

18376
AUGUST VAGA

AKADEEMIK A. GROSSHEIM
JA TEMA UUS
ÕISTAIMEDE SÜSTEEM



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1950 TARTU



Akadeemik A. Grossheim.

A-18376

Sundelsompla

AUGUST VAGA

AKADEEMIK A. GROSSHEIM
JA TEMA UUS
ÕISTAIMEDE SÜSTEEM



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1950 TARTU

AGUST VAGA

AKADEMIK A. GROSSHEIM
JA TEMA UUS
ÕISTAMISE SÜSTEEM

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

8003

ESTI RIIGI KIRJASTUS
TARTU 1930

Ülevaade A. Grossheimi elust ja tööst.

Ootamatu surma läbi 4. detsembril 1948. a. lahkunud NSV Liidu Teaduste Akadeemia tegevliige, Stalini preemia laureaat Aleksandr Grossheim oli silmapaistvamaid nüüdisaja nõukogude botaanikuid. Tema elutööks oli Kaukaasia floora ja vegetatsiooni uurimine. Kaukaasia oma rikkaliku ja mitmekesise loodusega oli ennegi mitme botaaniku huvi paelunud. Eriti tuleks nende seast esile tõsta omaaegset energilist ja organiseerimisvõimelist Tartu ülikooli botaanikaproffessorit N. Kuznetsovi, kes alustas põhjaliku kollektiivse teose «Flora caucasica critica» väljaandmist. Aastail 1901 kuni 1916 jõudis ta sellest trükki toimetada 44 vihku. Esimese maailmasõja ja N. Kuznetsovi siirdumise tõttu teiste ülesannete juurde jäi aga see kapitaalne teos kahjuks lõpetamata. Seevastu õnnestus A. Grossheimil, tänu tema järjekindlusele ja haruldasele töökusele, oma mitmekülgset uurimust Kaukaasia taimkatte kohta lõpule viia. Eelneva uurimistööga omandatud eruditsioon võimaldas tal oma tegevuse viimasel perioodil asuda laiema ulatusega küsimuste lahendamisele. Sellelt alalt väärib erilist tähelepanu tema katse õistaimede uue fülogeneetilise süsteemi loomiseks seniste süsteemide asemele, mis enam ei vasta praeguseks ajaks kujunenud tõekspidamistele taimeriigi fülogeneesist. Selle katse lähemat käsitlemist taotleb ka käesolev kirjutus.

A. Grossheim sündis 8. märtsil 1888. aastal Lihhovka külas Jekaterinoslavi kubermangus, praeguses Dnepropetrovski oblastis. Keskkhariduse omandas ta Jekaterinoslavi (praeguse Dnepropetrovski) reaalkoolis, mille lõpetas 1905. aastal. Loodusloo-

õpetajaks selles koolis oli tuntud vene botaanik J. Akinfijev, kelle teeneks tuleb vist lugeda seda, et A. Grossheim juba 1903. aastal võis asuda Jekaterinoslavi ümbruse floora uurimisele. Aastal 1907 astus ta Harkovi ülikooli, ühtlasi jätkates alustatud uurimisi. Aastal 1910 teostas ta oma esimese sõidu Kaukaasiasse, järgmisel aastal külastas ta Krimmi ja Keskk-Aasiat, laiendades sellega suurel määral oma botaanilist silmaringi. 1911. aastal siirdus ta Moskva ülikooli ja lõpetas selle järgmisel aastal.

Esimesteks A. Grossheimi teaduslikkudeks töödeks on koos tema õpetaja J. Akinfijeviga aastal 1907 avaldatud kaks tööd. Üks käsitleb Jekaterinoslavi kubermangu Slavjanoserbski maakonna floora, teine stepi kevadist loodust Aleksandrovski linna ümbruses. Üliõpilaspõlves ilmus temalt veel Kaukaasia-sõidul kogutud materjalide põhjal töö Erivani kubermangu floora kohta.

Pärast ülikooli lõpetamist, 1913. aastal, asub A. Grossheim tööle Tiflisi (praeguse Tbilisi) botaanikaaeda praktikandi kohale ja järgmisel aastal saab selle aia botaanikuks-floristik, kelleks jääb 1926. aastani. Nõnda kujuneb Kaukaasia tema uurimisobjektiks. Selle kõrval ei katkesta ta Jekaterinoslavi kubermangu taimkatte uurimist, vaid tal on teoksil selle kohta ulatuslik töö, mille esimene köide antakse trükkida praegusesse «Hans Heidemanni» trükikotta Tartus. 1917. aastaks on see töö laotud, kuid Saksa okupatsiooni ja kodusõja ajal ladu hävib ja teos jääbki ilmumata; säilinud on ainult signaaleksemplar.

Teadusliku tegevuse kõrval teotseb A. Grossheim ka pedagoogilisel alal, alustades seda 1917. aastal botaanikakateedri assistendina Tiflisi Polütehnilise Instituudi põllumajandusteaduskonnas. 1924. aastal saab ta selle instituudi dotsendiks.

Aastal 1927 lahkub A. Grossheim Tbilisist ning Gruusia NSV-st ja asub tööle Aserbaidžani NSV Põllumajanduse Rahvakomissariaadis botaanikuna karjamaade uurimise alal. Samal ajal on ta dotsendiks Bakuu ülikoolis, kus 1929. aastal saab professoriks ja 1934. aastal kõrgemate taimede morfoloogia ja süstemaatika kateedri juhatajaks. Peale selle on ta veel alates 1930. aastast botaanikakateedri juhatajaks Pedagoogilises Instituudis.

Tbilisis töötamise perioodil avaldas A. Grossheim üle 45 teadusliku töö Kaukaasia taimestiku kohta. Selline viljakus on seletatav tema fenomenaalse töökusega. A. Grossheim oli kirglik taimede koguja. Ekspeditsioonidel oli tema poolt päeva jooksul kogutud taimede hulk enamasti ikka poole suurem kui ühelgi teisel ekspeditsiooni liikmel. Selle juures oli tal terav silm harulduste märkamiseks, milledest teised tähelepanemata mööda läksid. Niisamasuguse andumusega teostas ta ka kogutud materjalide läbitöötamist. Nõnda jõudis ta selle perioodi vältel koguda niipalju materjali, et võis asuda üldise «Kaukaasia floora» koostamisele. See ilmuski aastail 1928—1934 neljas köites enam kui 1500 leheküljel.

Vastavalt oma uuele teenistuskohale tegeleb A. Grossheim Aserbaidžani NSV-s väga palju rakendusbotaaniliste küsimustega. Nii ilmub talt rida geobotaanilisi uurimusi Aserbaidžani karjamaade kohta. Olles a-il 1931—1932 sektori juhatajaks Aserbaidžani Teadusliku Uurimise Instituudis kautšukitaimede otsimise alal, avaldab ta mitu tööd nende taimede kohta. Selle kõrval selgitab ta ka ravimtaimede ja eeterlikke õlisid sisaldavate taimede esinemist ja levikut Kaukaasias. Ühtlasi valmivad tal geobotaanilised monograafiad Kaukaasia osade kohta, näit. a. 1926 Aserbaidžani kohta, a. 1928 Gruusia kohta (koostöö kaastöölisega, gruusia keeles) ja Armeenia kohta, a. 1932 Kura-Araksi madalmiku kohta, milledest eriti viimane töö oma täielikkusega silma paistab. Aastal 1930 avaldab ta Taga-Kaukaasia taimkonna kaardi üheksal lehel. Kohalikkudest flooradest tähtsaim on aserbaidžanikeelne «Aserbaidžani floora» kolmes köites, ilmunud a-il 1934—1936.

Aastal 1932 autasustab Vene Geograafia Selts A. Grossheimi väikese kuldaurahaga Kaukaasiat käsitlevate botaaniliste tööde eest. Aastal 1935 omistab NSV Liidu Teaduste Akadeemia talle bioloogiateaduste doktori kraadi.

