon. „Kuna ühest küljest sama rohurinde sünuus võib leiduda erinevate puurinde sünuuside all, on väga erinevad rohurinde sünuusid sama puurindesünuusi all võimalikud“ (op. c. p. 451). Edasi toob Gams omist ja Lämmermayr'i uurimustest näiteid, et taimed, mis kasvavad tiheda metsa all ja mida oleme harjunud pidama tüüpilisteks metsataimedeks, võivad kasvada ka kaljukoopais, seega täiesti ilma puurindeta. Gams järeldab sellest: „Vaevalt on võimalik tuua rabavamat tõestust, et puude mõju aluskasvule seisneb peaaegu eranditult füüsikaliste tingimuste muutmises, nii et metsad järelikult pole ökoloogilised, vaid ainult topograafilised ühikud“ (op. c. p. 452). Ka niidud, sood ja rabad on Gams'i arvates enamasti topograafilised ühikud.

Ei ole põhjust mitte nõustuda, et lihtsa koosseisuga ja homogeensete asukohatingimustega väikeste vegetatsioonihükute eraldamine on põhjendatud. See ei tähenda aga omaks võtmist, et keerulisema koostisega mitmerindelised vegetatsioonihükud ei ole ökoloogiliselt tingitud. Gams kriipsutab alla, et ühikud, mida ta nimetab topograafilisteks, koosnevad ökoloogilistest ühikutest. Et aga need ökoloogilised ühikud on seotud üheks tervikuks, sellel on oma põhjused. Neid leiamegi rinnete vastastikusel mõjustamises; sageli loob üks rinne alles tingimused, mis teise rinde (või teiste rinnete) olemasolu võimalikuks teevad. Et metsa alumiste rinnete taimed võivad esineda koopais, on väga huvitav fakt. Seda võime vaadelda kui looduse poolt korraldatud eksperimenti, mis aitab selgitada, milles avaldub ülemise rinde tähtsus alumiste suhtes. Füüsikaliste tingimuste muutmine, mida Gams sellest eksperimendist konstateerib, tähendabki uute ökoloogiliste tingimuste loomist alumiste rinnete jaoks. Tihedat sõltuvust rinnete vahel konstateerib ka Lippmaa: „Galeobdolon-Asperula-Asarum'i unioon osutab nii sügavaleminevat kohastumist teda kaitseva puurindega, et tema kujunemine ainult sellise suvehälja puurinde all mõeldav on, millest järgneb, et ta juba tertsiaaris sellisega seotud pidi olema“ (1938-a p. 138—139).

Nii on põhjused, mis väikesi üherindelisi ühiskondi mitmerindeliseks tervikuks seovad, ökoloogilist laadi, ja seepärast oleme õigustatud ka mitmerindelisi vegetatsioonihükuid ökoloogilisteks ühikuteks nimetama. Seda otsust ei kõiguta asjaolu, et ülemiste rinnete sõltuvus alumistest ei ole nii suur kui alumistel ülemistest. Ka see, et on olemas „eurütsünoosseid“ ja „stenotsünoosseid“

sünuuse, samuti kui „eurüsünuusseid“ ja „stenosünuusseid“ liike (G a m s 1918 p. 455), ei muuda asja. Eurütsönoossed sünuusid ei tee iseloomuliku koostisega mitmerindeliste tsönooside esinemist võimatuks, samuti kui eurüsünuusessid liigid ei tee seda sünuuside suhtes. Eurütsönoossete sünuuside tähtsust ei tule meil seepärast ülehinnata.

Endastmõistetavalt on mitmerindelised vegetatsiooniühikud nii oma koostiselt kui neis valitsevatelt ökoloogilistelt tingimustelt väga keerukad. Et neid õieti mõista, ongi kasulik nende liigestamine lihtsamaiks, ühtlasemaiks, kergemini uuritavaiks osadeks. Väiksemate üherindeliste ühikute eraldamine on seega täiesti õigustatud, ei ole aga õige, kui tahaksime ainult neid lugeda ökoloogilisteks ühikuteks.

Lugedes iga loomulikku vegetatsiooniühikut ökoloogiliseks ühikuks, peame veel selgitama, mis mõttes on võimalik kõnelda ühiskonna ökoloogiast. Z a v a d s k i püstitab küsimuse: „Kas mõiste — tsönoosi ökoloogia — on õige?“ ja vastab: „Ei. Sellepärast et ökoloogia uurib olelemistingimusi nende mõju suhtes organismile, aga mitte tsönoosile...“ „Ökoloogilisi suhteid tsönoosi ja miljöö vahel ei ole ja neid kujutella saame ainult, kui oletame, et tsönoloogilised vahekorrad liikide vahel sarnanevad vahekordadega organismi sisemuses...“ (D i s k u s s i o o n 1934-b p. 38) „Ainult metafoorselt on võimalik kõnelda vastastikuseist suhteist tsönoosi kui terviku ja miljöö vahel“ (op. c. p. 39).

Näib, nagu oleks Zavadski'l õigus, sest ökoloogiliste tingimuste muutumisele reageerib vegetatsiooniühikus iga liik (või koguni iga indiviid) iseseisvalt ja omamoodi ning erilist koosluse ökoloogiat just nagu polekski olemas. Seega peaks võimalik olema ainult autökoloogiline uurimine, kuna sünökoloogiale ei jääks enam mingit sisu. Et me aga siiski võime kõnelda tsönoosi ökoloogiast ja see pole mitte ainult metafoor, seda on selgesti näidanud L i p p m a a, kasutades ka graafilist kujutamisi (1931-a p. 4 ja 1939 p. 111).

Igal taimeliigil on iga ökoloogilise teguri suhtes teatav amplituud, mille piirides see tegur võib kõikuda. Kui teatav hulk taimeliike mõnel kohal koos kasvab, siis näitab see, et selles kohas valitsevad tingimused, mis ei lähe ühegi siin kasvava liigi amplituudide piiridest väljapoole. Iga liigi amplituudid erinevad aga teiste liikide amplituudidest. Seepärast mõjub mõne teguri muutumine igale liigile erinevalt: ühtedele võib ta tähendada

lähenemist amplituudi piiridele, seega tingimuste halvemaks muutumist ja piiri ületamisel koguni kasvamise võimatuks tegemist, teistele aga võib ta tähendada lähenemist optimumile, seega liigi esinemise soodustamist. Et teatav liikide kombinatsioon püsiks, võivad ökoloogiliste tegurite kõikumised toimuda palju kitsamates piirides kui iga liigi kohta eraldi. Nii saab arusaadavaks varemini tuntud tõsiasi, et taimekooslus on paremaks indikaatoriks asukoha tingimustele kui üksikud liigid. Taimekoosluse ökoloogia all mõistamegi neid piire, milledes võivad ökoloogilised tegurid kõikuda, ilma et kooslust iseloomustavad liigid välja langeksid ja seega koosluse esinemine võimatuks saaks.

Võime täiesti ühineda Du Rietz'ga (1921 p. 246), kes sünnökoloogia eesmärki järgmiselt formuleerib: „Sünnökoloogilise uurimise eesmärk peab loomulikult see olema, et iga ökoloogilise teguri kohta võiksime anda piirväärtused, millede vahel vastav tegur teatud assotsiatsioonis varieerub.“

N. K a t z arvab, et ühtlaste asukohatingimuste toonitamisega Flahault' ja Schröter'i assotsiatsiooni definitsioonis on tahetud ütelda, nagu ei peaks assotsiatsioonil esinema mingeid asukohatingimuste kõikumisi. „See kujutlus tuleb asendada teisega, nimelt, et assotsiatsiooni iseloomustab teatav asukohatingimuste amplituud, või teiste sõnadega, assotsiatsioon evib teatud ökoloogilist amplituudi“ (1930 p. 325). Näib, et siin on tegemist sissemurdmisega lahtisest uksest, sest vist mitte Flahault ja Schröter ega ka teised, kes nende definitsiooniga on ühinenud, ei mõista ühtlasi asukohatingimusi nii, nagu neist arvab Katz. Tähtis on aga, et nõudes ühtlaste asukohatingimuste mainimise kõrvaldamist assotsiatsiooni definitsioonist, kõneleb Katz siiski assotsiatsiooni ökoloogiast, tunnistab seega assotsiatsiooni ökoloogiliseks ühikuks.

Küsimus, kas vegetatsiooniühik on topograafiline ja ökoloogiline ühik, puudutab iga konkreetset kogumikku, ühiskonna „indiviidi“. Kui aga Lenoble (1926) ei tunnista, et assotsiatsioon on floristiline ühik, siis peab ta silmas selle mõiste teist külge. Assotsiatsioon Flahault' ja Schröter'i mõttes on üldmõiste, mis saadakse konkreetsete kogumikkude, „assotsiatsiooni-indiviidide“ võrdlemisel. Kogumikud, mis oma floristilise koostise, asukohatingimuste ja füsiognoomia poolest sarnanevad, ühendatakse abstraktseks vegetatsiooniühikuks — assotsiatsiooniks ehk kogumikkude-tüübiks. Lenoble leiab aga, et „arvatavasti ei leidu kahtegi asukohta ega kahtegi vegetatsiooni kogumikku, mis

oleksid identsed, eriti kui arvestada muutuvat biotiliste ja ajalooliste tegurite kaasamängu, mis ebamäärasust veelgi suurendab“ (op. c. p. 889). „Ei ole ühtegi assotsiatsiooni, mille koostis oleks praktiliselt konstantne ruumis ja ajas“ (op. c. 891). „Assotsiatsioon, öeldakse, modifitseerub vastavalt asukohale. Hea küll, kuid see viib meid arusaamisele, et on olemas ainult „assotsiatsiooni-indiviidid“, mis omavahel liiga palju erinevad selleks, et neid võiks lugeda üheks fütosotsioloogiliseks liigiks kindla floristilise koostisega“ (op. c. p. 884). Oma väidete tõestamiseks toob Lenoble näiteid assotsiatsioonidest, mis asuvad nii ühtlastes tingimustes kui vähegi mõeldav (lubjakivikaljud, turbarabad). Ta näitab, et erinevus sama assotsiatsiooni kogumikkude koostise vahel võib seisneda mitte ainult kõrvaliste liikide, vaid koguni assotsiatsiooni iseloomustavate ühiste karakterliikide puudumises.

Samasuguseid vaateid väljendab ka Gleason (1939), nimetades iga kogumikku „individuaalseks fenomeniks“ (op. c. p. 107). „Ei ole täpset sama vegetatsiooni kordumist teises kohas. On ainult ligikaudne kordumine“ (op. c. p. 105). „Asukohatingimused varieeruvad pidevalt ajas ja ruumis; asukoht valib kõigist käepärast olevatest immigrantidest need liigid, mis moodustavad praeguse vegetatsiooni, ja selle tagajärjena varieerub vegetatsioon pidevalt ajas ja ruumis“ (op. c. p. 103). Et assotsiatsiooni mõiste on loodud, tuleb Gleason'i arvates seletada sellega, et assotsiatsioonide uurimist on toimetatud piiratud aladel. „Mõnel väikesel alal asukohatingimuste varieerumine, olulistes joontes kordudes mitmes kohas, loob mõned hästi eraldatud asukohatüübid, milledest igaüht iseloomustab sarnane vegetatsioon. Andestatavalt teeme sellest piiratud ulatusega tõsiasiast järelduse, et assotsiatsioonitüübid on kindlad. Aga niipea kui me oma tähelepanekuid laiendame suurematele aladele, hakkame aru saama, et iga üksik ühiskond on ainult tilluke osa lõpmatust ja alatimuutuvast vegetatsioonikaleidoskoobist, osa, mis on piiratud oma kestuses, mitte kunagi teist korda esinev, välja arvatud ta praegune vahetu naabrus, ja siingi ainult kui kokkulangevus, mis vaevalt kunagi kordub“ (op. c. p. 106).

Nõukogude-Venes esindab sarnanevaid seisukohti R a m e n s k i (1924), kes leiab, et „tsönooside asetamine rubriikidesse (tüübid, formatsioonid, assotsiatsioonid) on täiesti viljatu ajaviitmine“. Iga üksik konkreetne kogumik „esineb mittekorduva individualiteedina“, sest ökoloogiline sõltuvus on samaaegne sõl-

tuvus paljudest ökoloogilistest faktoritest, iga taimeliik aga reageerib omaviisi iga faktori kõikumisele. Siit järgneb piiramatu hulk taimede grupeerumise võimalusi looduses. „Püsivad pole mitte taimede rühmitused, vaid seadused, millede järgi toimub taimede koondumine. Uurida tulebki neid seadusi.“

Eitades floristilisel alusel eraldatavate assotsiatsioonide esinemist looduses, loevad Lenoble ja Gleason vegetatsiooni põhiühikuks suurema ühiku — formatsiooni (bioomi). Selle kõrval peab Gleason võimalikuks sünuuside ja unioonide eraldamise, defineerides neid kui taimede gruppe, millede füsioloogilised nõuded on niivõrd sarnased, et neid sama asukoht regulaarselt välja valib, nii et nad järelikult regulaarselt koos kasvavad.

Kõigis neis väiteis on palju tõtt. On õige, et ükski kogumik oma koostiselt täpselt ei sarnane teisega ja et selliseid üksteisest suuremal või vähemal määral erinevaid kogumikke on looduses lõpmata palju. Tõsi on ka, et mõne üksiku kogumiku võrdlemine piiratud alal ei ole küllaldane tüüpide püstitamiseks ja et lõplikuks vegetatsiooniühikute eraldamiseks on tarvis neid jälgida kogu nende areaali ulatuses. Täiesti ühel meelel Ramenski'ga oleme ka selles, et on tarvis avastada seadused, millede järgi toimub vegetatsiooniühikute kujunemine. Õigeks ei saa aga pidada seda järeldust, mille teevad tsiteeritud autorid.

Kõigepealt, kui tahame orienteeruda lõpmatus konkreetsete kogumikkude hulgas ja uurida nende kujunemise seadusi, siis peame ülevaate saamiseks neid kogumikke kuidagi rühmitama. Võrreldes neid omavahel näemegi, et nii oma koostiselt kui ka asukohatingimusi erinevad ühed kogumikud teistest täielikult; on aga ka kogumikke, millel saame konstateerida sarnasust; lõppeks leiame aga ka kogumikke, mis evides väikesi erinevusi, omavahel siiski väga palju sarnanevad, sisaldades palju ühiseid liike ja kasvades väga sarnanevates asukohatingimustes. Kui nüüd need väga palju sarnanevad kogumikud ühendame üheks tüübiks, siis on meil täieline õigus seda ühikut nimetada floristiliseks, sest sarnanev floristiline koostis on olulisimaks tunnuseks tema eraldamisel. Et sama vegetatsiooniühiku kogumikud peaksid olema täpselt sarnased ja ei tohiks ka pisisasjus üksteisest erineda, selle väljalugemine assotsiatsiooni definitsioonist pole vist õigustatud. Kui aga see definitsioon siiski võiks väärarvamisi põhjustada, siis oleks õigem selle asemel, et hakata eitama looduses esinevat tõsiasja (sarnanevate kogumikkude

olemasolu), katsuda täpsemalt sõnastada seda tõsiasja konstateerivat definitsiooni.

Kui suur peaks olema sarnasus ja kui kaugele tohivad minna erinevused kogumikkude vahel, et ikka võiksime kõnelda samast vegetatsiooniühikust, see on küsimus, mida ei saa lahendada teoreetiliselt, aprioorset, vaid mille õige vastus selgub alles iga vegetatsiooniühiku põhjaliku uurimise tulemusena. Just selle küsimuse lahendamiseks on vegetatsiooniühikute jälgimine suurtel aladel, võimaluse korral koguni nende koguareali ulatuses, olulise tähtsusega.

Huvitav on siin puudutada K a t z'i seisukohti, kes leiab, et samuti, nagu ei saa kõnelda assotsiatsiooni ühtlastest asukohatingimustest, nii pole ka võimalik assotsiatsioonilt nõuda kindlat floristilist koostist. Tema arvates „on praktiliselt peaaegu võimatu saada mõne assotsiatsiooni täielikku liikide nimestikku“ (K a t z 1930 p. 326). Võrreldes sama assotsiatsiooni analüüse kahelt rabalt, kusjuures ühelt oli võetud 119 ja teiselt 61 prooviruutu (à 1 m²), leidis ta neil ühiseid liike ainult 68%. K a t z järeldab, et assotsiatsiooni tundmiseks ei olegi vajadust selle liikide täieliku nimestiku järele, sest assotsiatsioon on küllaldaselt iseloomustatud domineerivate liikide kaudu (K a t z 1930 p. 330, 1933 p. 152). K a t z'i assotsiatsioonid on väga väikesed ühikud ja domineerivaid liike on neis kõigest üks või kaks igas rindes. Ometi ei leia K a t z, et teistel liikidel pole mingit tähtsust. Oma assotsiatsioonid grupeerib ta homoloogseiks ridadeks, arvestades nende floristilist koostist (ja ökoloogilist sarnasust). „Assotsiatsioonide asukoht homoloogsetes ridades annab meile kujutluse nende floristilistest omadustest ja ökoloogiast“ (K a t z 1929 p. 158). Nii siis, tunnistades teiste hulgast tähtsaimaks ühe või kaks liiki, tuleb siiski arvestada ka teisi liike, ja sellepärast, ka K a t z'i seisukohtadest lähtudes, ei saa me teisiti, kui peame assotsiatsiooni tunnistama floristiliseks ühikuks.

Nende arutluste lõpptulemusena konstateerime mitte ainult seda, et õieti eraldatud vegetatsiooniühikud on samal ajal floristilised, ökoloogilised ja topograafilised ühikud, vaid ka seda, et neile nõudmisile vastavad ka mõned ühikud, mida osa autoreid sellisteks ei loe. G a m s (1918) on loonud kaks vegetatsiooniühikute süsteemi: sünusiloolilise — ökoloogilistest ühikutest ja biotsöoloogilise — topograafilistest ühikutest. Mõlema süsteemi ühikuid loeb ta ühteviisi õigustatuiks. Selle ühikute jaotuse peame

lugema otstarbetuks. Kõigepealt, osa ühikuid, mida Gams peab topograafilisteks, on tegelikult ka ökoloogilised ühikud, nagu ülemal põhjendatud. Teiseks, kui tõesti koostaksime ühikuid ainult mingi üksiku tunnuse alusel, siis saaksime kunstlikud ühikud, millel ei ole tähtsust vegetatsioonis valitsevate seadusepärastuste uurimiseks.

Ühikute jaotuse ökoloogilisteks ja topograafilisteks Gams'i mõttes on vastuvõetamatuks tunnistanud ka Wangerin (1922 p. 581).

III. Fütotsönoloogilised ühikud.

A. Fütotsönoloogilise põhiühiku küsimus.

Et vegetatsiooniühik ei ole organism, s. t. teistest omastustest selgesti eraldatav individuaalsus, füsioloogiline tervik, siis on arusaadav, et vastavalt vaatepunktile, mida me vegetatsiooni uurimisel silmas peame, on võimalik looduses eraldada ühikuid, mis erinevad nii oma suuruselt kui ka iseloomult. Suuremate alade kirjeldamisel on tarvilik neid ühikuid klassifitseerida. Iga klassifikatsioon eeldab aga, et on olemas põhiühik, mis on aluseks klassifikatsioonile. Tarvidust sellise põhiühiku järele tuntakse fütotsönoloogias ammu, rahvusvahelisele kokkuleppele tema suhtes pole aga veel jõutud.

Du Rietz (1936 p. 583) arwab, et fütotsönoloogias on võimalikud mitu põhiühikut. Ühe põhiühiku tarvilikkust rõhutab aga Pavillard (1935-b): „Mulle näib, et ühe põhiühiku tarvilikkust pole võimalik tõsiselt eitada; kõigile eksperimentaalsele teadustele on ühe põhiühiku omamine olulisimaks tingimuseks, mis võimaldab selgust ja täpsust uuritavate objektide võrdlemisel ja subordineerimisel“ (op. cit. p. 2). „Või kui mõnes teaduseharus vaieldamatult peaks võimalik olema mitut laadi ühikute esinemine, siis minu arvates tuleks alaliste arusaamatuste ärahooldamiseks ainult ühte neist üldise kokkuleppe põhjal käsitleda kui põhiühikut“ (op. cit. p. 6).

Pavillard leiab, et selliseks põhiühikuks tuleb tunnistada assotsiatsioon, nagu seda praegu mõistab Braun-Blanquet. Suureks eksimuseks peab Pavillard seda, et juba enam kui 30 aasta eest Flahault, kellel oli tol ajal piiramatu autoriteet, II rahvusvahelisel botaanikakongressil (Viinis 1905) seda otsust läbi

ei surunud. Selle otsuse vastuvõtmist lootis Pavillard V botaanikakongressil Amsterdamis 1935. Seda aga ei tehtud, mistõttu Pavillard üldse keeldus läbirääkimistest osa võtmast.

Muidugi hindas Pavillard ekslikult botaanikakongressi ülesannet. Kui ühine arusaamine puudub, siis ei saa seda luua ükski häälteenamus kongressil. Eeltingimuseks kokkuleppele jõudmisel on aga see, et oleksid selged need põhjused, milledest olenevad lahkarvamised.

D. M. de Vries (1939 p. 487) näeb põhjust uurijate erinevates temperamentides. „Ei ole sugugi imestatav, et realistlik põhjamaalane, kes ettevaatlikult ja kainelt asub tegelikult olemasoleva, käesoleval korral antud taimkatte alusele, laseb end Braun-Blanquet' meetodist võluda vähem kergesti kui enam intuiitiivne ja subjektiivne lõunamaalane.“ Teine põhjus, mida peale de Vries'i eriti arvestavad näit. H. S. Conard (1939) ja H. Gaus sen (1933), peitub uuritava vegetatsiooni iseloomus. Põhjamaade loodus on liikidevaene; üksikud liigid pääsevad domineerima suurtel aladel; see annabki Du Rietz'le aluse vegetatsiooniühikute eraldamiseks dominantsuse alusel. Kesk-Euroopa ja Alpide rikkalik taimestik sunnib aga vegetatsiooniühikutes nägema liikide kombinatsioone ja neid eraldama karakterliikide alusel, nagu seda teeb Braun-Blanquet. Et Ameerika fütotsönoloogias suktessioonid suurt osa etendavad, oleneb sellest, et Cowles toimetab oma uurimisi Michigani järve liivaluiteil, kus on suktessioonid hästi silmatorkavad. Clements aga alustas oma tööd Nebraska preeriates, ja sellega on seletatav, et ta põhiühikuks valis suure ühiku — formatsiooni. „Preeria on nii avar, kogukad rohhtaimed nii hõredalt ja silmatorkavalt levinud, isoleeritud ühe- ja mitmeaastased kõrrelised nii hajusad, et peaaegu võimatuks saab kogumikkude eraldamine ja assotsiatsioonide piiristamine“ (Conard 1939 p. 7).

Niisamuti pidavat assotsiatsiooni mõiste mittepiisavaks osutama, kui katsuda teda rakendada troopikametsas. „Et aru saada assotsiatsiooni mõiste piiratud tähtsusest, mõeldagu ekvatoriaalsele metsale... Moodsal assotsiatsiooni mõistel on teatud huvi vaese flooraga ja laiade aladega asukohtade suhtes; aga kui arvestada kogu maakera, siis on see teise järgu tähtsusega mõiste, mis ei vääri olla ega ka kunagi saa olla geobotaanika tuumaks (Gaus sen 1933 p. 118 ja 122).“

Seega oleksid senised põhiühikud ja meetodid kohased ainult

aladele, millel nad on välja töötatud, ja ühtegi neist ei saaks tunnistada ainuõigeks. Selles mõttes on õigus Du Rietz'l, kes peab õigustatuks mitut põhiühikut. See ei peaks aga tähendama, et tuleb üldse loobuda ühise keele otsimisest ja meetodite arendamisest, mis oleksid rakendatavad kogu maakera vegetatsiooni ulatuses. Uute meetodite väljatöötamine ja nende rakendamise katsetamine erinevais vegetatsioones nõuab kahtlemata veel palju aega. Sellest järgneb, et praegu on alles vara mõelda ühe põhiühiku fikseerimisele ja kõigile uurijaile selle sunduslikuks tegemisele. Hoopis selle vastu, tuleb soodustada katsetamist, uute ideede ja meetodite otsimist. Üheks selliseks uueks meetodiks, mis järjest uusi pooldajaid leiab, on Gams'i, Du Rietz' ja Lippma poolt rajatud üherindeliste ühikute meetod. Oma üldist rakendatavust peab see meetod alles veel tõestama; silumist nõuavad ka veel lahkuminekul meetodi loojate endi vahel. Paljud selle meetodi tugevad küljed on aga ilmsed juba praegugi.

Järgnevalt vaatleme, missugused üherindelised ühikud võiksid pretendeerida üldisele tunnustamisele ja missugune on nende suhe mitmerindeliste kooslustega.

B. Sünuus ja rinne.

Gams (1918) leiab, et vanimad fütotsönoloogias tarvitatud ühikute nimetused — formatsioon ja assotsiatsioon — on kõige halvemat laadi *nomina confusa*, sest neid on tarvitatud väga erinevate mõistete kohta. Seepärast nõuab ta nende nimetuste täielikku kõrvaleheitmist. Omalt poolt lõi Gams uue nimetuse — sünuus — ökoloogiliste ühikute jaoks, nõnda kui tema neid mõistab. Selle uue nimetuse saatus sarnaneb aga suurel määral formatsiooni ja assotsiatsiooni saatusega: ta on leidnud laialdast tarvitamist, kuid sellest hoolimata, et Gams täpselt defineeris ja selgitas, mida tuleb selle nimetuse all mõista, tarvatakse teda erinevates tähendustes. Võime eraldada neli tähtsat viisi selle sõna tarvitamises:

- 1) sünuus on üldine nimetus kõigi üherindeliste vegetatsiooniühikute jaoks,
- 2) sünuus on sünonüüm rindegaga,
- 3) sünuus on mitmerindelise ühiku ruumiliselt (ja ajaliselt) eraldatud ühtlase ökoloogiaga struktuurne osa,

4) sünuus on mitmerindelise ühiku ühtlase ökoloogiaga, mitte aga ruumiliselt eraldatud struktuurne osa.

Sünuusi kui üldnimetuse kõigi üherindeliste ühikute jaoks võttis tarvitusele Du Rietz (1930). Nii andis ta sellele mõis-tele palju laiema sisu kui Gams. Kuna Gams eraldas ainult kolme astme sünuuse, lõi Du Rietz terve sünusioloogilise süs-teemi kõige väiksemaist ühikuist alates kuni kõige suuremateni. Need ühikud on: sotsioon, konsotsioon, assotsioon, föderioon, subformioon, formioon ja panformioon. Kokkuleppel Gams'iga annab ta konsotsioonile, assotsioonile ja föderioonile hiljemini (1936) uued nimed: „society“, unioon ja föderatsioon. Kõrgemaile ühikuile (subformioon, formioon, panformioon), mida keegi peale Du Rietz' ei tarvita, jätab ta esialgu endised nimetused; kõige väik-sema (sotsiooni) heidab ta aga üldse kõrvale, tunnistades selle lihtsalt „society“ variandiks.

Et mõnelt poolt peetakse sünuusi lihtsaks sünonüümiks rin-dega, ka selleks on põhjust andnud Du Rietz. Oma mitmerinde-lise põhiühiku eraldab Du Rietz nimelt dominantsuse põhjal kõi-gis rindeis; igasse rindesse satub seega üks lihtsa struktuuriga ja ökoloogiliselt ühtlane ühik (või selle osa) ning nii saavadki rinne ja sünuus identseiks mõisteiks. Sünuusi selles mõttes mõis-tab näiteks St. A. Cain (1936).

Kõik need Euroopa fütotsönoloogid, kes mitmerindeliste ühikute osi iseseisvaiks ühikuiks ei loe, tarvitavad sünuusi nime-tust nende osade jaoks. Tansley soovitab selleks nimetust „stratum“ (rinne) (vaata Just 1939 p. 144). Mida tuleb mõista aga nende osade all, mis sünuusi nimetust väärivad, selle kohta ei ole neil ühist kriteeriumi; nii tulebki, et seda nimetust tarvi-tatakse väga erinevate taimekoosluste kohta.

Rübel (1933 p. 1055) defineerib sünuusi nõnda: „Sünuus on puhtökoloogiline ühiskond sama eluvormiga liikidest. Tal on ühtlased ökoloogilised nõudmised. Üherindelised assotsiatsioonid langevad sünuusiga ühte. Samblikkude kiht või vetikate kiht kivil on sünuus ja samal ajal assotsiatsioon. Niipea aga kui assotsiatsioon on mitmerindeliline, koosneb ta mitmest sünuusist. On olemas sünuuse, mis võivad esineda kord iseseisvate assotsi-atsioonidena, kord sõltuvate sünuusidena.“

Sukatchev (1935 p. 14) iseloomustab sünuusi nii: „Fütot-sönoos, ühendades endas kõik antud territooriumiosal olevad taimed, nii kõrgemad kui alamad, koosneb omakorda sünuusi-

dest, millede all tuleb mõista fütotsönoosi elustiku osi, mis ökoloogiliselt ja fütotsönoloogiliselt on eraldatud ruumis või ajas. Nii kuuluvad sünuuside alla rinded, mida eraldame taimede või nende maapealsete ja maasiseste tegevate osade asetuse alusel ja mis teistest erinevad oma aastaajalise arenemisega; edasi samblad ja samblikud puutüvedel jne... Nii siis, sünuusi vaatleme ainult kui fütotsönoosi struktuurset osa. Sünuusid võivad olla kord laiema, kord kitsama ulatusega. Näiteks, lugedes omaette sünuusideks fütotsönoosi osi, mis erinevad teistest oma aastaajalise arenemisega, võime nende piirides eraldada rindelisi sünuuse jne.“ Sellest iseloomustusest on selge, kui mitmes mõttes tarvitab Sukatšev sünuusi mõistet. Veidi varemalt (1929 p. 302) annab ta sünuusile rohkem piiratud sisu: „Aastaajalisi aspekte ei loe ma ometi sünuuside juurde. Sünuusid võivad olla ainult aspekti osad.“ Märkima peame aga, et ta sünuusi all siiski mõistab ühtlast taimederühmitust, mis on morfoloogiliselt teistest sama fütotsönoosi osadest selgesti eraldatud.

Teisiti võtab sünuusi mõistet Alehhin (1935-a p. 24): „Sünuus on ökoloogiline mõiste, mis looduses võib rindega kokku langeda (männi rinne männikus = sünuus), võib aga ka mitte kokku langeda (rinne mänd + tamm sisaldab kaks sünuusi — ühe männist, teise tammest); samuti võib rindelisis ajas sünuusiga ühte langeda (näiteks tulbid stepis), võib aga ka mitte ühte langeda (näit. aspekt *Carex humilis* + *Hyacinthus leucophaeus* koosneb efemeeride sünuusist — hüatsint — ja muru moodustavate taimede sünuusist — tarn); edasi võib sünuus ühendada taimi, mis kuuluvad erinevaise morfoloogilisesse rindeisse (näit. stepis võivad sama ökoloogiaga liigid esineda erinevais rindeis, näiteks *Myosotis silvatica* ja *Senecio campester*). Kõige parem on sünuusi defineerida nii: sünuus on enam või vähem iseseisev fütotsönoosi sees esinev taimede grupp, mida iseloomustab suurem või väiksem eluvormide sarnasuses avalduv ökoloogiline homogeensus, enamail juhtudel kuulumine samasse rindesse ruumis ja ajas, arenemistrüümi sarnasus jne.“

Iseloomulik selles sünuusi mõiste piiritlemises Alehhin'i poolt on just see, et ta ei vaatle sünuusi kui morfoloogilist tervikut: mänd ja tamm moodustavad läbisegi kasvades morfoloogiliselt ühe terviku, ühe taimede rühma, Alehhin'i järgi on siin aga siiski kaks sünuusi. Sünuusi tunnuseist kriipsutab Alehhin eriti alla ühtlast arenemistrüümi; seepärast loeb ta ka sama elu-

vormiga taimed erinevatesse sünuusidesse: „Sünuuside eraldamine nõuab vastavate liikide kõigi ökoloogiliste iseärasuste tähelepanelikku uurimist, sest isegi välimuselt täiesti sarnaseid eluvorme tuleb tihti lugeda erinevate sünuuside juurde; näiteks on vaevalt võimalik kõnelda selliste suurte murumoodustavate *Stipa*'de sünuusist, nagu *Stipa Joannis*, *S. stenophylla*, *S. capitata*, sest nende arenemisrütmid on küllaltki erinevad“ (Alehhin 1935-b p. 162—163).

Sellest kõigest järgneb, et sünuuside eraldamine Alehhin'i mõttes on kaunis raske ülesanne. Alehhin tunnistab ise, et Streletski stepp (Kurski kubermangus) „koosneb tervest reast esialgu mitteküllaldaselt äratuntud sünuusidest, mis üksteisest väga keerukalt läbi põimuvad“ (op. cit. p. 162). Nende sünuuside äratundmine on võimalik pikaajaliste statsionaarsete uurimiste tulemusena.

Tansley leiab, et üherinde-ühiskonnad on relatiivselt sõltumatud ja mõnikord täiesti sõltumatud. „Nimetus sünuus on väga kasulik homogeense või relatiivselt homogeense eluvormiga ühiskondadele, mis kasvavad kitsalt piiritletud elutingimustes, ja kui sellised ühiskonnad iseloomustavad erinevaid rindeid mõnes suuremas mitmerindelises ühiskonnas, siis näib nimetus „rindeline sünuus“ täiesti vastav ja kõige vahenditumalt arusaadav olevat“ (Tansley 1939 p. 516).

Clements ei tarvita üldse sünuusi nimetust. Vastavaile ühikuile andis ta varemalt nimeks „layer society“ ja „aspect society“. Hiljemini lõi Clements (1936 p. 276) uued nimetused: sotsiatsioon, lamiatsioon, sootsies ja laamies.

Asudes seisukoha võtmisele, kas ja missuguses mõttes sünuusi mõistet tarvitada, peame küll sünuusi Alehhin'i mõttes kõrvale heitma. Ökoloogilise homogeensuse nõudmises sünuusi moodustavatelt liikidelt läheb Alehhin liiale. Kui ta näit. *Stipa* liike, mis on sama eluvormiga, üheks sünuusiks ei loe, vaid iga liigi omaette sünuusi laseb moodustada, siis saab küsitavaks, kas üldse on võimalikud sellised sünuusid, mis koosnevad mitmest liigist. Liikide kõigi ökoloogiliste iseärasuste tähelepanelik uurimine, mida nõuab Alehhin, peaks kahtlemata näitama, et igal liigil on mõni iseärasus, millega ta teistest erineb. Nii saaksime sünuuse niisama palju, kui liike. Lisaks sellele ei nõua Alehhin, et sünuus peaks esinema teistest taimedest ruumiliselt eraldunud koguna, vaid ka teiste hulgas laialipillatud taimi loeb ta

sünuusiks. Nii kaob aga sünuusi kui vegetatsioonihiku (ükskõik kas iseseisva või teistest oleneva) mõiste üldse ära. Järele jääb ainult üksikute liikide ökoloogia uurimine.

Ei saa eitada üksikute liikide ökoloogia uurimise tähtsust. Vähe sellest, ühes K a t z'iga (1935 p. 46) võime koguni tunnistada, et õige tee iga tsünoosi mõistmiseks ongi teda moodustavate liikide ökoloogia uurimine. Teisest küljest aga aitab õieti eraldatud vegetatsioonihikute uurimine oluliselt kaasa üksikute liikide ökoloogia mõistmiseks. Nii peab üks uurimissuund teist täiendama ja toetama, aga mitte teist surmama, nagu see juhtub, kui omaks võtame sünuusi mõiste Alehhin'i mõttes.

Fütotsönoloogia ja liikide autökoloogia uurimise suhteid on õieti valgustanud T a n s l e y, kes kirjutab järgmiselt (1923 p. 27—28):

„„Ideaalne“ uurimismeetod oleks uurida iga liiki eraldi, kuni me peenusteni tunneme tema elukäiku, viise, millede abil ja kui kaugele ta võib levida, tema käitumist erinevates kliimatilistes ja edaafilistes tingimustes; alles siis, kui oleme omandanud kõik need teadmised, peaksime asuma liiki kui sellist uurima, nagu ta esineb ühiskondades koos teiste liikidega.

See ideaalne meetod on aga mittekasutatav. Et nii täielikule mõne liigi ökoloogia mõistmisele teatava piirini ligineda, see nõuaks paljude aastate vaatlusi ja eksperimenteerimisi, mis oleksid pühendatud ainult sellele ühele liigile; ent tõsiasi on, et seni veel ühegi liigi suhtes nii kaugele pole jõutud. On väga soovitatav, et need, kel on aega, võimalust ja kalduvust selliseiks detaileiks ja puhtalt autökoloogilisteks uurimisteks, neid ette võtaksid ja läbi viiksid. Selliste tööde tulemused asetaksid meid palju parematesse tingimustesse, kui oleme praegu, probleemide lahendamisel, mis kerkivad mitmekesiste ühiskondade puhul. Sellelaadiline hoolikas ja põhjalik uurimine on ökoloogias ülimal määral vajaline.

Esialgu aga ei pruugi ega või me taimeühiskondade uurimisega nii kaua oodata, kuni selliseid töid tehakse. On palju küsimusi, mida saame ühiskondade kohta lahendada, enne kui evime neid moodustavate liikide autökoloogia kohta selliseid põhjalikke teadmisi. Tõeliselt on ühiskondade uurimine parimaid teid, mis meile näitab, missuguseid olulisi probleeme esitab iga üksik liik, millest see ühiskond koosneb. Taimeühiskonna uurimine

viib meid paratamatult ikka tagasi üksiku liigi juurde ja me saame varakult aru, kui vähe me tast teame.“

Olles kõrvale heitnud sünuusi mõiste Alehhiin'i mõttes ja asudes valima ülejäänud seisukohtade vahel, konstateerime kõigepealt seda, milles kõik uurijad üksmeelel on: 1) ökoloogiliselt homogeensed, selgesti eraldatavad taimede kooslused, mida nimetatakse sünuusideks, on looduses vaieldamatult olemas, 2) nende uurimine vegetatsiooni mõistmiseks on väga tähtis. Lahkarvamised on ainult selles, kas vegetatsiooni uurimisel tohib lähtuda neist, s. o. käsitada neid kui omaette tervikuid, või peab lähtuma suuremaist ühikuist ja käsitama sünuuse kui nende iseseisvusetuid osi. See on aga suurel määral otstarbekohasuse küsimus, kus otsus oleneb sellest, kummal juhul on võimalik keerulise struktuuriga (mitmerindelist) vegetatsiooni paremini kirjeldada.

