

21/4626/3-1

Imm

Latvijas Universitātes
Botaniskā Dārza Raksti

ACTA HORTI BOTANICI
UNIVERSITATIS LATVIENSIS

Red. N. MALTA.

III. s.

1928

Nr. 1.

RIGA

ant
850

48 1928: 686
alats 2-

P

A. Graudiņa:	Rīgas pilsētas kanala algu flora. (Die Algenflora des Stadtkanals von Rīga)	1
M. Bernstein:	Versuche über die Lebensdauer der Moosporen. (Mēģinājumi par sūnu sporu ilgumžību)	33
H. Skuja:	<i>Rhodochorton Rothii</i> (Turt.) Naeg. und <i>Leptonema lucifugum</i> Kuck. von den Waikuriffen an der Westseite der Insel Oesel. (Dažas interesantas jūras algas no Vaikurifiem Samsalās rietumpusē)	39
N. Malta un H. Skuja	<i>Cinclidotus danubicus</i> augtene Daugavā. [Der Standort des <i>Cinclidotus danubicus</i> in der Daugava (Dūna)]	47
N. Malta:	Das kritische <i>Orthotrichum callistomum</i> Fischer-Ooster aus der Schweiz einem südostasiatischen Typus angehörig. (Kritiskais Šveices alpu <i>Orthotrichum callistomum</i> Fischer-Ooster kāda Dienvidritāzijas tipa suga)	55
N. Malta:	<i>Pottia Randii</i> Kenn. auch im Ostbaltischen Gebiet gefunden. (<i>Pottia Randii</i> Kenn. atrasta arī Baltijā)	61
N. Malta:	Zur Verbreitung der Gattungen <i>Ophioglossum</i> und <i>Botrychium</i> in Lettland. (Par <i>Ophioglossum</i> un <i>Botrychium</i> ģinšu izplatību Latvijā)	63
Notulae:	68

Erwiderung auf H. Skuja's Bemerkungen über die Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebiets von Wilma Dannenberg. Zu Prof. Dr. K. R. Kupfer's „Erwiderung“.

21/4626

Rīgas pilsētas kanala algu flora.

Antonija Graudiņa.

Rīgas pilsētas kanals ir pēc formas lokveidīgs mākslīgi radīts grāvis, abos galos savienots ar Daugavu. Pa SE galu upes ūdens ieplūst kanalā, pa NW — iztek atkal Daugavā. Kanals ir apmēram 2 km garš, 10—20 m plats un līdz 2 m dziļš. Tā kanalam pastāvīgi tek cauri Daugavas ūdens, izņemot pavasara palu laikus, kad tas uz 1—2 mēnešiem tiek ar slūžām šķirts no upes, lai pa ledus iešanas laiku pēdējais neaizsprostotu kanalu un neizsauktu applūdumus. Parasti aprīļa beigās vai maija sākumā, kad ledus jau izgājis, bet Daugavas līmenis vēl samērā augsts, slūžas izņem. Protams, ka tagad vēl diezgan spēcīgā Daugavas straume izrauj arī kanala ūdeni un līdz ar to viņā attīstījušos īpatnējo fitoplanktonu sev līdz upē. Visas piestiprinātās, kā arī vispār kanala bentosa jeb dibens formas tiek atkal pārklātas ar vairāk vai mazāk biezu palu ūdeņos iedūļkoto glūdas un detrita kārtu. Šie kanala veģetācijai katastrofalie apstākļi atkārtojas ik gadus, aiz to arī viņa algu florai periodiski jāatjaunojas bez ka tās attīstība varētu cikliski noslēgties. Bez tam, pēc katriem trim gadiem kanala gultne tiek tīrīta. Arī pavasarī (1926), kad sāku apstrādāt kanala fitoplanktonu un bentosu kanalu tīrīja.

Pa vairākām noteku caurulēm kanalā ievada arī lietus un sniega ūdeni no pilsētas ielām. Šie ūdeņi ienes kanalā daudz mineralvielu un organiskas substances, pateicoties tam, kanala ūdens stipri eitrofējas, kas sevišķi jūtams pavasaros un rudenos. Viņi ienes kanalā arī smiltis un putekļus, kas kopā ar organisko detritu pamazām nogulsnē un pārklāj kanala gultni ar irdeni dūņu kārtu. Vasaras un rudens mēnešos, kad kanalā plaši piekopj iršanos laiviņas, šīs irdenās dūņas pastāvīgi tiek uzvandītas. Naktīs un agri no rīta, kad ierējos maz, sadūļkotais ūdens atkal pamazām noskaidrojas, bet suspendētajām daļiņām izkrītot tās aizrauj sev līdz dibenā arī lielāko tiesu pasīvo planktonu. Arī šīs apstākļi atzauca ļoti nelabvēlīgi kā uz fitoplanktona tā algu floras attīstību vispār. Viņš arī stipri kavē bioloģisko ūdens tīrīšanās procesu kanalā, jo šīs norises aktīvie darbinieki, dažādās planktoniskās algu formas tiek caur to pastāvīgi iznīcinātas. Turpretim tīri fizikalā ūdens paštīrīšanās, kuļa dibinās uz izkrītošo dūņu kolloīdu adsorbējošām īpašībām, šādā gadījumā, liekas, norit pastiprināti. Jautājums tikai, kuļam no šiem abiem minētiem procesiem kanala ūdens mineralizācijā svarīgāka nozī-

me. Lai uz to atbildētu, tad jāizdara tomēr specialī plašāki pētījumi, sevišķi ūdens ķīmiskās analīzes dažādos laikos.

Vietām kanālā, galvenā kārtā viņa vidus daļā no Nacionālās operas līdz Strēlnieku dārzam, novērojama vasarās arī itin kupla ūdens ziedaugu veģetācija. Vairāk vai mazāk biežām audzēm tur sastopama *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton* sugas, *Nuphar luteum*, *Lemna* sugas u. c. Bet pie Ārlietu ministrijas un Strēlnieku dārza divās vietās pat itin kuplas *Scirpus maritimus* aizaugas.

1. Kanāla fitoplanktons un viņa periodicitāte.

A. Kanāla fitoplanktons pavasaros īsi pirms slūžu atvēršanas.

Pavasaros, kad kūstošā sniega ūdens ienes kanālā lielākos daudzumos dažādas šķīdušas neorganiskas un organiskas augu barības vielas un caur to eitrofizē viņu, kanālā attīstās bagātīga zemāko algu veģetācija, īpatnējs fitoplanktons, kas pilnīgi atšķiras no parastā upju jeb potamoplanktona. Kanāla ūdens pavasara planktonā dominē vīcaiņi (Flagellatae) un no zaļalgām dažādās Volvocales formas. No vīcaiņiem savairojas sevišķi dzeltenbrūnajiem chromatoforiem apbalvotās chrisomonādas. Vispirms te jāmin *Synura uvella*, *Mallomonas acaroides*, *M. producta* drusku retāk *Chromulina* sugas un *Syncrypta volvox*, kā arī brūnās kriptomonādas *Cryptomonas erosa*, *C. ovata* un zilā *Chromonas Nordstedtii*, bet no eiglenājiem *Trachelomonas volvocina* ar *T. hispida*. Daudz bagātāki par vīcaiņiem kanāla pavasara planktonā attīstās arvien dažādas volvokaļu rindas algas. *Chlamydomonas cingulata*, *Ch. clathrata*, *Ch. Debaryana* un *Ch. Reinhardi* masu veģetācijas rada dažreiz, kā piem. 1923. un 1926. g. g. pavasaros, istu ūdens „ziedēšanu“, pie kam kanāla ūdens pieņem intensīvu tumšzaļu krāsu. Minētām chlamidomonādām pievienojas vēl dažas citas sugas, kā arī *Chlorogonium euchlorum*, *Ch. elongatum* un *Fortiella Playfairii*.