Aastast 1932 töötab A. Grossheim Bakuus NSV Liidu Teaduste Akadeemia Taga-Kaukaasia filiaali botaanikasektsiooni juhatajana ja saab aastal 1936 selle filiaali Botaanikainstituudi

direktoriks. Aastal 1939 valitakse ta NSV Liidu Teaduste Akadeemia korrespondeerivaks liikmeks.

NSV Liidu Teaduste Akadeemia Taga-Kaukaasia filiaal reorganiseeritakse 1945. aastal Aserbaidžani NSV Teaduste Akadeemiaks; A. Grossheim valitakse selle akadeemia tegevliikmeks ning ta jääb edasi Botaanikainstituudi direktoriks.

Teaduste Akadeemia osas tuli A. Grossheimil Bakuus teha suur organiseerimistöö botaanika- ja -instituudi loomisel kõigi selle laboratooriumidega. Raskustest, mis oli tarvis võita botaanika- ja -instituudi rajamisel, saame kujutluse, kui meenutame, et Bakuu asetseb poolkõrve piirkonnas ja et aed tuli asutada täiesti lagedale kohale. Neist raskustest saadi üle A. Grossheimi energilisel juhtimisel. Sisustati ka laboratooriumid. Väärtuslikumaks koguks Aserbaidžani Teaduste Akadeemia Botaanikainstituudis on praegu hiiglasuur A. Grossheimi korraldatud ja suures osas tema enda kogutud taimedest koosnev herbarium, mille kasutamisest ei pääse mööda ükski, kes tahab töötada Kaukaasia taimkatte uurimise alal.

Kõige selle mitmekülgse tegevuse juures oskab A. Grossheim siiski leida aega kokkuvõtlikkudeks, senise tegevuse kogemustel ja materjalidel põhjendatavateks töödeks. Selliseks on «Kaukaasia flora analüüs», ilmunud a. 1936. Siin antakse originaalne pilt Kaukaasia taimestiku päritolu kohta. Aastal 1943 valmib ja aastal 1945 ilmub trükist A. Grossheimi uus õistaimede süsteem tagasihoidliku pealkirja all: «Õistaimede süsteemi graafilise kujutamise küsimusest». Suuremaks ettevõtteks oli aga «Kaukaasia flora» uue trüki väljaandmine.

«Kaukaasia flora» esimene trükk oli koostatud taimemääraja põhimõttele. Uues trükis aga on see «NSVL flora» eeskujul koostatud käsiraamat, kus iga liigi kohta tuuakse peale morfoloogilise kirjelduse ka muud andmed. A. Grossheim annab iga liigi kirjelduse juures ka selle leiukohtade kaardi punktmeetodi alusel. Kõik need kaardid koostas ta isiklikult. Kaukaasias leiduva liigi 6000 liigi kohta tuli tal kaartidele kanda umbes 250 000 punkti. Tuleb tõesti imestada, kuidas ta leidis aega selliseks hiiglatööks. «Kaukaasia flora» teise trüki esimene

köide ilmus aastal 1939, teine köide järgmisel aastal ja kolmas köide aastal 1945. Käsikirjas on valmis ka viis järgnevat köidet, milledest üks on juba trükkis. Ilmunud kolme köite eest määras NSV Liidu Teaduste Akadeemia A. Grossheimile V. L. Komarovi nimelise preemia.

Aastal 1946 valiti A. Grossheim NSV Liidu Teaduste Akadeemia tegevliikmeks ja 1947. aastal siirdus ta Leningradi, kus asus Teaduste Akadeemia Botaanikainstituudi herbaariumi Kaukaasia sektori juhatajaks, ühtlasi ka taimemorfoloogia ja -süsteematika kateedri juhatajaks-professoriks Leningradi Riiklikus Ülikoolis.

Peale «Kaukaasia floora» ja «Kaukaasia floora analüüsi» on kokkuvõtte A. Grossheimi elutööst Kaukaasia uurimise alal koondatud kolme teosesse, mida on nimetatud ka «Kaukaasia trioloogiaks». Esimeseks neist on «Kaukaasia taimelised ressursid», ilmunud 1946. aastal. Sellesse 671-leheküljelisse teosesse on koondatud kõik A. Grossheimi rakendusbotaaniliste uurimuste tulemused. 1948. aastal määrati talle selle eest Stalini II järgu preemia. Teiseks tööks on «Kaukaasia taimkate», 267 lehekülge, ilmunud a. 1948. Kolmandaks on üheköiteline «Kaukaasia taimede määraja», 747 lehekülge, ilmunud trükist juba pärast autori surma a. 1949.

Nii võime konstateerida, et kuigi surm tabas A. Grossheimi ootamatult, jõudis ta oma elutöö Kaukaasia uurimise alal siiski täiesti lõpule viia. Küll aga tuleb kahetseda, et tal ei õnnestunud lõplikult viimistleda oma uut õistaimede süsteemi. Ometi tuleb seda süsteemi ka esialgsel kujul avaldatuna hinnata kui nõukogude teaduse üht parimat saavutust ning tõsiselt arvestada edasistel fülogeneetilise süsteemi väljatöötamise katsetel.

Eelnevate ridadega püüdsime anda pilti A. Grossheimist kui väsimatust teadlasest-uurijast, kelle tööde üldarv ulatub üle 220 ja kelle nime leiame hulga tema poolt avastatud ja kirjeldatud uute taimeliikide nimede juures. Peale selle oli A. Grossheim hea pedagoog, kes püüdis oma õpilastesse istutada niisamagust tööindu ja armastust teaduse vastu, kelle eriliseks teeneks aga on Aserbaidžani botaanikute noore põlvkonna väljakoolitamine. Need, kes teda lähemalt tundsid, iseloomustavad teda kui

laia silmaringiga sügavalt haritud isiksust, kes ei olnud sulgunud ainult oma teaduse raamidesse, vaid kes tundis tõsist huvi poliitika, ühiskondliku elu, kirjanduse, kujutava kunsti, teatri ja muusika vastu ning püüdis seda äratada ka oma õpilastēs.

A. Grosheim oli autasustatud Tööpunalipu ordeniga ja medalitega «Kaukaasia kaitsemise eest» ning «Tubli töö eest Suures Isamaasõjas».

Uue õistaimede süsteemi teoreetilised alused.

A. Grossheim asub kategooriliselt seisukohal, et õistaimede päritolu on monofüleetiline. Selle kindlat tõestust näeb ta kahekordses viljastamises, mis esineb ainult õistaimedel, selle eest aga järjekindlalt kõigil õistaimede rühmadel. Selle nähtuse, samuti ka talle järgneva embrüo arenemise esimeste astmete sarnasus kõigil õistaimede esindajatel laseb pidada ebatöenäoliseks oletust, et kahekordne viljastamine võis tekkida iseseisvalt taimede eri rühmades. Praeguste õistaimede morfoloogilisest mitmekesisusest pole õige järeldada, et nad põlvnevad mitmest esivanemast, vaid seda mitmekesisust tuleb lugeda sekundaarseks nähtuseks, mis on kujunenud ühise päritoluga rühma pärastise diferentseerumise tulemusena.

Õie tekkimise küsimuses arvab A. Grossheim, et tuleks lõplikult kõrvale heita pseudantiumi-teooria, mille järgi kateseemneliste ehk pärisõistaimede õis on arenenud vastaklehtkute (*Gnetinae*) sarnaste taimede õisikust. Õigeks peab A. Grossheim, nagu rõhuv enamik nõukogude botaanikuid üldse, euanantiumi-teooriat, mis väidab, et õie esivanemaks pole mitte õisik, vaid et õis on algusest peale olnud üksikõis. Õie esivanemat tuleks otsida nende väljasurnud paljasseemneliste käbis, millel käbid oma ehituselt lähenevad õistaimede õitele. Selle teooria kohaselt, mida nimetatakse ka strobilaar- ehk käbiteooriaks, pidid õistaimede esivanemad olema väljasurnud ürg-palmlehtkute (*Bennettitinae*) sarnased, millel käbi, mida võiks juba nimetada õieks, on kahesuguline, sisaldades mikro- ja makrosporo- fülle.