Kui eelmises peatükis väitsime, et üherindeliste ühikute meetodil on mõningaid paremusi, siis ilmneb see käesolevas küsimuses. Vegetatsiooni põhiühikuks keerulise (mitmerindelise) ühiku valimine juhib pea-tähelepanu sellele ühikule endale ja toob endaga kaasa vähema tähelepanu pööramise tema osadele. Sellega jääb puudulikuks ka mitmerindelise koosluse kui terviku mõistmine. See ilmneb selgesti Sukatšev'i ülemaltsiteeritud seisukohtades, kes lepib nentimisega, et on võimalik eraldada mitmesuguse ulatusega sünuuse, ei anna nende uurimiseks ja klassifitseerimiseks aga mingisuguseid juhiseid. Teisiti aga on lugu, kui lähtume sünuusidest kui iseseisvatest uurimisobjektidest. Sel puhul pole võimalik leppimine konstateerimisega, et nende ulatus võib olla mitmesugune, vaid ollakse sunnitud eraldama suuremaid ja väiksemaid ühikuid, neid täpsemalt defineerima, nende ökoloogiast, struktuuri ja levimist täpsemalt uurima. Ja kui nii on läbi uuritud kõik väiksemad ühikud, mis sisalduvad ühes keerulise koostisega vegetatsiooniühikus, siis võime küll tunnistada, et selle keerulise ühiku mõistmiseks on tehtud kõik mõeldavad eeltööd. Võtame lõppeks arvesse ka sünuusi nimetuse autori Gams'i enda praegust seisukohta, siis võime teha lõppotsuse: 1) nimetus sünuus on loodud ühikute jaoks, mida nende autor peab iseseisvaks; 2) neil ühikuil on omad nimetused: „society“, unioon jne., mispärast sünuus saab olla üldiseks üherindelisi ühikuid tähistavaks nimetuseks, 3) selle

sõna tarvitamine mitmerindeliste ühikute täpsemalt defineerimata osade kohta pole otstarbekohane.

Kõneldes üherindelitest ühikutest on tarvis täpsemalt piiritleta, mida mõistame üherindelisuse all. Rinded tekivad taimede erineva kõrguse tõttu ja kõige paremini nähtavad on nad metsaühiskondades. Samuti aga nagu taimede maapealsete osade kohta, kõneldakse rindelisusest ka taimede maa- ja veesiseste osade suhtes. Kui võtame ainult maapealsed rinded ühiskonnas, kus nad on selgesti eraldatavad (metsas), siis näeme, et siingi puudub fütotsönoloogide vahel üksmeel rinnete piiritlemises. Enamasti (Rübel 1933 p. 1055, Braun-Blanquet 1928 p. 37, Pavillard 1935-a p. 10, Tansley 1923 p. 36—37, Du Rietz 1921 p. 134 ja 1930 p. 388—390, Sukatšev 1928 p. 135) eraldatakse neli rinnet: 1) puurinne, 2) põõsarinne, 3) rohurinne, 4) sambla- ehk mullarinne. Vastavalt vegetatsioonile võidakse neid rindeid veel omakorda jagada. Braun-Blanquet ja Du Rietz on üksmeelel, et näit. troopikametsas võib puurinne jaguneda alumiseks, keskmiseks ja ülemiseks puurindeks. Põõsarinde suhtes selline üksmeel puudub: Du Rietz' arvates põõsarinnet enam jagada ei saa, Braun-Blanquet aga leiab, et siin on võimalik jaotus alumiseks ja ülemiseks põõsarindeks. Ramenski (1938 p. 278—279) eraldab viis rinnet: 1) puurinne, 2) põõsarinne, 3) rohu ja kääbuspõõsaste rinne, 4) mullarinne (rosetid, lamavad liigid) ja 5) sammalde, samblikkude ning vetikate rinne. Lippmaa (1933 p. 19) eraldab kuus rinnet: 1) metsarinne, 2) põõsarinne, 3) võsarinne, 4) rohurinne, 5) samblarinne ja 6) pinnarinne ehk kooriksamblikkude ja aerofilsete vetikate rinne. Hult (1881) eraldab seitse rinnet: 1) mullarinne, 2) madalam põllurinne, 3) keskmine põllurinne, 4) ülemine põllurinne, 5) võsastikurinne, 6) madalam metsarinne, 7) kõrgem metsarinne. Ka Alehhin (1926 p. 4) eraldab seitse rinnet.

Niidu-, raba- ja sooühiskondades eraldatakse enamasti kolm rinnet. Aga ka siin on võimalik suurema rinnete arvu eraldamine. Näiteks Alehhin ja Uranov (1933 p. 45—47) leiavad, et Streletski stepis esineb vähemalt kuus rinnet; neist alumine on samblarinne, teised viis — rohurinded. Mainitud autorid tunnistavad aga, et nende rinnete eraldamine on raske. „Siin on väikesele alale koondunud väga suur hulk liike, millel on erinev suurus, erinev väline struktuur, erinev ökoloogia; kõik

nad annavad keerulisi kombinatsioone, mida suurendab veel see, et suurest eksemplaride arvust öitsevad harilikult vähesed, kuna teised on ainult vegetatiivses olekus. Nii satub sama liik erinevaise rindeisse, seda enam, et vegetatiivse arenemise aste võib olla suurem või väiksem. Rindelisuse keerulisus ja rinnete eraldamise raskus olenevad veel sellest, et see rindelisus pole püsiv, nagu okasmetsades ja rabades; stepis muutub ta kõik aeg käsi-käes sellega, et ühed liigid ära öitsedes ja oma vegetatsiooni lõpetades langevad teiste vahelt välja, teised aga vastupidi jõuavad oma arenemise tipule. Seepärast nõuab rindelisuse selgitamine steppides sama ala mitmekordset külastamist.“

Niisama keeruline on A. V. Koževnikov'i (1936 p. 203—204) järgi ka luhaühiskondade rinnete eraldamine. „Taimetähe rind on kõige muutmikumaid tunnuseid ja seepärast peab selleks, et otsustada, millisesse rindesse mõnd taimeliiki lugeda, käepärast olema massiline materjal.“ Koževnikov valis Moskva ligidal Jausa jõe luhal 25 taimeliiki ja mõõtis kõrgust neli korda suve jooksul sajalt eksemplaril igast liigist. Selle materjali põhjal eraldab ta kuus rinnet (kõik rohurinded), tunnustades, et piirid nende vahel on väga relatiivsed.

Mitmelt poolt, eriti toonitavad seda Nõukogude-Vene õpetlased, nõutakse, et tuleb vahet teha ebarinde ja pärisrinde vahel. Ramenski (1938 p. 278—279) selgitab seda vahet järgmiselt: „Ebarinne on üldine mõiste — horisont, mille moodustavad mistahes taimede, niihästi täiesti arenenud taimede kui ka noorte ja rõhutute, niihästi viljakandvate kui ka viljatute võsud. Rinde all kitsamas mõttes ehk pärisrinde all tuleb mõista püsivat horisonti, mille moodustavad kuigi ehk rõhutatud, kuid siiski lõplikult väljaarenenud taimed, mis enam pikemaks ei kasva, samal ajal aga on võimelised antud tingimustes paljunema (kas seemnete kaudu või vegetatiivselt). Ebarinnetel on ebapüsiv ajutine iseloom; nad moodustuvad kas noortest edasikasvavatest taimedest või rõhutatud ja paljunemisvõime kaotanud taimedest.“ Ramenski püstitab veelgi ühe nõudmise rinnete suhtes: „Selge väljakujunenud rinne moodustub ainult sel puhul, kui vastava kõrgusega taimed seisavad küllaldaselt tihedasti, nii et nad üksteist varjutavad ja üksteist mõjustavad sirguma ühele ühtlasele tasemele. Seda ühist taset näeme kõigis kinistest kogumikkudes, niihästi puude kui ka rohttaimede kogumikkudes (metsad, luhad, põllud, samblaühiskonnad). Seal, kus

pole seda kinnisust ja mõjustamist ühisele tasemele kasvamiseks, tuleb kõnelda ebatäielikust või ebaselgest rindelisusest, liikide lihtsast erikõrgusest“ (op. cit. p. 278).

Vahet ebarinnete ja pärisrinnete vahel teeb G. P. Biallovicz (1936 p. 31—32) ka kultuurfütotsönoosides. „Ebarinde iga võib olla äärmiselt erinev — mõnest päevast (näit. umbrohtude ebarinne, mis ilmub mõni aeg pärast põllukultuuri umbrohist puhastamist ja mõne päeva järel likvideerub, kas selle tõttu, et sirgub kultuurtaime ebarindeni või hävib järgneva väljakitkumise tõttu) kuni paljude aastateni. Igal juhul, nii mitmeaastase kui üheaastase kultuuri arenemise jooksul võib toimuda korduv uute ebarinnete ilmumine ja nende kadumine või transformatsioon (osa liikide hävimise tõttu või ebarinnete liitumise tõttu). Seepärast ei anna taimede lugemine selle või teise ebarinde juurde veel kujutlust nende taimede tähtsusest antud kultuurfütotsönoosis. Niisiis, kõrvuti ebarinnetega tuleb eraldada pärisrindeid.“ Pärisrinne aga on Biallovicz'i definitsiooni järgi staatiline mõiste, „mis esineb täieliku abstraktsioonina, sest pärisrinnet leidub looduses fütotsönoosi reaalselt eraldatud osana ainult neil juhtudel, kui ta tervikuna läheb mõne ebarinde sisse.“

Biallovicz jagab ebarinded 1) ökoloogiliselt aktiivseiks ehk ökaktiivseiks, 2) ökoloogiliselt ükskõikseiks ehk ökinaktiivseiks, 3) vabadeks ja 4) kaetuiks. Pärisrinded jagunevad Biallovicz'i järgi 1) ratsionaalseiks ja 2) ebaratsionaalseiks. „Ratsionaalsed pärisrinded koosnevad taimedest, millede kasvamine vastava kõrguseni (antud kultuuri arenemise aja kestusel) on taimekasvatuse seisukohast soovitav. Ebaratsionaalsete pärisrinnete alla kuuluvad taimed, mis võivad nendeni jõuda, kui jätame kultuurfütotsönoosi iseenda hooleks otsekohe pärast tema loomist.“

Sukatšev (1928 p. 186) leiab, et on olemas taimi, mida ei saa lugeda ühegi rinde juurde, näit. liaanid, samblikud puude tüvedel jne. Need moodustavad Sukatšev'i järgi väljaspool rindelisust oleva taimestiku.

Sellest ülevaatest selgub, et rinde mõiste kaugeltki pole täiesti kindel ja et temagi suhtes on väga erinevaid seisukohti. Kuidas on neil tingimusil võimalik rinne võtta aluseks fütotsönoloogiliste ühikute eraldamisel? Tegelikult on nii, et nn. üherindeliste ühikute eraldamisel aluseks pole mitte rinne, vaid

eluvorm. Et lihtsamail juhtudel eluvorm rindegas kokku langeb, see andis ainult põhjuse nimetuse „üherindeühik“ tekkimiseks, kuna tegelikuks aluseks ikkagi on eluvorm. Nii ütleb Lippmaa (1934 p. 97, 98), et tema üherindeühingus „valitseb teatav eluvorm või kaks lähedalseisvat eluvormi“. Sedasama kor-
dab ta ka hiljemini (1938-a p. 1): „Üherindeühingu liigid kuuluvad ühte või kahte ligidalseisvasse eluvormi (Raunkiaer'i mõttes).“ „Tegelikult baseeruvad unioonid ikka eluvormidel“ (op. cit. p. 7). Eespool-tsiteeritud Gams'i sünuuside definitsioonist on selge, et nende eraldamise aluseks on eluvorm. Vähem selge on see Du Rietz' sünuuside kohta, kes neid lihtsalt identifitseerib rinnetega.

Et üherindeühikud tegelikult baseeruvad eluvormil, seda on õieti aru saanud ka ägedaim üherindeühikute vastane Pavillard (1935-b p. 4). See annab Pavillard'ile ka põhjuse üherindeühikute mittevastuvõtetaiks tunnistamiseks. Et eluvorm ei saa olla aluseks vegetatsioonühikute eraldamisel, seda loeb Pavillard tõestatuks juba Tansley ja Moss'i poolt (1910 p. 16—18). Mainitud autorite arvustus puudutab formatsiooni mõistet Warming'i mõttes, mille Flahault ja Schröter II rahvusvahelisele botaanikakongressile (Brüsselis 1910) ette panid üldiseks vastuvõtmiseks. Warming'i definitsioon on järgmine: „Formatsioon on taimeühiskond liikidest, mis kuuluvad teatud eluvormidesse ja millede ühine esinemine on tingitud asukoha teatud välistest (edaaifilistest ja kliimaatilistest) tingimustest, milledega nad on kohastunud (Warming and Vahl 1909 p. 140).“ Tansley ja Moss näitavad aga, et formatsiooni aluseks ei saa samal ajal olla eluvorm ja asukohatingimused, sest see viib ebakonsekventsusteni: Warming nimetab näiteks okasmetsa kord formatsiooniks, mida võib jagada subformatsioonideks, kord jällegi, nähtavasti põhjusel, et okasmets võib kasvada erinevates asukohatingimustes, leiab ta, et okasmets moodustab terve rea formatsioone, mida võib ühendada ökoloogiliseks klassiks.

Vastandina Pavillard'ile arvame, et see arvustus sugugi ei puuduta üherindelisi ühikuid Gams'i, Du Rietz' ja Lippmaa mõttes. Ülemaltoodud definitsioonist on selge, et Warming'i formatsioon on midagi muud kui meie üherindeühikud. Veel selgem on see Flahault' ja Schröter'i poolt (1910 p. 26) redigeeritud sõnastusest, mis ütleb formatsiooni kohta: „Ta

koosneb assotsiatsioonidest, mis on oma floristilise koostise poolest erinevad, aga esijoones oma asukohatingimuste poolest, teiseks oma eluvormide poolest sarnanevad.“ Formatsioon Warming'i mõttes on seega erineva floristilise koostisega, aga sama füsiognoomiaga ühikuid hõlmav suur teoreetiline klassifikatsioonühik. Sääraseid ühikuid nimetab Gams isotsönoosideks. Meie üherindeühikud on esijoones aga floristilised ühikud. Et nende eraldamise aluseks eluvormi võtmine viiks mingisugusteni ebakonsekventsusteni, seda ei ole seni veel keegi näidanud.

Ühikute eraldamise eluvormide alusel võime seega küll õigustatuks pidada. Lihtsuse mõttes nimetame neid aga edasi üherindeühikuks.

C. Ühing ja unioon.

Ülemal mainisime juba Gams'i ja Du Rietz' kokkulepet, nimetada vähimat üherindelist ühikut „society'ks“ (vaata Du Rietz 1936 p. 585), saksa keeles „Verein“, rootsi keeles „societet“. „Society“ oleks seesama ühik, mida Du Rietz varemalt nimetas konsotsiooniks. Selle kokkuleppega on ühinenud ka Lippmaa (1938-a p. 6) ja „society“ eestikeelseks vasteks valinud sõna „ühing“ (Lippmaa 1938-b p. 53). Juba varemini kinnitas Lippmaa (1934 p. 101), et „autori ühing vastab ulatuselt täielikult Du Rietz' „konsotsiooni“ mõistele“. Tegelikult on Du Rietz' „society“ ja Lippmaa „society“ ehk ühing ometi sootuks erinevad mõisted.

Du Rietz (1930-a p. 334) defineerib konsotsiooni, mille ta nüüd on nimetanud society'ks, järgmiselt: „Konsotsioon on sünuus oluliselt homogeense liigilise koosseisuga, s. t. vähemalt ühe või mitme konstantse dominandiga.“ Sellest definitsioonist selgub, et Du Rietz rajab oma üherindelise põhiühiku, samuti kui mitmerindelisegi konstantsetele liikidele. Lippmaa eraldab oma ühingud aga karakterliikide alusel. Oma töös (1938-a p. 150) ühe üherindelise koosluse üldareaali kohta konstateerib ta selle uurimise tulemusena uuesti, et „ühingute eraldamisel ja iseloomustamisel, samuti nende areaali määramisel, tõeliselt tähtsad on karakterliigid“. Seega ei vasta Du Rietz' ja Lippmaa põhiühikud, kui erinevail aluseil loodud mõisted, oma ulatuselt kaugeltki teineteisele. Du Rietz' ühik on enamasti palju väiksem Lippmaa omast.

Arvamine, et mõlemal juhul on tegemist identsete mõistetega, näib põhjenevat sellel, et kumbki oma ühiku eraldamisel

arvestab dominantsust. Kuid see, milleks nad liikide dominant-sust kasutavad, on kummalgi erinev. Kui kuskil esineb näiteks vegetatsioonilaik, milles domineerib *Anemone nemorosa*, siis Lippmaa ei lepi konstateerimisega, et on tegemist *Anemone nemorosa* ühinguga. Ta võrdleb seda laiku teiste laikudega, milledel on sarnane floristiline koostis, ka nende laikudega, kus *Anemone nemorosa* ei domineeri, kus aga liigiline koostis ja asukohatingimused on peajoontes vastavad. Nõnda jõuab ta suurema ühiku — uniooni või selle faatsiese — juurde, mis talle tõeliselt põhiühikuks ongi. Laigud, kus üks või teine liik domineerib, on selle uniooni või tema faatsiese teisendid. Niisiis kasutab Lippmaa dominantsust ainult selleks, et eraldada sama uniooni või faatsiese teisendeid. Kuigi Lippmaa neid teisendeid nimetab ühinguks ja kuigi need on tegelikult uurimisobjektiks piiratud maa-alal töötavale uurijale, ei loe ta neid niivõrd iseseisvaks ühikuks, et neile oleks tarvis anda iseseisvaid nimetusi. Lippmaa järgi tuleb neid nimetada kui uniooni või selle faatsiese variante. Unioone iseloomustavad aga kõigi teisendite võrdlemisel saadud karakterliigid. Üksikkogumikkude analüüside tegemiseks, millede alusel seda võrdlemist toimetatakse, kasutab ta suuri ruute; näiteks *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i uniooni ja teiste hemikrüptofüütide ning geofüütide unioonide puhul on ruudu suurus 20 m² (1935), varemalt, kui ta neid kooslusi analüüsis koos puurindega, koguni 100 m².

Sootuks teisiti läheneb aga Du Rietz oma „society“ mõistele. Temale on laik, kus mõni liik domineerib, täiesti iseseisvaks ühikuks. Domineerivad liigid ongi selle ühiku konstantideks. Neid laiike analüüsib ta väikeste (1—4 m²) ruutude abil ja tuletab neist konstantsuse seadused (1921), mis tema taimesotsioloogilisi ühikuid iseloomustavad.

Seesugused laigud mõne domineeriva liigiga ongi näiteks Lindquisti (1938) „society'd“.

Oma seisukohta sellise „society“-mõistele lähenemise viisi kohta väljendab Lippmaa (1938-a p. 147) järgmiselt: „Autor asub vaatepunktis, et mitte iga vegetatsioonilaiku, kus mõni liik esineb dominandina, ei või ilma pikemata käsitleda kui iseseisvat varianti (ühingut), vaid tuleb arvestada selle erineva vegetatsiooni kogu floristilist koostist ja seda erinevat koostist tingivaid asukohategureid.“ Nende sõnadega on Lippmaa selgesti iseloomustanud oma ja Du Rietz' vaatepunktide lahku-

minekut ja sellega ka, kuigi ehk kaudselt, tunnistanud, et tema ja Du Rietz' „society“ mõiste siiski ei ole identsed.

Üksikutel juhtudel võib Lippmaa variant Du Rietz' „society'ga“ küll kattuda. Vaatame näiteks Lippmaa analüüsi nr. 1 Abruka saarelt (1934, tabel 8). Praeguse terminoloogia järgi cleks see *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*'i uniooni baltokassuubilise faatsiese *Asperula*-variant ehk lühidalt *Asperula*-ühing. Kahtlemata nimetaks ka Du Rietz seda *Asperula*-„society'ks“, sest ainsaks liigiks, mis on saanud üldhinnangu 4, on *Asperula odorata*. Teistest liikidest on ainult *Dryopteris filix-mas* saanud hinnangu 3, ning *Aegopodium podagraria* ja *Oxalis acetosella* — hinnangu 2. Seega on *Asperula odorata* siin vaieldamatult domineeriv liik. Sellevastu ei leiaks Du Rietz eelmisega vist mitte midagi ühist analüüsil nr. 13, kus *Asperula odorata* puudub, kõrgeimad üldhinnangud — 3 ja 2 — on saanud aga *Rubus saxatilis*, *Fragaria vesca*, *Lactuca muralis* ja *Calamagrostis arundinacea*, mis täielikult puuduvad analüüsis nr. 1. Arvatavasti otsiks Du Rietz siin koha, kus *Rubus saxatilis* tihedamalt koos kasvab, teeks analüüsi 1 m² suuruse ruuduga ja saaks iseseisva *Rubus saxatilis*'e „society“. Ei ole võimatu, et sellest analüüsiriuudust juhuslikult välja jäävad ainukesed analüüsi nr. 13 kohalikud (baltokassuubilise faatsiese) karakterliigid *Lamium galeobdolon* ja *Stellaria holostea*, mis 100-ruutmeetrilises analüüsiriuudus on saanud üldhinnangu 1. Et aga *Rubus saxatilis* ei ole kõnesoleva faatsiese karakterliik, siis selle oletatava Du Rietz' analüüsi põhjal ei saaks vist keegi *Rubus saxatilis*'e „society't“ lugeda selle faatsiese liikmeks.

Jääb veel võrrelda, kuivõrd Du Rietz' unioon vastab Lippmaa uniooni mõistele. Uniooniks on Du Rietz ümbernimetanud oma endise assotsiooni, mida ta (1930-a p. 336) järgmiselt defineerib: „Assotsioon on ühest või mitmest konsotsioonist koosnev stabiilne sünnuus, mida valitseb üksteise suhtes tugeva sotsioloogilise afinsusega liikide rühm. Siiski ei pruugi ükski neist liikidest läbi kogu assotsiooni levinud olla.“ Du Rietz' unioon põhjeneb seega liikide sotsioloogilisel afinsusel ehk sugulusel. Viimasele mõistele annab ta aga järgmise määrangu: „Sotsioloogiline afinsus on kahe või mitme taime-liigi kalduvus üksteisega segapopulatsioon moodustada. Liigid, mis suhteliselt sagedasti üksteisega segi kasvavad, on tugeva sotsioloogilise sugulusega, liigid, mis seda suhteliselt harva tee-

vad, on nõrga sugulusega, ning liigid, mis seda ei tee, on täiesti ilma sotsioloogilise suguluseta (op. cit. p. 301).“ Tugeva sotsioloogilise sugulusega liikide näitena mainib ta mändi ja kuuske.

Sotsioloogilise suguluse mõiste on mõnelt poolt kaunis tugeva arvustuse osaliseks saanud. Selle kohta olgu tsiteeritud Alehhin'i ja Sukatšev'i arvamused. Alehhin (1935-a p. 26) kirjutab: „Ebaõige on fütotsönoosi (samuti ka üksikute takso-noomiliste ühikute) määrangusse erilise taimede „fütosotsioloogilise suguluse“ mõiste toomine. Viimast defineeritakse kui kahe taime kalduvust kooskasvamisele. Fütotsönoloogilise suguluse määrang sel kujul ei ole küllalt kindlapiirdeline ja pealegi sunnib tunnustama suguluse esinemist liikide vahel, mis, kui fütotsönoosi ehitusosad, on oluliselt just vastandlikud. Heaks näiteks selles suhtes võivad olla kasvõi mänd ja kuusk, mida Du Rietz toob afiinsuse illustreerimiseks. Need kaks puud on, nagu teada, antipoodid oma bioloogilistelt omadustelt ja erinevad teineteisest teravasti ka fütotsönoloogiliselt — oma osalt tsönoosi kujundamisel, mõjult ühiskonna ehitusele jne.“

Sukatšev (1935 p. 18) arwab: „Du Rietz' ettepanekut, tarvitada väljendit „sotsioloogiline sugulus“, peame tunnistama väga ebaõnnestunuks. Kõigepealt peame sugulust taimede vahel mõistma ainult fülogeneetilises mõttes. Käesoleval korral on juttu kahe või mitme liigi võimest kasvada koos, mis muidugi oleneb mitte mingisugusest udusest sugulusest, vaid teatud ökoloogilistest omadustest. Seda enam, et sageda kooskasvamise põhjusi tuleb iga kord analüüsida eraldi, sest nad võivad olla väga erinevad. Võtame kasvõi näitena toodud männi ja kuuse, mis Du Rietz' arvates evivad tugevat „sugulust“. Tegelikult aga erinevad need liigid ökoloogilistelt omadustelt väga tugevasti; kui nad koos kasvavad, siis püüab kuusk mändi välja tõrjuda ja nende sage kooskasvamine on tagajärg inimese vahelesegamisest metsa elusse. Seepärast just männi ja kuuse suhtes mingisugusest „sotsioloogilisest sugulusest“ rääkida ei saa.“

Selle küsimuse kohta seisukohta võttes võime ehk küll möönda, et kuusk ja mänd ei ole sotsioloogilise suguluse illustreerimise kõige paremad näited. Sisuliselt aga Du Rietz siiski nii palju süüdi ei ole, nagu arvavad Alehhin ja Sukatšev. On ju vaieldamatu, et teatud taimeliigid looduses tõesti koos

kasvavad ja korduvaid kombinatsioone moodustavad. Kui selliseid korduvaid liikide kombinatsioone, mida me taimesotsioloogilisteks ühikuteks nimetame, ei oleks, siis poleks ka mingisugune taimesotsioloogia ehk fütotsönoloogia võimalik. Du Rietz'le võib ainult seda ette heita, et ta konstateerib seda nähtust vaid puht väliselt, selle põhjust aga oma assotsiiooni ehk uniooni määranus ei arvesta. „Sotsioloogiline sugulus“ on ainult nähtuse piltlik nimetus, mitte aga selle nähtuse põhjust väljendav nimetus. Taimede kooskasvamine oleneb loomulikult peale muude põhjuste kõigepealt sellest, et neil taimedel on ühised nõudmised ökoloogiliste tingimuste suhtes. Taimed, mis vastavad teatud asukohatingimustele ja ikka korduvad kohtadel, kus need tingimused esinevad, ongi neil kohtadel võimaliku taimekoosluse karakterliigid. Seega ei ole Du Rietz' unioon Lippmaa unioonist sisuliselt sugugi kauge. Ühtelangevus oleks täieline, kui Du Rietz tunnistaks, et sotsioloogilise sugulusega liikide all tuleb mõista sedasama, mida mõistetakse karakterliikide all. Kui ta seda ka tegelikul rakendamisel silmas peaks, siis võimaldaks see vältida ebaõnnelikkude näidete toomist ja teeks ka poleemika „sotsioloogilise suguluse“ nimetuse kohta üleliigseks. Võib-olla oleks siis ka ainult väike samm selleni, et konsotsiioone ehk ühinguid mõista samuti, nagu mõistab Lippmaa oma ühinguid ehk unioonide või nende faatsieste variante.

Ameeriklaste Clements'i, MacDougalli jt. „society“ mõiste erineb mõne olulise joonega Du Rietz' ja Lippmaa vastavast mõistest. Kõigepealt ei loe ameeriklased oma „society“t iseseisvaks ühikuks, vaid mitmerindelise koosluse iseseisvuse tuks osaks. Teiseks, nende „society“ võib esineda ainult alumistes rinetes. Kui ülemiste rinnete all mõni liik hulgi esineb, siis see ongi ameeriklaste „society“, ja seda liiki nimetavad nad subdominandiks. Kõrgeimas rindes, näit. metsaühiskondade puhul puurindes, valitsev liik on aga dominant, ja selle järgi nimetavad nad kogu mitmerindelist kooslust, ning „society“te eraldamine kõrgeimas rindes pole nende vaatepunktist võimalik. Sellevastu eraldavad Du Rietz ja Lippmaa oma ühinguid kõigis rindeis ja ei tee ülemisest rindest erandit. Kõigest ülemaltoodust järgneb, et kui üherindeliste koosluste eraldamist õigeaks ja tarvilikuks pidada, siis jääb ainult valida, kas tarvitada põhiühikuid — ühing (society) ja unioon — Du Rietz' või Lipp-

m a a poolt neile antud sisulise tähendusega. Kahtlemata langeb valik L i p p m a a uniooni ja ühingu kui paremini põhjendatud mõistete kasuks.

D. Sotsiatsioon, konsotsiatsioon ja assotsiatsioon.

Üherinde-ühikute vastaste poolt sagedamini ettetoodav väide on, nagu ei tunnustaks see meetod mitmerindeliste ühikute terviklust. See on muidugi eksimus. Et mitmerindelised kooslused, kuigi struktuurilt keerulised ja ökoloogiliselt heterogeensed, siiski on omalaadi floristilised, topograafilised ja ökoloogilised tervikud, oleme juba eespool põhjendanud. Üherindeliste ühikute meetod tahab anda aga õige tee nende keeruliste ühikute mõistmiseks. Põhiühikuiks mitmerindeliste koosluste jaoks pretendeerivad sotsiatsioon ja assotsiatsioon.

Sotsiatsiooni kui põhiühiku mitmerindeliste koosluste jaoks võttis tarvitusele Du Rietz, andes talle järgmise definitsiooni (1930-a p. 307): „Sotsiatsioon on stabiilne fütotsünoos oluliselt homogeense liigilise koostisega, s. t. vähemalt konstantsete dominantidega igas rindes.“ Nagu iga mõistet, nii ka seda tõlgendavad teised uurijad omamoodi. R ü b e l (1933 p. 1062) ütleb: „Sotsiatsioonid on väikesed osäühiskonnad assotsiatsiooni sees, mida mitmelt poolt on nimetatud elementaarassotsiatsioonideks ehk mikroassotsiatsioonideks. Nad vastavad varieteetidele või pisiliikidele mestide süstemaatikas.“ A l e h h i n (1935-a p. 27) teeb kaks parandust Du R i e t z' definitsioonile. Kõigepealt heidab ta kõrvale stabiilsuse nõudmise ja teiseks leiab üleliigse olevat kõnelda dominantide konstantsusest. Teine moskvallane K a t z nimetab selliste muutustega definitsioonile vastavat ühikut assotsiatsiooniks ja ka Š e n n i k o v (1937 p. 89) leiab, et Alehhin'i sotsiatsioon vastab ulatuselt assotsiatsioonile, nõnda kui seda mõistavad Leningradi fütotsönoloogid. R. N o r d h a g e n (1936) võtab sotsiatsiooni Du Rietz' mõttes vastu ilma muutusteta. VI rahvusvahelise botaanikakongressi (Amsterdamis 1935) otsuse põhjal tulebki sotsiatsiooni nimetust tarvitada ainult selles mõttes.

L i p p m a a piirdub ainult möödamineva märkusega, et sotsiatsioonid põhjenevad ühingutel, assotsiatsioonid aga unioonidel. Kuidas tuleb mõista tema ühingule vastava mitmerin-

delise koosluse ulatust, seda ei hakka ta pikemalt põhjendama, sest tema uurimisobjektideks on üherindelised ühikud.

Nagu nägime, vastab Du Rietz' „society“ ainult erandjuhtudel Lippmaa ühingule, enamasti on ta Lippmaa omast väiksem. Järelikult on ka Du Rietz' üherindelitest ühikutest koosnev mitmerindeliline ühik väiksem Lippmaa vastavast ühikust. Tegelikult aga ei koosnegi Du Rietz' sotsiatsioon tema „society'test“, vaid veel väiksemaist ühikuist — sotsiooni-dest. Sotsiooni mõisteni viib Du Rietz' poolt sotsiatsiooni definitsioonis püstitatud nõue, et kõik rinded peavad olema homogeenised; s. t. peavad sisaldama konstantseid dominante. Erinevaise rindeisse kuuluvad taimed evivad aga erinevat eluvormi, millest järgneb, et vegetatsiooni laigud, kus mõni liik domineerib, erinevais rindeis oma piiridelt vaevalt ühte langevad. Du Rietz' sotsiatsioon on niisugune teoreetiline vertikaalne väljalõige, mille ulatuses kõik rinded sellist homogeenisust osutavad. Erandjuhtudel võib sellisesse sotsiatsiooni mõnes rindes sattuda terve „society“, mis siis vastab sotsioonile, nimelt kõige väiksem, kuna teiste rinnete suurematest „society'test“ peame kujutlema nii suuri väljalõikeid, mis projektsioonis selle väikese „society'ga“ kattuvad. Need väljalõiked teistes rinnetes ongi sotsioonid. Võtame Du Rietz' poolt (1930-a) näitena toodud *Pinus silvestris* — *Vaccinium myrtillus* — *Cladonia alpestris*'e sotsiatsiooni. Kui *Cladonia alpestris*'e laik on väikesim ning tast *Pinus silvestris*'e ja *Vaccinium myrtillus*'e kogumikud igast küljest üle ulatuvad, siis satub *Cladonia alpestris*'e „society“ tervelt sotsiatsiooni, teistest tulevad ainult tema kohal olevad väljalõiked — sotsioonid. Kui aga *Vaccinium myrtillus*'e kogumik igast küljest üle *Cladonia alpestris*'e laigu ei ulatu, vaid teda näiteks ainult poolest saadik katab, siis satub kolmerindelisse sotsiatsiooni sambliku-ühingust ainult pool, ning sotsiatsioonis ei ole ühtegi tervet „society't“.

Sotsioonide kohta ütleb Du Rietz ise, et „vaevalt küll maksaks nende eraldamise vaeva enda peale võtta, kui nad ei tekiks kõrvalproduktidena sotsiatsioonianalüüsi puhul“ (1930-a p. 335). Nõndasamuti võime kahelda, kas on õige mitmerindeliste koosluste põhiühikuks lugeda sellist, mis muust ei koosnegi kui ainult kõrvalproduktidest.

Et sotsioonid pole mingid loomulikud ühikud, siis tahab Du Rietz selle mõiste nüüd (1936 p. 585) hoopis kõrvale heita,

kirjutades: „Minu vanu „sotsioone“ on parem vaadelda ainult kui variante neist „society’test“, kuhu nad kuuluvad.“ See märkus ei too aga mingit parandust sotsiatsiooni mõistesse, mis jääb endiseks. Nii jäävad endiselt „kõrvalproduktideks“ ka sotsiatsiooni rinded, ükskõik kuidas neid nimetada. Juba varemalt (1930-a p. 335) leidis Du Rietz, et sotsioonid on enamasti „vastava konsotsiooni täiesti tähtsuseta variandid“. Tegelikult aga on paljudel juhtudel raske neid isegi sellisteks tunnistada. Männipuud *Cladonia alpestris*’e laigu kohal ja *Cladonia sylvatica* laigu kohal erinevad vaevalt nii palju, et neid saaks pidada erinevateks variantideks.

Sellele otsusele tuleme ka Soome metsateadlaste uurimuste põhjal Soome metsatüüpide kohta (Y. Ilvessalo 1920-a, 1920-b). Soomlased leiavad, et puidu hulk, mida toodab puurinne, vastab metsatüübile; iga metsatüübi ulatuses on võimalik iga puuliigi kohta koostada tabelid, mis näitavad puidu produktsiooni; metsatüübi ulatuses on puud seega püsivate omadustega. Metsatüüp on aga suur ühik ja temas on võimalik eraldada palju sotsiatsioone. Kõigi nende sotsiatsioonide puurinne on seega samasuguste omadustega ja puudub alus variantide eraldamiseks. Peamine omadus, mis selliseid variante, kus nad olemas on, võiks iseloomustada, on erinev vitaalsus. Ühtlane puidu produktsioon metsatüübi ulatuses näitab aga, et just puude vitaalsuses on kõikumised minimaalsed.

Et sotsiatsioonid Du Rietz’ mõttes on kunstlikud väljalõiked, näitab ka see, et rikkalikuma flooraga vegetatsioonis võib selliste sotsiatsioonide arv väga suur olla. Cain (1939 p. 165—166) toob näite viierindelisest Põhja-Ameerika metsast, mille kõige ülemises rindes domineerib *Picea rubens*. Alumistest rinnetest võib igatühes neli liiki domineerima pääseda, seega on igas rindes võimalik neli „society’t“ Du Rietz’ mõttes. Need oleksid:

Alumises puurindes

1. *Abies Fraseri* society,
2. *Betula allegheniensis*’e society,
3. *Sorbus americana* society,
4. *Prunus pennsylvanica* society.

Pöösarindes

1. *Rhododendron carolinianum*’i society,
2. *Rhododendron catawbiense* society,

3. *Hugeria erythrocarpa* society,
4. *Menziesia pilosa* society.

Rohurindes

1. *Oxalis montana* society,
2. *Dryopteris dilatata* society,
3. *Aster acuminatus*'e society,
4. *Clintonia borealis*'e society.

Mullarindes

1. *Hylocomium splendens*'i society,
2. *Rhytidiadelphus triquetrus*'e society,
3. *Polytrichum ohioense* society,
4. *Cladonia squamosa* society.

Kõik need ühingud ühes kõige ülemise *Picea rubens*'i rindega võivad anda 256 kombinatsiooni, seega 256 sotsiatsiooni (Cain nimetab neid Katz'i eeskujul assotsiatsioonideks). Igaüht neist tuleks nimetada viieosalise nimetusega: *Picea* — *Abies* — *Rhododendron carolinianum* — *Oxalis* — *Hylocomium*'i sotsiatsioon, *Picea* — *Abies* — *Rhododendron carolinianum* — *Oxalis* — *Rhytidiadelphus*'e sotsiatsioon jne. Kui me aga välja ei otsi ainult neid kogumikke, kus kõige ülemises rindes on ainult üks dominant, siis suureneb sotsiatsioonide arv veelgi. Juhul kui ka kõige ülemine rinne sisaldab neli liiki, mis paiguti võivad ükshaaval domineerima pääseda, tõuseb sotsiatsioonide arv 1024-le. Üherinde-ühikute meetodile on ette heidetud, et see pulveriseerib vegetatsiooni suureks hulgaks väga väikesteks ühikuteks (Pavillard 1935-b). Karakterliikide alusel eraldatavate uniioonide (Lippmaa mõttes) kohta seda etteheidet ei saa mingil kombel kehtivaks tunnistada. Küll on see aga õige selliste mitmerindeliste sotsiatsioonide kohta.