Kanāla pavasara planktons raksturots, tā tad no vienas puses ar jau minēto vīcaiņu un volvokaļu pārsvaru, no otras — ar gandrīz pilnīgu zilalgu, diatomeju un protokokaļu iztrūkšanu. Pirmās divās grupās ietilpst galvenā kārtā stenotermas aukstūdens formas, tādēļ viņu dominānce pavasaros pilnīgi saprotama. Trešā un piektā grupas aptver pa lielākai tiesai atkal siltūdens formas, tādēļ arī tie faktori, kas nosaka viņu iztrūkšanu kanāla pavasara planktonā būs pa daļai termiskas dabas. Kas attiecas uz diatomejām, tad te apstākļi sarežģītāki. Ari viņas, kā zinām, visumā aukstūdens formas. Tādēļ pavasaros būtu sagaidāms zināms veģetācijas maksimums. Bet acīmredzot stiprie eitrofizācijas procesi šinī laikā kanālā kavē viņu attīstību, jo taisni starp

tipiskajām planktona diatomejām pārsvarā oligo- un mesotrofas formas.

Pilnīgu pārskatu par pavasaļa fitoplanktonu kanālā, kamērtas šķirts ar slūžām no Daugavas, dod zemāk pievestais līdz šim novēroto formu saraksts pa grupām:

(Verzeichnis der Planktonalgen des Stadtkanals von Rīga kurz vor dem Oeffnen der Schleusen zur Daugava):

Flagellatae.

Chromulina Woroniniana, *Chromulina* sp., *Mallomonas acaroides*, *M. producta*, *M. caudata*, *M. litomesa*, *Syncrypta volvox*, *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*, *Chroomonas Nordstedtii*, *Cryptomonas erosa*, *C. ovata*, *Monas sociabilis*, *M. vulgaris*, *Dendromonas virgaria* (losgerissene Kolonien), *Bodo caudatus*, *B. celer*, *B. edax*, *Tetramitus pyriformis*, *T. rostratus*, *Euglena viridis*, *Lepocinclis Steinii*, *Trachelomonas volvocina* un *T. hispida*. Kopā 24 sugas.

Dinoflagellatae.

Gymnodinium fuscum, *Glenodinium pulvisculus*, *Gl. gymnodinium*, *Gl. foliaceum*, *Peridinium cinctum*. Kopā 5 sugas.

Diatomeae.

Melosira varians, *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pusilla*, *Fragilaria virescens*, *Synedra ulna*. — 4 sugas.

Chlorophyceae.

Carteria cordiformis, *Pyramidomonas tetrarhynchus*, *Chlamydomonas clathrata*, *Ch. cingulata*, *Ch. Reinhardi*, *Ch. Debarryana*, *Ch. acuta*, *Ch. Grovei*, *Ch. angulosa*, *Ch. stellata*, *Chlorogonium euchlorum*, *Chl. elongatum*, *Fortiella Playfairii*, *Eudorina elegans*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Ulothrix moniliformis*. 17 sugas.

Conjugatae.

Mougeotia parvula, *M. laetevirens*. 2 sugas.

Heterocontae.

Tribonema viride, *Bumilleria exilis*. — 2 sugas.

Procentuali pa grupām:

Flagellatae . . .	24 sugas	jeb	44,5%
Dinoflagellatae . . .	5	" "	9,3 "
Diatomeae . . .	4	" "	7,4 "
Chlorophyceae . . .	17	" "	31,4 "
Conjugatae . . .	2	" "	3,7 "
Heterocontae . . .	2	" "	3,7 "

Pavisam 54 sugas 100,0%

Šinī laikā tā tad atzīmētas pavisam 52 dažādas planktonu sugas. Procentuali pirmā vietā nāk vīcaiņi (44,5%), otrā zaļalgas (13,4%), g. k. volvokaļi. Produkcijas intensitāte tomēr pēdējām daudz lielāka par citām grupām.

B. Kanāla fitoplanktons drīz pēc slūžu atvēršanas maijā.

Kā jau sākumā aizrādīts, attaisot pēc ledus iziešanas Daugavā kanālu, viņā ieplūst tai laikā vēl stiprā upes straume un izrauj kanāla ūdeni līdz ar viņa īpatnējo pavasara planktonu leņķ Daugavā. Viņā vietā kanālā tagad stājas parastais palu laika upju planktons. Tas nav tipiskais potamoplanktons, bet dažādu baseinu planktoniskās un bentoniskās mikrofloras mists, ko pavasara ūdeņi sanesuši Daugavā, sevišķi no ezeriem. Tādēļ arī saprotams tas apstākļi, ja viņā kā pēc sugu, tā individu skaita dominē diatomas un no zaļalgām sevišķi protokokaļi. Tikai pa daļai sastopamas arī vēl paša kanāla formas. Dažas sugas no pēdējām, mainoties ūdens sastāvam, pāriet miera stadijās un incistējas. Cistas līdz ar izkrītošo detritu lēnām nosēžas dibenā. Iestājoties atkal piemērotiem apstākļiem tās dīgst. Cik vērojams, tad viena daļa jau tā paša gada rudenī, bet lielais vairums nākošā gadā agri pavasarī.

Planktonisko formu saraksts 14.5.27:

(Verzeichnis der Planktonalgen des Stadtkanals von 14.5.27, kurz nach dem Oeffnen der Schleusen zur Daugava):

Cyanophyceae.

Microcystis aeruginosa, *M. pulvereae*, *M. parasitica*, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Merismopedia elegans*, *Spirulina Jenneri*. Kopā 9 sugas.

Flagellatae.

Mallomonas acaroides, *Syncrypta volvox*, *Synura uvella*, *Dinobryon divergens*, *Chroomonas Nordstedtii*, *Cryptomonas erosa*, *C. ovata*, *Lepocinclis Steinii*, *Phacus longicauda* var. *torta*, *Phacus aenigmatica*, *Trachelomonas volvocina*, *T. euchlora*, *T. hispida* var. *punctata*, *T. caudata*, *Astasia Klebsii*. — 15 sugas.

Dinoflagellatae.

Peridinium cinctum, *Ceratium hirundinella*. — 2 sugas.

Diatomeae.

Melosira distans, *M. varians*, *M. granulata*, *M. islandica* sbsp. *helvetica*, *Coscinodiscus lacustris*, *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pusilla*, *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*, *Denticula tenuis*, *Meridion circulare*, *Diatoma vulgare*, *Fragilaria virescens*, *Fr. crotonensis*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *S. actinastro-*

ides, *S. radians*, *Asterionella gracillima*, *Eunotia lunaris* var. *genuina*, *Achnanthes exigua*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Navicula cuspidata*, *N. sculpta*, *N. radiosa*, *Pinnularia Braunii*, *P. hemiptera*, *P. viridis*, *Gyrosigma attenuatum*, *Gomphonema constrictum*, *G. acuminatum*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Cymbella affinis*, *C. lanceolata*, *C. tumida*, *Epithemia turgida*, *E. sorex*, *E. zebra*, *Tryblionella punctata*, *Nitzschia sigmoidea*, *N. palea*, *Cymatopleura Solea* var. *genuina*, *C. Solea* var. *apiculata*, *C. elliptica* var. *genuina*, *C. elliptica* var. *ovata*, *Surirella saxonica*. — Kopā 45 sugas.

Chlorophyceae.

Pyramidomonas tetrahyinchus, *Chlamydomonas reticulata*, *Ch. Debaryana*, *Ch. cingulata*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Pediastrum clathratum* var. *Baileyianum*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *longicorne*, *P. duplex* var. *cornutum* f. *genuinum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. duplex* var. *clathratum*, *P. tetras* var. *tetraodon* f. *cuspidata*, *Scenedesmus acutus*, *Sc. brasiliensis*, *Sc. quadricauda*, *Sc. armatus*, *Crucigenia rectangularis*, *Coelastrum microporum*, — kopā 19 sugas.