Strobilaarteooriast lähtudes tuleks praegustel õistaimedel kõige enam primitiivse ehituse säilitanuks lugeda kahesugulisi õisi, millede osade arv pole kindel, olles sageli suur, ning millede osad kinnituvad õiepõhjale spiraalselt nagu käbisoomused. Sellised õied esinevad seltsides *Ranales* ja *Anonales*. Sellepärast asetab A. Grossheim, nagu mitmed teised nüüdisaja botaanikud, need seltsid õistaimede süsteemi algusesse, tuletades nende kaudu kõik teised õistaimede rühmad. A. Grossheim ühendab seltsid *Ranales* ja *Anonales* üheks «tüveks», mida ta nimetab *Batrachiophyta*. See tüvi vastab Wettsteini seltsile *Polycarpicae*, selle vahega, et A. Grossheim ei arva siia sugukondi *Aristolochiaceae*, *Rafflestiaceae* jt., mis esindavad oma primaarse ehituse juba kaotanud vorme.

Süsteemi ülesehitus on A. Grossheimil täiesti originaalne. Ta lähtub nõudmisest, et fülogeneetilises süsteemis peavad väljendust leidma järgmised kuus evolutsiooniprotsessi kategooriat: 1) arenemise aste ehk staadium, 2) arenemise suund ehk bioloogilised eeldused, 3) arenemise read ehk harud, 4) arenemise aeg ja tempo, 5) arenemise territoorium, 6) arenemise mastaap ehk kvantitatiivne külg.

A. Grossheim eraldab kolm progressiivse evolutsiooni astet. Esimest ehk primaarset astet, kuhu kuuluvad seltsid *Ranales* ja *Anonales* (peale nende veel mõned väiksemad seltsid, näit. *Helobiae*), iseloomustab õie ebakindel ehitus, mis avaldub õieosade fikseerumata arvus — enamasti on õieosi palju; emakas on apokarpne, samuti puuduvad igasugused kokkukasvami- sed tolmukate ja õiekatte piirkonnas; õiekate on primaarselt lihtne — pole diferentseerunud tupeks ja krooniks. Selle astme taimi nimetab A. Grossheim *Protanthophyta* (esiõistaimed).

Teisel ehk tüsistunud astmel on õieosade arv enam-vähem fikseerunud, kuid suur; õieosad asetsevad enamasti viie ringina; ernakkond on enamasti sünkarpne ja ülemise sigimikuga; õiekate on enamasti kahetine ja lahklehine. Seda astet esindavad paljud sugukonnad, näit. *Rosaceae*, *Legumtnosae*, *Cruciferae*, *Umbelliferae* jt. Neid taimi nimetab A. Grossheim *Mesanthophyta* (vaheõistaimed).

Kolmanda ehk spetsialiseerunult lihtsustunud astme tunnusteks on: kindlasti väljakujunenud õieehitus — ringide arv on vähenenud (enamasti 4), osade arv igas ringis on väike; emakas on alati sünkarpne ja enamasti alumise sigimikuga; õiekate on kahetine, kuid sageli muutub lihtsaks ühe ringi väljalangemise tõttu või puudub täiesti. Õis ja kõik tema osad on kaugeleminevalt spetsialiseerunud. Siia kuuluvad näit. *Compositae*, *Dipsacaceae*, *Euphorbiaceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Orchidaceae* jt. Neid nimetab A. Grossheim *Hypsoanthophyta* (ülilmõistaimed).

Normaalsest arenemiskäigust, mida väljendavad kolm mainitud astet, võib tulla kõrvalekaldumisi. Maismaataimede muutmise veetaimedeks või üleminek autotroofselt toitumisviisilt parasiitsele ja saprofüütsele toob kaasa lihtsustumise, niihästi vegetatiivsetel organitel kui ka õitel. Sellistel taimedel pole nende ehituse lihtsus primaarne, vaid sekundaarne, ja neid taimi ei tohi paigutada süsteemi algusesse. Siia kuuluvad näit. *Lemnaceae*, *Hippuridaceae*, *Callitrichaceae* jt. A. Grossheim nimetab neid *Opisthanthophyta* (taandõistaimed).

Nende arenemisastmete puhul tuleb meeles pidada, et ükski taimede selts ei arene ühtlaselt, tervikuna, vaid iga selle sugukond, perekond ja liik evolutsioneerub iseseisvalt. Selle tõttu asetseb selline täiesti loomulik selts nagu *Rosales* kahe astme piiril: osa selle seltsi esindajaid asetseb esimesel astmel, enamik aga teisel astmel. Selts *Ranales*, mis oma tähtsamate liikide enamiku ehituse tõttu tuleb arvata esimesele astmele, sisaldab ka tugevasti tüsistunud esindajaid, nagu näit. *Delphinium*, *Aconitum* jt.

Arenemissuundadest kõige tugevamaks, praegusel ajal kõige rohkem õistaimi hõlmavaks, on putuktolmlemisega kohastumisest tingitud suund. Seda suunda iseloomustab õite tolmukonna ja emakkonna kaugeleminev lihtsustumine. Emakate ja tolmukate arv väheneb ja muutub kindlaks, seevastu aga õiekate omandab spetsialiseerunud ehituse. Selles arenemissuunas on vorme, millede putuktolmlemist tuleb lugeda primitiivseks, algeliseks; erilisi kohastumistunnuseid neil taimedel pole veel leida. Teisest küljest aga viib see suund liikideni, mil-

ledel spetsialiseerumine on läinud äärmuseni: õiekatte ehitus vastab täielikult sellele putukate rühmale või koguni sellele ainukesele putukaliigile, kes vastava taimeliigi õisi tolmutab. Neil juhtudel on taimeõie evolutsioon toimunud pikema aja vältel tihedas seoses vastava putuka evolutsiooniga.

Teiseks arenemissuunaks on tuultolmlemise suund. Tekkelt on tuultolmlemine vanem kui putuktolmlemine. Sellest ei tule aga järeldada, et peame kõik taimed, millel esineb tuultolmlemine, tunnistama primitiivseteks. Primitiivne tuultolmlemine on säilinud ainult erandina vähestel meieaegsetel õistaimedel, näiteks seltsil *Hamamelidales*. Enamik tuultolmlejaid on läbi teinud evolutsiooni, mille kestus ületab putuktolmlejate evolutsiooni kestuse, sest putuktolmlejad tekkisid hiljem. Selle tõttu omavad tuultolmlejad spetsiaalseid, selle tolmlemisviisiga seotud kohastumistunnuseid. Nii tuleb, et tuultolmlejate enamik (14 seltsi) kuulub kolmandasse, s. o. kõrgeimasse arenemisastmesse, kuna teisel astmel neid on ainult üks selts tervenisti ja 5 seltsi osaliselt.

Tuultolmlemine võib olla ka sekundaarne, s. o. tekkinud teiskordselt, putuktolmlejate tagasimineku tagajärjel tuultolmlemisele. Seda loetakse tõestatuks näiteks seltside *Glumiflorae* ja *Cyperales* kohta.

Tuultolmlemise arenemisega käib käsikäes õiekatte lihtsustumine. Paljudel juhtudel viib õiekatte redutseerumine selle täieliku kadumiseni. Selline õiekatte lihtsustumine on sekundaarne nähtus. Seda pole arvestanud enamik taimesüsteematiikuid, kes õistaimede süsteemi (või kaheiduleheliste klassi) algusesse paigutavad ühekatteliste (*Monochlamydeae*) rühma. Sellesse rühma loevad nad näit. sugukonnad *Betulaceae*, *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Salicaceae*, *Urticaceae*, *Cannabaceae* jt., millel õiekate on lihtne või puudub täielikult. A. Grossheim väidab, et siia loetavad sugukonnad pole primitiivsed, sest nende õitel esineb rida tunnuseid, mis kõnelevad kõrgest arenemisastmest: enamik ühekattelisi on ühesuguliste õitega, paljudel esineb alumine sigimik, tolmuksund koosneb ühest ringist, õieosade arv ringis on väike.