Nii jõuame lõppotsusele, et sotsiatsiooni Du Rietz' mõttes, kui kunstlikku ja ebapraktilist ühikut, ei saa tunnistada mitmerindelise vegetatsiooni põhiühikuks.

Vaatleme nüüd, missuguse mitmerindelise ühiku saame, kui lähtume ühingust Lippmaa mõttes. Sel puhul tuleb aluseks võtta üks ühing, mis on antud mitmerindelises koosluses tähtsaim, ning sellega ühte lugeda temaga pealekuti olevad teiste rinnete ühingud. *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i uniooni baltokas-suubilise faatsiese mõne teisendi, näit. *Aegopodium podagraria*

ühingu puhul koosneks mitmerindeline ühik *Ulmus* — *Acer* — *Tilia* ühingust, *Corylus avellana* üh., *Ribes alpinum* — *Lonicera xylosteum*'i üh., *Aegopodium podagraria* üh., *Rhytidiadelphus triquetrus*'e üh. ja *Eurhynchium striatum*'i ühingust, milledele juurde tulevad muidugi veel epifüütsed sammalde ja samblikkude ühingud. Lühidalt, mitmerindelised ühikud oleksid need kooslused, mida Lippmaa kujutab 1935. a. töös 17. joonisel vertikaalsete tulpadena. Need on loomulikud ühikud, millede vastu on raske midagi ütelda ja mis kõlgile peaksid vastuvõetavad olema. Nad pole aga sugugi identsed sotsioonidest koosnevate Du Rietz' sotsiatsioonidega. Neid ühikuid võime nimetada konsotsiatsioonideks, sest nad sarnanevad väga suurel määral konsotsiatsioonidega, nagu neid mõistavad teised autorid.

Selle mõiste looja Clements ning temaga teised ameeriklased ja inglased nimetavad konsotsiatsiooniks mitmerindelise ühikut, mida iseloomustab ühe liigi domineerimine valitsevas rindes. Metsaühiskondades on valitsevaks rindeks puurinne, mille järele nad siis konsotsiatsioonide eraldavad. Näiteks tammemetsad, kus domineerivaks liigiks puurindes on ainult tamm, moodustavad ühe konsotsiatsiooni, pöögimetsad — teise konsotsiatsiooni. Koos annavad need kaks konsotsiatsiooni ühe assotsiatsiooni — tamme-pöögi assotsiatsiooni.

Konsotsiatsiooni mõiste on omaks võtnud ka Rübel (1933 p. 47), kellele on konsotsiatsioonid „assotsiatsioonide osad, mis väga sarnasele floristilisele koostisele vaatamata erinevad ühe ülevohava dominandi poolest“. Nagu teada, on šveitsi-prantsuse koolkonna assotsiatsiooni mõiste palju kitsam inglise-ameerika assotsiatsiooni mõistest. Nii on ka Rübel'i konsotsiatsioon palju väiksem ühik, sest Rübel nõuab konsotsiatsioonidelt väga sarnast floristilist koostist, kuna ameeriklased ja inglased konsotsiatsioonide eraldamisel üldse ei arvesta metsa aluskasvu otsustava tegurina.

Du Rietz (1930-a p. 311) defineerib konsotsiatsiooni nõnda: „Konsotsiatsioon on stabiilne fütotsönoos, mis ühes rindes evib sotsiatsioonidele omast homogeensust (seega on oluliselt homogeense liigilise koostisega, s. t. konstantsete dominantidega), kuna teised rinded võivad olla täiesti heterogeensed. Kui pole teisiti üteldud, siis on homogeenne rinne kõige ülemine.“ Sellest definitsioonist nähtub, et konsotsiatsiooni mõistetakse siin üldiselt nii, nagu seda teevad ameeriklased ja inglased.

Meie mitmerindeline ühik erineb teiste autorite konsotsiatsioonist sellega, et tema aluseks pole mitte domineeriv liik, vaid üks ühing tähtsaimas rindes.

Olgu veel märgitud, et on asjata teiste rinnete heterogeensust nii tugevasti toonitada, nagu seda teeb Du Rietz. *Ulmus* — *Acer* — *Tilia* ühingus (Lippmaa 1934, 1935) on kolm kohalikku karakterliiki. Analüüsides nr. 6, 7, 8, 10 (1934) ja nr. 1, 3, 4 (1935) domineerib neist *Tilia*, analüüsides nr. 3 (1934) ja nr. 2, 3 (1935) domineerib *Ulmus*; analüüsis nr. 9 (1934) on sama üldhinnang *Acer*'il ja *Ulmus*'el, analüüsis nr. 5 (1935) *Tilia*'l ja *Ulmus*'el. See ei peaks aga õigustama seda ühingat heterogeenseks nimetada. Nõndasama kui samblarindes reeglipäraselt esineb kaks ühingat (*Rhytidiadelphus triquetrus*'e üh. ja *Eurhynchium striatum*'i üh.), siis on seda veel vähe, et kõnelda samblarinde heterogeensusest.

Missugust rinnet konsotsiatsiooni eraldamisel aluseks võtta, see nõuab iga kord eraldi otsustamist. Kui kõige ülemine rinne on hästi välja arenenud, siis on tema mõju teistele rinnetele kõige suurem, ja kahtlemata peame teda tunnistama tähtsaimaks ning konsotsiatsioone eraldama tema ühingute alusel. Põhimõtteliselt on seega õigus Clements'il ja teistel, kes metsa konsotsiatsioone eraldavad puurinde alusel. Siiski tuleb suureks teeneks Du Rietz' konsotsiatsiooni definitsioonile lugeda seda, et siin on ette nähtud võimalus ka mõnele teisele rindele baseerumiseks. Õigusega juhib Du Rietz tähelepanu rabaühiskondade uurijatele, kes ühikute eraldamisel lähtuvad *Sphagnum*'i ühinguist, aga mitte rohu- või võsarinde ühikuist. On ju rabade vegetatsioonile rabasammal kõige olulisem taim, mille puudumisel raba ei olekski. Enamasti on ka rabades ülemised rinded kidurad.

Aga ka metsaühiskondades võib mõnikord kasulik olla lähutada näit. rohurindest. Puud on teistest taimedest suuremad, kuid liikide arv, vähemalt meie vegetatsioonis, võrreldes rohurinde taimeliikidega väike. Seetõttu hakkavad kõikuvused nende dispersioonis meile kergemini silma. See toob aga kaasa hädaohu neid kõikuvusi kõrgemalt hinnata, neid ühiskondade eraldamisel tähtsamaks pidada, kui nad tõepoolest on. Eriti maksab öeldu neil juhtudel, kui puurinde loomulik koostis on inimese poolt rikutud, näit. teatud liikide väljaraiumise teel. Vähema majandusliku tähtsusega rohurinnet inimene sel määral ei mõjusta ja mõne liigi väljalangemine puurindest ei muuda öko-

loogilisi tingimusi rohurindes sel ulatusel, et siin tekiksid uued ühiskonnad. Nii jääbki rohurinde-ühik, kuigi ehk mõne uue teiseiendi kujul, püsima, kui temale vastava puurindeühiku indikaator, ja hoiatab erinevustele puurindes liiga suurt tähtsust andmast.

Põhjalikud muutused toimuvad muidugi ka rohurinde-ühiskondades, kui puurinnet mõjustada liiga tugevasti. Näiteks paljaksraie puhul tekivad rohurindes uued ühiskonnad ja algab uus suktessioonide seeria. Et metsarinne pärast paljaksraiet endises koosseisus regenereeruks, see nõuab pikemat aega. Loomuliku uuenduse puhul võib seejuures ka mõni puuliik, mis teistega võrreldult osutub vähem võistlusvõimeliseks, välja langeda. „Alusvegetatsioon sellevastu omandab praktiliselt vaadatuna oma täieliku tasakaalu väga ruttu, nagu kogemused näitavad, vähemalt 60—70 aasta jooksul. Neil tingimustel on võimatu kultuuri poolt tugevasti mõjustatud aladel metsavegetatsiooni liigestamisel baseeruda puurinde koostisele... Kui metsavegetatsiooni absoluutset iseloomustajat, on võimalik puurinde koostist vaadelda ainult vahelesegamise täielikul puudumisel“ (P. Palmgren 1928 p. 11).

Seega võiksime üldreegli formuleerida järgmiselt: Mitmerindelist ühikute eraldamisel tuleb lähtuda rindest, mis on kõige vähem kannatanud inimesepoolse vahelesegamise all, mille ühinged on kõige selgemini välja kujunenud ja karakterliikide poolest rikkamad.

Et metsaühiskondade eraldamisel võib rohurinne tähtis olla, selle nõrga arenemise puhul aga sambla- või samblikurinne, see äranägemine on aluseks Cajander'ile (1909, 1921, 1925, 1926, 1927) tema metsatüüpide loomisel. Du Rietz (1930-a p. 312) loeb sellepärast Cajander'i metsatüüpe väga lähedasteks oma „Feldschichtkonsoziation'idele“. Ka Gams (1933 p. 4) leiab, et metsatüübid, põhjenedu nad puurindel või rohurindel, on konsotsiatsioonid.

Kui peetakse tarviliseks definitsiooni konsotsiatsioonile, nõnda kui teda siin on mõistetud, siis võiksime seda teha järgmiselt: Konsotsiatsioon on mitmerindeline fütotsönoos, mille täielikumalt väljakujunenud rinde moodustab üks ühing (s. t. uniooni faatsiese teisend).

Nagu üherinde-ühiskondade põhiühikuks pole mitte ühing, vaid unioon, nii ka mitmerindelise vegetatsiooni põhiühikuks pole

ühingule vastav konsotsiatsioon, vaid uniooni vastav assotsiatsioon. Samuti kui unioon, moodustab ka assotsiatsioon oma kogumareaali piirides rea faatsiesi, ja nende faatsieste kohapealsed teisendid ongi konsotsiatsioonid. Assotsiatsiooni rindeiks on unioonid. Seejuures ei pruugi assotsiatsiooni iga rinne koosneda ainult ühest unioonist. L i p p m a a (1938-a) leiab näiteks, et *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i uniooni all olev samblarinne esineb mitme varjulembese samblaunioonina. Vastavat puurinnet aga loeb ta üheks uniooniks, nimetades seda *Fagus* — *Tilia* — *Quercus*'e uniooniks.

Sellisel mõistetuna on assotsiatsioon kaunis suur ühik. Seda võrd kui D u R i e t z' unioon vastab L i p p m a a unioonile, langevad ka nende assotsiatsioonid ulatuselt ühte. Kaunis hästi ühtib sellega ka ameeriklaste assotsiatsioon. Vahe esineb ainult selles, et ameeriklastele alati otsust andev on valitsev rinne, metsakoosluste puhul seega puurinne, mistõttu omandavad nende assotsiatsioonid mõnikord veidi erineva ulatuse. Šveitsi-prantsuse ja Leningradi koolkonna assotsiatsioonid aga on sageli väiksemad ja lähenevad mõnikord rohkem konsotsiatsioonidele. Nii loeb näiteks E. S c h m i d (1936) *Quercus* — *Tilia* — *Acer*'i metsa üheks ja *Fagus* — *Abies*'e metsa teiseks vegetatsioonivööks. Mõlemad vööd koos vastavad umbkaudu sellele, mida vastavalt meie definitsioonile tuleks nimetada *Fagus* — *Tilia* — *Quercus* — *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i assotsiatsiooniks. Vegetatsioonivöö Schmid'i mõttes on aga kõrgem klassifikatsiooniühik, mis koosneb mitmest assotsiatsioonist Braun-Blanquet' mõttes.

Võib ju kahelda, kas selliselt tuletatud mitmerindelise põhiühikut on õige nimetada assotsiatsiooniks, sest VI rahvusvahelise botaanikakongressi (Amsterdamis 1935) otsuse põhjal tuleks „nimetust assotsiatsioon tarvitada vegetatsiooniühikute märkimiseks, mis baseeruvad peamiselt karakter- ja diferentsiaal-liikidel Zürich-Montpellier' fütosotsioloogide mõttes, või vähemalt sama ulatusega ühikute jaoks“ (tsiteeritud P a v i l l a r d'i järgi, 1935-b p. 7). Meie assotsiatsiooni (samuti kui uniooni) eraldamine toimub karakterliikide alusel; selles mõttes ei ole siin vasturääkivust Amsterdamis kongressi otsusele. Kui aga peaks oluliseks loetama seda, et ta ulatus on enamasti suurem Braun-Blanquet' ja tema pooldajate assotsiatsioonidest, siis ei võiks midagi olla uue nimetuse loomise vastu. Esialgu aga jääme assotsiatsiooni nime-tuse juurde.

E. Põhiühikute rakendatavus troopikametsas.

Võib vist küll tõestatuks lugeda, et üherindeliste ühikute meetod on heade tagajärgedega rakendatav paraskliima vegetatsioonis. Tahab ta pretendeerida aga üldisele tunnustamisele, siis peab teda võimalik olema kasutada kõikjal, ka sellises meie vegetatsioonist oma lopsakusega nii erinevas taimkonnas, nagu seda esindab troopiline vihmamets. Fütotsönoloogilisest seisukohast on vihmametsa tähtsamaiks iseärasusi kõigepealt äärmine liikiderohkus puurindes, Warming'i (1896 p. 341) järgi kuni 400 liiki kolmel ruutmiilil. Teiseks — „sama liigi indiviidide seltsiva esinemise puudumine“ (op. cit. p. 341); „üksikute liikide kogumikud kuuluvad troopilises metsavegetatsioonis suurimate harulduste hulka“ (op. cit. p. 349). Kolmandaks — epifüütide ja liaanide rohus, saprofüütide (*Burmanniaceae* ja *Pyrolaceae*) ja juureparasiitide (*Rafflesiaceae* ja *Balanophoraceae*) rikkalik esinemine. Gausse'n'il võib õigus olla, et neis tingimustes osutub Braun-Blanquet' meetod puudulikuks. Tõepoolest, kuidas sellises vegetatsioonis leida analüüsiaruutu, mis samal ajal sobiks kõigi eluvormidega taimedele. Näib usutavana, et siin on tõesti raske leida kaht analüüsiaruutu, mis oleksid samal määral võrreldavad, nagu analüüsiaruudud sama ühiku kogumikkudest meie vegetatsioonis. Seepärast võib tõesti raske või koguni võimata olla eraldada troopika vihmametsas assotsiatsiooni Braun-Blanquet' mõttes.

Kuivõrd siin rakendatav on üherinde-ühikute meetod, see ongi küsimus, mis nõuab tõestamist tegeliku uurimistööga. Neil, kel pole õnne osaks saanud troopikametsa isikliku kokkupuutumise kaudu tundma õppida, oleks raske teoreetiliseltki midagi kindlamat selle kohta väita. Kui nüüd järgnevalt selle kujutluse põhjal, mis meil kirjanduse kaudu troopikametsast on, siiski mõningaid otsuseid püütakse teha, siis tuleks neid hinnata pigemini tööhüpoteesi seisukohast.

Veel suuremal määral kui meie looduses, peaks troopikametsas ilmnema, et sellise keerulise kompleksi mõistmiseks on loomulik tee lahutada teda homogeensemateks osadeks. Seda ongi eluvormide alusel eraldatavad ühikud. Kas aga unioon on ühik, mida on võimalik eraldada näit. troopika vihmametsa ülemises puurindes? Liikide arv on siin küll väga suur, kuid vist ei ole ka siin kõik liigid fütotsönoloogilisest seisukohast sama väärtusega. Küllap on võimalik siingi eraldada teatav hulk karakterliike ja leida mini-

maalruum, mis annab meile pildi selle uniooni liigilisest koostisest. Kahtlemata on see karakterliikide arv väga suur ja uniooni minimaalruum meie metsaunioonide minimaalruumiga võrreldes hiiglasuur, aga et liikide arv ei ole piiramatult suur, siis on ka karakterliikide arv mingi kindel suurus, samuti ka minimaalruum. Väga isäralikuna ei tohiks meile paista ka see, et uniooni üksikkogumik on väga suur. On ju ka *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i uniooni koguareaal küllalt suur. Võib olla, et mõnel juhul tuleb üheks pidevaks uniooni kogumikuks lugeda terve metsamassiivi ülemist rinnet, näit. Kesk-Aafrikas või Amazonase jõgikonnas. Seegi ei peaks meid üllatama, sest see, et *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i unioon on oma koguareaalil tükeldatud suureks hulgaks eraldatud kogumikeks, on esijoonel sekundaarne nähtus, olenedes inimese vahelesegamisest. Loomulikkudes tingimustes moodustaks seegi unioon suuremaid pidevaid massiive, mida liigestaksid peamiselt topograafilised põhjused. Nii näib, et uniooni mõiste on ka troopikametsas hästi rakendatav ja moodustab loomuliku põhiühiku. Tõenäoliselt võib pidada, et troopikametsa ääresades, kus algab üleminek teisteks ühiskondadeks, on võimalik faatsiested eraldamine. Arvatavasti on troopika vihmametsa uniooni põhjapiiri faatsiested oma floristiliselt koostiselt selgesti lahkuminevad sama uniooni lõunapiiri faatsiestedest, sarnanedes siiski karakterliikide esinemisega. Kas siin esineb ka väikesemaid ühinguid, see on ehk küsitav; muidugi pole sellel meetodi rakendatavuse seisukohast mingit tähtsust.

Samuti nagu ülemises puurindes, või koguni veel kergemini, peaks unioonide eraldamine võimalik olema muudes rinetes. Rohurindes on teostatav isegi dominantsuse kasutamine. „Troopika ürgmetsas on see üldse harilik nähtus, et suurema maa-ala oluliselt enda alla võtab seesama rohttaim, kõiki teisi kõrvale tõrjudes, nii et rohttaimede vegetatsioon valitseb palju suurem ühetaolisus kui puude vegetatsioon. Näiteks nägin ma, et Tseiloni ja Jaava metsades moodustavad ainuüksi mõned *Strobilanthus*'e liigid *Acanthaceae* sugukonnast hiiglasuurtel aladel rohttaimede vegetatsiooni ja tekitavad oma mahlakate habraсте varrega õrnalehelisi puhmikuid, mis ulatuvad kõrgele üle inimese pea“ (A. F. W. Schimper 1898 p. 313).

Erilise ilme annavad troopikametsale aga taimed, mida Sukatšev loeb väljaspool rindelisust olevaiks, nimelt liaanid ja epifüüdid. Muidugi tuleb liaane, kui teistest erineva eluvormiga

taimi, lugeda omaette uniooni liikmeiks. Ka epifüüdid peaksid võimaldama epifüütide-unioonide eraldamise. Seejuures moodustaksid kõrgematel okstel olevad õistaimed ja pteridofüüdid küll madalamal puutüvede ümber kasvavate sammalde unioonidest erinevaid unioone. Vist peaks ka õigustatud olema kõrgemate epifüütide liigestamine mitmeks uniooniks, sest epifüütse eluviisi on omandanud väga mitmekesise eluvormiga taimed; näit. samale oksale kinnitunud *Ficus*'t ja *Anthurium*'i (vaata Schimper 1898, joon. 158) võiksime vaevalt küll sama uniooni liikmeiks pidada.

Liikide arvult puurindega küll mitte võrreldava, kuid eluvormilt muudest siiski erineva uniooni peaksid andma ka suured juureparasiidid (*Rafflesiaceae*, *Balanophoraceae*) ning suhteliselt rikkalik saprofüütide esinemine võimaldab vist ka nende unioonide kujunemise.

Nii koorib unioonide avastamine troopikametsa olemuse meie ees lahti. Kordame jällegi, et unioonideks liigestamisega ei ole sugugi mõeldud troopikametsa terviklust eitada. Unioonidest lähtudes jõuame siingi assotsiatsioonideni, mis seda terviklust esindavad. Vastandina meie kliima metsadele, kus puurinne on liigivaene ja rohurinne oma koostiselt mitmekesisem, tuleb troopikametsades assotsiatsioonide eraldamisel vist alati lähtuda liigirikkast ülemisest puurindest. Selline assotsiatsioon, sisaldades ühe ülemise puurinde uniooni, hõlmab arvatavasti teiste eluvormidega unioone suuremal arvul ning moodustab suure terviku. Assotsiatsioonidega Braun-Blanquet' mõttes ei ole tal vist küll palju sarnasust.

Kõigi eelnevate teoreetiliste arutluste põhjal tahaksime loota, et üherinde-ühikute meetod peaks tema tegelikul rakendamisel igas vegetatsioonis, ka troopika vihmametsas näitama oma otsarbekohasust.

F. Kõrgemad fütotsönoloogilised ühikud.

Olulisim fütotsönoloogias on, et ükskord jõutaks ühisele arusaamisele, mida lugeda põhiühikuks. Suuremate ühikute koostamine põhiühikuist ei ole siis enam nii raske. Muidugi peavad sellegi puhul selged olema põhimõtted ja eesmärgid, milleks neid kõrgemaid ühikuid tarvis on. Et selles pole iga kord selgust olnud, sellest oleneb ka senine virvarr põhiühikute süstematiseerimises.

Põhiühikute kohta püstitasime nõudmise, et nad peavad samal ajal olema floristilised, topograafilised ja ökoloogilised ühikud. On selge, et suuremailt ühikuilt, mida saame põhiühikute liitmisel, on võimata sedasama nõuda. Mida suuremad on ühikud, seda vähem on võimalik neile esitada samu nõudeid nagu põhiühikule. Kuidas põhiühikute ühendamisel talitada, see oleneb kõigepealt sellest, milleks suuremaid ühikuid tarvis on.

Üheks eesmärgiks võib olla ülevaate saamine kõigist maa-keral või mõnel tema osal esinevaist põhiühikuist. Sel puhul on kõrgemad ühikud puhtklassifikatsioonilised ühikud. Siin langeb täiesti ära nõudmine, et nad oleksid topograafilised. Järele jääb kaks võimalust: kas alustada floristiliselt sarnaste põhiühikute liitmisega või lähtuda süsteemi loomisel põhiühikute sarnanevast ökoloogiast. Mõlemas suunas on katseid tehtud.

Süsteemi floristilisel alusel lõi Braun-Blanquet. Asso-tsiatsioonid ühendatakse liitkondadeks (Verband, alliance), mida iseloomustavad liitkonna karakterliigid. Liitkonnad annavad seltsi, millel jälle peavad olema seltsi karakterliigid. Seltsid ühendatakse klassiks, need lõppeks taimkonnastikuks (Vegetationskreis, cercle de végétation). Viimastel, väga suurtel ühikutel on raske leida karakterliike, mis läbistaksid kõiki neile alluvaid ühikuid; seepärast arvestatakse siin ka vikarieerivaid liike. Floristiliselt ligidased ühikud kasvavad asukohtadel, mis sarnanevad ökoloogiliselt. Sellest järeldeb Braun-Blanquet (1939 p. 392): „Nii on see süsteem printsiipiaalselt floristiline, kuid ehkki tema ühikud on piiriteldud puhtfloristiliselt, vastavad nad ka ökoloogiliselt hästi iseloomustatud gruppidele ja, lisame juurde, nad on ühtlased ka ajaloolis-geneetiliselt.“ Seega on Braun-Blanquet' arvates (op. cit. p. 395) tema süsteem „põhjendatud floristiliselt, samal ajal aga ka ökoloogiliselt, floora-ajalooliselt ja geneetiliselt“.

Teist teed — põhiühikute klassifitseerimisel lähtuda nende ökoloogiast — on läinud Lippmaa. Ökoloogiline ühtlus võib olla kitsam ja laiem. Mida väikesemad on fütotsönoloogilised ühikud, seda suurem on nende ökoloogiline homogeensus; kõrgemad ühikud on heterogeensemamad, kuid ikkagi on võimalik leida mõni ökoloogiline tegur, mis neid seob.

Põhiühikule järgnevad Lippmaa süsteemis ühikud — perekond, rida, klass, osakond. Seesuguse nimevalikuga toonitab ta, et on tegemist puhtklassifikatsiooniliste ühikutega. Erilistest

nimetustest, nagu „alliance“ või föderatsioon, pole tõesti mingit kasu; pigemini on nad juba kahjulikud sellega, et tekitavad kujutluse, nagu oleksid kõrgemad ühikud midagi muud kui lihtsad süstemaatilised ehk klassifikatsioonilised ühikud.

Ka selles süsteemis satuvad floristiliselt sarnased põhiühikud ligistikku ja ta on põhjendatud ka floora-ajalooliselt ning geneetiliselt mitte vähemal määral kui Braun-Blanquet' süsteem.

Kui mõlemad süsteemid seega näivad teoreetiliselt ühteviisi küllaldaselt põhjendatud olevat, siis saame ühe või teise väärtuse kohta otsustada selle järele, kumb neist on oma otstarbekohasust tegelikult paremini suutnud tõestada.

Braun-Blanquet ja tema kaastöölised on loomulikult oma süsteemi rakendamises kaugemale jõudnud. Hiljuti (Braun-Blanquet, Sissingh und Vlieger 1939) on nad ulatunud ka meie kodumaa taimeühiskondade klassifitseerimiseni, mis meile selle üle otsustamist tunduvalt kergendab. Selgub, et tõesti paika peab juba varemalt (vaata: Lippmaa 1934 p. 107—109) Braun-Blanquet' süsteemile tehtud etteheide — liitkondadeks ühendatakse ka assotsiatsioone, mis niivõrd üksteisest erinevad, et lähtudes objektiivselt nende floristilisest koostisest, nende ühendamine võimatu oleks. Samasse liitkonda — *Vaccinio-Piceion* — loetakse näiteks osa meie kuusemetsadest (*Piceetum fennoscandicum*), osa männimetsadest (*Pineto-Vaccinietum myrtilli*) ja *Betula pubescens* — *Vaccinium uliginosum*'i assotsiatsioon Lapimaalt. Nende ühendamine on loogiline tagajärg seisukohast, et mitmerindelises ühiskonnas on kõigi rinnete taimeliigid samaväärsed. Selle meetodi järgi tuleb assotsiatsioonid lugeda samasse liitkonda, kui neil ühiseid karakterliike leidub ükskõik missuguses rindes; nii võivadki samasse liitkonda sattuda erineva puurindega metsa-assotsiatsioonid ja nõmme- ning niiduassotsiatsioonid.

Seesugused vastuoksused on Lippmaa süsteemis võimatud. Süsteem ehitatakse siin üles üherindelitest põhiühikutest — unioonidest. Kõrgemaiks ühikuiks ühendatakse sama eluvormiga põhiühikud. *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*'i unioon kuulub näiteks sagedasti *Anemone* eluvormi sisaldavate, nõrgalt happelise niiske metsahuumuse unioonide perekonda. See perekond kuulub varjulembeste *Astilignosa* unioonide ritta, viimane jälle parasvöö unioonide klassi ja see hemikrüptofüütide-krüptofüütide osakonda. Teised osakonnad samasuguse alajaotusega hõlmavad teisi Raunkiaer'i eluvormide rühmi (Lippmaa 1938-a p. 146). Täieliku

süsteemi loomine kõigist maakeral leiduvatest unioonidest on alles tuleviku küsimus. Näib aga, et just selline unioonidest lähtuv ökoloogilise alusega süsteem lahendab fütotsönoloogiliste ühikute klassifitseerimise küsimuse paremini kui ükski teine seni katsetatud süsteem.

Viimase otsusega oleme jõudnud seisukohale, mis käib risti vastu Pavillard'i arvamisele. Arvustades üherinde-ühikute meetodit, toonitab Pavillard, et tal meetodile endale pole midagi ette heita: „igauhel on vabadus töötada nii, nagu ta õigeks peab“ (Pavillard 1935-b p. 4). Pavillard loeb aga mitmerindelise ühiku liigestamise homogeenseteks osadeks lubatuks ainult selleks, et seda mitmerindelist kooslust mõista. Klassifikatsiooni aluseks peab tema arvates jääma aga mitmerindeliline assotsiatsioon, mitte selle osa. Üheks põhjuseks, miks Pavillard oma arvamises nii kategooriline on, näib olevat see, et ta üherindeliseks põhiühikuks peab mitte uniooni, vaid „society't“. Siit tuleb muidugi ka arvamine, nagu tooks üherinde-ühikute meetod kaasa vegetatsiooni pulveriseerimise pisiühikuiks. Kõige eelneva järgi peaks Pavillard'i eksimus ilmne olema.

Peale ühikute ühendamise kõrgemaiks ühikuiks nende klassifitseerimise eesmärgiga võib teiseks ülesandeks olla suuremate territoriaalsete ühikute saamine. Sama füsiognoomiaga, seega sarnaneva ökoloogiaga, kuid erineva floristilise koostisega ühikute liitmist territoriaalseteks kompleksideks peetakse tähtsaks suuremate alade vegetatsiooni kaardistamisel. Suurem tähtsus on neil muidugi maastikuliselt, geograafilisest seisukohast. Et need kompleksid on kõigepealt füsiognoomilised tervikud, siis on neis mõõtuandev valitseva rinde eluvorm. Seega tulevad neid moodustavate ühikutena arvesse just mitmerindelised põhiühikud. Nii näeme jällegi, et fütotsönoloogias on tähtsad nii üherindelised kui ka mitmerindelised põhiühikud, igauks aga omal kohal, ja ühtede tunnustamine ei peaks tähendama teiste eitamist.

Kuidas nimetada assotsiatsioonide territoriaalseid komplekse, selles puudub üksmeel. Ühelt poolt tahetakse, et neid nimetataks lihtsalt nii: metsa kompleksid, raba kompleksid jne. Teiselt poolt (Lippmaa 1934 p. 107) on avaldatud arvamist, et just nende jaoks on õigel kohal seni väga mitmes mõttes tarvitatud nimetus — formatsioon. Missuguse nimetuse juurde jääda, on kokkuleppe küsimus, ja puudub tarvidus ühe või teise arvamise kohta seisu-

kohta võtta. Kas ka veel suuremaid ühikuid (panformatsioon jne.) tarvis on, selgitagu tegelik uurimistöö.

IV. Üleulatuvate rinnete küsimus.

Mitmerindelises vegetatsioonis esineb nähtus, et pealekuti olevate ühikute piirid alati ühte ei lange. Mõne alumise rinde ühiku areaal võib olla näiteks suurem kui teda katval ühikul. Nii võib alumise rinde ühik sattuda hoopis uue ülemise rinde ühiku alla, võib aga ka ise muutuda kõige ülemiseks rindeks. Vastandiks selliseile üleulatuvatele rindele on seosrinded, mis alati esinevad üheskoos. Ka *Galeobdolon*—*Asperula*—*Asarum*'i unioon ja *Fagus*—*Tilia*—*Quercus*'e unioon esinevad selliste seosrinnetena neist koosnevas assotsiatsioonis. D u R i e t z' sotsiatsioonide puhul koh-tame aga üleulatuvaid rindeid väga tihti, kui mitte alati. Siin on põhjus selge: D u R i e t z' sotsiatsioonid ei ole loomulikud, looduses selgesti piiratud ühikud, vaid kunstlikud väljalõigud vegetatsioonist, ning arusaadav on, et väljalõigu puhul selle või teise rinde osad ka väljapoole ulatuvad. Siit pole kauge järel-duse-ni, et üleulatuvate rinnete probleem kaob ühes kunstlikkude ühikute kõrva-lehtmisega.

Ometi leidub üleulatuvate rinnete näiteid ka juhtudel, kus pole tegemist kunstlikkude ühikutega. Siia kuulub D u R i e t z' (1930-a p. 330) poolt tsiteeritud näide Jaava saare idaosast. Tule-mägedel kasvava *Casuarina*-metsa puurinne moodustab loomuliku terviku Austraalia-Malaia metsadega. Alumistel rinnetel on aga vähe ühist Austraalia vegetatsiooniga, vaid nad sarnanevad Aasia mandri parasvöö metsade alumiste rinnetega ning moodustavad nendega koos loomuliku terviku. Siin näibki raske olevat otsus-tada, kumma poolega Ida-Jaavat ühendada.

Tegelikult pole see küsimus aga kaugeltki nii raske, sest siin on tegemist väga suurte ühikutega. Selliste suurte ühikute puhul, nagu seda on Austraalia *Casuarina*—*Eucalyptus*—*Melaleuca* met-sad (D u R i e t z' järgi panformatsioon) ja Aasia mandri parasvöö metsad, on loomulik, et üleminek ühest teise ei toimu järsku, vaid et on olemas üleminekuala. Ida-Jaava olekski selliseks ülemineku-alaks, mis sisaldab mõlema poole elemente. Vegetatsioonikaardi valmistamisel ei tuleks teda ühendada ühe ega teise poolega, vaid ülemineku-alana kujutada-gi. Raskused tekivad ainult siis, kui tahe-takse, et kaartidel mingeid ülemineku-alasid poleks, vaid et taime-

geograafilisi regioone piiraksid teravad jooned. Viimast nõudmist on aga raske põhjendatuks pidada.

Ei ole midagi vastu rääkida sellele, mida Du Rietz näeb ainukese pääseteena: uurida iga rinnet eraldi ja ühendada selle suurema ühikuga, mille loomuliku osa ta moodustab, vaatamata teistele rinnetele, mida tuleks ühendada teiste ühikutega. Kaardistamisel tähendaks see iga rinde ühikute kohta eraldi kaartide koostamist. See on kahtlemata õige tee. Kui kord tõesti nii kaugel jõutakse, et meil on kõigi üherindeliste koosluste levimiskaardid, siis oleme ligidal maakera vegetatsioonist õige pildi omandamisele. Lõpliku pildi saamiseks tuleks aga kõigist neist kaartidest teha süntees. Projitseerides neid kõiki ühele kaardile, saame õige kaardi maakera vegetatsiooni kohta. See näitab alasid, kus ühed või teised areaalid ühte langevad ja seega loomulikke ühikuid kujutavad. Nende vahele aga jäävad üleminekualad, millede ulatus võib erinevatel kohtadel lahkuminev olla. Sellise menetlusega saadud kaardile tuleb muidugi ka Ida-Jaava kui üleminekuala.

Üleminekualasid võime leida mitte ainult suurte ühikute vahel, nagu toodud näites, vaid ka väiksemate ühikute vahel. Isegi seosrinnetest koosnevates tsünoosides on nad tihti olemas. Vaatame mõne *Fagus* — *Tilia* — *Quercus* — *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i assotsiatsiooni kuuluva konsotsiatsiooni üksiku kogumiku piire. Rohurinde ühing kui varjulembene kooslus ei tungi puurinde alt lagedale. Põõsarinne sallib aga valgust rohkem. Paremini välja kujunenud on ta ikka kohtades, kus puurinne on hõredam. Ka metsaservades areneb ta tugevamini. Metsa analüüsides võtame analüüsiruudud ikka sellest metsaserva põõsasterikkast ribast seespool, kus metsastruktuur on juba tüüpiline, kuigi liigiline koostis metsaserval iga kord väga palju ei erine. Sellise kohtlemisega olemegi metsaserva tunnistanud mittetüüpiliseks üleminekualaks. Et me vegetatsioonikaartidele teda eriliselt ei märgi, oleneb ainult sellest, et ta väga kitsas on. Vegetatsiooni regioonide (või panformatsioonide) suurusega võrreldes pole aga üleminekualad nende vahel (nagu näit. Ida-Jaava) ka kuigi laiad.

Üleulatuvate rinnete näitena mainib Lippmaa (1934) ka Lapi niit-kasemetsa selle alusrinnetega. Alusrinded lähevad siin kaugemale põhja poole kui puurinne. Seda saab seletada ökoloogiliste tegurite asendumisvõimega (Rübel 1933, 1935, 1936-a). Kaitset, mida alumistele rinnetele pakub puurinne, asendavad puurinde levimispiirist põhja pool muud tegurid, näit. madalam tem-

peratuur jt. Juba enne puurinde lõppemist ei ole enam tegemist tüüpilise metsaga. Lippmaa (1929) järgi tuleb seesugust metsa lugeda pigemini loomulikuks puisniiduks, sest rohurindel on siin suurem tähtsus, puud aga asetuvad üsna hõredalt. Kus sellistel juhtudel tõmmata piir väljakujunenud tsünoosi ja üleminekuala vahel, seda saab otsustada, kui jälgida vastava tsünoosi muutusi tema kogumaaalil. Seejuures ei ole küll õige neid piire puhtformaalselt siduda ainult ühe või ka mõne üksiku liigi levikuga.

Et üleminekualad erinevad tüüpilistest tsünoosidest, see ei peaks põhjustama neid teaduse seisukohast tähtsusetuiks pidama. Neil aladel on võimalik jälgida, millal ühele või teisele taimele saabub piirväärtus sellele alale iseloomuliku ökoloogilise teguri suhtes. Nii on need alad eriti tähtsad liikide autökoloogia uurimise seisukohast.

Braun-Blanquet (1928 p. 38) toob üleulatuvate rinnete näitena *Rhodoreto-Vaccinietum*'i Alpides, mis esineb nii *Pinus cembra* — *Picea excelsa* metsas kui ka *Larix decidua* metsas. Vastavat nähtust tunneme ka Eestis, kus *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium*'i ühing võib esineda nii kuuse- kui ka männimetsas. Võib olla, et neil juhtudel on tegemist ülemise rinde ühikute liiga kitsa piiritlemisega. Ehk on võimalik näit. *Pinus cembra* — *Picea excelsa* metsi ühendada *Larix decidua* metsadega üheks tervikuks, mida seob neile ühine *Rhodoreto-Vaccinietum*. *Pinus cembra* — *Picea excelsa* mets ja *Larix decidua* mets oleksid siis selle suurema terviku teisendid.