Conjugatae.

Closterium moniliferum, *Staurastrum tetracerum*, *St. paradoxum*, — 3 sugas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema viride*, *Tr. minus*, — 3 sugas.

Nemot procentuali:

Cyanophyceae	9 sugas jeb	9,4%
Flagellatae	15 " "	15,6 "
Dinoflagellatae	2 " "	2,0 "
Diatomeae	45 " "	47,0 "
Chlorophyceae	19 " "	19,8 "
Conjugatae	3 " "	3,1 "
Heterocontae	3 " "	3,1 "

Pavisam 96 sugas 100,0%

Planktonā kā kvalitatīvi, tā kvantitatīvi pārsvarā diatomas. Caurskatot viņu sarakstu tomēr redzams, ka tas ļoti heterogēns un satur lielu skaitu tipisku bēntosa formu, kuŗas tikai palu straumju uzduļķotas ūdenī. Ari bio- resp. oikoloģiskā ziņā formu sastāvs ļoti raibs. Tadēļ sagaidāms, ka ar laiku straumēm maznoties šis allochtonais diatomu planktons pamazām noskaidrosies, gan vienkārši bēntosa formām nogulsņējot dibenā, gan ari nomirstot tām sugām, kuŗu normalie dzīves apstākļi stipri atšķiras no tādiem pilsētas kanalā. Tas ari redzams turpmākos lejāk

pievestos planktona pārskatos, kur no visa lielā diatomu sugu skaita palikušas tikai dažas. Bez diatomām šinī tipiskā palu ūdeņa planktonā diezgan daudz zaļalgu, sevišķi volvokaļi un protokaļi, kaut gan viņu produktivitāte, salīdzinot ar agrāko, maza. Tas pats sakāms par vīcaļņiem, no kuļiem pārsvarā kriptomonadas. Ievērojami liels, līdz tam kanala planktonā pilnīgi nenovēroto zilalgu skaits (9,4%), pa lielākai tiesai ezeru formas no *Microcystis* un *Aphanothece* ģintīm.

C. Kanala fitoplanktons jūnijā:

(Phytoplankton des Stadtkanales im Juni):

Cyanophyceae.

Microcystis aeruginosa, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, *Merismopedia elegans*, *Spirulina Jenneri*. Kopā 7 sugas.

Flagellatae.

Euglena pisciformis, *E. viridis*, *E. tripteris*, *Lepocinclis ovum*, *L. Steinii* var. *suecica*, *Phacus longicauda* var. *torta*, *Ph. alata*, *Ph. acuminata*, *Trachelomonas volvocina*. — Kopā 9 formas.

Diatomeae.

Melosira varians, *M. islandica* sbsp. *helvetica*, *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*, *Fragilaria virescens*, *Fr. crotonensis*, *Asterionella gracillima*. Kopā 6 sugas.

Chlorophyceae.

Pteromonas angulosa, *Pandorina morum*, *Pediastrum clathratum* var. *Baileyana*, *P. Kawraiskyi* var. *cornutum*, *P. Boryanum* var. *forcipatum*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *longicorne*, *P. duplex* var. *cornutum* f. *brachylobum*, *P. duplex* var. *clathratum*, *P. duplex* var. *clathratum* f. *asperum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. biradiatum* var. *caudatum*, *Scenedesmus acutus*, *Sc. quadricauda*, *Crucigenia rectangularis*, *Kirchneriella lunaris*, *Coelastrum proboscideum*. Kopā 17 sugas.

Conjugatae.

Closterium moniliferum, *Cosmarium sexnotatum* var. *tristriatum*, *Staurastrum dejectum*, *St. paradoxum*, — 4 sugas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema viride*, *Tr. minus*, — kopā 3 sugas.

Jūnija vidū, kā tas redzams, atzīmētas pavisam tikai 46 algu sugas. Tas ir kā formu, tā produkcijas ziņā visnabadzīgākais

planktons pa novērošanas laiku. Acīmredzot, lielais vairums palu ūdeņu ienesto algu pārdzīvo, līdz ar ūdens sastāva resp. fizikāli-ķīmisko īpašību mainīšanos, zināmu depresijas stāvokli, viņu skaits krīt. Bet istā kanāla flora vēl nav paspējusi attīstīties. Reizē ar temperatūras kāpšanu un eitrofizācijas pastiprināšanos priekšplānā pamazām izvirzās vispirms protokokaļi, tad cianoficejas (zilalgas) un vēlāk uz vasaras beigām sevišķi vīcaiņi. No protokokaļiem diezgan bagātīgi reprezentēta *Pediastrum* ģints. Juniņa beigās, jūlija sākumā var pat zināmā mērā runāt par *Pediastrum* planktonu kanālā.

D. Kanāla fitoplanktons jūlija beigās:
(Phytoplankton des Stadtkanals Ende Juli):

Cyanophyceae.

Microcystis aeruginosa, *M. pulverea* var. *incerta*, *M. parasitica*, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Merismopedia glauca*, *M. elegans*, *Spirulina Jenneri*, *Oscillatoria princeps*, *O. tenuis*, *O. amphibia*. — Kopā 13 sugas.

Flagellatae.

Euglena viridis, *E. tripteris*, *E. granulata*, *E. pisciformis*, *E. deses*, *Phacus pleuronectes*, *Ph. pyrum*, *Ph. alata*, *Trachelomonas volvocina*, *T. hispida*. — Kopā 10 sugas.

Diatomeae.

Melosira varians, *M. islandica* sbsp. *helvetica*, *Fragilaria virescens*, *Pinnularia viridis*, — pavisam 4 sugas.

Chlorophyceae.

Gonium sociale, *G. pectorale*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Pediastrum clathratum* var. *Baileyum*, *P. Boryanum* var. *forcipatum*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *longicorne*, *P. duplex* var. *subintegrum*, *P. duplex* var. *cornutum* f. *brachylobum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. duplex* var. *clathratum* f. *asperum*, *P. tetras* var. *tetraodor* f. *excisa*, *P. biradiatum* var. *caudatum*, *Tetraedron caudatum* var. *depauperatum*, *Hydrodictyon reticulatum* (jauni tīkliņi; junge Netze), *Oocystis Borgei*, *Nephrocytium Agardhianum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Sc. brasiliensis*, *Sc. armatus*, *Sc. arcuatus*, *Sc. opoliensis*, *Sc. acuminatus*, *Actinastrum Hantzschii*, *Crucigenia rectangularis*, *Quadrigula closterioides*, *Kirchneriella lunaris*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *D. reniforme*, *Coelastrum microporum*, *C. proboscideum*. — Kopā 32 sugas.

Conjugatae.

Spirogyra maxima, *Mougeotia laetevirens*, *M. parvula*
Closterium moniliferum, *Cl. Jenneri* var. *robustum*, *Cosmarium*
sexnotatum var. *tristriatum*. — Kopā 6 sugas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema viride*, *T. minus*, — 3 sugas
Juliņa beigās formu skaits planktonā jau stipri pieaudzis.
Novērotas 68 dažādas algu sugas. Dominē zaļalgas (45⁰/o), g. k.
Pediastrum un *Scenedesmus* sugas. Ļoti daudz arī *Dictyosphae-*
rium Ehrenbergianum, tad *Coelastrum microporum* un *probosci-*
deum. Pieaugošais zilalgu un vīcaņu sevišķi eiglenu skaits
norāda uz pastiprinātiem eitrofizācijas procesiem, kuriem saprobs
raksturs.

E. Kanala fitoplanktons augusta beigās:
(Phytoplankton des Stadtkanals Ende August):

Cyanophyceae.