Ühekatteliste primitiivsust tõestavaks tunnuseks peeti seni

ka selles rühmas esinevat kalatsogaamiat. A. Grossheim näitab, et selle tunnuse primitiivsuses tuleb kahelda. Kalatsogaamiat leiame üksteisest kaugel seisvates süstemaatilistes rühmades, millest võime järeldada, et see on sekundaarne tunnus, mis on tekkinud neis rühmades iseseisvalt ega ole päritud primitiivsetelt esivanematelt. Pole põhjust oletada kalatsogaamiat neil väljasurnud paljasseemneliste rühmadel, milledest tuletatakse õistaimed; nende seemnepungas olev tolmukamber laseb pidada tõenäoliseks porogaamia esinemise. Kalatsogaamiat hakati pidama primitiivsuse tunnuseks selle tõttu, et taimi, millel ta avastati, peeti primitiivseteks, mitte aga selle tõttu, et see tunnus ise oma olemusega oleks selleks põhjust andnud.

Ka see, et ühekatteliste rühm on geoloogiliselt vana, ei kõnele A. Grossheimi arvates selle rühma tunnuste primitiivsuse kasuks: neil kui tuultolmlejail, millede vanus on suurem kui putuktolmlejail, algas õieehituse spetsialiseerumine ammu enne kui putuktolmlejatel ja jõudis juba tertsiari alguseks kujuneda selliseks, millisena seda tunneme. Ka seemnepunga ehituse iseärasused ja nende praegune levik mõnedel ühekatteliste esindajail (*Casuarinales*) ei tõesta A. Grossheimi arvates nende primitiivsust.

Kõigi kaalutluste põhjal tuleb A. Grossheim otsusele, et ühekatteliste rühm on kunstlik ja sellesse on formaalsete tunnuste põhjal koondatud erineva päritoluga taimed. Sellepärast tuleb fülogeneetilises süsteemis see rühm täiesti kaotada.

Peale arenemise putuktolmlemise ja tuultolmlemise suunas avaldab õie evolutsioonile mõju veel arenemine hüdrofiilsuse ja heterotroofsuse suunas. Üleminek elule vees kutsub õistaimedel esile kaugeleminevad iseärasused vegetatiivsete organite, aga ka õite ehituses. Õitel avaldub see lihtsustumises, mis aga ei tähenda spetsialiseerumist, vaid reduktsiooni. Vähe muutunud õitel esineb putuktolmlemine (sug. *Nymphaeaceae*), lihtsustunud õied aga lähevad üle tuultolmlemisele. Veelgi sagedam on üleminek isetolmlemisele. Päris hüdrofiilsus, tolmlamine vee abil, on haruldasem nähtus.

Nagu hüdrofiilsus, nii tähendab regressi ka taimede üleminek

heterotroofsusele — parasitismile ja saprofütismile. Erilist tolmlemisviisi sellistel taimedel ei arene; valdavaks tolmlemisviisiks jääb putuktolmlimine, kuid teatav õie lihtsustumine on siiski märgatav. Teised bioloogilised iseärasused, näit. suku-
lentsus, halofütism, ei mõju õie ehitusele peaaegu mitte sugugi.

I A. Grossheimi süsteemi iseloomulikumaks jooneks on arenemisriidade ehk tüvede eraldamine. Ta heidab kõrvale õistaimede ajaloolise jaotuse üheidulehelisteks ja kaheidulehelisteks, mida ei tunnusta ka mitmed teised nüüdisaja süsteemaatikud. Ka omaaegne Tartu ülikooli professor N. Kuznetsov heitis need kategooriad kõrvale kui täiesti kunstlikud. Nagu juba mainitud, hülgab A. Grossheim ka ühekatteliste rühma. Selle asemel eraldab ta 11 arenemisrida ehk tüve, mis omakorda võivad jaguneda harudeks; viimased koosnevad seltsidest kõigi nende alajaotustega.

II Esimeseks, põhitüveks, millest algavad kõik teised, on *Batrachiophyta* kahe seltsiga — *Ranales* ja *Anonales*. Seitse tüve saavad alguse seltsist *Ranales*, ülejäänud kolm tüve seltsist *Anonales*.

III *Batrachiophyta* järel teise tüvena märgib A. Grossheim *Hamamelidophyta*. See väike tüvi sisaldab ainult ühe seltsi *Hamamelidales*.

IV Kolmas tüvi *Melophyta* on teiste seas suurimaks. Selle keskseks seltsiks on *Rosales*, millest lähtuvad harud mitmes suunas. Üldse on sellel tüvel 9 haru kokku 30 seltsiga.

V Neljas tüvi *Teichiospermatophyta* annab 4 haru 9 seltsiga, nende seas tipmine selts *Campanulales*, kuhu kuulub ka liigirikas ülimalt spetsialiseerunud sugukond *Compositae*.

VI Viies tüvi *Proteitophyta* sisaldab ainult kolm, peamiselt palavas võotmes ja lõunapoolkeral levinud seltsi.

VII Kuues tüvi *Centrospermatophyta* on jällegi mitmekesine oma 5 haruga ja 7 seltsiga. Meie flooras esindatud seltsidest kuuluvad siia näit. *Centrospermae*, *Urticales*, *Polygonales*, *Primulales*; välismaistest on tuntuimaks *Cactales*.

VIII Seitsmes tüvi *Ebenophyta* sisaldab ainult ühe välismaise seltsi *Ebenales*.

VIII Kaheksas tüvi *Krinophyta* 3 haruga ja 8 seltsiga hõlmab enamiku seltsidest, mis varemalt loeti üheiduleheliste klassi. Lähtudes lihtsamatest vormidest (selts *Helobiae*) viib see tüvi üle liilialiste seltsi (*Liliiflorae*) selliste kaugemaleminevalt spetsialiseerunud seltside juurde, nagu *Microspermae*, *Cyperales* ja *Glumiflorae*.

IX Järgmised kolm tüve tuletuvad seltsist *Anonales*. Suurimaks nende hulgas on üheksas tüvi *Spathophyta* 2 haruga ja 4 seltsiga. Siia kuuluvad endistest üheidulehelistest seltsid *Principes*, *Spathiflorae* ja *Pandanales*, endistest kaheidulehelistest selts *Piperales*.

Kümnes tüvi sisaldab ainult seltsi *Salicales* ja üheteistkümnes tüvi ainult seltsi *Casuarinales*.

Arenemise aja ja tempo küsimus, mida A. Grossheimi arvates tuleb fülogeneetilises süsteemis ka kuidagi väljendada, on raske küsimus. Süsteem peaks näitama, missuguses järjekorras evolutsiooni vältel igas tüves üks või teine süstemaatiline ühik on tekkinud. Õigeid andmeid selleks peab hankima paleontoloogia. Kuid paleontoloogilised andmed on puudulikud ja jäävad sellisteks ka tulevikus. Paleontoloogiliste andmete abil on võimatu täpselt fikseerida aega, millal näiteks ilmus selts *Ranales*. Selle tõttu on ühikute vanuse järjekord, mida väljendame süsteemis, väga üldjooneline ja ligikaudne. Ühed rühmad, kuigi väga ammu tekkinud, võivad olla evolutsioneerunud aeglaselt ning selle tõttu säilitanud palju primitiivsuse tunnuseid, teiste rühmade evolutsiooni tempo on aga olnud kiire; juba varastel geoloogilistel ajastutel tekkisid neil kõrgesti diferentseerunud vormid. Kõigi nende küsimuste õige kajastamine süsteemis peab jääma tuleviku süstemaatika ülesandeks.