Teise näitena mainib Braun-Blanquet *Rosmarinus* — *Lithospermum fruticosus*'e assotsiatsiooni Lõuna-Prantsusmaal, mida leidub koos *Pinus halepensis*'e rindegaga või ilma selleta. Et see assotsiatsioon võib esineda ilma puurindeta, see näitab tema valguselembesust. *Pinus halepensis*'e all saab ta kasvada ainult selle tõttu, et see puurinne on väga hõre. Kui see puurinde hõredus on primaarne nähtus, siis tuleks küll *Rosmarinus* — *Lithospermum fruticosus*'e assotsiatsioon kogu tema alal lugeda üheks tervikuks ning kohti, kus esineb *Pinus halepensis*, selle terviku teisenditeks. On puurinde hõredus aga sekundaarne nähtus, siis tuleks vastavalt alade käsitlemist nagu kõiki kultuuri poolt mõjustatud kooslusi: kui lõpeb inimese vähelesegamine ja metsarinne muutub küllalt tihedaks, siis kaovad tema alt valguselembed ühinguks, andes maad loomulikkudele metsaaluks ühinguks.

Viimasele näitele näib täielikult vastavat Schmid'i (1922

p. 518) poolt toodud näide Nürnbergi ümbrusest, kus männimets esineb *Sarothamnus*'e ja *Calluna* aluskasvuga ning ilma selleta, samuti kui see aluskasv võib esineda ka ilma männirindeta. Schmid saab küsimusest üle sel teel, et ta niisuguseid kooslusi nimetab puht-topograafilisteks ühikuteks. See tähendaks aga ainult nähtuse konstateerimist, mitte tema seletamist. Igal juhul ei ole sellest siiski küllalt, kui rinnete üleulatuvust ainult konstateerime, aga ei püüa selle põhjust selgitada. On aga põhjus leitud, siis võib-olla annab see mõnikord aluse vastavaid ühikuid teisiti piiritleta. Üldiselt võiksime küll arvata, et loomulikkude ühikute puhul tuleb üleulatuvate rinnete probleem väevalt sedavõrd teravalt päevakorrale, et see taimetsotsioloogilisele uurimistööle tõsiseks takistuseks võiks olla.

V. Kliimaks- ja seriaalsed ühiskonnad.

Kas on tarvis vahet teha kliimaks-ühiskondade ja seriaalsete ühiskondade vahel? See küsimus nõuab hoolikat kaalumist, sest ühelt poolt loetakse sellist jaotust tingimata vajalikuks ja sellele eeldusele rajatakse kogu vegetatsiooni uurimine. Teiselt poolt aga peetakse kogu õpetust kliimaks-ühiskondadest fantastiliseks ja ebateaduslikuks.

Õpetus kliimaks-ühiskondadest kasvas välja suktsessioonide uurimisest. Et looduses võib üks ühiskond käsikäes asukohatingimuste muutumisega aja jooksul ruumi anda teisele ühiskonnale, see on ammutuntud ja kõigi taimetsotsioloogide poolt tunnustatud tõsiasi. Põhilased selliste üleminekute ehk suktsessioonide käigu kohta formuleeris juba W a r m i n g (1896). Korralikuks läbitöötatud õpetuseks kujundas suktsessioonide uurimise ameeriklane H. C. C o w l e s. Viimaste peenusteni arendas seda edasi ja tegi aluseks vegetatsiooni uurimisele ning ühiskondade süstematiseerimisele C l e m e n t s (1916-a).

Clements kujutleb vegetatsiooni arenemiskäiku järgmiselt. Igale looduses mistahes põhjusel tekkinud taimevabale uudismaale ilmuvad peagi esimesed asunikud. Sageli on neiks ainult ühe liigi individid; need moodustavad esimese kõige lihtsama pioneerstaadiumi asustamiskäigus. Seda pioneer-ühiskonda nimetab Clements „colony“. Järgneb aste, kus liike on juba rohkem kui üks; seda nimetab ta „family“. Uute liikide sissetungimise (migratsioon), seal kohastumise (ökees) ja omavahelise võistluse (kompetitsioon) tõttu kujuneb pioneerstaadiumidest viimaks ühiskond, mis näib

olevat tasakaalus vastavas kohas valitsevate tingimustega. Ometi ei ole see ühiskond lõplikult püsiv, sest taimede elutegevuse tagajärjel muutuvad asukohatingimused. Näiteks kaljune aluspind mureneb, taimede jäänustest tekib huumus, pinnase happelisus tõuseb, pinnas muutub paremini vett siduvaks jne. Taimed, milledele uued asukohatingimused enam ei vasta, surevad üks teise järel välja; nende asemele rändavad uued, millede ökoloogia on kooskõlas uute tingimustega. Nii kujuneb endise ühiskonna asemele uus. Aga seegi ei ole püsiv, sest muutused asukohatingimustes jätkuvad endiselt ning kutsuvad esile jällegi uue ühiskonna kujunemise. Selline suktsessioon ehk ühe ühiskonna asendumine järgnevaga jätkub niikaua, kuni lõppeks on tekkinud küps pinnas, mis sellel alal valitsevates kliimalistes tingimustes enam ei muutu. Ka ühiskond, mis sellel pinnasel kujunes, on nüüd lõplik ega muutu niikaua, kuni püsib sel alal valitsev kliima. Lõplikuks otsustajaks, kas ühiskond enam edasi areneb või mitte, on seega kliima.

Seda stabiilset lõppühiskonda, millega lõpeb suktsessioonide rida, nimetab Clements assotsiatsiooniks. Vahepealsed ühiskonnad pioneerühiskondadest kuni lõpliku assotsiatsioonini on assootsiesed. „Colony“ ja „family“ ühes järgnevate assootsiestega moodustavad suktsessiooni - s e e r i a. Kõik vegetatsiooni arenemiskäigus assotsiatsioonile eelnevad ühiskonnad on seega s e r i a a l s e d ü h i s k o n n a d.

Samal kliima-alal võib kõrvuti areneda mitu suktsessiooni-seeriat. Vastavalt sellele, missugused olid asukohatingimused seeria algstaadiumil, võivad need seeriad omavahel erineda nii oma assootsiaste arvult kui ka nende floristiliselt koostiselt. Iga seeria lõpeb aga viimati ikka stabiliseerunud assotsiatsiooniga, mis on täielikus tasakaalus vastava kliimaga. Kõik sama kliima-ala assotsiatsioonid koos moodustavad k l i i m a k s - f o r m a t s i o o n i. Sellise kahekordse nimega tahab Clements alla kriipsutada, et formatsioon, kui stabiliseerunud vegetatsiooni-ühik, on kliimast tingitud ühik. Kahekordse nime asemel võib aga Clements'i järgi tarvitada ka ainult ühte neist sõnust, kas ainult k l i i m a k s või ainult f o r m a t s i o o n, kusjuures kumbki sõna üksikult tarvitatuna märgiks absoluutselt sedasama mõistet — kliimaks-formatiooni mõistet; sõnad kliimaks ja formatsioon oleksid seega täielikud sünonüümid.

Kliimaks-formatioon on Clements'ile selleks vegetatsiooni

põhiühikuks, mida ta loeb kompleks-organismiks. Siit järgneb, et suktsessiooniseeriaid, mis viivad kliimaks-formatsiooni kujunemiseni, tuleb lugeda koos viimasega üheks tervikuks. Seeriad on kliimaks-formatsiooni ontogeneetilise arenemise astmed. Koos vastavate lõppstaadiumidega on nad üks organism, nagu liblika röövik, nukk ja valmik on seesama organism. Nimetus kliimaks ehk kliimaks-formatsioon tähendaks seega suurt ühikut, mis koosneb niihästi seeriastest kui lõppstaadiumidest.

Juba on tähelepanu juhitud sellele, et Clements, kes muidu kaugelgi tagasihoidlik ei ole uute nii ladina kui kreeka keelest tuletatud terminite loomisel, tarvitab kliimaksi nimetust kahe suguses tähenduses (Lippmaa 1934 p. 92). Tegelikult on sel sõnal koguni kolm tähendust. Kõigepealt mõistetakse sellega formatsiooni kitsamas mõttes, s. o. seda stabiilset lõppühikut, mis vastaks liblika valmikule, kui tarvitada Clements'i võrdlust. Teiseks tähendab kliimaks formatsiooni laiemas mõttes, s. o. stabiilset lõppühikut (tähendab, kliimaksit kitsamas mõttes) koos temasse suubuvate seeriatega. Võrdluse puhul liblikaga vastaks see mõiste liblikale kõigi ta metamorfoosiastmetega (röövik, nukk, valmik). Neis mõlemas tähenduses on Du Rietz selle nimetuse paigutanud ka vegetatsiooniühikute võrdlustabelisse (1930-a ja 1930-b, tab. 2). Kolmandaks, peale nende juhtude, kus kliimaksit tarvitatakse vegetatsiooniühiku nimetusena substantiivses tähenduses, on sel sõnal Clements'i järgi ka adjektiivne tähendus. See ilmneb siis, kui Clements seab seriaalsete ühiskondade vastandiks kliimaks-ühiskonnad. Formatsioon kitsamas mõttes, assotsiatsioon ja selle alajaotused — konsotsiatsioon, fatsiatsioon, lotsiatsioon, „society“, sotsiatsioon, lamiatsioon, statsioon ja klaan — on kliimaks-ühiskonnad. Sel puhul võiks ehk eesti keeles sõnast kliimaks moodustada omadussõna ning kõnelda kliimaksilistest ühiskondadest, s. o. lõplikult stabiliseerunud ühiskondadest. Kliimaksiliste ehk kliimaks-ühiskondade vastandiks on seriaalsed ühiskonnad — „family“, „colony“ ja assootsies oma alajaotustega (konsootsies, faatsies, lootsies, laamies, saatsies). On arusaadav, et kliimaksi mõiste tarvitamine mitmes erinevas tähenduses ei ole Clements'i õpetusele kasuks.

Järgnevates arutlustes jätame kõrvale kõik küsimused, mis puudutavad suktsessioonide uurimise metoodikat ja suktsessioonide liigitamist. On ju ühest küljest suktsessioonide olemasolu üldiselt tunnustatud tõsiasi, teisest küljest aga samuti vaieldamatu, et

suktsessioonide uurimine nii otseste meetodite (püsiruudud) kui kaudsete (järeltuste tegemine naabruses asuvate ühiskondade võrdlemisest) abil on pikka aega nõudev või seotud hüpoteetilise elemendiga, mispärast lõplik seisukohavõtt ühe või teise suktsessioonidesüsteemi kohta võiks võimalik olla alles tulevikus, kui on küllalt kogunenud faktilist materjali suktsessioonide tõelise käigu kohta. Niihästi Clements'i ja tema vaadete pooldajate kui ka tema vastaste seisukohti analüüsimise seepärast peaaegselt käesoleva peatüki alul püstitatud põhiküsimuse seisukohalt: kas kliimaks-ühiskondade eraldamine seriaalsetest on üldse õigustatud?

Juba ülemal (peatükk II) jõudsimise otsusele, et ühiskondade identifitseerimine organismidega ei ole sisuliselt õige. Clements'i vaateid analüüsides näeme, et see identifitseerimine pole tegelikult läbiviidav ka siis, kui asuda Clements'i seisukohtadele. Peale päris kliimaksi — kliimaatilise kliimaksi — eraldab Clements veel subkliimaksid. Need on ühiskonnad, mis oma floristiliselt koostiselt vastavad kliimaks-ühiskonnale eelnevale astmele, aga sellest astmest enam edasi ei arene mingisuguse teguri tõttu. Enamasti on subkliimaksite tekitajaks inimene. Näiteks alal, kus kliimaatiliseks kliimaksiks on mets, ei muutu niit metsaks selle tõttu, et inimene oma iga aasta umbes samal ajal korduva vahelesegamisega (niitmisega) seda takistab. Tansley (1939 p. 521) nimetab sellist ühiskonda plagiokliimaksiks. Subkliimaks võib olla ka loomulik; näiteks metsa-kliimaksi alal erineb jõelammi ühiskond kliimaksist selle tõttu, et siin on põhjavesi kõrge. Arenemist kliimaks-ühiskonnaks takistab siin edaafiline tegur (pinnase veerohkus); seepärast loeb Clements sellist subkliimaksit edaafiliselt tingitud kliimaksiks. Asudes Clements'i seisukohale, et kliimaks on organism ja seriaalsed ühiskonnad selle ontogeneetilise arenemise astmed, saaksime subkliimaksit võrrelda aksolotliga, kes oma eluajaks jääb larvaalsesse olekusse, kui tal on takistatud veest välja pääseda. Selline võrdlemisvõimalus kaob aga täiesti Clements'i postkliimaksi puhul. Postkliimaksiks nimetab ta lõppühiskonda, mis moodustab kõrgema astme, kui seda on vastava ala kliimaatiline kliimaks. Näiteks alal, kus kliimaksiks on nõmm, esineb jõeorgudes kõrgema astme ühiskond — mets, mille tekkimist võimaldab jällegi erinev edaafiline tegur (suurem veehulk pinnases). Clements'i vaateviisi omaks võttes peaksime ka ontogeneetilises organismi arenemiskäigus leidma midagi, mis oleks identne post-

kliimaksiga. Seda leiaksime siis, kui täiskasvanud organism oleks võimeline soodsates tingimustes muutuma teiseks kõrgemal arenemisastmel olevaks organismiks, näiteks sisalik linnuks.

Et formatsiooni identifitseerimine organismiga ei ole läbi viidav, siis kaob sellega ka alus argumendil, mille põhjal Clements tahab seriaalsed ühiskonnad ühendada üheks tervikuks lõpp-ühiskonnaga. Kliimaks-formatsiooni ehk kliimaksi mõiste kõige laiemas mõttes võime seepärast kahtluseta kõrvale heita.

Õpetust, et on olemas ainult üks kliimaks, nimelt kliimaatiline kliimaks, nimetatakse monokliimaksi-teooriaks. Sellest arenes aja jooksul aga polükliimaksi-teooria, mille järgi võib kliimakseid olla mitmesuguseid (vaata Phillips 1935). Tõuke selleks andis Clements ise, kõneldes peale kliimaatilise kliimaksi veel teistest kliimaksitest. Ülemal puudutasime kahte neist — subkliimaksit ja postkliimaksit. Kuid need ei ole ainukesed. Peale nende eraldab Clements veel „sub-subkliimakseid“ ehk seeriakliimakseid, prekliimakseid ja diskliimakseid. „Sub-subkliimaksi“ ehk seeriakliimaksi all mõistab ta seriaalset ühiskonda üks või kaks astet enne subkliimaksit, mis püsib nii pika perioodi jooksul, et selles suhtes sarnaneb kliimaksiga (1936 p. 264). Diskliimaks tekib päriskliimaksist selle osalise või täieliku ümberkujundamise teel inimese ja koduloomade hävitava tegevuse tagajärjel, aga ka uute liikide massilise sisserändamise tõttu. Prekliimaksi mõiste on tuletatud erineva kliimaga alade võrdlemisest. „Prekliimaksid ilmnevad kõige selgemini, kui vaadelda kõrvuti asuvaid formatsioone: preeriat ja metsa, või kõrbe ja preeriat“ (1936 p. 268). „... iga formatsioon või assotsiatsioon etendab kahekordset osa. Ta on prekliimaksiks oma rohkem mesofüütsele naabrile ja postkliimaksiks rohkem kserofüütsele.“ „... preeria on prekliimaksiks heitlehise-metsa suhtes“ (Weaver and Clements 1929 p. 424). „Ühe ja sama formatsiooni sees rohkem kseromorfseid assotsiatsioonid või konsotsiatsioonid on prekliimaksiks vähem kseromorfsete suhtes“ (Clements 1936 p. 268).

Kõigile neile päriskliimaksist erinevatele kliimakseile või „ebakliimakseile“ annab Clements üldise nimetuse — prokliimaks. Ühe osa kohta neist on Clements tarvitanud ka nimetust „potentsiaalsed kliimaksid“ (1916-a p. 108; 1936 p. 262). Clements'i prokliimaksitele lisaks on R. Tuxen loonud veel parakliimaksi mõiste. „... see pole kliimaksvegetatsioon, vaid ainult kohalikkude ebasoodsate tingimuste tagajärjel esilekutsutud vaesem variant sel-

lest“ (tsiteeritud E. S t a m m'i järgi 1938 p. 106). Märgime ka, et V i l l a r nimetab liitkonnale (Braun-Blanquet' mõttes) vastavat vegetatsioonühikut konkliimaksiks (G a u s s e n 1933 p. 149).

Kõigi nende „ebakliimaksite“ eraldamine üksteisest pole alati kerge ja sama vegetatsiooni võib mõnikord nimetada ühe või teise nimega, olenevalt sellest, mis vaatepunktist teda vaadelda. Nii tunnistab C l e m e n t s (1936 p. 263), et subkliimaks sarnaneb prekliimaksiga mitmes suhtes ja mõnikord on ükskõik, kumba nimetust tarvitada. Niisamuti möönab ta, et subkliimaksi ja diskliimaksi eraldamine võib raskusi pakkuda. Aga ka prekliimaks ja diskliimaks võivad ühte langeda, nagu seda näitab allkiri fotole nr. 2 (1936): „*Artemisia tridentata* prokliimaks — segapreeria ülekarjatamise tagajärjel tekkinud diskliimaks; kliimaatilisel — prekliimaks.“ Kerge pole ka päriskliimaksi äratundmine. „Kestus ei ole mingil kombel juhiks, sest isegi pioneerstaadiumid võivad püsida pikkade perioodide vältel ja vahepealsed staadiumid sageli näivad olevat kliimaks“ (W e a v e r and C l e m e n t s 1929 p. 162).

Sellest kõigest on täiesti arusaadav, et taimesotsioloogid suhtuvad Clements'i vaadetesse väga mitmeti. W. S. C o o p e r (1926 p. 107), kelle järgi on vegetatsiooni muutumine (suktsessioonid) universaalne nähtus ja peab seepärast võetama fundamentaalseks aluseks vegetatsiooni uurimisel, leiab, et kliimaksi mõiste on äärmiselt kasulik mõiste. Seejuures ei jäta Cooper alla kriipsutamata, et see mõiste ise on enam või vähem subjektiivne ja looduses esinevate tõsiasjade tema alla painutamine kunstlik. Ka subkliimaksi mõistet peab Cooper kasulikuks, tingimusel, et seda ei võetaks liiga rangelt. Seriaalset ühiskondi ta ei nimeta assootsiasteks, vaid assotsiatsioonideks, samuti kui vastavaid kliimaks-ühiskondi. Ka M c D o u g a l l (1935) ja G. E. N i c h o l s (1923) ei leia tarvidust seriaalsete ühiskondade jaoks erinevaid nimetusi tarvitusele võtta. Kui on tarvis märkida mõne assotsiatsiooni suhtelist permanentsust, siis teeb seda Nichols vastava omadussõna abil. Nii saab ta nimetused „permanent“ ja „temporary associations“ (G a m s 1918 p. 412).

T a n s l e y (1923 p. 47) kui polükliimaksi-õpetuse pooldaja, peab paremaks subkliimakseid mitte eraldada kliimaatilistest kliimaksitest, vaid nimetada kliimaksiks iga suhteliselt permanentset assotsiatsiooni, ükskõik kas see on tekkinud kliimaatiliste, edaafiiliste või biootiliste tegurite tõttu. Erinevate nimetuste tarvitami-

ses seriaalsete ja kliimaks-ühiskondade kohta (assotsies ja assotsiatsioon) järgneb Tansley Clements'i eeskujule.

Rohkem kriitikat leiab Clements'i õpetus Euroopa mandri õpetlastelt. Mainida tuleb kõigepealt Gams'i (1918), kes kliimaksi mõiste Clements'i mõttes täiesti tagasi lükkab. Selle asemel loeb ta õigustatuks ja väärtuslikuks C. B. Crampton'i poolt tehtud ühiskondade jaotuse üleminevateks (migratory or neogeic formations, Gams'i järgi Durchgangscoenosen) ja püsiühiskondadeks (stable or paleogeic formations, Gams'i järgi Dauercoenosen). Püsi-ühiskondadeks loeb Gams neid, „mis on kõigi ökoloogiliste tingimustega sedavõrd kooskõlas, et nad pidevalt teiseks ühiskonnaks üle ei lähe“ (1918 p. 459). Kui olulisele oma definitsioonis juhib Gams tähelepanu sellele, et ta arvestab kõiki ökoloogilisi tegureid, aga mitte ainult kliimaatilisi nagu Clements. Et Gams selles küsimuses siiski täiesti järjekindl pole, selgub tema ühiskondade jagamise tähtsuse põhjendusest. „Püsi- ja üleminevate ühiskondade eraldamine on tähtis sellepärast, et mõne suurema ala iseloomustamiseks arvesse tulevad ainult püsi-ühiskonnad, esijoonelised kliimaatilised, niipalju kui neid üldse veel on olemas või kuivõrd nad on rekonstrueeritavad“ (1918 p. 460, sõrendus minult; A. V.).

Teatavasti teeb Gams vahet topograafiliste vegetatsioonihühikute — biotsünooside ja ökoloogiliste hühikute — sünuuside vahel. Jaotust püsi- ja üleminevateks ühiskondadeks loeb ta kehtivaks ainult topograafiliste hühikute kohta.

Kesk-Euroopa õpetlastest töötas suktessioonide küsimuse põhjalikumalt läbi Lüdi, kes ei piirdunud ainult teoreetiliste seisukohavõttudega, vaid püüdis selgitada suktessioonide tegelikku käiku, nagu see avaldub Alpide vegetatsioonis. Tema seisukohtadega ühinesid teised šveitsi ja prantsuse taimetsotsioloogid: Braun-Blanquet, Rübel, Pavillard jt. Vähem mõju on avaldanud E. Furrer'i (1922) vaated mõningais teoreetilisis küsimusis.

Kesk-Euroopa taimetsotsioloogide järgi koosneb iga suktessioonirida ehk -seeria staadiumidest. Nad eraldavad algstaadiume, uudismail esimestena tekkivaid taimedekooslusi; algstaadiumele järgnevad üleminekustaadiumid, millede arv võib, vastavalt kohalikkudele tingimustele ja seeria iseloomule, olla suurem või väiksem; seeria lõpeb lõppstaadiumiga. Et Kesk-Euroopa taimetsotsioloogidele on vegetatsiooni põhiühikuks assotsiatsioon, siis on täh-

tis, kuidas assotsiatsiooni mõistet seotakse suktsessiooniõpetusega. Vastava seisukoha formuleerisid juba Flahault ja Schröter (1910 p. 25): „Iga assotsiatsioon on üks suktsessiooni lüli.“ Siit järgneb, et suktsessiooni staadiumid ongi assotsiatsioonid. Lüdi nimetab assotsiatsioonideks isegi algstaadiume, kõneldes „pioneerassotsiatsioonidest“ (1920 p. 22, 31). Assotsiatsioon on enam-vähem tasakaalus asukoha teguritega ja püsib pikemat aega. „Iga assotsiatsioon moodustab minu käsituse järgi ühe enam või vähem stabiilse ja püsiva staadiumi suktsessioonireas“ (Lüdi 1928 p. 90). „Assotsiatsioonid on puhkepunktid suktsessioonireas“ (Lüdi 1920 p. 23). „Suktsessiooninähtus on samm arenemiskäigus, mis viib ühest assotsiatsioonist või subassotsiatsioonist teiseni“ (Lüdi 1923 p. 273). Assotsiatsiooni eluiga jaguneb kolmeks faasiks: initsiaalfaas, mis sisaldab veel üksikuid taimi eelnenud staadiumist, optimaalfaas, mille kestel esineb assotsiatsioon täiesti tüüpilisel kujul, ja terminaalkahv — ehk mandumisfaas, milles võib märgata juba järgneva staadiumi tunnuseid. Terminaalfaasile järgneb uue staadiumi initsiaalfaas. „Ühe assotsiatsiooni terminaalkahv langeb mitte harva ühte järgneva assotsiatsiooni initsiaalfaasiga“ (Braun-Blanquet 1928 p. 276). Mõnikord aga kujuneb kahe assotsiatsiooni vahel staadium, mis erineb nii eelkäivast kui järgnevast assotsiatsioonist, kuid mida ei saa iseisvaks assotsiatsiooniks nimetada tema lühiealisuse tõttu. Näiteks esineb *Caricetum firmae* — *Curvuletum* muruseeria ühes variandis *Caricetum firmae typicum*'i ja *Seslerieto-Semperviretum*'i vahel *Sesleria coerulea* staadium; *Thlaspeetum rotundifolii* ja *Caricetum firmae typicum*'i vahel on *Dryas*'e staadium jne. (Braun-Blanquet 1928 p. 276). Rübel (1930, 1933) nõustub neil juhtumel assootsiese nime tarvitamisega: „Kui see kasulik leitakse olevat, võib ka ainult pikema kestusega staadiume nimetada assotsiatsioonideks ja kiiresti üleminevaid ühes Clements'iga assootsiesteks“ (1933 p. 1059). On selge, et siin on assootsiese mõistele antud teine sisu kui Clements'il. Clements'ile on assootsiesteks kõik suktsessiooni staadiumid peale pioneerstaadiumide, seega ka need, mida šveitsi-prantsuse koolkond nimetab assotsiatsioonideks.

Kliimaksi mõiste suhtes ei leia Lüdi kohe alguses kindlat seisukohta. Cowles'i järgi viib iga suktsessioonirida, alaku see veetaimestikuga (hüdrarhne seeria) või kõrvetaimestikuga (kse-arhne seeria) lõpp-ühiskonna ehk kliimaksi poole, mis on vastava

kliima piirides kõige mesofüütsem. Ühtlasi esindab kliimaks ka kõige lopsakamat selles kliimas võimalikku vegetatsiooni. L ü d i (1920 p. 50, 51) leiab aga, et alpiinses astmes ei jää kõige lopsakama vegetatsiooniga staadium lõppstaadiumiks. Pinnases jätkub siin mineraalainete poolest vaesustumine väljauhtumise tagajärjel, millega käsikäes toimub toorhuumuse kogunemine ning seega pinnase happelisuse tõusmine. Pinnas muutub taimekasvule ebasoodsamaks ja lopsakaimale vegetatsioonile järgneb vaesema vegetatsiooniga lõpp-ühiskond. Et Ameerika autorite järgi tähendab kliimaks lopsakaima vegetatsiooniga ühiskonda, siis ei nimeta L ü d i alul (1920) kliimaksiks mitte viimast ühiskonda, millega lõpeb suktsessiooniseeria, vaid sellele eelnevat rikkalikema taimekasvuga staadiumi. „Rangelt teoreetiliselt võttes peab ka metsaalal pinnas lõplikult nii tugevasti vaesustuma, et ta enam ei suuda kanda metsa, vaid ainult nõmme. Rikkal pinnasel või normaalse jõuga pinnasel läheb aga see vaesustumine nii äärmiselt aeglasti, et me praktiliselt võime seda mitte arvestada ja lugeda kuuse- ning pöögimetsi lõpp-ühiskondadeks“ (L ü d i 1920 p. 52).

Pärastpoole (1923 p. 295) muudab aga L ü d i oma seisukohta ja nimetab kliimaksiks iga lõpp-ühiskonda. Kõige rikkalikuma orgaanilise aine produktsiooniga ühiskonnale, s. t. sellele, mida ta enne nimetas kliimaksiks, annab L ü d i nüüd nimetuse „optimaal-ühiskond“.

Nagu Clements, nii leiab ka L ü d i ja teised Kesk-Euroopa taimetsotsioloogid, et iga kliimaks ehk lõpp-ühiskond levib üle suure maa-ala, millel on enam-vähem ühtlane kliima. Clements'ile on kliimaksiks suur vegetatsiooniühik — formatsioon. Et aga Kesk-Euroopa taimetsotsioloogidele on vegetatsiooni põhiühikuks assotsiatsioon, siis katsuvad nad ka kliimaksi ehk lõpp-ühiskonna mõistet sellega siduda. Tegelikult aga pole kuski leida, et mõnel kliimalal esineks ainult üks kliimaks-assotsiatsioon. Peale üldkliima on veel hulk tegureid, milledest oleneb, missugune assotsiatsioon võib välja kujuneda. Need tegurid on „edafilised“ ja „lokaalkliimatilised“, nagu L ü d i neid nimetab. Seepärast jõuabki L ü d i otsusele, et „lõpp-ühiskond ei ole identne assotsiatsiooniga; mitu assotsiatsiooni võivad kõrvuti esineda lõpp-ühiskonnana“ (1920 p. 59). Need assotsiatsioonid „on aga kõik floristiliselt ja ökooloogiliselt ligidalt sugulased“ (1923 p. 289). Kohtadel, kus asukohatingimused on mitmekesised, võib kujuneda „tõeline mosaiik mitmesugustest lõpp-ühiskondadest“ (1923 p. 291). Sellisele mosa-

iigile näib vastavat või väga ligidane olevat R. Tüxen'i ja H. Diemont'i (1937) loodud mõiste „Klimaxschwarm“ (kliimaksisülem).

Kõigest ülemaltoodust selgub lõppühiskonna mõiste nõrkus, tema ebamäärasus. Assotsiatsioon on liiga väike ühik selleks, et teda lugeda lõpp-ühiskonnaks Lüdi ja teiste mõttes. Seisukorda ei päästa ka see, et Kesk-Euroopa taimesotsioloogid kliimaks-ühiskonnale lisaks loovad laiemad mõisted — *kliimakskompleks* ja *kliimaksiala*. „Kogu suktsessiooniseeriaid, mis viivad ühe kindla kliimaatilise lõpp-ühiskonna poole, nimetatakse kliimakskompleksiks, ala, mille enda alla võtab kliimakskompleks, kliimaksialaks“ (Braun-Blanquet 1928 p. 278). Nõnda defineeritud kliimakskompleksi mõiste on väga lai; põhimõtteliselt, kuid mitte ulatuselt, vastab ta Clements'i formatsioonile selle kõige laiemas mõttes. Lõpp-ühiskonna mõiste täpsemaks piiritlemiseks ei anna ta aga midagi. Definiitsioonis kasutatakse koguni lõpp-ühiskonna mõistet, nagu oleks see täiesti kindel mõiste. Paremini ole ka kliimakskompleksi teine definiatsioon: „Seeriatega ja nende fragmentide kogu, mis geneetiliselt on seotud sellesama kliimaatilise lõpp-ühiskonnaga, moodustab kliimakskompleksi (Braun-Blanquet et Pavillard 1928 p. 16).“

Braun-Blanquet märgib, et lõpp-ühiskonda võib mõista kitsamas ja laiemas mõttes. Laiemas mõttes võib selleks olla näiteks liitkond. „Ida-Reetia Kesk-Alpide muruastme kliimaksiala koosneb kahest floristiliselt ligidase sugulusega assotsiatsioonist: *Curvuletum*'ist ja sellega allpool piirduvast ning metsapiirist ülemal kitsa ribana kulgevast *Festucetum Halleri*'st. Sellepärast oleme kliimaksiala nimetamiseks valinud mitte assotsiatsiooni, vaid liitkonna nime ja kõneleme *Caricion curvulae* kliimaksialast“ (Braun-Blanquet 1928 p. 278—279).

Lüdi lõpp-ühiskondade mosaiik ning Tüxen'i ja Diemont'i kliimaksisülem ei ühti ometi mingi liitkonnaga või veel suurema vegetatsioonihikuga. Nii jääb lõpp-ühiskond ikkagi mõisteks, millele šveitsi-prantsuse koolkonna vegetatsioonihikute astrikus kindlat vastet ei leidu.

Enamasti nimetavad Kesk-Euroopa uurijad kliimaksialasid assotsiatsiooni nimega. Näiteks on Lüdi järgi (1920 p. 70 ja 1932 p. 268) Lauterbrunnentalis (Berni Alpides) kuni 1200 m kõrguseni kliimaksialaks *Fagetum silvaticae* ja 1200 kuni 1900 m kõrguses *Piceetum excelsae*. Et Braun-Blanquet' definiitsiooni

järgi igal kliimaksialal on üks kindel kliimaatiline lõpp-ühiskond, siis ei ole võimalik muud järeldada, kui et *Fagetum silvaticae* kliimaksiala lõpp-ühiskonnaks on assotsiatsioon *Fagetum silvaticae* ja *Piceetum excelsae* kliimaksialale assotsiatsioon *Piceetum excelsae*. Nii peaks kliimaks- ehk lõpp-ühiskonnaks šveitsi-prantsuse koolkonnas olema enamasti ainult üks assotsiatsioon. Selle koolkonna meetodi järgi töötajad tegelikult nõnda küsimust võtavadki ja mõistavad kliimaksi all kliimaks-assotsiatsiooni. L ü d i järgi ei peaks see aga nii olema. Ka toodud näiteis ei loe Lüdi lõpp-ühiskonnaks ainult assotsiatsiooni *Fagetum silvaticae* või *Piceetum excelsae*. „*Fagetum*’i ja *Piceetum*’i vöös leiame peale selle veel *Sphagnetum*’i kui lõpp-ühiskonna, ainult vähe levinuna“ (1923 p. 288). „Need lõpp-ühiskonnad võivad täiesti sõltumatult kõrvuti asuda kui erinevate suktessiooniridade lõpplülid (näiteks *Piceetum* ja raba resp. nõmm)“ (1923 p. 289). Nii on samal kliimaksialal (*Fagetum silvaticae*) Lüdi järgi kaks täiesti iseseisvat lõpp-ühiskonda (*Fagetum* ja *Sphagnetum*), mis ei ole kooskõlas ülemaltoodud Braun-Blanquet’ kliimaksiala definitsiooniga. Nõnda tuleme jällegi ülemalväljendatud otsusele, et lõpp-ühiskonna mõiste šveitsi-prantsuse koolkonnas ei ole õnnelikult kujundatud.

Märgime veel, et šveitsi-prantsuse koolkond tarvitab ka mõistet, mis vastab Clements’i subkliimaksile. See on püsi-ühiskond. „Taimeühiskondi, mis lõppseisundit, kliimaksit, veel pole saavutanud, kuid sellest hoolimata mingil põhjusel väga kaua oma sotsioloogilist individuaalsust alal hoiavad, nimetame püsi-ühiskondadeks“ (B r a u n - B l a n q u e t 1928 p. 277).

L ü d i kriipsutab eriti alla (1923 p. 278), et šveitsi-prantsuse koolkond lähtub suktessioonide-õpetuses Cowles’ist, aga mitte Clements’ist. Seepärast on huvitav märkida, milles seisnevad erinevused Clements’i ja šveitsi-prantsuse koolkonna vaateis. Nagu eelnevast käsitlusest selgub, ei ole neid palju. Olulisimad neist on, et viimane assotsiatsioonideks loeb ka seriaalseid ühiskondi ja et kliimakskompleksi, mis vastab Clements’i formatsioonile, püüab iseloomustada ühe assotsiatsiooni või erandina liitkonna abil, kuna Clements’i formatsioon ikka koosneb mitmest assotsiatsioonist.

Ka D u R i e t z (1930-a), kes arvustavalt suhtub nii Clements’isse kui ka šveitsi-prantsuse koolkonnasse, ei erine kliimaksküsimuses oma seisukohtadega kummastki väga palju. Ta jagab taimeühiskonnad kahte rühma: stabiilsed ja labiilsed. Vastandina F u r r e r’ile (1922 p. 135—136), kellele kõik alg- ja ülemineku-

Selle kaardi puhul ei saa kõnelda lahkuminekutest teoreetiliste seisukohtade ja tegeliku kaardistamise vahel, vaid mõlemad on kooskõlastatud äärmise järjekindlusega. Arusaadavalt ei saa sellisel kaardil esineda ka mingeid lünki, sest kliimaksite-õpetuse järgi kuulub iga jalatais maad, olgu tema praegune vegetatsioon missugune tahes, mingisuguse kliimaksi juurde. Uuriija ülesandeks jääb ainult vastava kliimaksi kindlakstegemine.

Kuigi sellest palju ei kõnelda, näib siiski, et kliimaksi (kõige laiemas mõttes) mõiste ja šveitsi-prantsuse koolkonna kliimaks-kompleksi ning kliimaksiala mõistete loomisel on üheks oluliseks tõukejõuks olnud just tarvidus suurte ühikute järgi vegetatsiooni kaardistamisel. Ülemal on juba põhjendatud ja puudub tarvidus korrata, miks asume kliimaksi mõiste suhtes eitavale seisukohale. Jääb ainult üle selgitada, kas suurte alade vegetatsiooni kaardistamisel väikeses kaardimõõdus tõesti vajadust on selle mõiste järele.

Selle küsimuse lahendamisel lähtume järgmistest juba ülemal puudutatud seisukohtadest: 1) väikese kaardimõõdu puhul on võimaliku kaardile kanda konkreetseid vegetatsioonikogumikke, nagu seda teeme suure kaardimõõdu puhul, 2) väga suured ühikud, mida harilikult väikesemõõtmelistel kaartidel kujutatakse, on kunstlikud kompleksid, mis ei anna vegetatsioonist õiget kujutlust. Otsene järeldus neist seisukohtadest on, et väikesemõõtmeliste vegetatsioonikaartide koostamine, seega ka vegetatsiooni kaardistamine kogu maakera ulatuses, on võimatu. See järeldus on õige teatud piirideni ja nii Brockmann-Jerosch'i kui ka Weaver'i ja Clements'i katseid, anda suurte alade väikesemõõtmelisi vegetatsioonikaarte, tuleb lugeda ebaõnnestunuiks just sellepärast, et nad püüdsid teha võimatut. Siit ei järgne aga, et on õige Iljinski arvamine, mille järgi suurte alade kaardistamisel tuleb kõrvale heita kõik taimesotsioloogia saavutised ja lähtuda ainult floristilis-füsiognoomilisest printsiibist. Õigele teele jõuame, kui enne kaardistamisele asumist endile selgeks teeme, mida võimaldab kujutada antud kaardimõõduga kaart.