Microcystis viridis, *M. aeruginosa*, *M. pulvereana*, *M. pulve-*
rea var. *incerta*, *M. parasitica*, *M. elabens*, *Aphanocapsa ela-*
chista, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gompho-*
sphaeria lacustris, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Merismopedia*
convoluta, *M. tenuissima*, *M. glauca*, *M. elegans*, *Anabaena*
spiroides, *A. flos aquae*, *Spirulina Jenneri*, *Oscillatoria princeps*
O. tenuis, *O. amphibia*, *O. geminata*. — Kopā 22 sugas.

Flagellatae.

Euglena viridis, *E. pisciformis*, *E. limnophila*, *E. tripteris*,
E. spirogyra var. *abrupte-acuminata*, *Lepocinclis ovum* var. *glo-*
bula, *L. Steinii* var. *suecica*, *Phacus longicauda* var. *torta*, *Ph.*
pleuronectes, *Ph. acuminata*, *Ph. pyrum*, *Ph. pusilla*, *Ph. alata*,
Ph. aenigmatica, *Anisonema acinus*. — Kopā 15 sugas.

Diatomeae.

Diatomu augusta planktonā atzīmēti uzkrītoši daudz — 56
sugas. Viss vairums no tām tomēr bentosa formu, kas uzvan-
dītas no dibena kopā ar dūņām iroties ar laivām pa zemā ūdeņa
dēļ augustā ļoti seklo kanalu. Daļa no viņām arī tukšu čaulu
veidā un pēc pazīmēm spriežot uzglabājušās no pavasara palu
laika allochtonā planktona. Pēdējās figurē pa lielākai tiesai jau
maiņa pārskatā. Šī materiāla jauktā rakstura dēļ saraksts pa
sugām augustā (un septembrī) izlaists.

Chlorophyceae.

Pandorina morum, *Eudorina elegans*, *Pediastrum clathra-*
tum var. *Baileyum*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*,
P. Boryanum var. *Boryanum* f. *longicorne*, *P. duplex* var. *cor-*

nutum f. *brachylobum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. duplex* var. *clathratum* f. *asperum*, *P. biradiatum* var. *caudatum*, *P. tetras* var. *tetraodon*, *Eremosphaera viridis*, *Chodatella Droescheri*, *Tetraedron trigonum* var. *papilliferum*, *T. muticum*, *Scenedesmus acutus*, *S. quadricauda*, *S. serratus*, *S. brasiliensis*, *S. acuminatus*, *Astinastrum Hantzschii*, *Crucigenia rectangularis*, *Kirchneriella obesa*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Ankistrodesmus falcula*, *A. falcatus*, *Coelastrum microporum*, *C. proboscideum*, *C. reticulatum*. — Kopā 28 sugas.

Conjugatae.

Closterium Leibleinii, *Cosmarium Turpinii*. *C. botrytis* var. *subtumidum*, *Straurastrum gracile*, *St. paradoxum* var. *parvum*. — Kopā 5 sugas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema viride*, — 2 sugas.

Kanala planktons augustā uzrāda tā tad vislielāko sugu skaitu — 128 dažādas algu formas. Kā jau gan aizrādīts, no šī skaita izņemama daļa diatomu, kas jāuzskata kā svešs fakultatīvs elements kanala planktonā. Bet arī tad vēl formu skaits ir krietni vien lielāks, kā pārējos mēnešos. No atsevišķām grupām sevišķi uzkrīt zilalgas un vīcaiņi. Starp zilalgām dominē chrookokacejas, īpaši *Microcystis* un *Merismopedia* sugas. No vīcaiņiem ļoti bagatīgi sastopamas dažādas eiglenales rindas monadas. Zaļalgas vēl arvienu krāšņi reprezentētas pediastriem, scenedesmiem u. c. protokaļiem. Sevišķi interesanti atzīmēt *Coelastrum reticulatum* parādīšanos augustā, pie tam koloniju diezgan lielo skaitu. Zilalgu un vīcaiņu pārsvars norāda uz zināmu eitrofizācijas optimi vasaras beigās, kas vedama sakarā ar barības vielu stiprāku koncentrāciju kanala ūdenī šinī laikā (aiz pastiprinātas ūdens izgarošanas un mazā nokrišņu daudzuma). Zilalgu un protokokaļu attīstību bez tam vēl sekmē paaugstinātā ūdens temperatūra, jo, kā zināms, šo grupu algas visumā stenotermas siltummielošas formas. Uz to norāda arī *Coelastrum reticulatum* parādīšanās kanala planktonā augustā. Šīs algas dzimtene ir, kā domā, tropiskās joslas, no kurām viņa tik samērā neilgi atpakaļ ievazāta Eiropā un te izplatījusies, lai gan visur diezgan reta. Latvijā zināma līdz šim vēl no Aiviekstes. No mūsu kaimiņu zemēm atzīmēta arī priekš Igaunijas, kādā Rēveles apkārtnes ezerā.

F. Kanala fitoplanktons septembrī:

(Phytoplankton des Stadtkanals im September):

Cyanophyceae.

Microcystis aeruginosa, *M. viridis*, *M. pulverea*, *M. stagnalis*, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gomphosphae-*

ria lacustris, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Merismopedia tenuissima*, *M. glauca*, *M. elegans*, *Anabaena constricta*, *A. spiroides*, *Spirulina Jenneri*, *Sp. tenuissima*, *Oscillatoria princeps*, *O. tenuis*. — Kopā 17 sugas.

Flagellatae.

Euglena viridis, *E. spirogyra*, *Phacus longicauda* var. *torta*, *Ph. acuminata*, *Ph. pyrum*, *Ph. pleuronectes*, *Dinobryon sertularia*. — Kopā 7 sugas.

Diatomeae.

Uzkrīt tāpat kā augustā lielais formu skaits — 42 sugas. Ari kvantitatīvi diatomām septembrā planktonā pārsvars. Te jāņem tomēr vērā tie paši iebildumi, kā iepriekšējā mēneša fitoplanktona analizē: materiala jauktais raksturs un dažādā proveniēnce. Augusts un septembris, pa daļai arī vēl oktobris ir tie mēneši, kad kanalā, atgriežoties vasaras izbraucējiem atpakaļ Rīgā, intensīvi piekopj iršanos. Šī faktora traucējošais iespaids uz kanala fitoplanktona normalo attīstības gaitu un veģetācijas parādībām apskatīts jau tuvāk darba ievadā.

Chlorophyceae.

Chlamydomonas reticulata, *Ch. Debryana*, *Gonium sociale*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans*, *Pediastrum Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*, *P. duplex* var. *cornutum* f. *brachylobum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. tetras* var. *tetraodon* f. *cuspidata* un f. *excisa*, *Tetraedron minimum*, *Scenedesmus brasiliensis*, *Sc. quadricauda*, *Sc. opoliensis*, *Sc. armatus*, *Sc. arcuatus*, *Sc. acutus*, *Actinastrum Hantzschii*, *Crucigenia rectangularis*, *Kirchneriella lunaris*, *Selenastrum gracile*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Coelastrum microporum*, *C. proboscideum*. — Kopā 26 formas.

Conjugatae.

Spirogyra maxima, *Mougeotia parvula*, *Closterium Leibleinii*, *Cl. strigosum*, *Cl. moniliferum*, *Cl. venus*, *Cosmarium Turpinii*, *C. bioculatum*, *C. subprotumidum*, *C. subcostatum*, *C. botrytis*, *Arthodesmus convergens*, *Staurastrum gracile*. — Kopā 13 formas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema minus*, — 2 sugas.