Tähtsaks küsimuseks fülogeneetilise süsteemi ehitamisel on süstemaatiliste ühikute arenemise territooriumi küsimus. Seejuures tuleb vahet teha vastava ühiku tekkimise territooriumi ja praeguse leviku territooriumi vahel. Kuigi mõlemate teadmine on süstemaatikule tähtis, pakub just esimene — taimede tekkimise territooriumi teadmine — olulist tuge süstemaatiliste ühikute suguluse selgitamiseks. Tekkimise territooriumi

riumi kindlakstegemine on aga väga raske, sest praegune taimede levikuareaal ei vasta kaugeltki mitte alati tekkimisareaalile. Näiteks pole alust oletamiseks, et kõik troopilised ühikud on ka troopikamaile tekkinud, aga mitte sinna rännanud ja seal soodsad tingimused leides endale levikuterritooriumi vallutanud. Sellepärast möönab A. Grossheim, et õigete tekkimisterritooriumide arvestamine süsteemis jääb tuleviku küsimuseks. Ometi pole õige praegusi levikuareale täiesti arvestamata jätta, sest mõnedel juhtudel väljendavad need teatava piirini ka tekkimisterritooriumi. Raske oleks näiteks arvata, et praegu Austraalias, Lõuna-Aafrikas või Antarktises levinud ja muudest eristunud tüübid võisid tekkida palearktilises regioonis. Sellepärast märgib A. Grossheim oma süsteemis ka seltside leviku väga üldisel kujul, kasutades kolme territoriaalse leviku kategooriat: 1) troopikalised tüübid, 2) holarktilised tüübid ja 3) antarktilised tüübid.

Viimasena arvestab A. Grossheim oma süsteemis arenemise mastaapi, kvantitatiivset külge. Evolutsiooninähtuste arvulised näitajad on mitmekesised. Mõned nähtused on haruldased, neid esitavad vähese arvulised liigid, perekonnad või seltsid. Teised jällegi on esindatud rohkearvuliselt. Suur liikide arv mõnes sugukonnas (*Compositae*, *Leguminosae*) näitab, et on tegemist ühikutega, mis on hästi kohastunud praegusaegsete keskkonnatingimustega. Vähene liikide arv aga iseloomustab vanu, väljasurevaid ühikuid, mis on püsinud meie päevini möödunud geoloogilistest perioodidest, mil valitsesid nende nõudmistele vastavad tingimused ja mil nad olid esindatud rikkalikult. Teisest küljest võib aga väike liikide arv olla omane ka noortele, hiljuti tekkinud tüüpidele, mis pole veel jõudnud oma arenemise tipule. Täieliku ja õige pildi süstemaatiliste ühikute praegusest väärtusest saaksime, kui meil oleksid andmed liikide arvu kohta igas süstemaatilises ühikus selle tekkimise ajast meie päevini. Siis oleks meile selge, kuidas ja kui kaua on toimunud selle ühiku evolutsioon ja kas ta on praegu liikide arvu suurenemise või vähenemise staadiumis. Selliseid andmeid kahjuks ei ole, neid pole loota ka tulevikus; sellepärast tuleb leppida praeg-

gust seisu väljendavate arvudega ja püüda teha neist kõik võimalikud järeldused.

Üldine õistaimede liikide arv ulatub kuni 200 000-ni ja on suurem kui üheski teises taimeriigi hõimkonnas. See näitab, et õistaimed tõesti esindavad taimevorme, mis paremini kui teised on kohastunud praegu meie maakeral valitsevate tingimustega. Õistaimede sugukondade arv on veidi üle 300. A. Grossheim koondab need 67 seltsiks. Võrdluseks olgu toodud, et Wettsteinil tema süsteemis on 48 seltsi, Engler-Dielsil 55, Hutchinsonil 105 ja Pullel 60 seltsi.

Süsteemi graafiline kujutus.

Fülogeneetilist süsteemi on võimalik graafiliselt kujutada sugupuuna, mille harude tipud märgivad meieaegseid süstemaatilisi ühikuid. Niisugust puud võib joonistada vertikaalse projektsioonina — «külgvaates», aga ka horisontaalse projektsioonina — «pealtvaates». A. Grossheim valis teise võimaluse. Sel juhul moodustab joonise tsentri põhitüvi *Batrachiophyta* oma kahe seltsiga — *Ranales* ja *Anonales*. Sellest lähtuvad radiaalselt igasse külge ülejäänud 10 tüve oma harudega. Harud lõpevad seltsidega. A. Grossheim kujutab sellise keradena, millede ruumala on võrdeline nende liikide arvuga. Joonisele tulevad nende kerade projektsioonid ringidena. Putuktolmlejate seltside ringid jäetakse joonisel valgeks, tuultolmlejad märgitakse ühekordse viirutusega, hüdrofiilsed seltsid ristviirutusega ja heterotroofsed (enamikus isetolmlejad) seltsid mustadena. Kui samas seltsis esineb liike erinevate tolmlemisviisidega, siis viirutatakse vastavalt ka sama ringi osad erinevalt. Arenemise bioloogilised eeldused on sel teel joonisel hästi silmapaistvalt esile tõstetud.

Seltside levikut märgib A. Grossheim nende nimede allakriipsutamiseiga kolmel viisil. Holarktilised seltsid kriipsutatakse alla pideva joonega, antarktilised katkendilise joonega ja troopilised punkteeritud joonega. Mitmes regioonis levinud seltsid kriipsutatakse alla vastavalt mitmest osast koosneva joonega.

Evolutsiooni astme väljendamiseks jaotatakse joonise (projektsiooni) pind kahe kontsentrilise ringi abil kolmeks. Sisemine ring piirab joonise keskkoha, kus asetsevad esimesel astmel olevad seltsid (*Protanthophyta*), kahe ringi vahel olevale alale

A. Grossheimi süsteemi tähtsus.

Fülogeneetilise süsteemi ülesehitamine on ülesanne, mille lõplikku lahendamist niipea pole loota. Ikka jälle selguvad uued seisukohad ja tõekspidamised taimeriigi evolutsiooni üksikasjade kohta, mida süsteemis tuleb arvestada. Selle tõttu ei saa ühtki fülogeneetilist süsteemi tunnistada lõplikuks. Väga õpetlik on näiteks võrrelda Wettsteini või Engleri süsteemi esimest redaktsiooni nende viimase redaktsiooniga. Üksikasjades on neil süsteemidel oma eluea vältel tulnud läbi teha põhjalikke muutusi. Sellepärast oleks liialdus, kui kinnitaksime, et A. Grossheimi süsteem lahendab kõik vaieldavad küsimused ega vaja enam parandusi ja täiendusi. Seegi süsteem nõuab edasist arendamist, milles ka A. Grossheim ise on täiesti teadlik. Näiteks tunnistab ta, et tulevikus osutub vist tarvilikuks haru *Myricalia* eraldada iseseisvaks tüveks. Võib olla, et revideerimist vajab veel mõne teise tüve ulatus.

Erinevad arvamused võivad olla ka seltside ja sugukondade ulatuse kohta. Nii on A. Grossheimil sugukond *Caryophyllaceae* arvatud seltsi *Centrospermae*. Mõnedes uuemates süsteemides (Hallier, Hutchinson) on aga seltsist *Centrospermae* eraldatud selts *Caryophyllales*, mille ulatust küll piiritletakse mitmeti. Nii loeb Hutchinson siia peale sugukonna *Caryophyllaceae* veel *Elatinaceae*, *Portulacaceae* ja *Aizoaceae* (viimase jagab ta kaheks — *Molluginaceae* ja *Ficoidaceae*). Seisukohta, et nimelt sugukond *Caryophyllaceae* tuleb seltsist *Centrospermae* eraldada iseseisvaks seltsiks, mitte aga sellega ühes ka teised Hutchinsoni poolt eraldatud sugukonnad, toetavad T. Lippmaa uurimused

antotsüaniinide esinemise kohta taimedes. T. Lippmaa seni avaldamata andmeil leiduvad nelkõielistes krüsantemiin- α (*Silene Armeria*), krüsantemiin- β (*Dianthus Caryophyllus*, *D. barbatus*) ja tsüaniin- α (*Dianthus deltoides*, *D. superbus*, *D. caesius*, *Agrostemma Githago*, *Silene Armeria*). Muudes harilikult *Centrospermae* hulka loetavates sugukondades aga esinevad sootuks teised antotsüaniinid, mis on betanidiini derivaadid: betaniin (*Beta vulgaris*, *Chenopodium ambrosioides*, *Atriplex hortensis*, *Kochia trichophylla*, *Amaranthus paniculatus*, *Phyllocactus hybridus*, *Phytolacca acinosa*), kalandriin (*Calandrinia grandiflora*), bougainvilleiin (*Bougainvillea glabra*). Nelkõieliste antotsüaniinid on täpselt samad, mis roosõielistel, mispärast T. Lippmaa oletab sidet nende kahe sugukonna vahel.