Suure maa-ala väikesemõõtmelisel kaardil on võimalik kujutada selle maa-ala liigestamist osadeks. Liigestamise aluseks võib olla iga nähtus, mis evib teatavat levikut. Nii kujutame kaartidel näiteks suuremate alade liigestamist kliimaatilisteks regioonideks neis valitseva kliima alusel, nii jagame maa-alad flooraregioonideks iseloomulikkude taimeliikide leviku alusel, nii liigestame

mandreid neil levinud inimrasside alusel jne. Just nõndasama on võimalik suuri maa-alasid liigestada osadeks iseloomulikkude vegetatsioonühikute järgi. Neid osasid võiksime Du Rietz' (1930-a p. 344) järgi nimetada vegetatsiooniregioonideks. Vegetatsiooniregioon on geograafiline mõiste, aga mitte taimesotsioloogiline, niisama nagu taimeliikide alusel püstitatud flooraregioon on geograafiline, aga mitte idiosüstemaatiline ehk taksonoomiline mõiste. Kaarte, mis kujutavad suuremate maa-alade või koguni terve maakera liigestamist vegetatsiooniregioonideks, võime sellest hoolimata nimetada vegetatsioonikaartideks, sest vegetatsioonühikud on aluseks vegetatsiooniregioonide eraldamisel. Siit saab arusaadavaks, miks ülemal tehtud järeldust, et väikese-mõõtmeliste vegetatsioonikaartide valmistamine on võimatu, õigeks lugesime ainult teatud piirideni: see järeldus on õige, kui kaardil tahaksime kujutada vegetatsioonühikuid, ta pole aga õige, kui kaardil kujutame seda, mida seal kujutada on võimalik — vegetatsiooniregioone.

Lähemat selgitust vajab veel vegetatsiooniregiooni mõiste ja tema eraldamise meetod. Du Rietz' poolt antud vegetatsiooniregiooni definitsioon tuleb kõrvale heita, sest Du Rietz defineerib seda kui fütotsünooside kompleksi, aga mitte kui maa-ala, ja loeb vegetatsioonühikuks, mida ta aga ei ole, nagu seda õieti märgib Iljinski (1935 p. 54). Ometi väljendab Du Rietz vegetatsiooniregiooni olemuse õieti ja täiesti tabavalt esimese lausega, millega ta alustab selle mõiste selgitamist: „Vegetatsiooniregioon langeb ühte ühe või mitme fütotsünoosi domineerimisalaga.“ Sellele vastavalt võiksime definitsiooni formuleerida nii: „Vegetatsiooniregioon on ala, kus esineb üks või mitu fütotsünoosi, millede levik piirdub selle alaga või mis sel alal domineerivad.“

Siit järgneb ka vegetatsiooniregioonide eraldamise meetod. Nende eraldamiseks on vajalik selgitada vegetatsioonühikute levimise areaalid. Areaalide võrdlemine võimaldabki alade eraldamist, mida iseloomustab ühe või mitme ühiku esinemine. Lühidalt, vegetatsiooniregioonide eraldamise meetod sarnaneb täiesti igasuguste muude regioonide eraldamise meetodiga. Küll aga eeldab ta vegetatsioonühikute areaalide tundmist, mispärast nende selgitamine peab saama üheks oluliseks taimesotsioloogilise uurimise ülesandeks. Senini on sel alal tehtud väga vähe, sest taimesotsioloogide töö on enamasti olnud suletud oma riigi piiridesse. Et aga taimesotsiologia meetodites, eriti vegetatsioonühikute piiritlemises,

puudub ühtlus, siis väga tihti pole erinevates maades tehtud tööd üksteisega võrreldavad ega võimalda ühikute levimise selgitamist laiematel aladel. Seepärast saab, niikauaks kuni pole jõutud ühiste meetoditeni, vajalikuks uurimisala laiendamine oma riigi piiridest kaugele väljapoole. See tähendab küll ühe maa uurijate poolt läbitöötatud küsimuste uuesti läbitöötamist teise maa teadlaste poolt, seega näiliselt asjatut töö kordamist. Sel oleks aga see hea omadus, et ta kindlasti soodustaks vastastikust mõistmist, seeläbi kaasa aidates lahkuminekute silumisele meetodi küsimuses.

Vegetatsiooniregiooni võime nimetada selle vegetatsiooniühiku järgi, mis esineb ainult selle regiooni piirides ja on seega vastava regiooni karakterühikuks. Aga kahtlemata võivad teistel juhtudel tähtsad olla ka ühikud, mis ei ole seotud ainult ühe regiooniga; kuigi neid leidub mitmes regioonis, võib üks regioon nende arenemiseks olla kõige soodsam, ja siin võivad nad moodustada suurema ja silmapaistvama osa vegetatsioonist. Seepärast peaks neil juhtudel õigustatud olema regiooni nimetamine nende domineerivate ühikute järgi. Teisest küljest võib aga mõni karakterühik regiooni piirides esineda nii hõredalt ja väikeste kogumikkudena, et ei näi õige olevat võtta teda regiooni nimetamise aluseks.

Kas nimetame regiooni karakter- või domineeriva vegetatsiooniühiku järgi, ikka peame meeles pidama, et on tegemist ainult regiooni nimetusega, aga mitte rohkemaga. Et regiooni täielikult iseloomustada, selleks on vaja veel tema diagnoosi. Diagnoos peab selgitama, miks see või teine ühik on regiooni nimetamisel aluseks võetud, ent peale selle peab ta andma ka täieliku loendi kõigist muist ses regioonis esinevaist ühikuist ühes andmetega nende osatähtsusest. Nii langeb ära etteheide, nagu arvestataks vegetatsiooniregioonide kaartide koostamisel ainult neid ühikuid, millede järgi on regioonid nimetatud, ja nagu oleksid need kaardid selle tõttu ühekülgsed ja väheütlevad.

Nüüd jõuame aga küsimuse juurde, mis vegetatsiooniühikud tuleb võtta aluseks regioonide eraldamisel; kas kõlbab selleks unioon või on tarvis mõnd suuremat ühikut. See vähene, mida me seni teame vegetatsiooni põhiühikute levikust, näib tõestavat, et loomulikkude regioonide saamiseks on õige baseeruda unioonidele. Lippmaa (1938-a) poolt kindlaks tehtud *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i uniooni areaal on küllalt suur, et olla üheks aluseks vegetatsiooniregiooni eraldamisel Euroopa mandri või koguni terve maakera vegetatsioonikaardil. Ent selle ühe uniooni areaali

teadmisest, mis pealegi on koostatud suuremalt osalt kaudseil andmeil, muidugi ei jätku, et juba asuda kaardi valmistamisele. Tarvis on andmeid ka teiste samavääriliste ühiskondade kohta. Kui need andmed kord on, siis peaksime suutelised olema andma kaardi, mis kujutab meie mandri vegetatsiooni palju õigemini kui senised vegetatsiooni ülemiste rinnete füsiognoomia ja floora alusel koostatud kaardid. Oletades, et mõne mandri vegetatsiooni liigestamisel lähtume rohurinde unioonidest, pole sellega sugugi öeldud, et ei tule arvestada teiste rinnete kooslusi. Kui näiteks peaks osutama, et *Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*'i unioon on karakter-ühiskonnaks ühele regioonile, siis omandavad puurinde unioonid erilise tähtsuse selle regiooni liigestamisel vähemateks osadeks, näit. *Fagus*'e ja *Ulmus* — *Acer* — *Tilia* alaregiooniks. Teoreetiliselt pole õigust võimatuks pidada regioonide eraldamist ka mitmerindeliste ühikute, näit. assotsiatsioonide põhjal. Missugune viis osutub otstarbekohaseimaks, seda peab näitama tegelik töö, mille juures aga end juba ette ei tohi siduda mõne aprioorse eeldusega. Näib, et liiga palju on endid sidunud need, kes teoreetiliselt kaalutlustel õigustatuiks peavad ainult mitmerindelisi kooslusi. Sellega on nad ise endile piiri tõmmanud, mille ulatuses nad võivad proovida ja katsetada; loomulikult ei saa aga selline piiritõmbamine olla soodustuseks töö otsimisel.

Vegetatsiooniregioonide eraldamise aluseks hästi uuritud põhiühikute võtmine annab võimaluse regioonide eraldada küllaldase objektiivsusega. Senised kogu maakera vegetatsioonikaardid on aga suuresti mõjustatud nende autorite subjektiivseist vaateist. See maksab ka A. Hayek'i (1926) maakera vegetatsioonialade kaardi kohta, „mis kujutab loomulikke vegetatsioonialasid vastaval alal valitseva formatsiooni põhjal“ (1926 p. 197). Nagu sellest lühikesest iseloomustusest näha, vastavad Hayek'i vegetatsioonialad hästi sellele, mida Du Rietz' järgi oleme nimetanud vegetatsiooniregioonideks; nende eraldamise aluseks on Hayek võtnud aga formatsiooni Flahault ja Schröter'i (1910) mõttes. Üldse kujutab Hayek'i kaart (vaata ka Maakera taimkonna kaarti Eesti entsüklopeedia 7. köites) 16 vegetatsiooniala ehk regiooni. Kui võrdleme seda kaarti ülemalpuudutatud Brockmann-Jerosch'i formatsiooniklasside kaardiga ja Weaver-Clements'i Põhja-Ameerika kliimaksite kaardiga, siis näeme lahkuminekuid, mis on seletatavad ainult nende autorite subjektiivsete vaadetega. Kõige kujukamalt ilmneb see Florida poolsaare

põhjapoolse osa kohta, mida Weaver ja Clements loevad heitlehise metsa kliimaksi alla, Brockmann-Jerosch loorbeerpuistute formatsiooniklassi, Hayek aga okasmetsade alasse. Vegetatsiooni põhiühikute aluseksvõtmine regioonide eraldamisel kaotaks kahtlemata sellised üksteisele vasturääkivused.

Kõigist eelnevaist arutlusist järgneb, et oleme valel teel, kui püüame luua nii suuri komplekse, mida oleks võimalik vahetult kanda suurte alade väikesemõõtmelistele kaartidele. Vegetatsiooni-regioonide eraldamist on võimalik toimetada väiksemate vegetatsiooniühikute alusel. Kliimaksi mõiste ei leia seega põhjendust ka vegetatsiooni kaardistamise seisukohast ning tema kõrvaleheitmiseks pole takistust ka sellest küljest.

Cooper (1926 p. 407) arvab, et „termin kliimaks on nii sügavasti juurdunud ja üldiselt hästi mõistetud, et tema väljajuurimine näib olevat lootusetu ja võibolla koguni ebasoovitav ettevõte“. Mitmeti erinevad arvamused, mida oleme püüdnud analüüsida, ja ikka uute prokliimaksite ning selliste mõistete nagu „Klimaxschwarm“ loomine näitab aga, et selles hästimõistmises pole sugugi võimalik kindel olla. Kartusel, et selle mõiste väljajuurimine on lootusetu ettevõte, ei puudu oma alus, kui silmas pidada niisuguste vaieldamatute autoriteetide nagu Clements'i ja Braun-Blanquet' mõju. Täiesti lootusetuks seda siiski pidada ei saa, sest niihästi Euroopas kui Ameerikas võime leida taimesotsioloogilisi töid, milledes kliimaksi mõiste mingit osa ei etenda (näit. Spinner 1932). Peaasi on, et need, kes pole selle mõiste tarvilikkuses veendunud, seda ei tarvitaks.

VII. Väljakujunenud ja väljakujunemata ühiskonnad.

Peale ühiskondade jaotuse kliimaks- ja seriaalseteks ühiskondadeks, mille kohta jõudsime otsusele, et see pole küllalt põhjendatud ega vajaline, esineb autoritel veel teine ühiskondade jaotus. Ülemal oleme ka seda jaotust, mis esineb nii kliimaksiõpetuse pool-dajail kui ka vastaseil, möödaminevalt puudutanud. See on Crampton'i jaotus püsi-ühiskondadeks ja üleminevateks ühiskondadeks, millega ühineb Gams, Du Rietz' jaotus stabiilseteks ja labiilseteks fütotsönoosideks, Sukatšev'i jaotus fütotsönoosideks ja agregatsioonideks, Alehhin'i jaotus fütotsönoosideks ja grupeeringuteks, Lippmaa jaotus ühinguteks ja stadiumideks. Nägime juba, et osa neist jaotustest, näit. Du Rietz'

ja Alehhin'i omad, üksteisele väga hästi vastavad, kuigi autorid ise seda ei tunnista. Teistel juhtudel, näiteks kui võrrelda Sukatšev'i jaotust teiste autorite omadega, sellist ühtelangevust ei ole. Kõigil on aga aluseks äratundmine, et tuleb vahet teha ühest küljest päris ühiskondade vahel, millel on välja kujunenud teatud struktuur ja mis on teatava piirini stabiliseerunud, teisest küljest aga taimekoosluste vahel, kus neid omadusi veel välja kujunenud ei ole. Kõigi autorite arvamised ühtivad näiteks selles, et esimesi ebastabiilseid staadiume uudismail ei saa lugeda samaväärseiks pikkade aegade jooksul väljakujunenud ja enam-vähem stabiliseerunud vegetatsioonühikutega. Kuidas kumbagi koosluste rühma nimetada, on kokkuleppe asi. Et kokkuleppe selles esialgu puudub, tarvitan käesolevas peatükis nimetusi väljakujunenud ja väljakujunemata ühiskonnad, sest need nimetused on kõige neutraalsemad ja väljendavad jaotuse alust kaunis tabavalt.

Küsimus, mis ühiskondi lugeda ühte ja mis teise rühma, nõuab käsitlemist selle tõttu, et Sukatšev on asunud kõigi teiste vaadetest oluliselt erinevale seisukohale. Vaatamata lahku minevatele nimetustele ei ole teistel autoritel omavahel nende rühmade piiritlemises sisuliselt olulisi vahesid. Lippmaa staadiumid on sedasama, mis Alehhin'i grupeeringud, Durietz' labiilsed fütotsünoosid ja Crapton'i ning Gam's'i üleminevad ühiskonnad. Sukatšev aga arvab päris fütotsünooside hulka enamiku neist ühiskondadest, mis teistel kuuluvad väljakujunemata ühiskondade rühma. Agregatsioonideks loeb ta ainult kõige esimesi staadiume uudismail ja neid avaühinguid kõrbedes, kus taimed kasvavad üksteisest sedavõrd eemal, et nende vahel ei saa olla mingisugust konkurentsi. Sellevastu loeb ta päris fütotsünooside hulka kunstlikud taimedekooslused, näit. põllud, istandused, umbrohtude kooslused, paljaksraie järel raiesmikel tekkinud haavikud ja kaasikud.

Need seisukohad järgnevad kõik sellest, et Sukatšev, jättes oma õpetaja G. Morozov'i (1913) traditsiooni, kellele olulusvõitlus on metsa põhiseaduseks, loeb iga tsünoosi oluliseks tunnuseks temas esinevat olulusvõitlust. Seejuures mõistab ta olulusvõitlust kitsamas, taimedevahelise konkurentsi, kompetitsiooni mõttes. Seda eeldust loeb Sukatšev niivõrd tähtsaks, et see peab väljendust leidma fütotsünoosi definitsioonis. Kõiki teiste autorite definitsioone peab ta puudulikeks just sellepärast, et neis ei arvestata taimedevahelist olulusvõitlust. Omalt poolt paneb

Sukatšev ette järgmise fütotsönoosi definitsiooni: „Fütotsönoos on teatud territooriumil esinev taimede kooslus, mis on organiseeritud taimedevahelise olulusvõitluse tõttu kooskõlas asukohatingimustega ja mida iseloomustavad teatavad vahekorrad nii taimede eneste kui ka asukohatingimuste vahel“ (Diskussioon 1934-b p. 10 ja Sukatšev 1934 p. 956).

Oleksime ülekohtused, kui kinnitaksime, et teised taimesotsioloogid olulusvõitluse tähtsust küllaldaselt ei hinda ega arvesta. „Kompetitsioon on kõigi taimeühiskondade universaalne iseloomustav omadus ja tapuudubainultsuktsessiooni initsiaalstaadiumides, kus pioneertaimed on üksteisest alles eemal. Ta suureneb populatsiooni suurenemisega järgnevates staadiumides ja püsib edasi, kui vegetatsioon on stabiliseerunud“ (Weaver and Clements 1929 p. 125). „... näib selge olevat, et kompetitsioon etendab ühiskonnas samasugust põhjanevat osa, nagu etendab assimilatsioon üksiktaimes“ (Clements, Weaver and Hanson (1929 p. 327)). Olulusvõitluse alahindamist ei saa me konstateerida ka Braun-Blanquet'i: „Niikaugele kui on tõestatav võitlus idanemispaiga, kasvuruumi, valguse või toidu pärast, niikaugele ulatub ka taimedevaheline võistlus, niikaua võime kõnelda sotsiaalsest elust“ (1928 p. 7). Ka Rübel arvestab taimede olulusvõitlust (phytobiotischer Wettbewerb 1930 p. 33, pflanzlicher Wettbewerb 1933 p. 1047). Tansley'le on võitlus üheks ühiskonna kujunemise peapõhjuseks: „Antud taimeühiskonna struktuuri ja individuaalsuse tähtsamateks põhjusteks on: esiteks fakt, et võivad esineda ainult need liigid, mis leiduvad vastaval mandril ja mis on võimelised vastavale kohale levima; teiseks, et ainult need võivad esineda, mis on võimelised eksisteerima antud elutingimustes ja võistluses teiste seal olevate liikidega; ja kolmandaks, et paljudes ühiskondades võivad teatud liigid püsida ainult siis, kui on olemas teised liigid, näiteks varjulembesed taimed metsas puude all, mis varju annavad“ (1923 p. 19). Toodud tsitaadist ei tule järeldada, nagu tunnistaks Tansley võistlust ainult erinevate liikide vahel, aga mitte ka sama liigi indiviidide vahel. Võistluse küsimust põhjalikumalt käsitledes (op. cit. p. 126) väljendab ta selgesti, et arvestatud on mõlemad juhud („... competition between individual plants, either of the same or of different species“). Küllaldast tähelepanu võistluse küsimusele pühendavad ka Du Rietz (1930-a p. 476) ja Lippmaa (1934 p. 86—88). Nii võime küll ühes Salisbury'ga konstateerida, et

„ükski taimesotsioloogia uurija ei saa kahelda taimedevahelise võistluse faktori üliras tähtsuses“ (1929 p. 197), või Pavillard'i sõnadega: „On tõesti peaaegu asjatu, silmas pidades bioloogide peaaegu üldist üksmeelset arvamist, meelde tuletada olelusvõitluse enam-vähem absoluutset esikohta elusolendite vastastikustes suhetes“ (1927 p. 101).

Teistest erinevale seisukohale ühiskondade liigitamisel jõuab Sukatšev selle tõttu, et ta olelusvõitluse arvestamisel liialdab. Oma fütotsönoosi definitsioonis ütleb ta, et fütotsönoos on organiseeritud olelusvõitluse tõttu; tegelikul ühiskondade liigitamisel küsib ta aga ainult seda, kas olelusvõitlus esineb või mitte. Niipea kui olelusvõitlust võime konstateerida, on Sukatšev'i arvates tegemist päris fütotsönoosiga. Rukkipõllul võistlevad rukkitaimed endi vahel ja umbrohtudega; sellest järeldab Sukatšev, et rukis ühes umbrohtudega on päris fütotsönoos, kuigi primitiivne (1925 p. 8). Seepärast loeb Sukatšev ka kõiki muid kunstlikke ühiskondi, kus aga esineb olelusvõitlus, päris fütotsönoosideks.

Et siin tegemist on liialdusega, peaks vist küll selge olema. Domineeriv liik rukkipõllul on rukis, aga mitte umbrohud; selliseks ei ole nende taimede vahelkorda organiseerinud mitte olelusvõitlus, vaid inimene on kõik oma oskuse selleks rakendanud, et luua kunstlikke tingimusi ühe liigi (rukki) jaoks, mille teised taimed vabas olelusvõitluses ilma inimese abita lühikese ajaga välja tõrjuksid. Lillepeenral, kus taimed tihedasti kõrvuti asetsevad, võistlevad nad kahtlematult omavahel vee pärast pinnases ja valguse pärast. Ometi ei hakka me kinnitama, nagu oleneks lillepeenra ilus muster sellest, et olelusvõitlus on ta niisuguseks organiseerinud. Et olelusvõitlus midagi organiseerida jõuaks, selleks on tarvis aega. Üks suvi on liiga lühike aeg selleks, et viljapõldu organiseerida ühiskonnaks, mille struktuur oleks võrreldav loomulikkude ühiskondade struktuuriga. Seepärast ei saa Sukatšev'i seisukohta vastuvõetavaks pidada. Kõik lühiealised kunstlikud taimedekooslused tuleb vastandiks päris- ehk väljakujunenud ühiskondadele lugeda väljakujunemata taimedekoosluste hulka.

Palju lähemal kunstlikkude koosluste taimesotsioloogilise väärtuse õigele hindamisele on ameeriklased (Clements, McDougall jt.). Põldu ilma umbrohtudeta nimetavad nad „colony'ks“, ühes umbrohtudega „family'ks“. Seega loevad nad põllu vastavaks suktsessiooniseeria kõige esimestele staadiumidele. Muidugi võivad põllud saada sekundaarse suktsessiooni initsiaalstaadiumi-

deks, juhul kui nad pikemaks ajaks jätta nende eneste hooleks, nii et eluvõitlus tõesti jõuab taimede vahekorda korraldama hakata.

Märgime, et kuigi S u k a t š e v on Nõukogude-Venes üldiselt tunnustatud juhtiv teoreetik fütotsönoloogia alal, siiski on peale Moskva (A l e h h i n'i) koolkonna taimesotsioloogide veelgi teisi, kes Sukatšev'i vaateid kunstlikkude ühiskondade suhtes ei jaga. Siia kuuluvad näiteks O v t š i n n i k o v (D i s k u s s i o o n 1934-b p. 18) ja selline autoriteet nagu akadeemik B. A. K e l l e r (D i s k u s s i o o n 1934-b p. 31).

Omaette küsimus on, kas ka istutatud metsi lugeda kunstlikkude taimekoosluste hulka, mida tuleks eraldada väljakujunenud ühiskondadest. G. G. B o s s é, kelle seisukohad ühtivad S u k a t š e v'i omadega, loeb arusaamatuks, kuidas võib arvata, et istutatud mets lakkab olemast fütotsönoos, samal ajal kui mets, mida inimene pole istutanud, on fütotsönoloogia uurimisobjekt (D i s k u s s i o o n 1934-b p. 27). Küsimus laheneb, kui vaatleme metsa sellest seisukohast, kas ta on väljakujunenud kooslus või mitte. Istutatud metsa, mis koosneb ühe- või kaheaastastest seemikutest, ei hakka ükski taimesotsioloog uurima eesmärgiga, et avastada seadusepärasusi metsastruktuuris. Selline noor mets, kui väljakujunemata kooslus, on täiesti kõrvutatav viljapõlluga, ja meie ei saa teda lugeda päris fütotsönoosiks. Teiseks muutub aga olukord, kui seda metsa laseme edasi areneda aastakümneid või koguni sajandeid. „Noored taimed kasvavad üles, aga kõik, mis nendega loomulikult teel seltsib, kasvab ühes. . . Võistlus noorte puude ja muude taimede vahel ei lakka kunagi, mõlemad mõjustavad teineteist, kas arenemist takistades või soodustades. Ükski inimene ei tule, et pinnast aastast aastasse kohendada ja juurte võitlust puude kasuks otsustada. . .“ (O. F e u c h t 1936 p. 14). Nii kujunebki lõppeks kooslus, mis oma oluliste tunnuste poolest ei erine loomulikust metsast. Et tema initsiaalstaadium tekkis inimese kaastegevusel, see ei kohusta teda nüüd, kus olelusvõitlus on jõudnud temast kujundada väljaarenenud ühiskonna, lugeda väljakujunemata ühiskondade hulka.

Istutatud metsa väljakujunemiseks tarviline aeg oleneb kahtlemata sellest, kuhu see mets on istutatud. On vahe, kas istutada noor kuusik vana maharaiutud kuusiku asemele või mõne teise ühiskonna asemele. Nagu sellele tähelepanu juhib R ü b e l, võib teisel juhtumil palju pikem aeg tarvilik olla: „Sotsioloogilistel

uurimistel peab väga ettevaatlik olema, sest kaugeltki mitte iga praegune kuusemets ei ole tõeline *Piceetum*. Seal, kuhu kuused istutatakse esmakordselt, kuluvad hiiglapikad ajad, kuni alustaimestik, mida loomulikult ühes ei istutata, jõuab muutuda ning nõnda ülemiste rinnetega kohastuda, nagu algupärases ürgmetsas“ (1930 p. 166—167).

Raiesmikkudele tekkinud kaasikud ja haavikud sellevastu ei ole midagi väljakujunenut. Olelusvõitlus keeb siin küll täies hoos, kuid ta ei ole veel suhteliselegi stabiilsusele jõudnud viia. See tuleb siis, kui kuusk või mänd on jõudnud kase ja haava teisele plaanile tõrjuda ja kui on jõudnud kujuneda vastavale kliimale ja mullastikule iseloomulik metsaühiskond. Seepärast peame õiguse andma neile, kes seesuguseid kaasikuid ja haavikuid ei loe päris fütotsönooside hulka.

Oma seisukohtade kaitseks toob S u k a t š e v veel väite, „et selle selgitamine, kas antud kooslused on välja kujunenud või mitte, on raske ning paljudel juhtudel otsustamine selle üle väga vaieldav“ (1935 p. 19). On õige, et mõnikord võib selle otsustamisel tööpoolest eksida, kuid see ei tohi meid kohutada. Sukatšev'i seisukoha omaksvõtmine tähendaks töö-otsimisest loobumist eksimise kartusel. Vähe sellest, see tähendaks ka otsustamisest keeldumist neil juhtudel, kus eksimise võimaluski puudub. Viimaste hulka kuuluvad kõik küsimuse arutamisel toodud näited, kuna juhtumeid, kus otsustamine on raskendatud, et tooda näitena ühtegi. Tunnistab ju Sukatšev endastmõistetavalt, et kaasikud ja haavikud raiesmikkudel on ajutised kooslused; niisama ei kahtle ka keegi, et kui viljapõllu omapead jätame, siis juba järgmisel aastal on tema asemel midagi hoopis muud kui eelmisel aastal. Kuidas siis neid kooslusi pidada samaväärseiks väljakujunenud ühiskondadega!

Eksimine raskematel juhtudel ei ole aga häbiks kellelegi, ka kõige andekamaile ja üldtunnustatud teadlasile mitte. Teadust edasi ei vii see, kui loome süsteeme, mis meil võimaldavad kõrvale hoiduda küsimuste lahendamisest, millede puhul on eksimine võimalik; edasi viib raskete küsimuste lahendamisele asumise julgus. Teaduse ajalugu pole ainuüksi teaduslike saavutiste ajalugu, vaid ka eksimuste ajalugu, mis on tehtud enne nende saavutisteni jõudmist. M. V e r w o r n (1921 p. 11) ütleb ühe raskema keemilise katse kohta: „Alles siis tunname mõnd katset tõeliselt, kui oleme ise läbi teinud ka kõik vead, mis selle juures on võimalikud.“

Võib-olla on õige, kui me selle lause sügavat mõtet ei piira ainult ühe kitsa alaga, vaid laiendame üldiseks maksiimiks: iga tõde on õieti tunnetatud alles siis, kui oleme läbi teinud ja üle saanud kõigist eksimustest, mis on võimalikud enne selle tõe tunnetamiseni jõudmist.

Nagu olelusvõitluse esinemisest Sukatšev'ile küllalt on, et mõnd kooslust päris fütotsönoosiks tunnistada, nii on talle ka olelusvõitluse puudumine ainukeseks otsustavaks kriteeriumiks, et tegemist on agregatsiooniga: „Kui fütotsönoosi iseloomulikuks tunnuseks lugeda temas olelusvõitluse esinemist, siis on selge, et seal, kus pole taimedevahelist olelusvõitlust, ei ole ka fütotsönoosi“ (Diskussioon 1934-b p. 10). Avaühiskonnad sellest seisukohast ei ole fütotsönoosid. Selles küsimuses ühtivad S u k a t š e v'i vaated J. P a c z o s k i (1915 p. VI) omadega: „Iga ühiskond tingimata eeldab teatavat sidet teda moodustavate elementide vahel; ilma selleta on ta juhuslik agregaat, juhuslik üksteisele mittetarvilikkude ühikute kogu, aga mitte teatud seadusepärane tervik, mis ühise koguna saavutab ilma vastava ühinemiseta kättesaamatuid resultaate.“

Huvitava vastuväite sellele punktile toob Bossé, kes muudes küsimustes Sukatšev'i vaateid pooldab. Bossé järgi ei puudu taimede vastastikune mõjustamine ka neis avaühiskondades, kus taimed kokku ei puutu oma maapealsete ega ka maasiseste osadega: „Nad on vastastikusel mõjustavuses söödikute kaudu, kes ühelt taimelt teisele siirduvad, tolmutajatega, kes antud tsönoosi olemasolu võimalused loovad“ (Diskussioon 1934-b p. 28). Nii siis, loomelustik seob üksteisest eemal olevad taimed üheks tervikuks.

Sukatšev'i seisukoha arvustamiseks ei ole tarviski otsida selliseid väiteid, nagu toob Bossé. Sukatšev'i metodoloogiline viga on selles, et ta kõik seob ainult ühe tunnusega. Süstemaatikast teame aga, et ühikutel, millel on mitu tunnust, pole võimalik diagnoosi koostada ainult ühe tunnuse põhjal, sellest hoolimata, et antud tunnus võib tüüpilistel juhtudel tõesti olla karakterne ja otsustav tunnus. Oluliseks tunnuseks, millega taim erineb loomast, on orgaanilise aine sarnastamise võime söehappegaasist ja veest klorofüllil abil valguse toimet. Teada on, kuhu jõuaksime, kui seda tunnust hakkaksime rakendama samasuguse järjekindlusega, nagu Sukatšev rakendab olelusvõitlust taimeühiskondade puhul. Loomadeks

peaksime siis lugema kõik seemed, seda enam, et paljudel neist peale negatiivse tunnuse (CO_2 -assimilatsiooni võime puudumine) leidub positiivne loomaline tunnus — kitiini ja glükogeeni esinemine. Ent paratamatult peaksime siis loomadeks lugema ka parasütsed ja saprofüütsed õistaimed. Sellesarnaseid näiteid, et ainult üks, kuigi oluline, tunnus mõõduandev ei saa olla, pakub peaaegu iga süstemaatiline ühik. Tunnuseks, mis niivõrd iseloomulik on, et tema järgi on nimi antud taimesugukonnale, on näiteks vili (kaun — *legumen*) sugukonnas *Leguminosae*. Ometi ei esine ta kõigil selle sugukonna perekondadel, näit. *Trifolium*'il. Teiseks sama sugukonna oluliseks tunnuseks on liblikjas õis, millest tuletub ka teine sugukonna nimetus — *Papilionaceae*. Aga seegi tunnus ei ulatu läbi terve sugukonna, kus esineb ka aktinomorfseid või peaaegu aktinomorfseid õisi, näit. *Ceratonia*'l.

Otsustamiseks, kas meil on tegemist päris fütotsönoosiga või mitte, on seepärast vähe, kui ainult konstateerime, et olelusvõitlus puudub. Tarvis on selgitada veel põhjus, miks see nii on. Kui on selge, et meie ees olev avaühing on mõni initsiaalstaadium, kus taimedevaheline võistlus puudub selle staadiumi nooruse tõttu, tema edasiarenemiseks keerukama struktuuriga koosluse suunas aga mingeid takistusi pole ette näha, siis on see väljakujunemata kooslus. On aga avaühiskond tingitud püsivatest karmidest välistingimustest, mis ei võimalda täielikuma ehitusega koosluste kujunemist, siis pole alust teda mitte lugeda päris fütotsönoosiks. Ta on ju tasakaalus sel alal valitsevate tingimustega ja kujutab kõrgeimat sel alal võimalikku vegetatsiooni, mis sellisena püsib niikaua, kuni ei muutu välistingimused. Kõrbede ühiskondi peame sellepärast pidama päris- ehk väljakujunenud ühiskondadeks. Võime ühineda Braun-Blanquet'ga, kes sedasama laiendab ka arktilise ja nivaalse kliima ühiskondadele (1928 p. 275).

Kõigest järgneb, et olelusvõitluse esinemine või mitteesinemine ei saa olla ainukeseks otsustavaks kriteeriumiks ühiskondade liigitamisel. Sukatšev'i jaotus fütotsönoosideks ja agregatsioonideks ei ole seega küllaldaselt põhjendatud ja tal puudub teoreetiline ning ka tegelik väärtus. Taimekoosluste jagamine väljakujunenuiks ja väljakujunematuiks, nagu seda teevad teised, on aga õige ja evib olulist tähtsust ühiskondade uurimisel.

Seadusepärasusi ühiskondade struktuuris saab loomulikult uurida seal, kus need seadusepärasused on olemas, s. t. väljakujunenud ühiskondades. Suktsessioonide uurimiseks on aga eriline

tähtsus väljakujunemata ühiskondadel. Nii on mõlemad ühiskondade rühmad taimetsotsioloogias samaviisi väärtuslikud. Et vegetatsiooniühikute eraldamisel kõigepealt lähtutakse väljakujunenud vegetatsioonist, on arusaadav. Kõik käesolevaski töös esinevad arutlused vegetatsiooniühikutest, nii üherindelitest — ühing, unioon, sotsioon, kui ka mitmerindelitest — sotsiatsioon, assotsiatsioon, formatsioon, käsitlevad väljakujunenud ühiskondi.

Du Rietz (1930-a p. 326) arvab, et väljakujunemata ühiskondades on võimalik eraldada samasugust ühikute astringu nagu väljakujunenud ühiskondades, kahtleb aga, kas on tegelikku tarvidust assotsiatsioonile vastavast ühikust kõrgemate ühikute järele. See tarvidus näib tõesti puuduvat. Aga küsimus pole mitte ainult nende tarvilikkuses, vaid ka nende eraldamise võimaluses üldse. Meie senised teadmised väljakujunemata ühiskondadest näitavad pigemini seda, et ei ole õige püüda nende jaoks koostada astringu, mis vastaks väljakujunenud ühiskondade omale. Ka alamate ühikute vahel oleks asjatu sellist vastavust otsida. Väljakujunemata ühiskondades saame eraldada nooremaid, mis on struktuurilt lihtsamad, vanematest, mis juba lähenevad väljakujunenud ühiskondadele. Teoreetiliselt ekslik ja väärettekujutusi loov on, kui lihtsamaid kõrvutame väljakujunenud ühiskondade alamate ühikutega, keerulisemaid aga kõrgemate ühikutega. Alused, millel põhjeneb väljakujunenud ühiskondade ühikute eraldamine, on sootuks teised kui väljakujunemata ühiskondade jaotamisel primitiivsemaiks ja keerukamaiks. Clements'ilt laenatud nimetuste — sootsies, konsootsies, assootsies jne. — tarvitamine väljakujunemata ühiskondade kohta, nagu seda soovitab Du Rietz, ei ole seega õnnelik. Kui siin tõesti tarvis on ühikuid eraldada ja nende jaoks erilisi nimetusi luua, siis oleks õigem lähtuda nimetustest „colony“ ja „family“ ning neile lisaks luua uusi väljakujunenud ühikute nimetustest täiesti erinevaid sõnu. Vist ei ole seda tarviski, sest oma muutlikkuse tõttu ei etenda väljakujunemata vegetatsiooniühikud taimetsotsioloogilises klassifikatsioonis eriti tähtsat osa. Kui nende seas on aga iseloomulikke, mida on tarvis eraldada ja nimetada, siis võib neid kui staadiume nimetada karaktersete liikide järgi, näit. *Dryas*'e staadium, *Arctostaphylos uva-ursi* staadium jne., nagu seda teevad Kesk-Euroopa taimetsotsioloogid.

VIII. Bloom, biotsönoos ja ökosüsteem.

„Et loomad otseselt või kaudselt olenevad taimedest, saades neilt toitu ja sageli ka hädavajalikku varjupaika, ja et loomad mitmekesisel ning kaugelelatuval viisil mõjustavad vegetatsiooni ja mõned taimeliigid olenevad loomadest, kes nende olemasolu võimalikuks teevad, siis on selge, et sama asukoha loomelustik ja taimelustik on väga tihedalt teineteisega seotud“ (Tansley 1939 p. 514). Sellest tõsiasiast on tehtud järeldus, et pole küllalt, kui loomi vaadeldakse ainult teguritena (biootilised tegurid), mis mõjustavad taimi või taimeühiskondi, ja taimi kui tegureid, milledest olenevad loomad või loomaühiskonnad. On tulnud otsusele, et tõelised looduseühiskonnad koosnevad taimedest ning loomadest, nii et eraldi taimeühiskondade ja loomaühiskondade eraldamine ei ole õige. Väga teraval kujul on seda vaadet esile toodud kõige viimasel ajal, mispärast paratamatuks saab seisukoha võtmine ka selles küsimuses.

Kuidas see vaade ajalooliselt on arenenud, sellest annavad ülevaate Phillips (1931-a, 1935), Carpenter (1939) ning Clements ja Shelford (1939). Puudub tarvidus seda siin kordama hakata; märgime ainult peajooni, et oleks arusaadav küsimuse praegune seisukord. Konstateerime kõigepealt, et vaade looduseühiskonnale kui taimedest ja loomadest moodustatud tervikule on käinud kahte erinevat arenemisrada, üht Ameerikas, teist Euroopas.

Kõrvale jättes varasemad ja ebamäärasemad seisukohavõtud, leiame Ameerikas selle vaate selgekujulist väljendust A. G. Vestal'il (1913, 1914). „Maismaa kliimaatilistel ehk suurema-alalistel asukohtadel on suhted taimekoosluste ja loomakoosluste vahel tihedad ning esinevad nii regulaarselt, et 1) mõlemate levik langeb ühte, 2) mõlemad koos moodustavad selle, mida võime nimetada biootiliseks assotsiatsiooniks, 3) taime- ega loomakooslus harilikult ei esine iseseisvalt ilma teiseta“ (Vestal 1914 p. 429—430). „Taim- ja loomelustiku loomulikul kliimale vastaval arenemisel parasvöömaade asukohtades on loomakoosluse areaaliks vastava taimekoosluse areaal, kuna mõlemad põhiliselt tuginevad asukoha füüsikalistele tingimustele. Nii on taime- ja loomakooslused ühise levikuga osad biootilisest assotsiatsioonist, mis koosneb taimedest ning loomadest, ja see assotsiatsioon kui tervik moodustabki tõelise maismaa elusate organismide ühiskonna“ (op. cit. p. 435).