Septembrī fitoplanktons paliek jau nabadzīgāks kā kvalitātā kvantitatīvā ziņā: pavisam novērotas 107 algu formas. Viņa caurmēra sastāvs tomēr visumā tas pats, kā augustā. Dažas formas, piem. no zilalgām *Microcystis stagnalis*, no vīcaļņiem *Dinobryon sertularia* atzīmētas gan pirmo reiz, bet nelielā daudzumā. Toties iztrūkst vesela rinda augustā bagātīgi sastopamu formu.

G. Kanala fitoplanktons oktobrī:
(Phytoplankton des Stadtkanals im Oktober):

Cyanophyceae.

Microcystis viridis, *M. aeruginosa*, *M. pulvereae*, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Coelosphaerium Naegelianum*, *Merismopedia elegans*, *Microchaete Goepfertiana*, *Nostoc* sp., *Anabaena constricta*, *Spirulina Jenneri*, *Oscillatoria princeps*, *O. tenuis*, *Lyngbya contorta*, *L. bipunctata*. — Kopā 16 sugas.

Flagellatae.

Synura uvella, *Dinobryon sertularia*, *Phacus acuminata*, *Ph. pyrum*, — 4 sugas.

Dinoflagellatae.

Ceratium hirundinella, — 1 suga.

Diatomeae.

Melosira varians, *Meridion circulare*, *Diatoma grande*, *Fragilaria virescens*, *Fr. crotonensis*, *Synedra ulna*, *S. actinastroides*, *Asterionella gracillima*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Navicula amphibaena*, *N. cuspidata* var. *media*, *N. cuspidata* var. *primigena*, *N. cryptocephala*, *N. hungarica*, *N. lanceolata*, *N. menisculus*, *N. gracilis* var. *schizonemoides*, *Pinularia Brebissonii* var. *curta*, *Stauroneis anceps* var. *elongata*, *Gyrosigma attenuatum*, *Gomphonema capitatum*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Cymbella tumida*, *C. ventricosa* var. *ovata*, *Epithemia sorex*, *Nitzschia sigmoidea*, *N. palea*. — Kopā 28 sugas.

Chlorophyceae.

Pandorina morum, *Eudorina elegans*, *Pediastrum Boryanum* var. *Boryanum* f. *brevicorne*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *longicorne*, *P. duplex* var. *cornutum* f. *brachylobum*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. tetras* var. *tetraodon* f. *excisa*, *P. biradiatum* var. *caudatum*, *Tetraedron muticum*, *Scenedesmus acutus*, *Sc. acuminatus*, *Sc. quadricauda*, *Crucigenia rectangularis*, *Kirchneriella lunaris*, *Selenastrum gracile*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Coelastrum microporum*, *C. proboscideum*. — Kopā 18 formas.

Conjugatae.

Closterium Leibleinii, *Cl. moniliferum*, *Cosmarium Turpinii*, *C. subcostatum*, *Staurastrum gracile*, *Spirogyra* sp. — Kopā 6 sugas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema viride*, *Tr. minus*, — 3 sugas.

Fitoplanktona formu skaits, kuŗa samazināšanās sākās jau septembrī, turpina oktobrī diezgan strauji krist — šinī mēnesī novērotas pavisam tikai 76 formas. Sevišķi tas sakams par protokokaļiem, vīcaiņiem un konjugātiem. Ari diatomu skaits stipri sarucis. Tam tomēr savi, jau augstāk minētie iemesli. Sakarā ar to, no viņām planktonā novērojamas tagad g. k. obligati resp. tipiski planktoniskas formas. No jauna kanalā parādās aukstūdens vīcaiņi *Synura uvella*, *Dinobryon sertularia* un pa daļai *Ceratium hirundinella*. Tāpat ari divas planktoniskas oscillatoriacejas — *Lyngbya contorta* un *L. bipunctata*.

H. Kanala fitoplanktons novembrī:

(Phytoplankton des Stadtkanals im Nowember.)

Cyanophyceae.

Microcystis aeruginosa, *M. pulvereae*, *Aphanocapsa rivularis*, *Aphanothece nidulans*, *Chroococcus limneticus*, *Merismopedia glauca*, *Gomphosphaeria lacustris*, *G. aponina*, *Oscillatoria princeps*. — Kopā 9 sugas.

Diatomeae.

Melosira varians, *Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*, *Denticula elegans*, *Diatoma grande*, *Fragilaria virescens*, *Fr. cottonensis*, *Synedra ulna*, *Asterionella gracillima*, *Eunotia lunaris*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Navicula cuspidata* var. *primigena*, *N. cryptocephala*, *N. hungarica*, *N. vulpina*, *N. radiosa*, *N. lanceolata*, *N. menisculus*, *Stauroneis anceps* var. *elongata*, *Gomphonema constrictum*, *G. augur*, *G. acuminatum* var. *coronata*, *G. capitata*, *Cymbella lanceolata*, *Epithemia turgida*. — Kopā 25 sugas.

Chlorophyceae.

Eudorina elegans, *Pediastrum clathratum* var. *Bailey anum*, *P. Boryanum* var. *Boryanum* f. *forcipatum*, f. *brevicorne* un f. *longicorne*, *P. duplex* var. *reticulatum*, *P. duplex* var. *reticulatum* f. *asperum*, *Tetraedron limneticum* var. *robustum*, *Scenedesmus quadricauda*. — Kopā 9 formas.

Conjugatae.

Closterium moniliferum, *Cosmarium Turpinii*, *Staurastrum paradoxum* var. *parvum*, — 3 formas.

Heterocontae.

Botryococcus Braunii, *Tribonema minus*, — 2 formas.

Novembrī kanala planktonā atzīmētas pavisam 48 formas. Vīcaiņi un bruņvīcaiņi iztrūkst pilnīgi. Zilalgas, zaļalgas un konjugāti uzrāda vairs tikai pusi no tā formu daudzuma, kāds novērots oktobrī. Acīmredzot ūdens termiskie un, galvenais,

Tabele 1.

Rīgas pilsētas kanālā novēroto fitoplanktonu skaits pa grupām atsevišķos mēnešos.
Zahl d. im Stadtkanal von Riga beobachteten Planktonalgen in einzelnen Monaten.

	III—IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI	
	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o	Zahl d. Formen	o/o
Cyanophyceae			9	9,40%	7	15,20%	13	19,00%	22	17,40%	17	15,80%	16	21,00%	9	18,70%
Flagellatae	24	44,50%	15	15,6	9	19,5	10	14,7	15	11,7	7	6,5	4	5,2		
Dinoflagellatae	5	9,3	2	2,0									1	1,3		
Diatomeae*)	4	7,4	45	47,0	6	13,1	4	5,8	56	43,7	42	39,2	28	36,8	25	52,0
Chlorophyceae	17	31,4	19	19,8	17	37,0	32	47,5	28	21,8	26	24,4	18	23,7	9	18,7
Conjugatae	2	3,7	3	3,1	4	8,6	6	8,7	5	3,8	13	12,2	6	8,0	3	6,1
Heterocontae	2	3,7	3	3,1	3	6,6	3	4,3	2	1,6	2	1,9	3	4,0	2	4,5
Kopā Total	54	100,00%	96	100,00%	46	100,00%	68	100,00%	128	100,00%	107	100,00%	76	100,00%	48	100,00%

*) Attiecībā uz diatomu skaitu sākot ar VIII sk. lpp 5., 8. un 10.
Bezüglich d. Zahl d. Diatomeen von VIII an vergl. pp. 29, 30.

trofiskie apstākļi kanālā krasi mainījušies uz minima pusi. Biežie rudens lieti atšķaida pārāk stipri barības vielas ūdenī, tādēļ viņā arī neattīstās vairs tik kupla algu veģetācija, kā agrāk. Tas sevišķi sakāms par valvokājiem un vīcaiņiem. Neskatoties uz to, ka te piederošās formas visumā aukstūdens organismi un tādēļ būtu sagaidāma otra viņu veģetācijas maksima rudenī, tāda kanālā tomēr nav novērojama. Pie protokokaļu samazināšanās trofisko apstākļu pārmaiņai šini gadījumā būs mazāka loma. Viņu, kā g. k. siltūdens organismu, izžūšanu varētu izsaukt arī tīri termiski apstākļi. No jauna novembrī novērotas divas formas: *Aphanocapsa rivularis* un *Tetraedron limneticum* var. *robustum*, no tam pirmā liekas diezgan tipiska aukstūdens forma.