Küsitavaks tuleb pidada ka seda, kas on õige kõik seltsi *Leguminosales* esindajad koondada üheks sugukonnaks *Leguminosae*. Parem näib olevat kolme sugukonna — *Mimosaceae*, *Caesalpiniaceae* ja *Papilionaceae* — eraldamine. Erinevused nende õite ehituses pakuvad selliseks jagamiseks küllaldast alust. Ühised tunnused emaka ja vilja ehituses, samuti ka vegetatiivsete organite (lehtede) ehituses jäävad seltsi tunnusteks. Kahtlemata seisavad need kolm sugukonda üksteisele lähemal kui mõne teise seltsi sugukonnad omavahel. Kuid oleks lootusetu katse püüda kõiki sama astme taksonoomilisi ühikuid mõõta ühe mõõdupuuga. Evolutsiooniprotsess on niivõrd mitmekesine, et selle avaldumine üksteisest eemalseisvates süstemaatilistes ühikutes ei toimu samades mõõtmetes. Seetõttu on loomulik, et perekonna, sugukonna, seltsi või mõne teise ühiku ulatus ja kaugus naaberühikust ei ole sama suurusega.

Selliseid lahkuminevaid arvamusi, mis sageli on täiesti subjektiivsed, võib olla teistegi seltside või sugukondade kohta. Kui aga tahame anda hinnangut A. Grossheimi süsteemile, siis pole meil tarvis otsida niisuguseid vaieldavaid piasasju, vaid me peame vaatama selle süsteemi olemust, tema põhilisi jooni, seda, mis tõstab teda kõrgemale kõigist senistest süsteemidest. Selleks põhiomaduseks on otsustav lahtiütlemine kõigist vanadest, teaduse praegusele arenemisastmele enam mitte vastavatest seis-

kohtadest. A. Grossheimi teeneks on süsteemi uute, eelmises peatükis käsitletud põhialuste formuleerimine ning nende järjekindel rakendamine. Süsteemi väärtus saab eriti silmapaistvaks selle graafilist kujutust vaadates. Selline kujutus on eriti asendamatu pedagoogilises töös, sest ilma selleta pole võimalik anda pilti õistaimede evolutsiooni käigust.

A. Grossheimi süsteem on läbi töötatud kuni sugukondadeni. Nii on meil tegemist õieti süsteemi raamistikuga, mida tuleb täita selle edasise arendamisega kuni perekondadeni ja liikideni. Juba sellise raamistikuna on ta aga rakendatav ning pole õige jääda ootama tema lõplikku väljatöötamist, et teda alles siis kasutusele võtta. Lõplikule väljatöötamisele aitab aga kaasa iga taimesüsteemaatik, kes seda süsteemi kasutab ja oma uurimuste piirides selgitab alamate ühikute paigutamist A. Grossheimi poolt antud raamistikusse. A. Grossheimi süsteemi tähtsust näemegi selles, et see on hästi õnnestunud raamistik, mis paremini kui ükski teine kõlbab edasiste tööde aluseks.

A. Grossheimi õistaimede süsteem.

I tüvi *Batrachiophyta*

1. selts *Anonales* (aste *Protanthophyta*)

1. sug. *Magnoliaceae*
2. „ *Calycanthaceae*
3. „ *Lactoridaceae*
4. „ *Anonaceae*
5. „ *Myristicaceae*
6. „ *Gomortegaceae*
7. „ *Monimiaceae*
8. „ *Lauraceae*
9. „ *Hernandiaceae*
10. „ *Trochodendraceae*

(kõik 10 sugukonda — primitiivne putuktolmlemine).

2. selts *Ranales* (aste *Protanthophyta*)

1. sug. *Ranunculaceae*
 2. „ *Berberidaceae*
 3. „ *Lardizabalaceae*
 4. „ *Menispermaceae*
- (1.—4. sug. — putuktolmlemine)
5. sug. *Nymphaeaceae*
 6. „ *Ceratophyllaceae*
- (5. ja 6. sug. — hüdrofiilsus).

II tüvi *Hamamelidophyta*

1. selts *Hamamelidales* (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Hamamelidaceae*
 2. „ *Platanaceae*(mõlemad sugukonnad — tuultolmlemine).

III tüvi *Melophyta*

1. haru *Rosales*

① selts *Rosales* (aste *Mesanthophyta*)

- ① sug. *Crassulaceae*
 2. „ *Cephalotaceae*
 - ③ „ *Rosaceae*
 - ④ „ *Saxifragaceae*
 5. „ *Pittosporaceae*
 6. „ *Brunelliaceae*
 7. „ *Byblidaceae*
 8. „ *Cunoniaceae*
 9. „ *Bruniaceae*
 10. „ *Roridulaceae*
 11. „ *Connaraceae*
- (1.—11. sug. — putuktolmlemine)
12. sug. *Myrothamnaceae*
 13. „ *Crossosomataceae*
- (12. ja 13. sug. — tuultolmlemine).

② haru *Leguminosalia*

① selts *Leguminosales* (aste *Mesanthophyta*)

- ① sug. *Leguminosae* (putuktolmlemine).

3. haru *Malvalia*

1. selts *Pandales* (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Pandaceae* (putuktolmlemine).

② selts *Malvales* (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Elaeocarpaceae*
2. „ *Chlaenaceae*
- ③ „ *Tiliaceae*
- ④ „ *Malvaceae*

5. sug. *Bombacaceae*
 6. „ *Triplochitonaceae*
 7. „ *Sterculiaceae*
 8. „ *Scytopetalaceae*
 9. „ *Gonystylaceae*
- (kõik 9 sugukonda — putuktolmlemine).

3. selts **Geraniales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Linaceae*
2. „ *Humiriaceae*
3. „ *Oxalidaceae*
4. „ *Geraniaceae*
5. „ *Limnanthaceae*
6. „ *Tropaeolaceae*
7. „ *Erythroxylaceae*
8. „ *Malpighiaceae*
9. „ *Zygophyllaceae*
10. „ *Cneoraceae*

(kõik 10 sugukonda — putuktolmlemine).

4. selts **Tricoccae** (aste *Hypsanthophyta*)

1. sug. *Dichapetalaceae*
2. „ *Euphorbiaceae*
3. „ *Buxaceae*

(kõik 3 sugukonda — tuultolmlemine).

4. haru **Myrtales**

1. selts **Myrtales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Penaeaceae*
2. „ *Geissolomataceae*
3. „ *Oliniaceae*
4. „ *Thymelaeaceae*
5. „ *Elaeagnaceae*
6. „ *Lythraceae*
7. „ *Heteropyxidaceae*
8. „ *Sonneratiaceae*

(1.—8. sug. — putuktolmlemine)

9. sug. *Crypteroniaceae* (tuultolmlemine)
10. „ *Alangiaceae*

11. sug. *Nyssaceae*
 12. „ *Rhizophoraceae*
 13. „ *Lecythidaceae*
 14. „ *Combretaceae*
 15. „ *Myrtaceae*
 16. „ *Punicaceae*
 17. „ *Melastomaceae*
 18. „ *Onagraceae*
 19. „ *Hydrocaryaceae*
- (10.—18. sug. — putuktolmlemine).
2. selts **Halorrhagiales** (aste *Hypsanthophyta*)
 1. sug. *Halorrhagidaceae*
 2. „ *Gunneraceae*
 (mõlemad sugukonnad — tuultolmlemine).
 3. selts **Thelygonales** (aste *Hypsanthophyta*)
 1. sug. *Thelygonaceae* (tuultolmlemine).