Samu mõtteid kohtame ka teistel autoritel. Näiteks C o o p e r (1926 p. 396) leiab, et „saab enam ja enam ilmseks, et taimed ja loomad koos moodustavad meie ühiskonnad, et vahetegemine puht-taimeliste ja loomaliste ühiskondade vahel on kunstlik“. G. T. J o n e s (1926 p. 504) arvab: „Klassifikatsioon, mille ökoloogid eventuaalselt peaksid koostama, peab olema selline, kus taimed ja loomad on mahutatud samadesse ühiskondadesse. Ühe rühma käsitlemine ilma teiseta on täiesti puudulik. Ei ole mingit põhjust, miks taimeökoloogid ja loomaökoloogid ei peaks tarvitama üht ja sama ühiskondade klassifikatsiooni.“ W. C. A l l e e (1926) jõuab troopika vihmametsa loomastiku uurimise tulemusena otsusele, et „paljudel juhtudel on loomade suhted troopika vihmametsaga enam vitaalsed ja kergemini tõestatavad kui nende suhted teiste loomadega“ (op. cit. p. 466). Clements'i dominantide, subdominantide ja kõrvaliste liikide mõisted „on troopika vihmametsa looma-assotsiatsioonide kohta rakendatavad ainult siis, kui biootat (s. t. floorat ja faunat koos) käsitada ühe ühikuna“ (op. cit. p. 467).

Üldiseks nimetuseks taimedest ja loomadest koosnevatele ühiskondadele on ameeriklastel „biotiline ühiskond“. Selle mõiste võtab omaks ka P h i l l i p s (1931-a), leides, et „kõige loogilisem mõiste tegelikuks tööks on biotilise ühiskonna mõiste“ (op. cit. p. 23).

Aastal 1916 loob C l e m e n t s nimetuse bioom. Alul on bioom üldine nimetus igasuguse ulatusega ühikute jaoks, seega sünonüüm biotilisele ühiskonnale. Hiljemini annab Clements talle kindlad piirid, millede kohaselt bioom tähendab biotilist formatsiooni. „Kliimaks ja bioom on täielikud sünonüümid, kui tahetakse märkida biotilist ühiskonda“ (C l e m e n t s 1936 p. 254).

Kuigi Clements seega juba aastal 1916 taimedest ja loomadest koosneva ühiskonna mõiste omaks võtab, on siiski kõik tema tööd pühendatud ainult taimeühiskondade uurimisele. Alles aastal 1939 jõuab ta kategoorilisele seisukohale: „Bioom ehk taimede ja loomade formatsioon on ühiskondade põhiühik; see tähendab, kahte teineteisest lahusolevat ühiskonda, taime- ja loomaühiskonda, ei ole samal asukohal olemas“ (C l e m e n t s and S h e l f o r d 1939 p. 20).

Bioomi tuleb Clements'i järgi lugeda kompleksorganismiks. Siin näeme jällegi, kuivõrd ebamäärane on Clements'i kujutus organismist, sest kompleksorganismi mõiste on ju alguses loodud taimeformatsiooni jaoks. Nüüd aga ei ole Clements'i arvates seda,

mida ta varemalt pidas kompleksorganismiks, looduses üldse olemas.

Euroopas, kui ka siin jätta kõrvale sellesarnased varemad vähemtähtsad mõteteavaldused, näit. H. v. Post'i (1867) poolt, on esimeseks kõigist organismidest koosneva ühiskonna mõiste loojaks K. Möbius (1877). Ta nimetab niisugust ühiskonda biotsönoosiks. Raamatus „Die Auster und die Austernwirtschaft“, kus ta seda mõistet esmakordselt tarvitab, käsitleb ta austri ehitust ja elu, kusjuures raamatu eesmärgiks on näidata, et nagu iga organismi kasvatamisel, nii ka austritemajanduses tuleb arvestada organismi ökoloogilisi nõudmisi. Paljud eksitused ja ebaõnnestumised austrite kunstlikkude kasvukohtade rajamisel on seletatavad nende nõudmiste mitteamistamisega. Oma looduslikus asupaigas, austritepankadel, leiab auster kõik temale vajalikud tingimused.

Peatükile, kus Möbius viimast mõtet arendab, paneb ta pealkirjaks „Eine Austernbank ist eine Biocönose oder Lebensgemeinde“ ja alustab seda peatükki biotsönoosi mõiste defineerimisega. See oleks järgmine:

„Iga austritepank on teatud määral elusolendite ühiskond, liikide valimik ja indiviidide summa, kes nimelt sellel paigal leiavad kõik tingimused endi tekkimiseks ja püsimiseks, see on kohase aluspinna, küllaldaselt toitu, vastava soolasisalduse ja soodsa ning arenemist võimaldava temperatuuri.

Iga seal elutsev liik on esitatud suurima indiviidide arvuga, mis olemasolevate tingimuste kohaselt võib välja kujuneda; sest kõigil liikidel on igal paljunemisperioodil valminud indiviidide arv väikesem, kui oli sünnitatud idude summa.

Kõigi samal alal kooselutsevate liikide täiskasvanud indiviidide koguhulk on eelmistel paljunemisperioodidel loodud idude ellujäänud ülejääk. See valminud idude ülejääk on teatud kvantum elusat ainet, mis esineb indiviidide teatava summana ja mis, nagu kõik elu, on paljunemise tagajärjel püsiv.

Teaduses puudub nimetus niisugusele elusolendite ühiskonnale, säärasele keskmistele välistingimustele vastavale liikide ja indiviidide valimikule ja arvule, mis üksteist vastastikku tingivad ja paljunemise teel mõnel piiratud alal pidevalt püsivad. Ma nimetan niisugust kooslust biotsönoosiks ehk eluühiskonnaks.“

Sellest biotsönoosi definitsioonist pole vaieldamatult selge, et tema liikmeiks on nii taimed kui loomad. Gam s (1918 p. 436)

arvab koguni, et Möbius on biotsönoosi nimetust tarvitanud esimese astme sünuusi, s. o. ühe liigi indiviidide koosluse mõttes. Seda arvamist ei saa õigeks pidada, sest Möbius kõneleb biotsönoosist kui liikide valimikust, mitte kui ühe liigi kooslusest. Lähemalt biotsönoosi iseloomustades nimetab ta ka teisi selle liikmeid: südakarpe (*Cardium edule*), rannakarpe (*Mytilus edulis*), tigused, vähke, merisiilikuid ja meritähti. Kõneldes biotsönoosis valitsevast tasakaalust, näitab ta, kuidas ühe liigi indiviidide arvu vähendamine seda tasakaalu rikub: austrite hoolimatu väljapüüdmise tagajärjel suureneb rannakarpide ja südakarpide arv jne. Teises töös (1893) toob Möbius koguni arvulised andmed kõigi austritepangadel elutsevate liikide kohta: ta on leidnud kalu 8 liiki, tunikaate 2, limuseid 17, vähke 23, koiviklasi (püknogoniide) 1, usse 12, sammalloomi 4, okasnahkseid 3, ainuõsseid 22, käsni 2 ja algloomi vähemalt 10 liiki. Et ei ole mõeldud ühe liigi indiviidide kooslus, seda ütleb ta täitsa selgesti hilisemas töös (1904 p. 291): „Kõik austritepangal kooselutsevad loomad moodustavad eluühiskonna.“

Viimane lause laseb oletada, nagu oleks Möbius'e biotsönoos ainult loomade kooslus. Nõnda saidki sellest aru zootsönoloogid ja tarvitasid seda sõna kaua, mõnel pool koguni meie päevini, selles mõttes. Hiljemini levib ometi arusaamine, et „elusolendite ühis-konna, liikide valiku ja indiviidide summa“ all ei mõistnud Möbius siiski mitte ainult loomi, vaid ka taimi. Näiteks kirjutab hiljemini Fr. Dahl (1921 p. 57), kes varemalt (1902, 1903, 1908-a, 1908-b, 1914) biotsönoosideks nimetas loomaühiskondi, Möbius'e kohta: „Ta nimetas eluühiskonnaks ehk biotsönoosiks kõigi samades füüsikalistes tingimustes kooselavate looma- ja taimeliikide kogu, kellele indiviidide arv igal paljunemisperioodil oleneb organismidest ja asukoha füüsikalistest elutingimustest... Möbius lähtus austritepangast kui eluühiskonnast ja pidas seejuures silmas kõiki taimi ja loomi, kes leiduvad austritepangal.“ See arusaamine näib õige olevat, nagu võime seda järeldada ka Möbius'e enda hilisemast väljendisest: „Kõik elusad taimed ja loomad . . . kuuluvad loomulikkudesse või inimese poolt muudetud kunstlikkudesse ühis-kondadesse“ (1904 p. 292).

Oma töös austrist ja austrimajandusest ei kõnele Möbius taimedest nähtavasti sellel põhjusel, et austritepangadel taimed väga väikest osa etendavad. Arvesse tuleks siin peaaesjaliselt fütoplankton kui austrite toit. Et aga Möbius'e raamat on teatava piirini rakenduslikku või koguni populaarteaduslikku laadi, siis ei

hakka ta sellest pikemalt kõnelema, mis viiks põhiteemast liiga kaugele, vaid lepib üldise märkusega: „Austrite toit koosneb väga väikestest orgaanilistest massidest, mis vees hõljuvad.“

Et Gams arvab Möbius'e biotsönoosis esimese astme sünnuusi näha võivat, oleneb viisist, kuidas Möbius seda mõistet käsitleb. Ta lähtub ikka ühest liigist — austrist. Teised liigid ühes keskkonna füüsilis-keemiliste teguritega moodustavad need tingimused, milledes auster viibib. Looma elu uurides tuleb arvestada neid tingimusi — see on Möbius'e juhtmöte. Seepärast vaatleb ta kõiki teisi liike selle ühe liigi seisukohast. See vaatlusviis viib niikaugele, et pärastpoole annab Möbius biotsönoosile uue, sootuks erineva definitsiooni (1886 p. 247): „Sõnaga biotsönoos, *βίος* — elu ja *κοινότης* — midagi ühiselt omama, nii siis eluühiskond, märgin ma eluala mõjude kogusummat, milledest olenevad liigi omadused ja sellel alal areneda suutev indiviidide arv. Need mõjud tulevad keskkonna keemilistest ja füüsikalistest omadustest kui ka teistest loomadest ja taimedest, kes selsamal alal elutsevad.“ Gams'il on õigus, kui ta ütleb, et Möbius tarvitab siin biotsönoosi nimetust asukoha mõistes. Möbius ise ja tema õpilased arvestavad enamasti esimest definitsiooni, aga on selge, et Möbius ise polnud täiesti kindel, mis mõttes biotsönoosi nimetust tarvitada.

Möbius'e tööd leidsid pikema aja jooksul arvestamist ainult zooloogide poolt, kuna fütosotsioloogidele jäid nad täiesti võõraks. Alles aastal 1918 toob Gams biotsönoosi mõiste ka fütosotsioloogide tähelepanu piirkonda. Gams tahab selle sõna tuua formatsiooni asemele, mis tema arvates on *nomen confusum*, ja iseloomustab seda mõistet järgmiselt: „Biotsönoos hõlmab kõik mõnel biosfääri ühtlasel väljalõigul sisalduva vegetatsiooni kõige laiemas mõttes“ (1918 p. 436). Seega kuulub siia ka loomastik: „Et ükski loogiline põhjus ei õigusta loomariigi väljajätmist organismide ühiskondadest, siis loen ma vegetatsiooni juurde ka loomariigi“ (op. cit. p. 299). Õpetuse organismide ühiskondadest nimetab Gams biotsönoloogiaks (op. cit. p. 297). „Kui silmas peetakse ainult mõne asukoha taimelist elustikku, siis võib kõnelda fütotsönoosidest, kui ainult loomalist, siis zootsönoosidest“ (op. cit. p. 437).

Kuigi Gams lubab biotsönoosi jagada fütotsönoosiks ja zootsönoosiks, loeb ta loomulikuks ühikuks ainult biotsönoosi: „Zootsönooside käsitlemine ilma fütotsönoose arvestamata on vaevalt

võimalik, kuid ka eksklusiivsel fütotsönooside arvestamisel oldagu alati teadlik, et see vahetegemine on täiesti meelevaldne ega ole põhjendatud asjade tõelise olemusega“ (op. cit. p. 437).

Gams teeb vahet topograafiliste ja ökoloogiliste vegetatsiooniühikute vahel. Biotsönoos on topograafiline ühik, kuna ökoloogilisi ühikuid nimetab ta sünuusideks.

Gams'i vaadetest olulisimaks ja kõige rohkem mõju avaldanuks osutub see, et eluvormi alusel eraldatavad ühikud tuleb lugeda vegetatsiooni põhiühikuiks. Seda ideed on edasi arendanud Euroopas Du Rietz (1930-a, 1936), Lippmaa (1934 ja järgnevad) ja De Vries (1939) ning Ameerikas Cain (1936, 1938). Olgu muud Gams'i seisukohad kuitahes vaieldavad, selle idee maksvusele toomise tõttu jääb tema nimi taimetsotsioloogia ajaloosse kahtlemata kindlasti püsima. Vähem tähelepanu saab algul osaks biotsönoosi mõistele Gams'i mõttes. Küll aga võtab Du Rietz (1930-a) Gams'i terminoloogiast üle fütotsönoosi ja sünuusi nimetused, andes neile enda poolt veidi erineva sisu: fütotsönoosi tarvitab ta kui üldist nimetust kõigi mitmerindeliste vegetatsiooniühikute jaoks, kuna sünuus on üherindeliste ühikute üldine nimetus.

Suuremat mõju avaldavad Gams'i seisukohad Nõukogude-Venes. Tema terminoloogia — fütotsönoos, zootsönoos, biotsönoos — pääseb siin üldisele tarvitamisele. Kõrvale heidetakse ka teaduseharu nimetus taimetsotsioloogia, mille asemel ainuõiguse omandab fütotsönoloogia. Olgu märgitud, et Venemaal samaaegselt Gams'iga ja täiesti iseseisvalt terminite „zootsönoos“ ja „fütotsönoos“ kui kõige loogilisemate peale tähelepanu juhtis Sukačev (1918 p. 15). Ta ei julgenud siis aga arvata ega pidanud soovita-vakski, et sõna „fütotsönoos“ üldisele kehtivusele pääseks.

Ka vaade, et tõelised looduseühiskonnad koosnevad taimedest ja loomadest, leiab Nõukogude-Venes tunnustamist. Näiteks kirjutab Ramenskij (1938 p. 272): „Iga tükike maad, mida katavad rohelised (autotroofsed) taimed, on samal ajal asustatud loomadega (kuigi ehk väikestega, selgrootutega) ja suure hulga mikroorganismidega — bakteritega, seentega, algloomadega, vetikatega. Kõik need organismid on seotud kindlate vastastikuste suhetega, koaktsiooniga, moodustades üheskoos tervikliku organismide süsteemi — biotsönoosi.“ Sukačev arvab: „Et ka fütotsönoosi loomelustik, kujutades endast taimede suhtes ühe miljöö elemendi, on samal ajal nendega tihedalt vastastikku seotud,

siis läheb fütotsönoloogia ühes zootsönoloogiaga biotsönoloogia sisse kui selle sisuosad. Seepärast on biotsönoloogia jagamine füto- ja zootsönoloogiaks, mis praktiliselt osutub vajalikuks biotsönooside uurimise protsessi puhul, teatavas mõttes kunstlik“ (Diskussioon 1934-a p. 31 ja 1934-b p. 5).

Nõukogude-Venes on vastukaja leidnud ka ameeriklaste vaated, mida siin esindab D. N. Kaškarov, kes oma seisukohti väljendab väga kategooriliselt. „Tsönoosi pole võimalik mõista, kui me ei uuri teda moodustavaid organisme ning seejuures kõiki — nii taimelisi kui loomalisi“ (Diskussioon 1934-a p. 13). „Söna-tsönoos kõneleb kõigepealt sidemetest. Ent sageli on taime side mõne loomaliigiga palju suurem kui side taimede endi vahel. Samuti on ka linnud metsas omavahel sageli palju vähem seotud kui selle või teise taimega, mis annab neile toitu, varjupaika ja pesitsemiskohta“ (op. cit. p. 14). „Ka ei ole õige sisse tuua termineid zootsönoloogia, fütotsönoloogia ja seda enam veel selliseid kui entomotsönoos, ornitotsönoos, ihtüotsönoos. Need terminid ei vasta reaalsele olukorrale looduses“ (op. cit. p. 14). „Mina arvan, et zootsönoose pole olemas, vähemalt ei saa mina niisugusest mõistest aru ... minu vaatepunktist ei ole zootsönoosi olemas, on olemas ainult biotsönoos“ (Diskussioon 1934-b p. 21, 22). Nende seisukohtade kohta ütleb V. N. Stark (1933 p. 3): „Täieline õigus on prof. Kaškarov'il, kes osutab sellele, et loomaühiskondade ja taimeühiskondade lahusuurimine ei anna täielikku pilti elust, sest mõlemad terminid on ökoloogilised absurdid.“

Järeldus niisugustest äärmistest seisukohtadest on muidugi see, et ühiskondade uurimine käib üle jõu uurijail, kes on saanud kas ainult botaanilise või ainult zooloogilise ettevalmistuse. Misugune peaks ettevalmistus olema, seda võtab Phillips (1931-b p. 477) oma kogemuste põhjal kaheksaks punktiks kokku, kusjuures ta silmas peab ülesandeid, mida pakub inglise asumaade, eriti Lõuna-, Kesk- ja Ida-Aafrika uurimine. Need nõudmised on järgmised:

1. Harilikud põhiteadmised füüsikalises ja bioloogilises loodusteaduses süvenenud stuudiumiga niihästi zooloogias kui botaanikas (oluline on tüse sissetöötamine õistaimede süstemaatilisse botaanikasse); kui võimalik, siis ka keemias või füüsikas.

2. Peale selle põllumajanduse või metsateaduse kursuse, et omandada teoreetiline ja praktiline arusaamine neist tähtsatest aladest.

3. Spetsiaalne teoreetiline ja praktiline kursus maamõõtetöodes ja lihtne põllumajanduslikkude ning metsanduslikkude masinate kursus.

4. Lühike kursus statistikas, mis enamasti on väga kasulik bioloogiliste andmete läbitöötamisel.

5. Teoreetiline ja praktiline treening geoloogias, põllumajandus- ja metsanduskeemias, klimatoloogias, põllumajanduslikus bakterioloogias ja biotiliste ühiskondade ning asukohatingimuste uurimise valitud meetodites.

6. Kogemuste omandamine teadusliku kirjanduse kasutamises, kaasa arvatud tähtsama ökoloogilise kirjanduse tundmine selle läbitöötamise põhjal.

7. Praktiline treening päevapildistamises ja selle meetodites.

8. Praktilise vilumuse omandamine teaduslikkude ja muude teadaannete koostamiseks, korraldamiseks ja registreerimiseks ning lihtsamates administratiivsetes meetodites.

Loendatud punktidele vastavast ettevalmistusestki pole J. Phillips'i arvates küllalt, et asuda iseseisvatele uurimistele mõnel uurimata maa-alal. Enne tuleb vähemalt ühe aasta jooksul töötada vilunud uurija juhatusel.

Kui jätame kõigist neist nõudmistest välja need, mis on tingitud tööoludest uurimata eksootilistel maadel, ja just neid ongi Phillips silmas pidanud, peame siiski tunnistama, et ühiskonna uurimine nii taimkatte kui loomkatte seisukohast käib üle üksiku uurija jõu. Shelford'i (1914) järgi leidub niisugusel suhteliselt väikese ulatusega alal, nagu Chicago regioon, tähelepandavamaid taimi umbes 2000 liiki, kuna loomaliikide arv kõigub 10 ja 20 tuhande vahel. Vastavaid arve võiksime tuua ükskõik mis ala kohta, nende suhted jääksid umbes sarnasteks. On võimatu, et üks inimene ühesuguse asjatundlikkusega suudaks kõiki neid taime- ja loomaliike ära tunda või määrata ning selgitada nende ökoloogilist tähtsust vastavas ühiskonnas kui tervikus. Nõnda toimetatavale ühiskondade uurimisele jääks paratamatult teatav osa dilettantlikkust külge. Seepärast leiab rohkem tunnustamist teine vaade, mille järgi peab ühiskondade uurimine korraldatud olema ühistöö alusel: ainult botaanikute ja zooloogide koostöö võimaldab ühiskondade õiget uurimist.

On avaldatud ka arvamist, et ühiskondade uurimisel ei ole suure liikide arvu tundmine tarvilinegi. Shelford'i järgi (1932

p. 107) on ühiskonna uurimiseks tarvis tunda ainult 150 kuni 200 taime- ja loomaliiki. Ka H. Walter (1927 p. 4) leiab, et taimesotsioloogiale on võrdlemisi vähesed taimeliigid tähtsad, nimelt „need, mis esinevad suurel indiviididearvul ja suhteliselt sageli, nagu näit. pöögid, kuused, kanarbik, aasa rohttaimed, pilliroog, vesiroosid jne.“ Seesugusele arvamisele on võimalik tulla vaid siis, kui biotsönoloogias näha ainult ühikute eraldamist dominantide alusel. Ülemal oleme juba põhjendanud, mispärast ei saa säärast ühikute eraldamist õigeks pidada. Vist ei arva ka keegi, et ainult dominantide äratundmisega on vastava ühiskonna igakülgselt tundmiseks juba kõik tehtud. Iga ühiskonna täieliku liigilise koostise selgitamine on esimeseks sammuks tema uurimisel. Alles sellele saab järgneda liikide tähtsuse selgitamine ja nende rühmitamine ühiskonnas. „Taimetsotsioloog ilma heade floristilis-süsteematiliste teadmisteta pole kujuteldav“ (Braun-Blanquet 1931/32 p. 178). Vaadet, et juba vähese liikide tundmisega võib toimetada biotsönoloogilisi uurimisi, ei tule meil seepärast küll mitte tõsiselt arvestada.

Enne seisukohavõtmist, kuidas suhtuda bioomi või biotsönoosi mõistesse ja tema uurimisesse, on huvitav tutvuda nende mõõdukamate uurijate arvamisega, kes ei pea bioomi või biotsönoosi ainukeseks loomulikuks ühiskonnaks. Nende seast tuleb eriti arvestada sellise tasakaaluka teadusemehe seisukohti, nagu seda on Tansley. Tansley arvamine on, et kui peetakse tarvilikuks taime- ja loomaühiskondi koos lugeda üheks tervikuks, siis on õigem selle terviku osadeks lugeda ka kõik vastava asukoha elutud komponendid. Nii saadakse laiem tervik — ökosüsteem. Tansley (1939 p. 514—515) ütleb bioomi või biotsönoosi kohta: „Mina omalt poolt olen eelistanud veel laiemat mõistet — ökosüsteemi, mis sisaldab niihästi vaadeldava terviku anorgaanilisi kui ka elusaid komponente... Mulle ei meeldi termin „biotiline ühiskond“. Loomad ja taimed erinevad üksteisest oma eluviisidelt liiga põhjalikult selleks, et neid kasulik oleks käsitleda kui „liikmeid“ samast „ühiskonnast“. Oluline sarnasus nende vahel on kaugelt enam füsioloogilist kui ökoloogilist laadi, sest see põhjeneb elusa aine ühtlusel. Ökoloogiliselt on taimed ja loomad täiesti antagonistlikud. Seesama on suurel ulatusel õige ka roheliste taimede ja seente vahekorra kohta, ja kui tahame seeni käsitleda kui taimi, siis oleme sunnitud piirama ühiskonna mõistet. Rohelised taimed, seemned ja loomad, kaasa arvatud ka mullabakterid ja loomad, kõik need on

ökosüsteemi osad, aga sedasama on ka anorgaanilised komponendid. Kui tahame kõnelda mõne ökosüsteemi kõigist elusatest organismidest koos, siis on termin bioom paikapidav ning kohane ega kutsu esile valestitõlgitsemisi. Tõuke „taimeühiskonna“ asendamiseks „biootilise ühiskonnaga“ andis muidugi liialdatud otsus, et on ebateaduslik ignoreerida või alahinnata loomade tähtsust taimeühiskonna ökoloogias. Ühes elutute teguritega on nad taimeühiskonna asukoha elementideks; samuti on taimed ja elutud faktorid asukoha osisteks, kui kõneleme loomaühiskonnast. Aga me ei saa eitada roheliste taimede põhilist tähtsust, sest nad on kõige elu aluseks; ja tõsiasi, et rohelised taimed elavad üheskoos ning esitavad oma asukohale neidsamu üldisi nõudmisi, samuti kui see, et nad sageli olenevad üksteisest, on põhjuseks, miks taimeühiskonna mõiste jääb tarvilikuks. Metodoloogiliselt on harilikult paratamatu uurida roheliste taimede kooslusi ja loomakooslusi lahus. Sageli on tarvis mõlemaid killustada eraldi väiksemaiks kooslusiks, nagu näiteks sünuusideks, millel on erinevad nõudmised asukoha tingimuste suhtes, kuna iga niisuguse koosluse liikmel on ligikaudu samad nõudmised. Ainuke loomulik süntees neist kõigist on ökosüsteem, millele need kõik ühes anorgaaniliste — kliimaatiliste ja mullastikuliste — faktoritega on osadeks.“

Taimeühiskondade põhilise tähtsuse toonitamise suhtes ühinevad Tansley vaated täielikult Braun-Blanquet' omadega (1931/32 p. 176), kelle arvates biotsönooside rahuldav eraldamine on alles siis võimalik, kui taimeühiskonnad on enne läbi töötatud.

Biotsönoosi jagamist fütotsönoosiks ja zootsönoosiks põhjendatakse tihti tööjaotuse vajadusega botaanikute ja zooloogide vahel. Zooloogide seisukohast teeb seda näiteks Hesse (1924 p. 143): „Ühiskond moodustab terviku, mille liikmed üksteist vastastikku tingivad. Sellepärast pole võimalik ka ühiskonna taimelisi ja loomalisi komponente täiesti lahus vaadelda, sest mõlemad olenevad teineteisest. Ometi sunnib meid tööjaotus seda jaotust vähemalt niikaugele läbi viima, et oleksid esikohale tõstetud ühiskonna loomalised liikmed.“

Põhjendades biotsönoloogia jagamise vajadust praktiliste kaalutlustega, teeb mõnigi seda ainult selleks, et hoiduda kaugeleminevatest vaidlustest. Endamisi aga mõeldakse, et fütotsönoloogia resp. zootsönoloogia on täiesti iseseisvad teaduseharud. See maksab näiteks Sukatšev'i kohta, nagu seda laseb aimata juba ülemaltoodud tsitaat, milles ta biotsönoloogia jagamist ainult „teata-

vas mõttes“ kunstlikuks nimetab. Vaieldamatult selgub Sukatšev'i vaade aga sellesama diskussiooni lõpus. Diskussioonil väidab J. Ch. Blumenthal, et biotsönoloogia jagamine zootsönoloogiaks ja fütotsönoloogiaks pole sugugi formaalne ega ainult praktilistest kaalutlustest tingitud: loomad on fütotsönoosi suhtes ainult samasugune asukohategur, nagu näiteks mullastik. Selle märkuse kohta ütleb Sukatšev: „J. Ch. Blumenthal märkis, et kui tsönoosi põhiomaduseks võtta olelusvõitlus, taimede ja loomade vahekorrad biotsönoosis aga enamasti ei mahu olelusvõitluse kui konkurentsi mõiste alla, vaid pigemini evivad sama iseloomu, nagu taimede vahekorrad miljöoga, siis on fütotsönoloogia ja zootsönoloogia täiesti erinevad distsipliinid, mida ei tohi segada. Selle märkuse loen ma täiesti õigeks“ (Diskussioon 1934-b p. 48).

Tüxen (1931/32 p. 184—185) leiab, et taimede ja loomade vahekordade käsitlemisel tuleb vahet teha üksikute loomaliikide ja looma-assotsiatsioonide vahel. Tema arvates sõltuvad looma-assotsiatsioonid peaaegu täiesti ühekülgselt vegetatsioonist. „Üksikute loomaliikidel, eriti kõrgematel (rohusööjate parved, linnud, kolooniaid moodustavad putukad jne.), on aga suur tähtsus taime-assotsiatsioonide asustamisele, levimisele ja arenemisele.“

Eelnev ülevaade olulisimatest seisukohtadest näitab, et selleski küsimuses on arusaamised väga mitmekesised. Neid kaaludes võime kõigepealt tunnistada, et niisugune suur ühik, nagu formatsioonile vastav bioom, on kahtlemata omalaadi tervik. Aga täiesti loogiline on ka Tansley vaade, et selle terviku juurde kuuluvad ka kõik elutud tegurid. Ökosüsteemi mõistet peame seepärast täiesti õigustatuks lugema. Edasi võime vist küll üksmeelselt tunnistada, et ökosüsteem on nii oma struktuurilt kui ka vahekordadelt oma komponentide vahel väga keeruline tervik, mille mõistmiseks on vajalik tema liigestamine loomulikkudeks ühtlaseimateks osadeks. Kõik küsimuse raskus sellele suundubki, kuidas seda liigestamist toimetada ja kuidas hinnata liigestamisel saadud osi.

Et ökosüsteemi elus osa (bioom) on selgesti eraldatav elutust komponentidest, selles praegu lahkarvamisi ei ole. Muidugi ei või me kindlad olla, et see ka tulevikus nii jääb. Kui Clements, kes varemalt pidas taimeformatsiooni kompleks-organismiks, nüüd kinnitab, et taimeformatsioone pole olemaski, on vaid bioomid, siis ei saa meid süüdistada, kui me kahtleme, kas seegi seisukoht tal muutmatuks jääb. Võibolla tuleb ta kord otsusele, et bioome pole

olemas, on vaid ökosüsteemid. See otsus võib näida küll imelikuna, kuid sellisele tulemusele jõudmine pole võimatu, kui on omaks võetud seisukoht, et ainult suuri ühikuid tuleb pidada loomulikudeks ja iseseisvateks, kuna väikesed ühikud on suurte iseseisvusetud osad.

Igatahes on praegu väljaspool vaidlust, et loodustervikute elus ja elutu osa on selgesti eraldatavad ja lahus käsiteldavad. Samuti peame loomulikuks ka elutute tegurite jagamise kliimatilisteks ja edaafilisteks. Kas pole võimalik ühisele arusaamisele jõuda ka bioomi jagatavuse üle?

Et bioom on jagatav, seegi pole vaieldav; vaieldav on ainult, kas teda saab jagada taimelisteks ja loomalisteks ühiskondadeks. Bioomi mõiste pooldaja Shelford ütleb, et „ökoloogia pole jagatav taime- ja loomaökoloogiaks, vaid ta on jagatav paigale kinnituvate ja liikumisvõimeliste organismide ökoloogiaks“ [1914 (1937) p. 305]. Sama autor nõustub aga, et maismaa organismide seas on paigalekinnituvateks organismideks peaaegu eranditult taimed (Clements and Shelford 1939 p. 21). Nii langeb maismaa biotsönooside puhul jaotus sessiilsete organismide tsönoloogiaks ehk sotsioloogiaks (selles mõttes tarvitab Shelford, nagu teisedki ameeriklased, ökoloogia nimetust) ja motiilsete organismide tsönoloogiaks praktiliselt ühte jaotusega taime- ja loomatsönoloogiaks. Seega on taimesotsioloogia ehk fütotsönoloogia ja loomasotsioloogia ehk zootsönoloogia täiesti õigustatud teaduseharud ja asjatu on teoreetilistest eeldustest lähtudes neid eitada.

Ka Kaškarov, kelle arvates pole zootsönoose olemas, loeb võimalikuks kõnelda fütoökoloogiast ja zooökoloogiast, „sest tehniliselt pole võimalik ühendada kõike, sest botaaniku ja zooloogi objektidel on oma spetsiifilisus“ (Diskussioon 1934-a p. 16). „Taimkatte, taimeliste komponentide uurimine peab muidugi eraldatud olema loomaliste komponentide uurimisest, sest objektid on väga erinevad. Ometi ei tohi nende tõttu unustada biotsönoosi ja luua erilisi teaduseharusid — fütotsönoloogiat ja zootsönoloogiat“ (Diskussioon 1934-b p. 22). Ramenski (1935 p. 32) leiab biotsönoloogia jagamise põhjendatud olevat teaduse praeguse taseme, aga mitte printsiipiaalselt: „Tuleb alati meeles pidada ja printsiipiaalsetes teesides märkida, et on lubamatu käsitella taimkonda muust orgaanilisest elustikust eraldatuna. Meetodi ja meie teadmiste praeguse seisukorra tõttu oleme meie sunnitud taimkonna konventsionaalselt välja eraldama ja teda biotsönoosist lahus

vaatlema; see kontsessioon teeb meie tööd sageli defektseiks, ja seda ei tohi unustada ega tohi fütotsönoloogiat tõsta erilise, endaga piiratud teaduse tasemele.“

Nii saame otsustatuks lugeda, et bioomi taimelised ja loomalisel komponendid erinevad sedavõrd, et 1) kumbagi tuleb uurida lahus, 2) kummagi uurimist peavad toimetama erineva ettevalmistusega uurijad. Sel puhul ei saa hukkamõistetavaks pidada, kui kumbagi uurimisala vaadeldakse erineva teaduseharuna ja nimetatakse erinevate nimedega. Ei saa aga õigeks pidada Kaškarov'i arvamist, et see jaotus on põhjendatud ainult tehniliselt, aga mitte sisuliselt. Meie ülesandeks on ju bioomi jagamine ökoloogiliselt ühtlasteks osadeks. Kui aga bioomi taimelised ja loomalisel komponendid ökoloogiliselt sedavõrd erinevad, siis on loomulikkudeks ökoloogiliselt ühtlasteks osadeks just need kooslused, mis hõlmavad kumbagi organismide rühma eraldi.

Ei puudu alus kartusel, et fütotsönooside ja zootsönooside lahusuurimine võib viia suurema terviku — biotsönoosi — unustamiseni. Täiel määral võime seepärast ühineda Iljinski arvamiseaga: „Fütotsönoloogid on harilikult hästi seotud pedoloogiaga ning pedoloogidega. Tarviline on samasugune tihe side ka zootsönoloogidega“ (Diskussioon 1934-a p. 51). Kui aga hakkasime sellepärast füto- ja zootsönoloogiat eitama kui iseseisvaid teaduseharusid, siis peaksime niisama toimetama ka muudes teadustes; peaksime näiteks ütlema: „Kudede uurimine on küll tähtis, kuid ei tohi unustada tervet organismi ega luua erilist teadust — histoloogiat.“ Või jälle: „Raku uurimine nõuab küll spetsiifilisi meetodeid, kuid ei tohi unustada, et rakk on ainult hulkrakse organismi osa, ega luua erilist teadust — tsütoloogiat.“

Ainukeseks järelduseks kõigest eelnevast saab olla, et biotsönoosi ehk bioomi jagamine taimelisteks ja loomalisteks ühiskondadeks ning biotsönoloogia jagamine fütotsönoloogiaks ja zootsönoloogiaks on õige. Sel alusel on ka käesoleva töö eelnevad peatükid pühendatud ainult fütotsönoloogia vaieldavate küsimuste diskuteerimiseks. Nende seas on ka läbi arutatud, mis alusel ja missuguseid taimeühiskondi tuleb eraldada. Jääb üle küsimus, kuidas ja missuguseid väiksemaid loomaühiskondi on tarvis eraldada ja uurida. See on aga juba zootsönoloogia küsimus ja ei mahu seega käesoleva töö raamidesse. Võib koguni olla, et praegu on tõesti liiga vara asuda väiksemate loomaühiskondade kindla süsteemi loomisele ja vastava nomenklatuuri fikseerimisele, nagu

arvab J. H. Blake (1931 p. 524): „Meie teadmiste praeguse seisukorra juures on autor vähem enesekindel detailse nomenklatuuri tarvitamises maismaa loomaühiskondade ja nende konstituentide kohta. Ta tunneb, et tema enda varasemad katsed, samuti kui teiste poolt tehtud katsed säärase nomenklatuuri rakendamiseks on olnud enneaegsed.“ Siin saame seda küsimust puudutada ainult põhimõtteliselt ja niipalju, kui on vaja fütotsönoloogia ja zootsönoloogia koostöö küsimuse selgitamiseks.

Nagu taimeühiskondade eraldamisel, nii peab ka loomaühiskondade eraldamisel aluseks olema eluvorm. Seepärast on Kaškarov'il formaalselt õigus, kui ta vaidleb ornitotsönooside, entomotsönooside ja muude süstemaatiliste jaotuste alusel loodud tsönooside vastu. Küsimust ei saa aga lahendada ainult puhtformaalselt. On ju teada, et mõningail juhtudel võib mõne eluvormi esinemine piirduda mingi süstemaatilise rühmitusega. Sel puhul langevad eluvormi alusel ja süstemaatilise kuuluvuse alusel loodud ühiskonnad ühte ja ühiskonda võime nimetada selle süstemaatilise ühiku nime järgi. Nii kõneleme näiteks samblaunioonidest. Loomariigis on niisugune ühtelangevus palju sagedam. „Taimede seas on taksonoomiline ja vegetatsioonivorm enamasti identsed krüptogaamid; õistaimede kohta on see õige ainult erandjuhtudel. Loomade rõhuva enamiku kohta on taksonoomiline ja eluvorm samad; see on eriti ilmne selgrootuil, on aga kehtiv ka üldse väheste eranditega“ (Clements and Shelford 1939 p. 48—49). Sellepärast, kui mõnel alal ei leidu loomi, kellede eluvorm ühte langeks lindude eluvormiga, siis on ornitotsönoosidest kõnelemine täiesti õigustatud. Seesama maksaks ka muude süstemaatiliste ühikute kohta. Sellevastu ei saa loomaühiskondade eraldamist süstemaatiliste rühmituste alusel õigeaks pidada, kui seejuures ökoloogiline vaatlusviis täiesti unustatakse ja ei küsitagi, kas ei leidu vastavat eluvormi ka mõne teise süstemaatilise ühiku liikidel.

Koostöö fütotsönoloogide ja zootsönoloogide vahel on tarviline kõigepealt selleks, et selgitada taimeühiskonna ja loomaühiskonna vastavust teineteisele. Arvamine, et loomaühiskonna piirid langevad ühte taimeühiskonna piiridega (Vest al 1914 p. 435), ei näi iga kord tõele vastavat. Suurte ühikute puhul võib see küll nii olla. On võimalik, et bioomis, mille taimeline elustik on moodustatud ühest formatsioonist, ka loomaline elustik moodustab ühe sellele vastava suure terviku. Paljudel juhtudel võib see kehtiv olla ka assotsiatsioonide kohta. Clements arvab, et see ikka nii on.