Dažreiz jau novembra beigās, bet parasti decembrī kanals pārklājas ar ledu. Ledus sega ātri pieaug un janvāra beigās sasniedz 50—60 cm. biezumā. Šini laikā planktona raudzes nav ņemtas. Kanāla atkušana sākas parasti marta otrā pusē, kad ledū parādās jau pa vienai otrai spraugai. Sākot ar šo brīdi tad arī izdarīti vairākus gadus no vietas (1923.—27.) sistematiski novērojumi par kanāla algu floru pavasaros, kam vēlāk pievienojas pētījumi arī citos gadalaikos.

Tabulā 1. savilkti vienkopus skaitļi par atsevišķām planktonalgu grupām dažādos mēnešos pa visu novērošanas laiku.

2. Kanāla fitobentoss.

Kanāla bentonisko algu flora nav sevišķi bagāta. Paša dūņainā gultne pa lielākai tiesai bez kuplākas veģetācijas, atskaitot protams jau agrāk minētos lokālus ziedaugu sacerojumus. Galvenās algu piestiprināšanās vietas kanālā ir vispirms krastu nostiprinājumu koki un akmeņi, kā arī vispār gultnē atrodošies atsevišķi oļi un ķieģeļu gabali, tad laivu piestatņu un tiltu pāļi, gliemežu vāki un beidzot lielākas algas un citi augi. Dažus koplapoņus izveidojošas diegveidīgās zilalgas, kā *Spirulina Jenneri*, *Oscillatoria amphibia*, *O. chalybaea* un *O. splendida* pārklāj vietām tieši pašu gultni, sevišķi ielu noteku cauruļu tuvumā, ar lielākām vai mazākām koplapoņu plēvēm. Šais spilgtkrāsainās zilganzaļās un brūnganās cianoficeju plēvēs arvien bagātīgi sastopamas sērbakterijas *Beggiatoa alba* un *B. leptomitiformis*, retāk *B. arachnoidea* un *Lamprocystis roseo-persicina*. Pastāvīgi viņās mitinās arī lielā diatoma *Navicula cuspidata*.

Lielākā un viena no parastākām bentosa formām kanālā ir *Cladophora crispata*. Ūdens līmeņa robežās vai drusku dziļāk tā apklāj kokus un akmeņus ar kupliem spirtzaļiem sacerojumiem. Vietām itin krāšņi attīstījusies *Enteromorpha crinita*. Diezgan īpatnēja un bagātīga algu, g. k. cianoficeju veģetācija sastopama uz kanāla mola kokiem netāļ no ietekas Daugavā.

Bez *Cl. crispata* te vasaras mēnešos parastas *Tetraspora gelatinosa* un *Ulothrix variabilis* piestiprinājušās jaunības stadijas. Dažādo cianoficeju koplapoņi cieši pieauguši substratam, pārklājot viņu ar plānu olivzaļu glotainu kārtu. Šo koplapoņu izveidošanā ņem dalību g. k. *Lyngbya Lagerheimii*, *L. aerugineo-coerulea*, *Oscillatoria tenuis*, *O. angustissima*, *O. gloeophila* un *Calothrix parietina*. Mola virspuse, kas laiku pa laikam ūdenim kanalā ceļoties atrodas zem līmeņa, pārklāta vietām, sevišķi tur, kur uznesta plāna smilšu kārtiņa, ar tumšzaļām zemām *Vaucheria sphaerospora f. dioica* velēnām. Šais velenās mitinās *Microcoleus paludosus* savījušies un kopējā gļotu maksti ietvertie pavedieni, kā arī stipri kustīgas brīvi dzīvojošās *Spirulina subtilissima* un *Sp. tenuissima*.

Vēl augstāk virs līmeņa, vietās ko ūdens parasti nekad neaizsniedz, bet kas tomēr caur substrata kapilaritāti turas vairāk vai mazāk mitras, sastopam, g. k. uz koka pamata, *Chlorella* sugas, kā *Ch. vulgaris*, *Ch. saccharophila*, tad *Stichococcus bacillaris*, *Protococcus viridis* un citas protokokoidas zaļalgas. Ari dažas cianoficejas.

Ziedaugu sacerojumos pie Strēlnieku dārza aug lielākā daudzumā pusbentoniskā *Chaetomorpha linum*, tāpat visā kanalā izplatīta *Rhizoclonium hieroglyphicum* un *Cladophora fracta*. Vasaras otrā pusē kanalā parasta arī tiklalga *Hydrodictyon reticulatum*.

No parastākiem ūdens ziedaugu epifītiem kanalā mināmas dažas *Oedogonium* sugas, *Protoderma viride*, *Stigeoclonium farctum*, *Lyngbya Kuetzingii*, *Microcystis parasitica* u. c. Uz lielākām algām turpretim visparastākās virsaudžu formas ir no diatomām *Synedra radians*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cymbella lanceolata*, *C. ventricosa*, *Gomphonema* sugas, *Amphora ovalis*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Epithemia turgida* u. c., no cianoficejām *Chamaesiphon incrustans*, *Ch. minutus* un *Lyngbya* sugas, no zaļalgām — *Characium acuminatum*, *Ch. obtusum*, *Ch. apiculatum*, beidzot daži *Characiopsis*.

3. Halofīti kanala florā.

Kā starp kanala algām, tā ziedaugiem atrodamas vairākas halofilas formas. No pēdējiem jau minēts *Scirpus maritimus*, kas pāris vietās kanala lejas galā rada diezgan kuplas audzes. Tipiski halofīli augi ir abas kanalā sastopamās jūras zaļalgas *Enteromorpha crinita* un *Vaucheria sphaerospora f. dioica*. Ir diezgan pārsteidzoši redzēt šīs mūsu piekrastes ūdeņiem un jūrmalām raksturīgās formas apmēram 11 km pa Daugavu augšā, gandrīz pašā Rīgas centrā. Halofīliem jāpieskaita arī kladoforaceja *Chaetomorpha linum* un zilalga *Spirulina tenuissima*.

Pēdējā sevišķi labprāt mitinas *Vaucheria* sacerojumos. Līdzīgā sabiedrībā tā sastopama arī Rīgas līča krastmalās. No kanālā sastopamām diatomām sāli mīlošas formas ir *Rhoicosphaenia curvata* un *Amphiprora alata*, bet kā indikators šinī ziņā viņas neder, jo līdzīgi *Sp. tenuissima* sastopamas izplatījušās arī pilnīgi saldus ūdeņos (eirihalīnas formas). Kaut gan periodiskas kanala ūdens analīzes nav izdarītas, tomēr jādomā, ka viņš atrodas vēl jūras ūdeņa iespaida apgabalā. Tas vērojams jau no tam, ka stipriem NW vējiem pūšot Daugavas straume pie Rīgas bieži mainās pretējā virzienā, no jūras, pie kam ūdens kā upē tā kanālā stipri ceļas.