5. haru *Anacardialia*

1. selts **Anacardiales** (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Rutaceae*
 2. „ *Simarubaceae*
 3. „ *Burseraceae*
 4. „ *Meliaceae*
 5. „ *Tremandraceae*
 6. „ *Polygalaceae*
 7. „ *Trigoniaceae*
 8. „ *Vochysiaceae*
 9. „ *Anacardiaceae*
 10. „ *Sapindaceae*
 11. „ *Aceraceae*
 12. „ *Hippocastanaceae*
 13. „ *Sabiaceae*
 14. „ *Melanthaceae*
 15. „ *Balsaminaceae*
 (1.—15. sug. — putuktolmlemine)
16. sug. *Aextoxicaceae*

17. sug. *Coriariaceae*
 18. „ *Didiereaceae*
- (16.—18. sug. — tuultolmlemine).

②. selts **Rhamnales** (aste *Mesanthophyta*)

- ①. sug. *Rhamnaceae*
- ②. „ *Vitaceae*

(mõlemad sugukonnad — putuktolmlemine).

3. selts **Celastrales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Cyrillaceae*
2. „ *Pentaphylacaceae*
3. „ *Corynocarpaceae*
4. „ *Aquifoliaceae*
5. „ *Celastraceae*
6. „ *Salvadoraceae*
7. „ *Staphyleaceae*
8. „ *Hippocrateaceae*
9. „ *Stackhousiaceae*
10. „ *Icacinaceae*

(kõik 10 sugukonda — putuktolmlemine).

④. selts **Umbelliflorae** (aste *Mesanthophyta*)

- ①. sug. *Araliaceae*
- ②. „ *Cornaceae*
- ③. „ *Umbelliferae*

(kõik 3 sugukonda — putuktolmlemine).

⑤. selts **Rubiales** (aste *Hypsanthophyta*)

- ①. sug. *Caprifoliaceae*
- ②. „ *Rubiaceae*
- ③. „ *Valerianaceae*
- ④. „ *Dipsacaceae*
- ⑤. „ *Adoxaceae*

(kõik 5 sugukonda — putuktolmlemine).

6. haru **Aristolochialia**

1. selts **Aristolochiales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Aristolochiaceae* (putuktolmlemine).
2. „ *Rafflestiaceae*

3. sug. *Hydnoraceae*
(2. ja 3. sug. — heterotroofsus).

7. haru **Podostemalia**

1. selts **Podostemales** (aste *Opisthanthophyta*)
1. sug. *Podostemaceae* (hüdrofiilsus).
2. selts **Hydrostachyales** (aste *Opisthanthophyta*)
1. sug. *Hydrostachyaceae* (hüdrofiilsus).

8. haru **Myricalia**

- ① selts **Fagales** (aste *Hypsanthophyta*)
1. sug. *Betulaceae*
2. „ *Fagaceae*
(mõlemad sugukonnad — tuultolmlemine).
② selts **Myricales** (aste *Hypsanthophyta*)
① sug. *Myricaceae* (tuultolmlemine).
3. selts **Balanopsidales** (aste *Hypsanthophyta*)
1. sug. *Balanopsidaceae* (tuultolmlemine).
4. selts **Leitneriales** (aste *Hypsanthophyta*)
1. sug. *Leitneriaceae* (tuultolmlemine).
5. selts **Garryales** (aste *Hypsanthophyta*)
1. sug. *Garryaceae* (tuultolmlemine).
⑥ selts **Juglandales** (aste *Hypsanthophyta*)
① sug. *Juglandaceae* (tuultolmlemine).
7. selts **Julianiales** (aste *Hypsanthophyta*)
1. sug. *Jultaniaceae* (tuultolmlemine).

9. haru **Tubifloralia**

- ① selts **Ligustrales** (aste *Mesanthophyta*)
① sug. *Oleaceae* (putuktolmlemine).
② selts **Contortae** (aste *Mesanthophyta*)
1. sug. *Desfontaineaceae*
② „ *Loganiaceae*
③ „ *Gentianaceae*
④ „ *Apocynaceae*
5. „ *Asclepiadaceae*
(kõik 5 sugukonda — putuktolmlemine).
③ selts **Tubiflorae** (aste *Mesanthophyta*)
1. sug. *Convolvulaceae*

2. sug. *Polemoniaceae*
3. „ *Hydrophyllaceae*
- ④ 4. „ *Boraginaceae*
5. „ *Nolanaceae*
- ⑥ 6. „ *Solanaceae*
- ⑦ 7. „ *Scrophulariaceae*
- ⑧ 8. „ *Lentibulariaceae*
9. „ *Gesneriaceae*
10. „ *Bignoniaceae*
- ⑩ 11. „ *Pedaliaceae*
12. „ *Martyniaceae*
13. „ *Acanthaceae*
14. „ *Verbenaceae*
- ⑮ 15. „ *Labiatae*
16. „ *Globulariaceae*
17. „ *Phrymaceae*
18. „ *Myoporaceae*
19. „ *Columelliaceae*
- (1.—19. sug. — putuktolmlemine)
20. sug. *Cuscutaceae*
21. „ *Lennoaceae*
22. „ *Orobanchaceae*
- (20.—22. sug. — heterotroofsus).
- ④ 4. selts ***Plantaginales*** (aste *Mesanthophyta*)
 - ① 1. sug. *Plantaginaceae* (tuultolmlemine).
5. selts ***Hippuridales*** (aste *Opisthanthophyta*)
 1. sug. *Hippuridaceae* (hüdrofiilsus).
6. selts ***Callitrichales*** (aste *Opisthanthophyta*)
 1. sug. *Callitrichaceae* (hüdrofiilsus).

IV tüvi ***Teichospermatophyta***

1. haru ***Rhoeadalia***

1. selts ***Rhoeadales*** (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Papaveraceae*
 2. „ *Cruciferae*
 3. „ *Tovariaceae*

4. sug. *Capparidaceae*
 5. „ *Resedaceae*
 6. „ *Moringaceae*
 7. „ *Bretschneideraceae*
- (kõik 7 sugukonda — putuktolmlemine).

2. selts **Batidales** (aste *Hypsanthophyta*)
 1. sug. *Batidaceae* (tuultolmlemine).

2. haru **Campanulalia**

- ① selts **Parietales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Cistaceae*
 2. „ *Bixaceae*
 3. „ *Cochlospermaceae*
 - ④ 4. „ *Tamaricaceae*
 5. „ *Fouquieriaceae*
 6. „ *Koeberliniaceae*
 7. „ *Frankeniaceae*
 - ⑧ 8. „ *Violaceae*
 9. „ *Canellaceae*
 10. „ *Flacourtiaceae*
 11. „ *Stachyuraceae*
 12. „ *Turneraceae*
 13. „ *Malesherbiaceae*
 14. „ *Passifloraceae*
 15. „ *Achariaceae*
 16. „ *Caricaceae*
 17. „ *Loasaceae*
 - ⑩ 18. „ *Begoniaceae*
 19. „ *Ancistrocladaceae*
- (1.—19. sug. — putuktolmlemine)
20. sug. *Lacistemaceae*
 21. „ *Dattaceae*
- (20. ja 21. sug. — tuultolmlemine)
22. sug. *Elatinaceae* (hüdrofiilsus).

- ② 2. selts **Cucurbitales** (aste *Mesanthophyta*)

- ① 1. sug. *Cucurbitaceae* (putuktolmlemine).

3. selts **Campanulales** (aste *Hypsoanthophyta*)

1. sug. *Campanulaceae*

2. „ *Goodeniaceae*

3. „ *Brunoniaceae*

4. „ *Stylidiaceae*

5. „ *Calyceraceae*

6. „ *Compositae*

(kõik 6 sugukonda — putuktolmlemine).

3. haru **Guttiferales**

1. selts **Guttiferales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Dilleniaceae*

2. „ *Ochnaceae*

3. „ *Medusagynaceae*

4. „ *Eucryphiaceae*

5. „ *Caryocaraceae*

6. „ *Marcgraviaceae*

7. „ *Quiinaceae*

8. „ *Theaceae*

9. „ *Guttiferae*

10. „ *Dipterocarpaceae*

(kõik 10 sugukonda — putuktolmlemine).

2. selts **Diapensiales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Diapensiaceae* (putuktolmlemine).