Põhja-Ameerika preeriakliimaksi jagab ta, nagu juba ülemal (lk. 81) tsiteeritud, kuueks taimeassotsiatsiooniks. Neid assotsiatsioone loeb ta nüüd biotilisteks assotsiatsioonideks (Clements and Shelford 1939 p. 256). Carpenter aga eraldab siin ainult kolm biotilist assotsiatsiooni: 1) kõrge rohu preeria, 2) madala rohu tasandik ja 3) segarohu preeria. Nende ladinakeelsed nimed oleksid järgmised: 1) *Andropogon* — *Bison* — *Canis*'e assotsiatsioon, 2) *Bouteloua* — *Bulbilis* — *Bison* — *Antilocapra* ass. ja 3) *Andropogon* — *Bouteloua* — *Bison* — *Antilocapra* ass. Nagu Clements oma kuuele assotsiatsioonile lisaks eraldab veel kaks assootsiast, nii eraldab Carpenter lisaks oma kolmele ühe assootsiast — Illinoisi postkliimaks-preeria ehk *Andropogon* — *Silphium* — *Citellus*'e assootsiast. Kogu bioomile annab ta nimetuse *Andropogon* — *Bouteloua* — *Bison* — *Canis*'e bioom (Carpenter 1939 p. 82). Nagu näeme, ei lange Clements'i ja Carpenter'i assotsiatsioonid ühte, mida oleksime õigustatud ootama, kui nad oleksid õieti eraldatud ühikud, milledes teistest selgesti eraldatava terviku moodustaksid mitte ainult igäühe taimelustik, vaid ka loomelustik; eksimine nende eraldamisel oleks seega kahekordselt takistatud.

Võidaks väita, et toodud näitest ei saa järeldada, nagu ei vastaks assotsiatsiooni taimelustikule ikka samasuguse ulatusega loomelustik. Õige järeldus sellest näitest oleks, et kui kaks autorit leiavad samal alal erinevaid ühikuid, siis puudub õige alus nende ühikute eraldamiseks. Kui assotsiatsioonide eraldamine toimuks kindlate kriteeriumide põhjal, siis peaksid autorid jõudma samadele tulemustele. See järeldus on õige ja kinnitab ammu tuntud tõsiasja, et Clements'i ja tema koolkonna nõrk külg seisnebki väiksemate vegetatsioonühikute mitteküllaldases põhjendatavuses. Nii tuleme jällegi ülemalväljendatud arvamise juurde, et vaevalt oleme õigel teel, kui looduseterviku uurimisel põhiühikuks võtame suure ning keerulise struktuuriga ühiku. Suurest ühikust lähtudes on raske õieti eraldada väiksemaid ühikuid ning mõista nende vahel valitsevaid vahekordi. Vastupidine tee — väiksemaist ühikuist suuremateni, mille otstarbekohasust põhjendasime ülemal taimeühiskondade suhtes, peaks osutama õigeks ka biotsönooside uurimisel.

Kas õieti eraldatud assotsiatsioonile vastab samasuguse ulatusega loomaühiskond ja missugused on vahekorrad loomaühiskondadega veelgi väiksemates vegetatsioonühikutes, see on küsi-

mus, mis alles uurimist ootab. Taimeühiskondade puhul nägime, et samas assotsiatsioonis võib ühele rohurinde unioonile vastata mitu samblauniooni; ka puurinde unioonide arv ei pruugi ühtida rohurinde unioonide arvuga. Analoogselt sellega oletamegi, et ühele taimeühiskonnale ei pruugi alati vastata üks loomaühiskond. Mõne maa-ala loomelustik kuulub paljudesse eluvormidesse, moodustades seega palju erinevaid ühikuid. Kas neil kõigil on samad nõudmised välistingimuste suhtes ning kas nende piirid selle tõttu ühte langevad omavahel ja mõne suurema taimeühiskonnaga, nii et neid saab ühendada üheks suuremaks sellele taimeühiskonnale vastavaks loomaühiskonnaks, see ongi küsitav. Braun-Blanquet (1928 p. 195) konstateerib: „Esialgne oletus, et kindlatele taimeühiskondadele vastavad erinevad mullaputukate ühiskonnad, on osutunud liiga kaugeleminevaks. Valdav enamik liike elutseb koguni väga mitmesuguse koostisega muldades.“ Küllap leidub seesugust mitteühtelangevust muudeski ühiskondades. Miks peaksime näiteks arvama, et rohusööjate imetajate ühiskonnad alati ühtivad samas rohurindes elutsevate putukate ühiskondadega ja viimaseid toiduks tarvitavate linnuühiskondadega? Vähemalt paljudel juhtudel peaksid vahekorrad palju keerulisemad olema. Nende vahekordade selgitamine ongi tuleviku biotsönoloogia ülesanne.

J. D. Strel'nikov ütleb: „Me kõneleme palju biotsönoosidest. Aga maailma kirjanduses ei ole täielikku, igakülgset biotsönooside kirjeldust ning meie vene kirjanduses pole mingisugust biotsönoosi kirjeldust. Me kõneleme biotsönoloogiateadusest, aga ei tunne ühtegi biotsönoosi. Paneksin ette organiseerida vähemalt ühe lihtsa stepi või kõrve biotsönoosi uurimise ja kirjeldamise. Selle töö tulemus peab andma kujutluse biotsönoosist ja sellest, kuidas teda uurida. Säärane töö jääks eeskujuks sellesarnastele uurimistele ja tooks määratut kasu“ (Diskussioon 1934-a p. 22—23). Täiesti sedasama arvamus avaldab ka Tansley (1935 p. 528): „See on olnud mu ammune unistus, näha mõne kindla asukoha taime ja loomade uurimise korraldamist täieliku koostöö alusel — tõelise põhjaliku uurimise oma, kuidas nad elavad ning missugused on nende tegelikud vastastikused mõjustused — teiste sõnadega, mõne hästi piiritletud, eelistatavalt relatiivselt stabiilse ja valminud ökosüsteemi bioomi laiaulatuselise uurimise, tema olelemistingimuste, struktuuri ja ökonoomia uurimise korraldamist. Asukoht peaks olema väga hoolikalt välja valitud ja samuti ka

uurijad, sest see töö nõuaks piiramatut püsivust ning leidlikkust ja paratamatult võtaks palju aega. Ma ei alahinda selle töö raskust ja keerulisust. Aga niisugune ettevõte, vähe sellest, et end tasuda, oleks kahtlemata palju rohkem väärt.“ Nagu Strelnikov Nõukogude-Vene Teaduste Akadeemiale, nii soovitab Tansley bioomi uurimise korraldamist Briti Ökoloogia Ühinguks. Need mõlemad sõnavõttud väärivad allakriipsutamist selle tõttu, et neis on õieti esile tõstetud biotsönoosi keerulisus ja raskused tema uurimisel.

Kui otsime õiget meetodit seesugusteks töödeks, siis peame tunnistama, et Clements'i ja Shelford'i meetod ei ole paljulubav. Nagu Clements jagab taimeformatsiooni assotsiatsioonideks domineerivate liikide alusel, nii tuleb selle meetodi järgi igas ühikus otsida ka iseloomulikke loomi. Neid nimetab Shelford influentideks. Muidugi on võimalik leida loomi, kellede elu on seotud mõne taimeliigiga, mis on kuskil dominandiks. Siit tulevadki Clements ja Shelford järeldusele, et „loomad arvatavasti ei levi väljapoole seda bioomi, milles nad on influendid, samuti kui taimed“. Need autorid on sunnitud ometi erandi tegema rändavate loomade kohta: „Mõnedel juhtudel on rändavad loomad influentideks enam kui ühes kliimaksis ning seepärast tuleb neid kui aastaajast olenevaid arvestada kahes või enamas ühiskonnas“ (Clements and Shelford 1939 p. 241). Seesugune meetod ei juhi üldse loomaühiskondade õigele eraldamisele ega võimalda nende vahekordade selgitamist bioomis.

Biotsönoosi uurimise korraldamise raskus ja meetodi puudulikkus ilmnevad ka Poola Teaduste Akadeemia ja Sileesia Muuseumi poolt Cieszyni metsade kohta organiseeritud uurimuses (A. Kozłowska ja teised 1936). Kasutatud meetod on üsna lihtne: Braun-Blanquet' meetodi alusel eraldatakse kõigepealt taimeassotsiatsioonid (neid on kolm — *Fagetum calcareum cieszynicum*, *Querceto-Carpinetum* ja *Alnetum*) ja uuritakse nende igauhe elustikku. Esialgu on kindlaks tehtud nende assotsiatsioonide lehtsammalde floora metsa all ja puude tüvedel kuni 2 m kõrguseni, maksasammalde floora, metsakõdu ämblikulaadsete fauna ja makrolepidopterite fauna. Autorid püüavad selgitada, kuivõrd peegeldub metsaassotsiatsioonide erinevus nende poolt uuritud organismide rühmades. Teiste loomarühmituste uurimine on jätud edaspidiseks, kuni vastavate kaastööliste leidmiseni. Siit on

selge, et see meetod palju ei erine Clements'i ja Shelford'i omast ega saa anda ka muid tulemusi.

Rohkem sellisele ideaalsele ühe biotsönoosi läbitöötamisele, nagu seda kujutleb Tansley, näib lähenevat ühe raba uurimine, mille korraldas Leydeni Bioloogide Klubi (L. G. M. Baas Becking and E. Nicolai 1934). Väike, 0,6-hektaariline raba võeti uurimisele 11 õpetlase poolt järgmistest vaatepunktidest: 1. topograafia, 2. maismaa loomastik, 3. vee loomastik, 4. kõrge-
mad taimed, 5. vetikad, 6. mikroobid, 7. mineraalainete sisaldus — lahustunud ained ja gaasid, 8. happelisus, 9. temperatuur ja õhuniiskus, 10. turbakihtide tolmutera-analüüs. Seegi uurimine pole täielikult lõpule viidud.

Huvitav on selles töös (p. 10) antud piltlik biotsönoosi mõiste iseloomustus: „Ökoloogile on süstemaatilised ühikud kui näitlejad mõnes näidendis. Olgu nende nimi ja eesnimi missugused tahes, see on nende osa näidendis — kas peremehe või sulase, kas kelmi või kangelase oma —, mis määrab nende esinemise iseloomu. Nende esinemisele on peale selle omane, et see toimub vahetpidamatult ja samaaegselt: kõik etteasted mängitakse ühe korraga. Sellist vahetpidamatut ja samaaegset tegevust nimetatakse biotsönoosiks.“

P. Palmgren (1928 p. 38—39), kelle arvates on biotsönooside uurimisel kõige sobivam aluseks võtta Cajander'i metsatüübid, leiab, et niisugune uurimine siiski ei saa baseeruda ainult metsatüüpidel. Peale selle tuleb arvestada veel mõnd teist floristilis-füsiognoomilist vegetatsioonisüsteemi.

Õige meetod näib olevat see, mida eespool korduvalt oleme puudutanud: lähtuda väiksemaist eluvormi alusel eraldatud ühikuist, jälgida nende ühikute levikut nende koguareaalil ja võrrelda üksteisega. Loomaühiskondade uurimist selles töös saavad loomulikult toimetada ainult zooloogid ning koostööd fütotsönoloogide ja zootsönoloogide vahel ei tule nii mõista, nagu peaks üks aitama teist. Ometi on koostöö oluline ja peaks avalduma kõigepealt selles, et välja töötatakse ja kokku lepitakse ühistes alustes ühikute eraldamisel. Ainult nii on võimalik üksteisega võrreldavate ühikute eraldamine ning nende pärastine liitmine suuremaiks tervikuiks.

Eluvormi alusel eraldatavad ühikud on ökoloogilised ühikud. Taimaühiskondadest kõneldes nägime, et ühiskonna ökoloogia oleb tema komponentide ökoloogiast. See aga juhib meid autökooloogiliste uurimiste juurde. Seesama on maksev ka loomaühiskon-

dade kohta. Taimeliikide autökoloogia uurimisel, näit. nende tolmutajate ja seemnete levitajate selgitamisel, saab botaanikule paratamatuks zooloogi abi. Et aga loomade sõltuvus taimedest enamasti on veel suurem kui taimede sõltuvus loomadest, siis nõuab samuti loomaliikide autökoloogia uurimine botaaniku kaasabi. Lii-kide autökoloogia uurimine on seega teine suur ala, kus botaanikute ja zooloogide koostöö saab paratamatuks. Kui neis kahes punktis teineteisest mööda ei minda, siis võivad kummagi teaduseharu esindajad oma tööd teha julgesti, ilma et kellelgi põhjust oleks neid süüdistada looduseterviku unustamises.

IX. Terminoloogia küsimusi.

Nagu Nichols (1928 p. 267) täiesti tabavalt ütleb, on taimesotsioloogias terminite produktsioon ammugi juba suurem kui nõudmine nende järele. Terminoloogiliste küsimustega tegeldes peaks sellepärast küll ülimaks nõudmiseks olema, niipalju kui vähegi võimalik hoiduda uute nimede loomisest. Senise üleprodukt-siooni tagajärjeks on aga suur sünonüümide hulk mõnede mõistete jaoks. Missugune sünonüümidest peaks üldisele kasutamisele võetama, on enamail juhtudel lihtne kokkuleppe asi, mis teaduse sisu ei mõjasta. Selline kokkulepe seni puudub ja igaüks on paratamatult sunnitud ise valikut tegema. Käesolevate ridadega pole kavatsetud läbi arutama hakata kogu fütotsönoloogilist sünonüümikat. See on suur, seejuures aga vähetänulik töö; kes selle töö kord ära teeb, jäägu tulevaste botaanikakongresside otsustada. Siin piirdume ainult meie teaduseharu nime ja tema suhete käsitlemisega naaberaladega.

Taimeühiskondi uuriva teaduse nimedest tulevad praegusel ajal arvesse kolm: taimeökoloogia, taimesotsioloogia (ehk fütotsotsioloogia) ja fütotsönoloogia. Esimene neist on tarvitusel peaaegu eranditult ameerika ja inglise õpetlastel. Et ka meie teda tarvitama hakkaksime, peaks ta millegi poolest vaieldamatult parem olema oma sünonüümidest. Seda ta aga ei ole. Sellevastu peame küll kaaluvaiks tunnistama väiteid, mis tema vastu ette tuuakse. Nimelt: ökoloogia on kujunenud iseseisvaks teaduseharuks, mis uurib organismide vahekordi ümbruskonnaga; kui tahame siia alla tuua ka taimeühiskondi uuriva teaduse, siis muutuvad ökoloogia piirid täiesti ebamääraseiks. Vahetegemine autökoloogia ja sünonökoloogia vahel ei paranda seisukorda, sest on osutunud, et sünon-

ökoloogiast ei saa lugeda sünonüümiks taimetsotsioloogiale ehk fütotsönoloogiale, nagu seda soovitasid Flahault ja Schröter (1910). Taimeteaduskondade uurimine ei piirdu ainult nende ökoloogiaga, vaid käsitleb ka muid küsimusi — nende struktuuri, levikut, tekke, ajalugu, süstemaatikat. Kui kõik need küsimused lugeda sünonüümiks alla kuuluvaiks, siis pole põhjust, miks ka taimeindiviidide ja mestide uurimist samadest seisukohtadest mitte lugeda autökoloogia osaks. Nii kaotabki ökoloogia laias mõttes oma piirjooned. Ainult konservatiivsusega, mis on omane anglosaksidele, saame seletada ökoloogia tarvitamist ühiskondi uuriva teaduse nimena, ja õigus on Braun-Blanquet'ile (1925 p. 124), kes ökoloogia nimetuse tarvitamist selles mõttes nimetab lingvistiliseks fossiilikaks.

Ülejäänud nimed — fütotsotsioloogia ja fütotsönoloogia — on mõlemad vastuvõetavad ja sellepärast on neid käesolevas töös tarvitatud läbisegi. Kui aga tingimata tarvis oleks neist kahest välja valida üks, siis võiksime eelistada viimast. Fütotsotsioloogia nime vastu tuuakse peamiselt kaks väidet: 1) et see on *nomen hybridum* ja 2) et ta esile kutsub ekslikke analoogiaid sotsioloogiaga kui inimühiskonda uuriva teadusega, millega taimetsotsioloogial midagi ühist pole. Iseendast pole need väited kuigi olulised, kuid peame tunnistama, et teise sünonüümi — fütotsönoloogia — vastu pole mingeid väiteid tuua: see on grammatiliselt täiesti korrektne ja sisult igast võõritimõistmisest vaba termin. Tema hüveks tuleb lugeda seda, et ta on kooskõlas biotsönoloogia nimega. Viimane jääb aga ainukeseks taime- ja loomaühiskondi käsitleva teaduse nimeks, sest kõrvale heites ökoloogia ehk taimeökoloogia kui fütotsönoloogia sünonüümi, langeb ära ka bioökoloogia kui biotsönoloogia sünonüüm. Loomulik on seega Gams'i järjekindel nomenklatuur omaks võtta täies ulatuses ja ka zoosotsioloogia või zöökoloogia asemel tarvitada nimetust zootsönoloogia.

Raskem on küsimus, kas ja mis mõttes tarvitada nimetust geobotaanika. Sellele omal ajal Grisebach'i poolt loodud mõistele annab Rübel (1920 p. 574, 1930 p. 13) järgmise definitsiooni: „Geobotaanika on teadus taimede suhetest ümbruskonnaga, maaga.“ See teadus käsitleb Rübel'i järgi (vaata ka Rübel 1917) kolme probleemidekompleksi: 1) ruumiprobleem (taimede jaotus maakeral; koroloogiline geobotaanika, taimegeograafia *sensu stricto*, varemalt nimetatud ka floristiliseks taimegeograafiaks), 2) asukohaprobleem (taimede suhted asukohaga; ökoloogiline geo-

botaanika, taimeökoloogia, ökoloogiline taimegeograafia *sensu stricto*), 3) muutumisprobleem (taimede suhtumine aegade jook-sul maakeral toimuvatesse muudatustesse ja muutused taimedes endis; taimeaeajalugu *sensu stricto* ehk ajalooline ehk geogenee-tiline, samuti ka fülogeneetiline geobotaanika). Kõiki neid prob-leeme võib uurida ühest küljest mestide suhtes, teisest küljest taimeühiskondade suhtes. Viimasel juhul ongi meil tegemist taimesotsioloogiaga. Nii on fütosotsioloogia (fütotsönoloogia) R ü b e l'i järgi osa geobotaanikast. Eestis on geobotaanikat selles tähenduses käsitelnud E. S p o h r (1923).

Geobotaanika sisu niisuguse laia piiritlemise vastu väidetakse (Š e n n i k o v 1934-a, 1934-b), et loendatud probleemide uurimine on viinud iseseisvate teaduseharude — taimegeograafia, öko-loogia, geneetika — kujunemiseni. Omal ajal, nende teaduseharude arenemise algastmel, kui nende spetsiifilisus veel polnud ilmne, oli loomulik nende ühendamine üheks teaduseks, praegu on see aga üleliigne. Iseseisvad teaduseharud tuleb geobotaanika alt kõrval-dada. See, mis järele jääb, kui geobotaanikast eraldada taimegeo-graafia, ökoloogia ja geneetika, ongi fütotsönoloogia. Nii saavad geobotaanika ja fütotsönoloogia sünonüümideks. Siit järeldabki Šennikov, kellega ühinevad M a t v e j e v (1934) ja A l e h h i n (1935-a p. 22, 1938 p. 113), et nimetust geobotaanika ei tuleks üldse tarvitada, või kui tarvitada, siis fütotsönoloogia sünonüü-mina.

Botaanilise nomenklatuuri reeglite järgi (III trükk, art. 51 ja 52) tuleb taimeperekondade ja -liikide lahutamisel uuteks väiksemateks perekondadeks resp. liikideks ühele lahutamisel saa-dud osale jätta killustatava mesti nimi. Kui tahaksime seda reeg-lit rakendada ka siin, siis olekski taimeühinguid uurivale teadu-sele (fütosotsioloogiale ehk fütotsönoloogiale) ainukeseks seadus-likuks nimeks geobotaanika. Muidugi on õigem käesoleval korral otsustada küsimus otstarbekohasuse seisukohast, aga mitte tuge otsida reeglilt, mis on loodud teise ala jaoks. Et aga geobotaa-nika nime tarvitamine fütotsönoloogia mõttes ei ole otstarbe-kohane, see on vaieldamatu. Praeguse olukorra juures, kus osa autoreid jääb selle sõna mõistmisele R ü b e l'i mõttes, oleks talle uue tähenduse andmine arusaamatuste tekkimise põhjuseks. See-pärast polegi ülemal, taimeühiskondi uuriva teaduse nime küsi-muse lahendamisel geobotaanikat loetud tõsiselt arvesse tulevaks sünonüümiks.

Seega jääks ainukeseks järelduseks, et geobotaanika nimetus tuleb täiesti kõrvale heita, kui ei oleks tõsiasju, mis sellele otsusele vastu räägivad. Nimelt on juhtumeid, kus esineb tarvidus kahe naaberteaduse ühendamiseks ühe nime alla. Juba aastal 1896 väitis J. Paczowski, et mingil tingimusel pole võimalik fütosotsioloogiat ühendada taimegeograafiaga, sest mõlemad on täiesti erinevad teadused. Praegu leiab see seisukoht laialdast tunnustamist. Sellest hoolimata esinevad juhud, kus neid käsitletakse koos. Üldiseks nimeks on neil juhtudel — taimegeograafia. Nii toimivad näiteks Hayek (1926) ja Gausson (1933). Kui siin põhjuseks võiks olla, et see on tingitud ajalooliselt ja ülikoolide õppekavade, milledes vanadest traditsioonidest kinni pidades fütotsönoloogia loetakse fütogeograafia osaks, siis ei maksa see põhjus Nõukogude-Vene kohta, sest, nagu kinnitab Alehhin (1935-a p. 22), on sealsetes ülikoolides fütotsönoloogia iseseisvaks põhiaineks. Ometi pühendab Alehhin oma uusimas taimegeograafiat käsitlevas töös (1938) ühe peatüki ka fütotsönoloogiale. Nii siis peavad olema ka sisulised põhjused, mis sunnivad neid teaduseharusid koos käsitlema. Ent olgu see taimegeograafia ja taimetsotsioloogia ühendamise tingitud sisuliselt või mitte, kummalgi juhul ei saa õigustada ühe teaduseharu nime võtmist üldiseks pealkirjaks kahele teaduseharule. Täiesti põhjendatud on, kui selleks ühiseks pealkirjaks tarvitada nimetust geobotaanika. Mõlemad teadused kuuluvad ju geobotaanika alla laias mõttes, nagu seda mõistab Rübel. Kui siit eraldada teadused, mida pole enam tarvis teistega ühise pealkirja all käsitleda (ökoloogia, geneetika), jääb ühine nimetus kehtivaks nende osade kohta, mis endiselt kokku jäävad.

Fütogeograafia ja fütotsönoloogia suhet omavahel ja vastavate zooloogiliste distsipliinidega võime graafiliselt kujutada diagrammina, kus igaüks neist distsipliinidest esineb ühe kvadrandidina (vaata lk. 133). Fütotsönoloogia ja zootsönoloogia ühendamist biotsönoloogiaks ning fütogeograafia ja fütotsönoloogia ühendamist geobotaanikaks oleme ülemal põhjendanud. Fütogeograafia ja zoogeograafia ühendamise biogeograafiaks ei vaja vist enam erilist põhjendamist. Kas ka zoogeograafiat ja zootsönoloogiat on vaja ühendada ja mis nime all, jäägu zooloogide otsustada.

Olgu siin mainitud ka Ramenski (1934-a ja 1934-b) süsteem, mille järgi kuulub biotsönoloogia sünökoloogia alla kui selle osa. Sünökoloogia jaguneb

- a) kirjeldavaks sünökoloogiaks ehk sünökograafiaks,
- b) ökotopoloogiaks,
- c) kirjeldavaks biotsönoloogiaks,
- d) dünaamiliseks biotsönoloogiaks.

Fütotsönoloogia kui biotsönoloogia osa jaguneb vastavalt

- a) kirjeldavaks fütotsönoloogiaks (fütotsönooside morfoloogia) ja
- b) dünaamiliseks fütotsönoloogiaks (tsönooside füsioloogia).

Geobotaanika on sünökoloogiaga paralleelne taimkonda uuriv teaduseharu.

Selle süsteemi võime esialgu kõrvale jätta, sest ta näib olevat asjatult liiga keeruline ja sisaldab alajaotusi, millede kujunemine teistega võrreldavateks distsipliinideks on alles küsitav. Näiteks pidavat ökotopoloogia olema „õpetus erinevate asukohtade topoloogilise ja kultuurilise sõltuvuse kliimast“, ja R a m e n s k i (1934-a p. 70) tunnistab, et „see keeruline ja praktiliselt tähtis ning tarviline distsipliin on praegu algeos“.

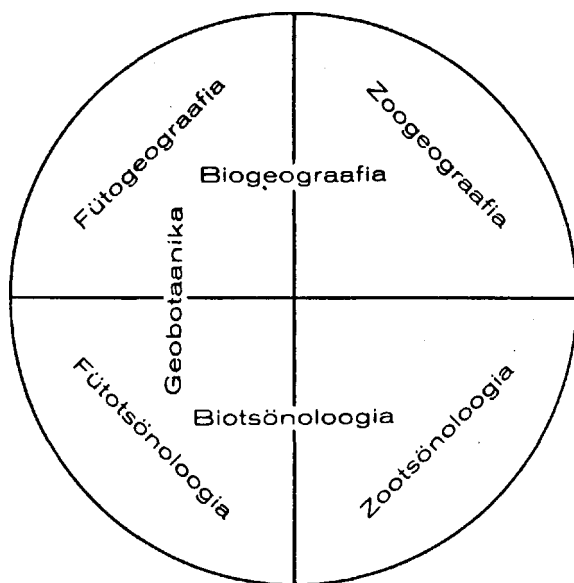
Lõppeks puudutame veel nimetust sünsioloogia. Tähtsamad etapid selle mõiste arenemiskäigus on järgmised. G a m s (1918), tehes vahet ökoloogiliste ja topograafiliste vegetatsiooniühikute vahel, nimetab esimesi sünuusideks, teisi biotsönoosideks. Mõlemad ühikute read erinevad Gams'i arvates teineteisest oluliselt ja kummagi rea ühikuid tuleb süstematiseerida eraldi. Esimesed moodustavad sünsioloogilise süsteemi, teised biotsönoloogilise. Biotsönoloogiaks nimetab Gams aga ka õpetust kõigist organismide ühiskondadest. Siit selgub järjekindlusetus biotsönoloogia mõiste tarvitamises, mis kord hõlmab ainult topograafilisi ühikuid, teinekord aga nii topograafilisi kui ökoloogilisi.

D u R i e t z (1930-a) nimetab sünuusideks üherindeühikuid, fütotsönoosideks aga mitmerindeühikuid. Teadus, mis uurib mõlema rea ühikuid, on taimesotsioloogia. Hiljemini (1936) tarvitab ta mitmerindeliste ühikute (sotsiatsioon, konsotsiatsioon, assotsiatsioon) kohta nimetust biotsönoosid, ilma seda nimevahetust lähemalt põhjendamata.

L i p p m a a (1938-a, 1939) võtab üle ühikute jagamise sünuusideks ja biotsönoosideks. Sünuuse uurib sünsioloogia, biotsönoose aga sotsioloogia. Sünsioloogia ja fütosotsioloogia on Lippmaa järgi täiesti erinevad teadused ja suhet nende vahel saab võrrelda mineraloogia ja petrograafia suhtega. Nagu viimaseid ei ühendata üheks teaduseks mingisuguse üldise nime all, nii ei anna

Lippmaa ka sünnioloogia ja fütotsioloogia mingit üldist nimetust.

Käesolevas töös oleme püüdnud põhjendada, et niihästi üherindelised ühikud kui ka õieti eraldatud mitmerindelised ühikud on loomulikud vegetatsiooniühikud ja sellistena samal ajal floristilised, ökoloogilised ja topograafilised. Vegetatsiooni igakülgne uurimine nõuab mõlema rea ühikute uurimist. Seda seisukohta on hiljuti väljendanud ka De Vries (1939). Siit järgneb aga, et teaduseharusid, mis uurivad kummagi rea ühikuid eraldi, tuleb



lugeda vegetatsiooni igakülgseks uuriva teaduse osadeks. Seda teadust, mille osadeks on mõlemad harud, nimetamegi fütotsönoloogiaks ehk fütotsioloogiaks. Kõneldes fütotsönoloogiast ehk fütotsioloogiast, on käesolevas töös ikka mõeldud seda suurt teadust, mis uurib niihästi üherindelisi kui ka mitmerindelisi ühikuid. Et niisugust suurt teadust ei olegi, on vaid kaks piiratud ülesannetega teaduseharu, selle seisukohaga oleks väga raske ühineda. Et üherindeliste ühikute uurimine on väga tähtis vegetatsiooni mõistmiseks ning et suuremate ühikute õigeks eraldamiseks on tarvis lähtuda üherindelitest ühikutest, sedagi oleme ülemal väitnud. Seepärast ei saa midagi selle vastu olla, kui üherindeühikute uurimist nimetame eraldi nimega. Olgu selleks nimeks sünnioloogia. Ei taha aga nõustuda, et sünnioloogia oleks midagi nii-

võrd erinevat, mis ei mahu fütotsönoloogia kui taimeühiskondi uuriva teaduse alla.

Eelnevate seisukohtade alusel ei ole sobiv üherindeühikute uurimist ja mitmerindeühikute uurimist vaadelda kui paralleelseid ja iseseisvaid teaduseharusid. Süntees kahe vaatlusviisi vahel ei peaks seisma selles, et kui mõne ala vegetatsiooni uurimine on tehtud ühe haru meetodite järgi, siis teine peaks sellesama töö uuesti algusest peale ära tegema omade meetodite kohaselt, nagu seda arvab De Vries. Süntees peaks seisma selles, et mitmerinde-liste ühikute uurimine algab oma tööd sealt, kus sünnisöoloogia on oma töö lõpetanud. Õige mitmerindeliste ühikute eraldamine on võimalik alles siis, kui üherindeühikud on tundma õpitud. Niisiis viib üks haru lõpule teise haru poolt alustatud töö; harud pole seega mitte paralleelsed, vaid üks tugineb teisele ning koos moodustavad nad ühe terviku — fütotsönoloogia.

Kokkuvõte.

Diskuteerides fütotsönoloogia tähtsamaid põhiküsimusi jõuab autor järgmistele seisukohtadele:

1. Organismi olulisimaks tunnuseks tuleb pidada seda, et tema osad on seotud üheks füsioloogiliseks tervikuks, mis võimaldab tööjaotust nende osade vahel. Hulkrakset organismi iseloomustab tema arenemine ühest rakust (eosest, munarakust). Vegetatsiooniühikuil ei esine ühtegi neist tunnuseist. Seepärast ei ole õige vegetatsiooniühikute identifitseerimine organismiga.

2. Kompleksorganismi mõiste ei ole rakendatav vegetatsiooniühikute kohta, vaid loomade känniste kohta. Kui vegetatsiooniühikute mõningate omaduste võrdlemisel organismi vastavate omadustega teadlik ollakse, et tegemist on ainult analoogia-võrdlustega, siis ei saa selliseid võrdlusi lubamatuiks pidada. Superorganismi mõistet ei saa pidada vajalikuks, sest ta põhjeneb ainult analoogiail ja soodustab valekujutluste tekkimist.

3. Taimeühiskondade klassifitseerimine sümbioosinähtuste alla ei aita mõista ühiskondade olemust, toob aga selle asemel kaasa sümbioosi mõiste ebamääraseks muutumise, mispärast selliseid klassifitseerimiskatseid ei saa tarvilikeks ega soovitatavaiks tunnistada.

4. Vegetatsiooniühikuid tuleb pidada vastava ala floora taimisendite rühmitusteks, mis on kujunenud neile vastavate öko-

loogiliste tingimustega asukohtades ning millede struktuur oleneb nendevahelisest võistlusest.

5. Vegetatsiooniühiku kui terviku poolt miljööle avaldatavad mõjustused on teda moodustavate indiviidide mõjustuste summa.

6. Iga loomulik vegetatsiooniühik on samal ajal floristiline, ökoloogiline ja topograafiline ühik. Ka mitmerindelisi ühikuid tuleb pidada ökoloogilisteks ühikuteks, sest põhjused, mis võimaldavad rinnete koosinemist, on ökoloogilist laadi.

7. Ühikute eraldamine üksiku tunnuse alusel annab kunstlike ühikuid, millel puudub tähtsus vegetatsiooni uurimisel. Seepärast ei saa tarvilikuks pidada Gams'i katset luua eraldi süsteemid ökoloogilistest ja topograafilistest ühikutest.

8. Ükski senipüstitatud fütotsönoloogiline põhiühik ei ole vaieldamatult tõestanud oma rakendatavust ja otstarbekohasust igas vegetatsioonis. Seepärast ei saa nõustuda Pavillard'i seisukohaga, et mõni rahvusvaheline botaanikakongress peaks ühiseks kõigile sunduslikuks põhiühikuks tunnistama assotsiatsiooni Braun-Blanquet' mõttes. Du Rietz' arvamist, et on võimalik mitu põhiühikut, tuleb mõista selles mõttes, et seni, kuni ei ole jõutud ühisele arusaamisele mõne põhiühiku üldises vastuvõetavuses, on lubatud või koguni soovitatav töötada mitmesuguste ühikutega ning proovida nende rakendatavust.

9. Nimetust sünuus on otstarbekohane tarvitada kõigi üherindeühikute üldnimena. Selle sõna all morfoloogiliselt teistest taimedest mitte eraldatud puhtökoloogilise ühiku mõistmine teeb sellest ühikust teoreetilise ühiku, millel on tähtsust ainult liikide autökoloogia uurimise puhul, mitte aga fütotsönoloogias. Sünuusi käsitlemine mitmerindelise vegetatsiooni iseseisvuseta osana ei soodusta keerulise struktuuriga vegetatsiooni uurimist.

10. Nn. üherindeühikute aluseks ei ole mitte rinded, mida mõistetakse mitmeti (puhtmorfoloogiliselt — ebarinded, ökoloogiliselt — pärisrinded) ja millede arvus ei olda üksmeelel, vaid eluvorm. Pavillard'i arvamine, et Tansley ja Moss'i (1910) kriitikaga eluvormide rakendatavuse üle formatsioonide eraldamisel on tõestatud eluvormide kõlbmatuse ühikute eraldamise aluseks, ei ole põhjendatud.

11. Kuigi Du Rietz ja Lippmaa on omaks võtnud Gams'i poolt soovitatud nimetused „society“ (ühing) ja unioon üherindeühikute jaoks, mõistavad nad neid erinevalt. Lipp-

ma a'le on tõeliseks põhiühikuks unioon, mida iseloomustavad karakterliigid; „society” on uniooni või selle faatsiese teisend, kus domineerivad mõned liigid. Du Rietz'le on „society” (endise nimega konsotsioon) põhiühik, mida iseloomustavad konstantsed dominandid; uniooni (endine assotsioon) moodustavad „society'd”, mis omavad sotsioloogilise affiinsusega liike. Vahe oleks kõrvaldatav, kui Du Rietz võtaks sotsioloogilise affiinsuse asemel omaks ja unioonide eraldamise aluseks karakterliikide mõiste ning „society'd” käsitaks kui uniooni teisendit.

12. Sotsiatsioon Du Rietz' mõttes kujutab niisugust teoreetilist väljalõiku mitmerindeliseist vegetatsioonist, kus pealekuti satuvad rinnete osad (sotsioonid), milledest mõned liigid domineerivad. Selliste teoreetiliste väljalõikude arv võib olla väga suur ning sotsiatsioonil puudub fütotsöonoloogiline tähtsus, mispärast teda ei saa lugeda mitmerindelise vegetatsiooni põhiühikuks.

13. Vähimaks mitmerindeliseks ühikuks tuleb lugeda ühikut, mille täielikumalt väljakujunenud rinde moodustab üks ühing (Lippmaa mõttes). Õige nimetus sellisele ühikule oleks konsotsiatsioon. Täielikumalt väljakujunenud rindeks tuleb lugeda seda, mis on liigirikkam ning sisaldab ka karakterliike rohkem kui teised rinded. Konsotsiatsiooni teised rinded on moodustatud ühest või mitmest ühingust.

14. Mitmerindeliseks põhiühikuks on assotsiatsioon, mille täielikumalt väljakujunenud rinde moodustab üks unioon. Teised rinded võivad koosneda ühest või mitmest unioonist. Konsotsiatsiooni tuleb käsitada kui assotsiatsiooni või selle faatsiese teisendit. Selliselt defineeritud assotsiatsioon on enamasti suurem assotsiatsioonist Braun-Blanquet' mõttes.

15. Üherindeühikute meetod, mille põhiühik, unioon (Lippmaa mõttes) on saadud parasvöö vegetatsiooni uurimise tulemusena, näib olevat rakendatav igasuguses vegetatsioonis, ka kõige keerulisema struktuuriga troopika-vihmametsas. Ta võimaldab keerulise vegetatsiooni jagamist eluvormide alusel loomulikeks homogeenseiks ühikuks — unioonideks ja nende ühendamist loomulikuks mitmerindeliseks ühikuks — assotsiatsiooniks.

16. Pavillard'i arvamine, et üherindelised põhiühikud ei kõlba aluseks ühikute klassifitseerimisel, näib olevat põhjendamatut. Nagu Lippmaa on näidanud, peaks otstarbekohaseim ühiskondade süsteem teostatav olema, kui lähtuda unioonidest ning

ühendada neid suuremaiks ühikuiks (perekondadeks, klassideks jne.) ökoloogilisel alusel. Suuremate territoriaalsete ühikute (komplekside, formatsioonide) moodustamisel on õige aluseks võtta mitmerindelised põhiühikud (assotsiatsioonid).