4. Kanala ūdens eitrofizācijas pakāpe.

Starp ūdens fizikalajām īpašībām, bet jo sevišķi ķīmisko sastāvu no vienas un organismiem, kas zināmā baseinā uzturas no otras puses pastāv cieša saistība. Atkarībā no šiem faktoriem kā arī baseina gultnes īpašībām katrā ūdenī attīstas tikai īpatnēja apstākļiem piemērota flora un fauna. Svarīga nozīme ūdens īpašību maiņā ir viņa mineralizācijas pakāpei. Tas sevišķi sakāms par tādu samērā nelielu baseinu, kāds kanals, ņemot vēl vērā diezgan lielo organisko vielu daudzumu, kas viņā tiek ievadīts caur ielu notekām. Kā to pētījumi rāda, tad lielais vairums algu vairāk vai mazāk spējīgas asimilēt dažādas ūdenī šķīdušas organiskas vielas. Ja pēdējās radušās trūdēšanas procesos, tad viņas asimilējošos augus un dzīvniekus dēvē par saprobiem. Pamatojoties uz šiem novērojumiem Kolkwitz's un Marsšon's (1908) izstrādāja savu trofo-oikoloģisko organismu sistemu, kur pēc dažu raksturīgu augu vai dzīvnieku atrašanās zināmā baseinā, var spriest par viņa ūdens mineralizācijas resp. saprobizācijas pakāpi. Viņi izšķir, kā zināms, poli-, meso-, un oligosaprobās mineralizācijas zonas un dod veselu rindu šīm zonām raksturīgus organismus — indikatorus. Vēlāk Kolkwitz's (1922) un Dolgoff's (1926) papildinājuši šo sarakstu ar dažiem jauniem datiem. Piegriežoties kanala algu florai no šī viedokļa, mēs redzam, ka viņā novērojami sekošo bioloģisko grupu augi-indikatori g. k. algas.

Polisaprobi:

Beggiatoa alba, *Lamprocystis roseo-persicina*. — *Arthrospira Jenneri*. — *Euglena viridis*.

α -mesosaprobi:

Oscillatoria princeps, *O. tenuis*, *O. chalybaea*, *O. splendida*, *Phormidium faveolarum*. — *Lepocinclis ovum*. — *Nitzschia palea*. — *Chlamydomonas Debaryana*.

β -mesosaprobi:

Cladotrix dichotoma. — *Aphanizomenon flos aquae*. — *Synura uvella*, *Cryptomonas erosa*, *C. ovata*, *Euglena acus*, *E. spirogyra*, *E. oxyuris*, *E. deses*, *E. pisciformis*, *E. tripteris*, *E. velata*, *Trachelomonas volvocina*, *Tr. hispida*. — *Melosira varians*, *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pusilla*, *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *S. actinastroides*, *S. radians*, *Navicula radiosa*, *N. cryptocephala*, *N. cuspidata*, *N. amphisbaena*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Surirella ovalis*. — *Carteria cordiformis*, *Chlamydomonas Reinhardi*, *Ch. reticulata*, *Ch. cingulata*, *Chlorogonium euchlorum*, *Gonium sociale*, *Stichococcus bacillaris*, *Pediastrum Boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus*, *S. acutus*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Cladophora crispata*. — *Closterium acerosum*, *Cl. parvulum*, *Cl. moniliferum*, *Cl. Leibleinii*, *Cosmarium botrytis*, *Staurastrum dejectum*. — *Elo-dea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*.

Oligosaprobi:

Chroococcus limneticus, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Merismopedia glauca*, *M. convoluta*, *Anabaena flos aquae*, *A. spiroides*, *Calothrix parietina*. — *Mal-lomonas acaroides*, *M. producta*, *Synura uvella*, *Dinobryon sertularia*, *Phacus longicauda*, *Ph. pleuronectes*, *Ph. parvula*, *Ph. pyrum*. — *Ceratium hirundinella*, *Peridinium cinctum*. — *Tabel-laria flocculosa*, *Meridion circulare*, *Fragilaria virescens*, *Synedra acus*, *S. ulna*, *Navicula dicephala*, *N. hungarica*, *Gomphonema acuminatum*, *G. capitatum*, *G. constrictum*, *Cymbella cistula*, *C. lanceolata*, *Amphora ovalis*, *Epithemia turgida*, *E. sorex*, *E. zebra*, *Nitzschia sigmoidea*, *Cymatopleura elliptica*, *C. solea*, *Surirella splendida*. — *Staurastrum tetracerum*. — *Chlamydo-monas angulosa*, *Gonium pectorale*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Pteromonas angulosa*, *Pediastrum duplex*, *P. Kawrai-skyi*, *P. tetras*, *Actinastrum Hantzschii*, *Coelastrum microporum*, *C. reticulatum*, *Hydrodictyon reticulatum*. — *Botryococcus Braunii*. — *Lemna trisulca*, *Nuphar luteum*.

Kā to pievestais saraksts rāda, visvairāk Rīgas pilsētas kanālā ir, katarobus jeb tūrūdeņa formas atskaitot, oligosaprobu, pavisam 54 sugas. Nākošā vietā stādāmas vāji (β) mesosaprobās formas — 48 sugas. Tad nāk stipri (α) mesosaprobi ar 8 sugām un beidzot polisaprobi tikai ar 4 sugām. Kanāla ūdens bioloģiskie apstākļi piekļaujas tā tad g. k. polisaprobai un vāji mesosaprobai zonām. Tikai nedaudzās vietās ap ielu noteku caurulēm attīstījusies lokala polisaprobu veģetācija.

5. Kanala algu floras saraksts.
Ar * apzīmētas priekš Latvijas jaunās formas.

Cyanophyceae.

Chroococcaceae.

Microcystis viridis (A. Br.) Lemm., *M. aeruginosa* Kuetz., **M. stagnalis* Lemm., *M. pulvereae* (Wood) Mig. et var. *incerta* (Lemm.) Crow, *M. parasitica* Kuetz., *M. elabens* (Menegh.) Kuetz., *Aphanocapsa elachista* W. et G. S. West var. *conferta* W. et G. S. West, **A. rivularis* (Carm.) Rbh., *Aphanothece prasina* A. Br., *A. clathrata* W. et G. S. West, **A. nidulans* Richt., *Chroococcus limneticus* Lemm., *Ch. turgidus* (Kuetz.) Naeg., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *G. aponina* Kuetz., *Coelosphaerium Naegelianum* Unger, *C. Kuetzingianum* Naeg., *Merismopedia convoluta* Breb., *M. elegans* A. Br., *M. glauca* (Ehrnb.) Naeg., *M. tenuissima* Lemm., **M. minima* Beck., — Kopā 23 formas.

Chamaesiphonaceae.

Chamaesiphon minutus (Rost.) Lemm., *Ch. incrustans* Grun. — 2 sugas.

Rivulariaceae.

Calothrix parietina (Naeg.) Thur.

Microchaetaceae.

**Microchaete Goeppertiana* Kirchn.

Nostocaceae.

Nodularia spumigena Mert., *Aphanizomenon flos aquae* (L.) Ralfs, *Nostoc* sp., *Anabaena constricta* (Szafer) Geitler, *A. flos aquae* (Lyngb.) Bréb., *A. spiroides* Klebahn, *A. oscillarioides* Bory, *Cylindrospermum maius* Kuetz. — Kopā 8 sugas.

Oscillatoriaceae.

Spirulina Jenneri (Hass.) Kuetz., *Sp. tenuissima* Kuetz., *Sp. subtilissima* Kuetz., *Pseudanabaena* sp., *Oscillatoria tenuis* Ag., *O. amphibia* Ag., *O. splendida* Grev., *O. chalybaea* Mert., *O. princeps* Vauch., *O. simplicissima* Gom., **O. angustissima* W. et G. S. West, *O. geminata* Menegh., *O. gloeophila* Grun., *Phormidium faveolarum* (Mont.) Gom., *Lyngbya bipunctata* Lemm., **L. Lagerheimii* (Moeb.) Gom., *L. contorta* Lemm., *L. Kuetzingii* Schmidle, *L. aerugineo-coerulea* (Kuetz.) Gom., *Microcoleus paludosus* (Kuetz.) Gom. — Kopā 20 sugas.