3. selts **Ericales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Clethraceae*

2. „ *Pyrolaceae*

3. „ *Ericaceae*

4. „ *Epacridaceae*

5. „ *Empetraceae*

(kõik 5 sugukonda — putuktolmlemine).

4. haru **Sarraceniales**

1. selts **Sarraceniales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Sarraceniaceae*

2. „ *Nepenthaceae*

3. „ *Droseraceae*

(kõik 3 sugukonda — putuktolmlemine).

V tüvi **Proteiophyta**

1. selts **Proteales** (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Proteaceae* (putuktolmlemine).
2. selts **Santalales** (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Olacaceae*
 2. „ *Opiliaceae*
 3. „ *Octoknemataceae*
 4. „ *Grubbiaceae*
 5. „ *Santalaceae*
(1.—5. sug. — putuktolmlemine)
 6. sug. *Myzodendraceae*
 7. „ *Loranthaceae*
 8. „ *Cynomortaceae*
(6.—8. sug. — hüdrofiilsus).
3. selts **Balanophorales** (aste *Opisthanthophyta*)
 1. sug. *Balanophoraceae* (heterotroofsus).

VI tüvi **Centrospermatophyta**

1. haru **Centrospermalia**

1. selts **Phytolaccales** (aste *Protanthophyta*)
 1. sug. *Phytolaccaceae*
 2. „ *Gyrostemaceae*
 3. „ *Achatocarpaceae*
(kõik 3 sugukonda — putuktolmlemine).

② selts **Centrospermae** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Nyctagtnaceae*
- ② „ *Atzoaceae*
3. „ *Portulacaceae*
4. „ *Basellaceae*
5. „ *Dysphaniaceae*
- ⑥ „ *Caryophyllaceae*
(1.—6. sug. — putuktolmlemine)
- ⑦ sug. *Chenopodiaceae*
8. „ *Amaranthaceae*
(7. ja 8. sug. — tuultolmlemine).

2. haru **Urticalia**

①. selts **Urticales** (aste *Hypsanthophyta*)

- ①. sug. *Moraceae*
(tuultolmlemine ja putuktolmlemine)
 - ②. sug. *Cannabaceae*
 - ③. „ *Urticaceae*
 - ④. „ *Ulmaceae*
 5. „ *Eucommiaceae*
 6. „ *Rhoipteleaceae*
- (2.—6. sug. — tuultolmlemine).

3. haru **Polygonalia**

1. selts **Polygonales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Polygonaceae* (putuktolmlemine ja tuultolmlemine).

4. haru **Cactalia**

①. selts **Cactales** (aste *Mesanthophyta*)

- ①. sug. *Cactaceae* (putuktolmlemine).

5. haru **Primulalia**

1. selts **Plumbaginales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Plumbaginaceae* (putuktolmlemine).

2. selts **Primulales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Theophrastaceae*

2. „ *Myrsinaceae*

3. „ *Primulaceae*

(kõik 3 sugukonda — putuktolmlemine)

VII tüvi **Ebenophyta**

①. selts **Ebenales** (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Sapotaceae*

- ②. „ *Ebenaceae*

3. „ *Symplocaceae*

4. „ *Styracaceae*

5. „ *Lissocarpaceae*

(kõik 5 sugukonda — putuktolmlemine).

VIII tüvi *Krinophyta*

1. haru *Liliifloralia*

① selts *Helobiae* (aste *Protanthophyta*)

① sug. *Alismataceae*

② „ *Butomaceae*

(1. ja 2. sug. — putuktolmlemine)

③ sug. *Hydrocharitaceae* (putuktolmlemine ja hüdrofiilsus)

④ sug. *Scheuchzeriaceae* (*Juncaginaceae*)

⑤ „ *Potamogetonaceae*

6. „ *Aponogetonaceae*

7. „ *Najadaceae*

(4.—7. sug. — hüdrofiilsus).

2. selts *Triuridales* (aste *Protanthophyta*)

1. sug. *Triuridaceae* (heterotroofsus).

③ selts *Liliiflorae* (aste *Mesanthophyta*)

① sug. *Liliaceae*

2. „ *Haemodoraceae*

3. „ *Stemonaceae*

④ „ *Amaryllidaceae*

5. „ *Velloziaceae*

6. „ *Taccaceae*

7. „ *Dioscoreaceae*

⑧ „ *Iridaceae*

9. „ *Burmanniaceae*

10. „ *Coriaceae*

(1.—10. sug. — putuktolmlemine)

⑪ sug. *Juncaceae* (tuultolmlemine).

④ selts *Microspermae* (aste *Hypsanthophyta*)

1. sug. *Orchidaceae* (putuktolmlemine).

2. haru *Cyperalia*

① selts *Cyperales* (aste *Hypsanthophyta*)

① sug. *Cyperaceae* (tuultolmlemine).

3. haru *Glumifloralia*

1. selts *Farinosae* (aste *Mesanthophyta*)

1. sug. *Bromeliaceae*

2. sug. *Commelinaceae*
3. „ *Pontederiaceae*
4. „ *Cyanastraceae*
5. „ *Philydraceae*
- (1.—5. sug. — putuktolmlemine)
6. sug. *Rapateaceae*
7. „ *Thurniaceae*
8. „ *Eriocaulaceae*
9. „ *Xyridaceae*
10. „ *Mayacaceae*
11. „ *Centrolepidaceae*
12. „ *Flagellariaceae*
13. „ *Restionaceae*
- (6.—13. sug. — tuultolmlemine).
2. selts **Scitamineae** (aste *Mesanthophyta*)
 1. sug. *Zingiberaceae*
 2. „ *Musaceae*
 3. „ *Marantaceae*
 4. „ *Cannaceae*
 - (kõik 4 sugukonda — putuktolmlemine).
- ③ selts **Glumiflorae** (aste *Hypsanthophyta*)
 - ① sug. *Gramineae* (tuultolmlemine).

IX tüvi **Spathophyta**

1. haru **Spathifloralia**

- ① selts **Principes** (aste *Mesanthophyta*)
 - ① sug. *Palmae*
 2. „ *Cyclanthaceae*
 - (mõlemad sugukonnad — putuktolmlemine).
2. selts **Spathiflorae** (aste *Hypsanthophyta*)
 1. sug. *Araceae* (putuktolmlemine)
 2. „ *Lemnaceae* (hüdofiilsus).
3. selts **Pandanales** (aste *Hypsanthophyta*)
 1. sug. *Pandanaceae*
 2. „ *Sparganiaceae*
 3. „ *Typhaceae*
 - (kõik 3 sugukonda — tuultolmlemine).

2. haru **Piperalia**

1. selts **Piperales** (aste *Hypsanthophyta*)

1. sug. *Saururaceae*

2. „ *Piperaceae*

3. „ *Chloranthaceae*

4. „ *Lacistemaceae*

(kõik 4 sugukonda — tuultolmlemine).

X tüvi **Itephyta**

1. selts **Salicales** (aste *Hypsanthophyta*)

1. sug. *Salicaceae* (tuultolmlemine).

XI tüvi **Kerkidophyta**

1. selts **Casuarinales** (aste *Hypsanthophyta*)

1. sug. *Casuarinaceae* (tuultolmlemine).

Sisukord.

	Lk.
Ülevaade A. Grossheimi elust ja tööst	3
Uue õistaimede süsteemi teoreetilised alused	9
Süsteemi graafiline kujutus	18
A. Grossheimi süsteemi tähtsus	20
A. Grossheimi õistaimede süsteem	24

Toimetaja A. Pärn.
Tehniline toimetaja I. Rammi.

Ladumisele antud 25. II 1950. Trükkimisele antud 25. III 1950. Trükiarv 800. Paber 61×86. $\frac{1}{16}$. Trükipoognaid 2,5 + lisa 0,125. Arvutuspoognaid 1,57. MB-02239. Trükkikoda „Noor-Eesti“, Tartu, Kastani 38. Tellimise nr. 385.
Hinnata.

На эстонском языке.

A. Vaga. Академик А. Гроссгейм и его система цветковых растений.

A-18376

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00505004 4