17. Üleulatuvate rinnete konstateerimisele viib sageli liiga kitsas vegetatsiooniühikute piiritlemine (näit. assotsiatsioonid Braun-Blanquet' mõttes ja sotsiatsioonid Du Rietz' mõttes). Loomulikku rinnete üleulatuvust on võimalik leida ühiskondade piiridel, kus tekivad üleminekualad ühiskondade vahel. Neil aladel valitsevate asukohatingimuste uurimine on tähtis liikide autökoloogia selgitamiseks.

18. Ühiskondade jaotus enam-vähem stabiilseiks ja labiilseiks (Du Rietz' ja Lippmaa mõttes) vastab Alehhiin'i jaotusele fütotsönoosideks ja grupeeringuteks ning seda jaotust tuleb põhjendatuks pidada. Stabiilsete ühiskondade hulgast kliimaks-ühiskondade eraldamine ei avalda positiivset mõju fütotsönoloogilisele metoodikale ega soodusta ka vegetatsiooniühikute vaatlemist dünaamilisest vaatepunktist. Seepärast võib ühiskondade jaotuse kliimaks- ja seriaalseteks ühiskondadeks kõrvale jätta. Mõnel kliima-alal valitsevat ühiskonda nimetada kliimaatiliseks ühiskonnaks ja selle ala piirides esinevaid vähema leviku-alaga ühiskondi, millede esinemist võimaldavad erinevad edaafilised tingimused, nimetada edaafilisteks tuleb lubatuks tunnistada. Seda jaotust ei tule aga nii mõista, nagu oleksid ühed neist kliimaks-ühiskonnad, teised aga seriaalsed.

19. Vegetatsiooniregiooni ei ole õige defineerida kui kõrge-mat vegetatsiooniühikut — fütotsönooside kompleksi, nagu seda teeb Du Rietz, vaid teda tuleb pidada puhtgeograafiliseks mõisteks (Iljinski) ning defineerida kui ala, kus esineb üks või mitu fütotsönoosi, millede levik piirdub selle alaga või mis sel alal domineerivad. Näib otstarbekohane olevat vegetatsiooniühikuiks, millede leviku alusel võiks toimuda vegetatsiooniregioonide eraldamine, valida unioonid.

20. Suurte alade vegetatsiooni kaardistamisel väikeses kaardimõõdus ei anna kaartidel kujutatavad suured kompleksid ega kliimaksid (kõige laiemas mõttes) õiget kujutlust vegetatsioonist. Otstarbekohasemad näivad olevat iseloomulikkude (domineerivate või karakter-) unioonide leviku alusel koostatud vegetatsiooniregioonide kaardid.

21. Ei ole õige pärisfütopsünoosideks lugeda kõiki taimedekooslusi, kus on võimalik konstateerida kompetitsiooni (Sukatchev), vaid neid, kus kompetitsioon on kestnud küllalt kaua ja suutnud viia enam-vähem stabiliseerunud ehk väljakujunenud vegetatsiooni tekkimiseni. Seepärast ei saa viljapõlde, istandusi, lillepeenraid ega muid lühiealisi kunstlikke kooslusi lugeda päris- ehk väljakujunenud fütopsünooside hulka. Sellevastu on võimalik istutatud metsi, kui nende edasine arenemine on kestnud küllalt kaua, käsitada kui päris-fütopsünoose.

22. Avaühinguid kõrbedes, milles puudub kompetitsioon ja mis ebasoodsate kliimatiliste tingimuste tõttu keerulisema struktuuriga ühiskondadeks enam edasi ei arene, ei ole õige lugeda agregatsioonide (Sukatchev) ehk väljakujunemata koosluste hulka, vaid neid, kui vastavates tingimustes võimalikku kõrgeimat vegetatsiooni, tuleb käsitada päris-fütopsünoosidena.

23. Biopsünoosi jagamine taimeühiskondadeks ja loomaühiskondadeks põhjeneb mitte üksi süstemaatilisel kuuluvusel, vaid ka erineval ökoloogial ning on selle tõttu õigustatud.

24. Viljakaimaks meetodiks biopsünoosi uurimisel näib olevat lähtumine väiksemaist ühikuist ning nende ökoloogia, vastastike suhete ja leviku selgitamine.

25. Nagu taimeühiskondade eraldamisel, nii peab ka väiksemate loomaühiskondade eraldamisel aluseks võetama eluvorm.

26. Koostöö fütopsünooloogide ja zootsünooloogide vahel on tarvilik 1) ühiste aluste leidmiseks ühiskondade eraldamisel (eluvorm), 2) ühiskondade ökoloogia mõistmiseks vajalikul liikide autökoloogia uurimisel.

27. Ühiskondi uurivate teaduste nimetamiseks on sobivaimaks Gamš'i nomenklatuur: biopsünooloogia, fütopsünooloogia ja zootsünooloogia. Kui fütogeograafiat ja fütopsünooloogiat käsitletakse koos, siis on õige nende üldiseks nimeks tarvitada nimetust geobotaanika (vaata diagramm lk. 133). Sünsüloogia tuleb lugeda fütopsünooloogia osaks.

Käesolev töö on tehtud E. V. Tartu Ülikooli Taimemorfoloogia ja Süstemaatika Laboratooriumis. Olgu siin väljendatud tõsine tänu selle laboratooriumi juhatajale hr. prof. dr. T. Lippmalle, kes seda tööd kõigiti, eriti aga oma isiklikku raamatukogu tarvitada lubamisega, soodustas.

Tsiteeritud kirjanduse loend.

Adams, C. C. 1915. An Outline of the Relations of Animals to their Inland Environments. Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History 11. Urbana.

Алехин, В. В. 1925-а. Фитосоциология (учение о растительных сообществах) и ее последние успехи у нас и на западе. Сборник „Методика геоботанических исследований“. Москва.

Alechin, W. W. 1925-b. Ist die Pflanzenassoziation eine Abstraktion oder eine Realität? Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 60. Beiblatt Nr. 135. Leipzig.

Alechin, W. W. 1926. Was ist eine Pflanzengesellschaft? Ihr Wesen und ihr Wert als Ausdruck des sozialen Lebens der Pflanzen. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis. Beihefte 37. Dahlem bei Berlin.

Alechin, W. W. 1932-a. Die ältere russische Steppenforschung mit besonderer Berücksichtigung der quantitativen Methoden. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 20. Breslau.

Alechin, W. W. 1932-b. Die vegetationsanalytischen Methoden der Moskauer Steppenforscher. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden, Abt. XI, T. 6. Berlin und Wien.

Алехин, В. В. и Уранов, А. А. 1933. Методика исследования степей I. Советская Ботаника 1933, № 2. Ленинград.

Алехин, В. В. 1935-а. Основные понятия и основные единицы в фитоценологии. Советская Ботаника 1935, № 5. Москва-Ленинград.

Алехин, В. В. 1935-b. Проблема фитоценоза и некоторые новые фактические данные. Ученые Записки Московского Государственного Университета 4. Москва-Ленинград. Résumé: Alechine, V. V. Le problème de la phytocénose avec quelques données nouvelles.

Алехин, В. В. 1938. География растений. Москва.

Alleé, W. C. 1926. Distribution of Animals in a Tropical Rain-Forest with Relation to Environmental Factors. Ecology 7. Brooklyn.

Vaas Becking, L. G. M. and Nicolai, E. 1934. On the Ecology of a Sphagnum Bog. Blumea 1. Leiden.

Бяллович, Ю. И. 1936. Введение в культурфитоценологию. Советская Ботаника 1936, № 2. Москва-Ленинград.

Blake, I. H. 1931. Further Studies on Deciduous Forest Animal Communities. Ecology 12. Brooklyn.

Booberg, G. 1930. Gisselåsmýren. En växtsociologisk och utvecklingshistorisk monografi över en jämtländsk kalkmyr. Norrländsk handbibliotek 12. Uppsala.

- Boodin, J. E. 1925. *Cosmic Evolution*. New York. [Tsiteritud Phillips'i (1935) järele.]
- Braun-Blanquet, J. 1925. Zur Wertung der Gesellschaftstreue in der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 70.
- Braun-Blanquet, J. 1928. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Berlin.
- Braun-Blanquet, J. et Pavillard, J. 1928. *Vocabulaire de Sociologie Végétale*. 3-e Edition. Montpellier.
- Braun-Blanquet, J. 1931/32. *Pflanzensoziologische Forschungsprobleme*. Der Biologe 1. München.
- Braun-Blanquet, J. (Rédacteur principal). 1933. *Prodrome des Groupements Végétaux*. Prodromus der Pflanzengesellschaften. Edité par le Comité du Prodrome phytosociologique. Fasc. 1. Montpellier.
- Braun-Blanquet, J., Sissingh, G. und Vlieger, J. 1939. Klasse der Vaccinio-Piceetea. Prodromus der Pflanzengesellschaften, Fasc. 6.
- Braun-Blanquet, J. 1939. Lineares oder vieldimensionales System in der Pflanzensoziologie? *Chronica Botanica* 5. Leiden.
- Cain, St. A. 1936. *Synusia as a Basis For Plant Sociological Field Work*. The American Midland Naturalist 17. Notre Dame.
- Cain, St. A. and Sharp, A. J. 1938. Bryophytic Unions of Certain Forest Types of the Great Smoky Mountains. The American Midland Naturalist 20. Notre Dame.
- Cain, St. A. 1939. The Climax and Its Complexities. The American Midland Naturalist 21. Notre Dame.
- Cajander, A. K. 1909. Ueber Waldtypen. Acta Forestalia Fennica 1. Helsingfors.
- Cajander, A. K. und Ilvessalo, Y. 1921. Ueber Waldtypen II. Acta Forestalia Fennica 20. Helsingfors.
- Cajander, A. K. 1922. Zur Begriffsbestimmung im Gebiet der Pflanzentopographie. Acta Forestalia Fennica 20. Helsinki.
- Cajander, A. K. 1925. Metsätyypiteoria. Acta Forestalia Fennica 29. Helsinki.
- Cajander, A. K. 1926. The Theory of Forest Types. Acta Forestalia Fennica 29. Helsinki.
- Cajander, A. K. 1927. Wesen und Bedeutung der Waldtypen. Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused 10. Tartu.
- Carpenter, J. R. 1939. The Biome. The American Midland Naturalist 21. Notre Dame.
- Clements, F. E. 1905. *Research Methods in Ecology*. Lincoln. [Tsiteritud Clements'i (1916-a) järele.]
- Clements, F. E. 1916-a. *Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation*. Carnegie Institution of Washington. Publication No. 242.
- Clements, F. E. 1916-b. The Development and Structure of Biotic Communities. Printed Program, Ecol. Soc. Amer., New York meeting, Dec. 27—29. [Tsiteritud Carpenter'i (1939) järele.]

Clements, F. E. Plant Indicators. The Relation of Plant Communities to Process and Practice. Carnegie Institution of Washington. Publication No. 290.

Clements, F. E. and Weaver, J. E. 1924. Experimental Vegetation. Carnegie Institution of Washington. Publication No. 355.

Clements, F. E., Weaver, J. E. and Hanson, H. C. 1929. Plant Competition. An Analysis of Community Functions. Carnegie Institution of Washington. Publication No. 398.

Clements, F. E. 1936. Nature and Structure of the Climax. The Journal of Ecology 24. Cambridge.

Clements, F. E. and Shelford, V. E. 1939. Bio-ecology. New York and London.

Conard, H. S. 1939. Plant Associations on Land. The American Midland Naturalist 21. Notre Dame.

Cooper, W. S. 1926. Fundamentals of Vegetational Change. Ecology 7. Brooklyn.

Dahl, Fr. 1902. Über Stufenfänge echter Spinnen am Riesengebirge. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1902.

Dahl, Fr. 1903. Winke für ein wissenschaftliches Sammeln von Thieren. Sitzungs-Berichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrgang 1903.

Dahl, Fr. 1908-a. Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung. Zoologischer Anzeiger 33. Leipzig.

Dahl, Fr. 1908-b. Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und Konservieren von Tieren. 3. Aufl. 1914. Leipzig.

Dahl, Fr. 1921 und 1923. Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie I und II. Jena.

Deegener, P. 1917. Versuch zu einem System der Assoziations- und Sozietätsformen im Tierreiche. Zoologischer Anzeiger 49. Leipzig.

Deegener, P. 1918. Die Formen der Vergesellschaftung im Tierreiche. Ein systematisch-soziologischer Versuch. Leipzig.

Дискуссия 1934-а: Основные установки и пути развития советской экологии. Советская Ботаника 1934, № 3. Москва-Ленинград.

Дискуссия 1934-б: Что такое фитоценоз? Советская Ботаника 1934, № 5. Москва-Ленинград.

Drude, O. 1887. Atlas der Pflanzenverbreitung. Berghaus' Physikalischer Atlas, Abt. 5. Gotha.

Du Rietz, G. E. 1921. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Wien.

Du Rietz, G. E. 1930-a. Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von E. Abderhalden, Abt. XI, Teil 5. Berlin und Wien.

Du Rietz, G. E. 1930-b. Classification and Nomenclature of Vegetation. Svensk Botanisk Tidskrift 24. Uppsala.

Du Rietz, G. E. 1936. Classification and Nomenclature of Vegetation Units 1930—1935. Svensk Botanisk Tidskrift 30. Uppsala.

Emerson, A. E. 1939. Social Coordination and the Superorganism. *The American Midland Naturalist* 21. Notre Dame.

Feucht, O. 1936. Der Wald als Lebensgemeinschaft. Oehringen.

Flahault, Ch. und Schröter, C. 1910. Phytogeographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge. Zürich.

Forbes, S. A. 1887. The lake as a microcosm. *Bull. Peoria Acad. Sci.* [Tsiteeritud Adams'i (1915) ja Phillips'i (1931, 1935) järele.]

Fuller, G. D. 1918. Units of Vegetation and their Classification. *Botanical Gazette* 66. Chicago. [Tsiteeritud Phillips'i (1935) järele.]

Furrer, E. 1922. Begriff und System der Pflanzensukzession. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 67.

Gams, H. 1918. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 63.

Gams, H. 1933. Die Stellung der Waldtypen im Vegetationssystem. *Forstarchiv* 1933. Hannover.

Gams, H. 1939-a. Carl Schröter und seine vegetationskundliche Schule. *Der Biologe* 8. München-Berlin.

Gams, H. 1939-b. Die Hauptrichtungen der heutigen Biozönotik. *Chronica Botanica* 5. Leiden.

Gaussen, H. 1933. *Géographie des Plantes*. Paris.

Gleason, H. A. 1939. The Individualistic Concept of the Plant Association. *The American Midland Naturalist* 21. Notre Dame.

Hayek, A. 1926. *Allgemeine Pflanzengeographie*. Berlin.

Hesse, R. 1924. *Tiergeographie auf ökologischer Grundlage*. Jena.

Hult, R. 1881. Försök till analytisk behandling af växtformationerna. *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica* 8. Helsingfors. [Tsiteeritud Du Rietz' (1920) järele.]

Ильинский, А. П. 1935. Высшие таксономические единицы в геоботанике. *Советская Ботаника* 1935, № 5. Москва-Ленинград.

Ильинский, А. П. 1937. Двадцать лет советского геоботанического картирования. *Советская Ботаника* 1937, № 5. Москва-Ленинград.

Ilvessalo, Y. 1920-a. Tutkimuksia metsätyyppien taksatoorisesta merkityksestä nojautuen etupäässä kotimaisen kasvutaulujen laatimistyöhön. Referat: Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen, hauptsächlich auf den Arbeiten für die Aufstellung der neuen Ertragstafeln Finnlands fussend. *Acta Forestalia Fennica* 15. Helsingforsiae.

Ilvessalo, Y. 1920-b. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. Referat: Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland. *Acta Forestalia Fennica* 15. Helsingforsiae.

Jones, G. T. 1926. *Pearse's Animal Ecology. Review.* Ecology 7. Brooklyn.

Just, Th., Editor. 1939. Plant and Animal Communities. Comprising the Proceedings of the Conference on Plant and Animal Communities, held at the Biological Laboratory, Cold Spring Harbor, Long Island, New York, from August 29 to September 2, 1938. *The American Midland Naturalist* 21. Notre Dame.

Katz, N. 1929. Die Zwillingsassoziationen und die homologen Reihen in der Phytosoziologie. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 47. Berlin.

Katz, N. 1930. Die grundlegenden Gesetzmässigkeiten der Vegetation und der Begriff der Assoziation. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 18. Breslau.

Katz, N. 1933. Die Grundprobleme und die neue Richtung der Phytosoziologie. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 21. Breslau.

Кац, Н. Я. 1934. О сущности фитоценоза и о других вопросах фитоценологии. Советская Ботаника 1934, № 5. Москва-Ленинград.

Kozłowska, A., Wilczek, R., Rejment, I., Książkowna, I. H., Stuglik, Z. Biocenoza lasów pogórza Cieszyńskiego. La biocénese des associations sylvestres dans la région montagneuse du pays de Cieszyn. Polska Akademia Umiejętności. Wydawnictwa Śląskie. Prace biologiczne nr. 1. Kraków.

Кожевников, А. В. 1936. Материалы по динамике ярусности лугового травостоя. Бюллетень Московского общества испытателей природы, отдел биологический. Новая серия 45. Москва-Ленинград. Résumé: Koshevnikoff, A. Matériaux sur la dynamique de stratification de l'herbage des prairies.

Lenoble, F. 1926. A propos des associations végétales. Bulletin de la Société Botanique de France 73. Paris.

Lindquist, B. 1938. Dalby Söderskog. En Skånsk lövskog i forntid och nutid. Acta Phytogeographica Suecica 10. Stockholm.

Lippmaa, T. 1929. Pflanzenökologische Untersuchungen aus Norwegisch- und Finnisch-Lappland unter besonderer Berücksichtigung der Lichtfrage. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis A 15. Tartu.

Lippmaa, T. 1931-a. Pflanzensoziologische Betrachtungen. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi Aruanded 38. Tartu.

Lippmaa, T. 1931-b. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. Eesti Loodusteaduse Arhiiv, II seeria 13. Tartu.

Lippmaa, T. 1934. Taimeühingute uurimise metoodika ja Eesti taimeühingute klassifikatsiooni põhijooni. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi Aruanded 40. Tartu.

Lippmaa, T. 1935. Une analyse des forêts de l'île Estonienne d'Ab-ruka (Abro) sur la base des associations unistrates. Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis A 28. Tartu.

Lippmaa, T. 1938-a. Areal und Altersbestimmung einer Union (*Galeobdolon* — *Asperula* — *Asarum*-U.) sowie das Problem der Charakterarten und der Konstanten. Tartu Ülikooli juures oleva Loodusuurijate Seltsi Aruanded 44. Tartu.

Lippmaa, T. 1938-b. Uut taimetsotsioloogilise nomenklatuuri alalt. Eesti Loodus 6. Tartu.

Lippmaa, T. 1939. The Unistratal Concept of Plant Communities (the Unions). The American Midland Naturalist 21. Notre Dame.

Lüdi, W. 1919. Die Sukzession der Pflanzenvereine. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1919. Bern.

Lüdi, W. 1923. Die Untersuchung und Gliederung der Sukzessionsvorgänge in unserer Vegetation. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 35.

Lüdi, W. 1928. Der Assoziationsbegriff in der Pflanzensoziologie. Bibliotheca Botanica, Heft 96. Stuttgart.

Madisson, J. 1936. Sotsioloogia. Eesti Entsüklopeedia 7. Tartu.

Матвеева, Е. П. 1934. Что такое геоботаника. Советская Ботаника 1934, № 2. Москва-Ленинград.

McDougall, W. B. 1935. Экология растений. Перевод с английского Н. Г. Алехиной под редакцией проф. В. В. Алехина. Москва.

Molinier, R. 1934. Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille 27.

Морозовъ, Г. 1913. Дарвинизмъ въ лѣсоводствѣ. Лѣсной Журналъ 43. С.-Петербургъ.

Möbius, K. 1877. Die Auster und die Austernwirthschaft. Berlin.

Möbius, K. 1886. Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältniss zur Abstammungslehre. Zoologische Jahrbücher 1. Jena.

Möbius, K. 1893. Über die Thiere der schleswig-holsteinischen Austernbänke, ihre physikalischen und biologischen Lebensverhältnisse. Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrgang 1893.

Möbius, K. 1904. Die Lebensgemeinschaften im naturkundlichen Unterrichte. Natur und Schule 3. Leipzig und Berlin.

Nichols, G. E. 1923. A Working Basis for the Ecological Classification of Plant Communities. Ecology 4. Brooklyn.

Nichols, G. E. 1928. Plant Ecology. Ecology 9. Brooklyn.

Nordhagen, R. 1936. Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. Bergens Museums Arbok 1936. Naturvidenskalpeig rekke. Bergen.

Paczoski, J. 1896. Zycie gromadne roślin. Social Life of Plants. Biblioteka Botaniczna 2. Kraków 1930. Reprinted from the Journal „Wszechświat“ 15. Warsaw 1896.

Пачоскій, І. 1915. Описание растительности Херсонской губернии І. Лѣса. Херсонъ.

Palmgren, P. 1928. Zur Synthese pflanzen- und tierökologischer Untersuchungen. Acta Zoologica Fennica 6. Helsingforsiae.

Pavillard, J. 1927. Les Tendances actuelles de la Phytosociologie. Archives de Botanique 1.

Pavillard, J. 1935-a. Eléments de sociologie végétale (Phytosociologie). Actualités scientifiques et industrielles 251. Paris.

Pavillard, J. 1935-b. La nomenclature phytogéographique devant le congrès d'Amsterdam. Montpellier.

Phillips, J. 1931-a. The Biotic Community. The Journal of Ecology 19. Cambridge.

Phillips, J. 1931-b. Ecological Investigation in South, Central and East Africa: Outline of a Progressive Scheme. The Journal of Ecology 19. Cambridge.

Phillips, J. 1934—1935. Succession, Development, the Climax and the Complex Organism: an Analysis of Concepts. The Journal of Ecology 22, 23. Cambridge.

Post, H. v. 1867. Försök till iakttagelser i djur- och växtstatistik. Öfversikt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1867. [Tsiteeritud Palmgren'i (1928) järele].

Раменский, Л. Г. 1924. Основные закономерности растительного покрова. Вестник опытного дела 1924. [Tsiteeritud Šennikov'i (1937) järele.]

Раменский, Л. Г. 1934-a. Об экологии. Советская Ботаника 1934, № 3. Москва-Ленинград.

Раменский, Л. Г. 1934-b. О геоботанике. Замечания на тезисы В. Н. Сукачева. Советская Ботаника 1934, № 5. Москва-Ленинград.

Раменский, Л. Г. 1935. О принципиальных установках, основных понятиях и терминах производственной типологии земель, геоботаники и экологии. Советская Ботаника 1935, № 4. Москва-Ленинград.

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

Rübel, E. 1917. Anfänge und Ziele der Geobotanik. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 62.

Rübel, E. 1920. Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 65.

Rübel, E. 1930. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern und Berlin.

Rübel, E. 1933. Geographie der Pflanzen. Soziologie. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Zweite Auflage. Jena.

Rübel, E. 1935. The Replaceability of Ecological Factors and the Law of the Minimum. Ecology 16. Brooklyn.

Rübel, E. 1936-a. Pflanzensoziologischer Aufbau. Nova Acta Leopoldina, Neue Folge 4. Halle.

Rübel, E. 1936-b. Plant Communities of the World. Essays in Geobotany in Honor of William Albert Setchell. University of California Press.

Salisbury, E. J. 1929. The Biological Equipment of Species in Relation to Competition. The Journal of Ecology 17. Cambridge.

Salisbury, E. J. 1931. The Standardisation of Descriptions of Plant Communities. The Journal of Ecology 19. Cambridge.

Schimper, A. F. W. 1898. Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage. Jena.

Schmid, E. 1922. Biozönologie und Soziologie. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Neue Folge 21. Jena.

Schmid, E. 1936. Die Reliktföhrenwälder der Alpen. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 21. Bern.

Shelford, V. E. 1914. Animal Communities in Temperate America as Illustrated in the Chicago Region. The Geographic Society of Chicago, Bulletin No. 5. Second Edition 1937.

Shelford, V. E. 1931. Some Concepts of Bioecology. Ecology 12. Brooklyn.

Shelford, V. E. 1932. Basic Principles of the Classification of Communities and Habitats and Use of Terms. Ecology 13. Brooklyn.

Соколов, С. Я. 1937—1938. Успехи советской лесной геоботаники. Советская Ботаника 1937, № 6; 1938, № 1. Москва-Ленинград.

Spinner, H. 1932. Le Haut-Jura neuchâtelais nord-occidental. Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse 17. Berne.

Spohr, E. 1923. Geobotaanikast, eriti taimesotsioloogias ja Eesti geobotaanilisest uurimisest. Loodus 2. Tartu.

Stamm, E. 1938. Die Eichen-Hainbuchen-Wälder der Nordschweiz. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 22. Bern.

Старк, В. Н. 1933. О зооботанических исследованиях. Советская Ботаника 1933, № 2. Ленинград.

Сукачев, В. 1918. О терминологии в учении о растительных сообществах. Журнал Русского Ботанического Общества при Академии Наук 2, Приложение. Петроград.

Sukatschew, W. 1925. Über die Methoden der Phytosoziologie. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 60. Beiblatt Nr. 135. Leipzig.

Сукачев, В. 1928. Растительные сообщества. (Введение в фито-социологию.) 4-ое издание. Ленинград-Москва.

Sukatschew, W. 1929. Über einige Grundbegriffe in der Phytosoziologie. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 47. Berlin-Dahlem.

Sukatschew, W. 1934. Über einige Grundbegriffe der Phytocoenologie. Bulletin de l'Académie des Sciences de l'URSS. Classe des sciences mathématiques et naturelles 7. Leningrad.

Сукачев, В. Н. 1935. Терминология основных понятий фито-ценологии. Советская Ботаника 1935, № 5. Москва-Ленинград.

Шенников, А. П. 1934-а. Что такое геоботаника? (К методологии геоботаники.) Ботанический журнал СССР 19. Ленинград.

Шенников, А. П. 1934-б. Тезисы к докладу „Что такое геоботаника“. Советская Ботаника 1934, № 2. Москва-Ленинград.

Шенников, А. П. 1937. Теоретическая геоботаника за последние 20 лет. Советская Ботаника 1937, № 5. Москва-Ленинград.

Шенников, А. П. 1938. Дарвинизм и фитоценология. Советская Ботаника 1938, № 3. Москва-Ленинград.

Tansley, A. G. und Moss, C. E. 1910. Kritik des Versuchs, die Pflanzen-Formationen durch „Lebensformen“ zu bestimmen. Flahault und Schröter, Phytogeographische Nomenklatur. Zürich.

Tansley, A. G. 1920. The Classification of Vegetation and the Concept of Development. The Journal of Ecology 8. Cambridge. [Tsiteritud Phillips'i (1931 ja 1935) järele.]

Tansley, A. G. 1923. Practical Plant Ecology. London.

Tansley, A. G. 1935. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. Ecology 16. Brooklyn. (Tsiteritud Botanische Jahrbücher 63 järele.)

Tansley, A. G. British Ecology during the past Quarter-century: the Plant Community and the Ecosystem. The Journal of Ecology 27. Cambridge.

Толстой, Л. Н. 1886. Такъ что-же намъ дѣлать?

Tüxen, R. 1931/32. Die Pflanzensoziologie in ihren Beziehungen zu den Nachbarwissenschaften. Der Biologe 1. München.

Tüxen, R. und Diemont, H. 1937. Klimaxgruppe und Klimaxschwarm. Jahresberichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover 88/89. (Tsitereitud Botanisches Centralblatt N. F. 32 p. 84—85 ja Chronica Botanica 5 p. 372—373 järele.)

Verworn, M. 1921. Physiologisches Praktikum für Mediziner. Fünfte Auflage. Jena.

Vestal, A. G. 1913. An Associational Study of Illinois Sand Prairie, Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural History 10. Urbana.

Vestal, A. G. 1914. Internal Relations of Terrestrial Associations. American Naturalist 48. [Tsitereitud Shelford'i (1931) järele.]

Vierhapper, F. 1918. Zur Kritik und Klärung einiger pflanzengeographischer Begriffe und Bezeichnungen. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 68.

Vierhapper, F. 1926. Über zwei pflanzensoziologische Streitfragen. Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft 74—75. Wien.

Vries, D. M. de 1939. Zusammenarbeit der nördlichen und südlichen Schule ist zum Heil der gesamten Pflanzensoziologie unbedingt erforderlich. Recueil des travaux botaniques néerlandais 36. Amsterdam.

Вагнеръ, В. А. 1912. „Соціологія“ въ ботаникѣ. (Фито-соціологія.) Природа 1912. Москва.

Walter, H. 1927. Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena.

Wangerin, W. 1922. Die Grundfragen der Pflanzensoziologie. Die Naturwissenschaften 10. Berlin.

Wangerin, W. 1925. Beiträge zur pflanzensoziologischen Begriffsbildung und Terminologie. I. Die Assoziation. Repertorium specierum novarum regni vegetabilis, Beihefte 36. Berlin-Dahlem.

Warming, E. 1896. Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Eine Einführung in die Kenntnis der Pflanzenvereine. Deutsche, vom Verfasser genehmigte, durchgesehene und vermehrte Ausgabe von Dr. E. Knoblauch. Berlin.

Warming, E. and Vahl, M. 1909. Oecology of Plants. An Introduction to the Study of Plant-Communities. Prepared for publication in English by Groom, P. and Balfour, I. B. Oxford. Second Impression. London 1925.

Weaver, J. E. and Clements, F. E. 1929. Plant Ecology. New York and London.

On Some Fundamental Problems in Phytocenology.

Summary.

Some fundamental problems in phytocenology are discussed and the following conclusions are reached:

1. The most important characteristic of each organism is that its parts are united physiologically and form an entity showing the division of functions between its parts. The multicellular organism moreover is characterised by its reproduction by means of unicellular structures (spore, ovule). The units of vegetation do not show any of these characteristics and it cannot be considered permissible to identify them with organisms.

2. The concept of complex organism is applicable to the *Siphonophora* and other colonies of *Hydrozoa* where single individuals have lost their independence, but it is not applicable to plant communities.

The comparison of vegetation units with organisms is not to be condemned if one remembers that all resemblances between them rest upon analogies and not upon homologies. The concept of superorganism as applied to colonies of social insects is not a useful one because it rests equally only upon analogies and therefore evokes false ideas.

3. The classification of plant communities under the concept of symbiosis in its widest sense does not explain the true nature of such communities; on the other hand it makes the concept of symbiosis meaningless. For that reason all attempts at such classifications seem to be worthless.

4. Units of vegetation should be considered as combinations of plant individuals occurring in particular flora and growing together while they are able to exist under conditions realised in adequate spots; the structure of plant communities arises as a result of competition.

5. The reaction of a plant community as a whole is the sum of the reactions of the component plant individuals.

6. Each natural unit of vegetation is at the same time floristic, ecologic and topographic. Multistratal communities, too, are ecological units while the conditions rendering their existence possible are of an ecological nature.

7. If one discerns vegetational units founded only on singular characteristics, the units obtained in such a manner are artificial, having no importance in phytocenology. Gams's attempt to establish two systems of units — ecological and topographical separately — cannot therefore be approved.

8. None of the fundamental community units proposed hitherto has irrefutably proved to be applicable and suitable for all kinds of vegetation. Pavillard's opinion that the association *sensu* Braun-Blanquet should be recognized by an international botanical congress as the single fundamental unit cannot for that reason be accepted. Du Rietz's opinion that there are many fundamental units in phytosociology should be taken in the sense that not until any single unit has proved its common validity and has been commonly accepted is it permitted or even recommended to work with various units in order to examine their usefulness.

9. The term „synusia“ should be accepted as a universal name for all unistratal communities. Synusia (*sensu* Alechin) as a purely ecological concept comprising plants adequate ecologically but not differentiated from other plants as a morphological unit (e. g. *Pinus*-synusia and *Picea*-synusia in a *Pinus-Picea* mixed forest) is a theoretical unit having some interest for purely aut-ecological investigations, but useless for a penetrating study of plant communities.

10. Strata are not the right basis for unistratal communities because there is no agreement as to their number and the method of distinguishing them. They can be distinguished e. g. purely morphologically — false strata, and ecologically — true strata. Unistratal communities are really based upon life forms. Pavillard's opinion that life forms are unsuitable as a basis, and that this has been proved already by Tansley and Moss (1910), seems to be indefensible.

11. Although Du Rietz and Lippmaa have accepted Gams's proposition to call unistratal communities „society“ and „union“, there is a difference in their definitions. Lippmaa considers the union as the fundamental unit and defines it by means

of characteristic species; a society is considered to be a local variant of the union, or of its facies, characterised by the domination of some species. Du Rietz's society (formerly consocion) is a fundamental unit characterised by means of constant dominants; the union (formerly associon) is formed by societies comprising species showing sociological affinity. This difference can be eliminated if Du Rietz would accept the concept of characteristic species instead of the concept of sociological affinity and would consider a society as a variant of a union.

12. „Sociation“ *sensu* Du Rietz is a piece of multistratal vegetation theoretically cut out in such a manner that each of its strata (socion) consists of one or more dominant species. The number of such theoretical units may be very great and therefore „sociation“ can not be considered as the fundamental multistratal unit.

13. That which has the most complete stratum built up by a society should be considered the smallest multistratal unit. It may be named consociation. The most complete stratum differs from others in consisting of the greatest number of species, especially of characteristic species. The other strata of a consociation may consist of a single society, or of many societies.

14. The fundamental multistratal unit is an „association“ and it should be defined as a combination of unistratal units. The most complete stratum of an association is built up by a union, the other strata may consist of a single union, or of many unions. An association in such a treatment is for the most part larger than the association *sensu* Braun-Blanquet.

15. The method of unistratal communities with its fundamental unit — union (*sensu* Lippmaa) — is based on the vegetation of the temperate zones, but it seems to be applicable in all conditions, even in such an abundant and complicated vegetation as the tropical rain forest. It allows one to separate the complicated vegetation on the basis of life forms into natural homogeneous units (unions) and to unite the latter into natural multistratal units (associations).

16. Pavillard's opinion that unistratal units are useless as classificational units seems to be untenable. As Lippmaa has shown it is possible to obtain a good natural system based upon unions; the higher units (genera, families, orders etc. of unions) are obtained in uniting unions on the basis of their ecology. In

order to obtain larger territorial complexes (formations etc.) it is useful to start from multistratal units (associations).

17. Overlapping layers can be often found if the multistratal units are bound too narrowly (associations *sensu* Braun-Blanquet, sociations *sensu* Du Rietz). In the natural way the overlapping layers occur at the limits of communities where the transition areas are formed. Such transition areas are very important for the study of the autecology of species.

18. The division of communities into more or less stable and unstable ones (*sensu* Du Rietz and Lippmaa) coincides with the division into phytocenoses and groupings *sensu* Alechin and such a division should be regarded as permissible. The concept of climax communities does not exercise any positive influence on the methods of phytocenology; it also does not favour the regarding of plant communities from the dynamic standpoint. The division of communities into climax and seral ones should not therefore be considered as useful. It may be admitted that communities occupying large climatic areas are called climatic communities and those the distribution of which is restricted and due to different edaphical factors are called edaphical ones, but it does not follow that the former are climax communities and the latter are seral.

19. A vegetation-region is not a vegetational unit as Du Rietz says. It is rather a geographical concept as Iljinski (1935) has pointed out and can be defined as follows: a vegetation-region is the area characterised by some vegetational units whose geographical distribution is restricted to this area, or which dominate there. It seems to be more suitable to determine vegetation-regions on the basis of unions.

20. The mapping of the vegetation of large areas on a reduced scale does not give a true idea of the vegetation if large phytocenose-complexes or climaxes are sketched. We suggest that maps representing vegetation-regions based upon the distribution of characteristic or dominant unions are more efficacious.

21. Not every vegetational unit where the competition between plant individuals can be proved must be considered a true phytocenosis as Sukatschew thinks. True phytocenoses are those where the competition has continued long enough to elaborate a vegetation with a more or less stabilised structure. For that reason crop fields, plantations, flower-beds etc. are not true

phytocenoses. On the other hand, planted forests can be likened to true phytocenoses if their development has continued a sufficiently long time.

22. Contrary to the opinion of Sukatschew, open communities in deserts without capacity for further development should be regarded as true communities, although there exists no competition between plant individuals. This is based on the fact that such communities represent the highest vegetation possible under given environmental conditions.

23. The division of biocenoses, or biomes, into plant and animal communities should be regarded as justified, because it is based not only on their taxonomy but also on their fundamentally different ecology.

24. In order to make a penetrating investigation of a biocenosis, or biome, it seems to be most useful to start from minor unities, to study their ecology, their dependence upon each other and their distribution.

25. As in phytocenology, the life form should be taken as the basis for minor units as in zoocenology.

26. Collaboration between botanists and zoologists in the field of biocenology should be recognised as necessary (1) in order to find a common basis for both plant and animal communities, (2) for the study of the autecology of species.

27. For the denomination of those branches of natural history dealing with the communal life of organisms, the nomenclature proposed by Gams — biocenology, zoocenology, phytocenology — should be considered the most logical. If one handles phytogeography together with phytocenology the term geobotany can be used as a general name (see diagram p. 133). Synusiology should be regarded as a branch of phytocenology.

Sisukord.

	Lhk.
I. Koolkonnad taimesotsioloogias	3
II. Ühiskondade olemus	10
A. Ühiskond kui kompleks-organism	10
B. Ühiskond kui sümbioos	21
C. Ühiskond kui asukohatingimustele vastav isendite kogu	26
III. Fütotsönoloogilised ühikud	36
A. Fütotsönoloogilise põhiühiku küsimus	36
B. Sünuus ja rinne	38
C. Ühing ja unioon	48
D. Sotsiatsioon, konsotsiatsioon ja assotsiatsioon	53
E. Põhiühikute rakendatavus troopikametsas	61
F. Kõrgemad fütotsönoloogilised ühikud	63
IV. Üleulatuvate rinnete küsimus	67
V. Kliimaks- ja seriaalsed ühiskonnad	70
VI. Vegetatsiooni kaardistamine ja kliimaks	94
VII. Väljakujunenud ja väljakujunemata ühiskonnad	101
VIII. Bioom, biotsönoos ja ökosüsteem	110
IX. Terminoloogia küsimusi	128
Kokkuvõte	134
Tsiteeritud kirjanduse loend	139
On Some Fundamental Problems in Phytocenology. Summary	148