Schizomycetes.

Lamprocystis roseo-persicina (Kuetz.) Schroet., *Beggiatoa alba* (Vauch.) Trev., *B. arachnoidea* (Ag.) Rbh., *B. leptomitiformis* (Menegh.) Trev., *Leptothrix crassa* Cholodny, *L. ochracea* Kuetz. — Kopā 6 sugas.

Flagellatae.

Monadaceae.

**Monas sociabilis* H. Meyer, *M. vulgaris* Cienk., *Dendromonas virgaria* (Weisse) Stein. — 3 sugas.

Bodonaceae.

Bodo caudatus Duj., *B. celer* Klebs, *B. edax* Klebs — 3 sugas.

Tetramitaceae.

Tetramitus pyriformis Klebs, *T. rostratus* Perty.

Euchromulinaceae.

**Chromulina Woroniniana* Fisch, *Chromulina* sp.

Mallomonadaceae.

**Mallomonas litomesa* Stokes, **M. producta* Iwanoff, *M. acaroides* Perty, *M. caudata* Iwanoff. — 4 sugas.

Isochrysidaceae.

Syncrypta volvox Ehrnb.

Euhymenomonadaceae.

Synura uvella Ehrnb.

Euochromonadaceae.

Dinobryon sertularia Ehrnb., *D. divergens* Imhof, **Hyalobryon Borgei* Lemm. — 3 sugas.

Cryptomonadaceae.

Chroomonas Nordstedtii Hansg., *Cryptomonas erosa* Ehrnb. *C. ovata* Ehrnb. — 3 sugas.

Euglenaceae.

Euglena viridis Ehrnb., *E. pisciformis* Klebs, *E. acus* Ehrnb., *E. limnophila* Lemm., **E. tripteris* Klebs, *E. spirogyra* Ehrnb., *E. deses* Ehrnb., *E. granulata* (Klebs) Lemm., *E. oxyuris* Schmarda, *E. spiroides* Lemm., *E. velata* Klebs, *Lepocinclis ovum* (Ehrnb.) Lemm., **L. ovum* (Ehrnb.) Lemm., var. *globula* (Perty) Lemm., *L. Steinii* Lemm., *L. Steinii* Lemm., var. *suecica* Lemm., *Phacus longicauda* (Ehrnb.) Duj. var. *torta* Lemm., *Ph. alata* Klebs, *Ph. pleuronectes* (O. F. M.) Duj., *Ph. acuminata* Stokes, *Ph. pyrum* (Ehrnb.) Stein, *Ph. pusilla* Lemm., **Ph. parvula* Klebs, *Ph. aenigmatica* Drežepolski, *Trachelomonas volvocina* Ehrnb., *Tr. varians* Defl., *Tr. intermedia* Dang., *Tr. euchlora* (Ehrnb.) Lemm., *Tr. hispida* (Perty) Stein, *Tr. hispida* (Perty) Stein, var. *punctata* Lemm., *Tr. caudata* (Ehrnb.) Stein. — Kopā 30 sugas.

Astasiaceae.

Astasia Klebsii Lemm.

Peranemaceae.

Heteronema acus (Ehrnb.) Stein, *Anisonema acinus* Duj.

Dinoflagellatae.

Kyrtodiniaceae.

Hemidinium nasutum Stein, *Glenodinium pulvisculus* Stein, **Gl. gymnodinium* Penard, *Gl. foliaceum* Stein, *Gymnodinium fuscum* Stein. — Kopā 5 sugas.

Krossodiniaceae.

Peridinium cinctum Ehrnb., *Peridinium* sp., *Ceratium hirsutinella* O. F. M. — Kopā 3 sugas.

Diatomeae.

Discoideae.

Melosira varians Ag., **M. islandica* O! *M.* subsp. *helvetica* O. M., **M. distans* Kuetz., **Coscinodiscus lacustris* Grun., **Stephanodiscus Hantzschii* Grun. var. *pusilla* Grun. — Kopā 5 sugas.

Fragilarioideae.

Tabellaria flocculosa Kuetz., *T. fenestrata* (Lyngb.) Kuetz. var. *asterionelloides* Grun., **Denticula tenuis* Kuetz., **D. elegans* Kuetz., *Meridion circulare* Ag., **M. constrictum* Ralfs, *Diatoma vulgare* Bory, **D. grande* W. Sm., *Fragilaria virescens* Ralfs, *Fr. crotonensis* Kitton, **Fr. Harrisonii* W. Sm., *Synedra ulna* Ehrnb., *S. acus* Kuetz. **S. radians* Kuetz., **S. actinastroides* Lemm., *S. affinis* Kuetz., *Asterionella gracillima* (Hantzsch) Heiberg, *Eunotia lunaris* (Ehrnb.) Grun., **E. lunaris* (Ehrnb.) Grun. var. *subarcuata* Grun. — Kopā 19 formas.

Achnanthoideae.

**Achnanthes exigua* Grun., *Cocconeis pediculus* Ehrnb., *C. placentula* Ehrnb. — Kopā 3 sugas.

Naviculoideae.

**Amphiprora alata* Kuetz., *Navicula amphisbaena* Bory, *N. affinis* Ehrnb., **N. amphirhynchus* (Ehrnb.) Pfitzer var. *maius* (Cl.) Meist. et*var. *minus* (Cl.) Meist., **N. cuspidata* Kuetz. var. *media* Meist. et*var. *primigena* Dippel, **N. sculpta* Ehrnb., **N. gracilis* Grun., **N. cryptocephala* Kuetz., **N. hungarica* Grun., **N. vulpina* Kuetz., *N. radiosa* Kuetz., **N. radiosa* var. *acuta* (W. Sm.) Grun. **N. dicephala* W. Sm., **N. lanceolata* Kuetz., **N. menisculus* Schum., **N. gracilis* Grun. var. *schizonemoides* V. H. **Pinnularia Braunii* Cl., **P. mesolepta* W. Sm. var. *stauronei-*

formis (Grun.) Cl., **P. Brébissonii* Rbh. var. *curta* O. Mueller, **P. hemiptera* Rbh., **P. gibba* W. Sm., *P. viridis* Ehrnb., **P. viridis* var. *elliptica* Meist., **Stauroneis anceps* Ehrnb. var. *elongata* Cl., *Gyrosigma attenuatum* Kuetz., *Gomphonema constrictum* Ehrnb., **G. augur* Ehrnb., **G. acuminatum* Ehrnb. var. *coronatum* Grun. et*var. *trigonocephalum* Ehrnb., **G. subclavatum* Cl. et*var. *montanum* Schum., *G. olivaceum* Kuetz. *G. capitatum* Ehrnb., *Rhoicosphaenia curvata* (Kuetz.) Grun., **Cymbella affinis* Kuetz., *C. cistula* (Ehrnb.) Kirchn., **C. lanceolata* (Ehrnb.) Kirchn., **C. tumida* (Bréb.) V. H., **C. ventricosa* Kuetz. var. *ovata* Cl., *Amphora ovalis* Kuetz. et*var. *gracilis* (Ehrnb.) V. H., *Epithemia turgida* (Ehrnb.) Kuetz. et*var. *Westermanni* (Kuetz.) Grun., *E. sores* Kuetz., *E. zebra* Kuetz. et*var. *porcellus* (Kuetz.) Grun., **Tryblionella punctata* (W. Sm.) Grun., *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Sm., *N. palea* Kuetz. — Kopā 51 forma.

Surirelloideae.

Cymatopleura solea (Bréb.) W. Sm., **C. solea* (Bréb.) W. Sm. var. *subconstricta* O. M. et*var. *pygmaea* Pant., **C. elliptica* (Bréb.) W. Sm. et*var. *ovata* Grun., **Surirella saxonica* Auersw., **S. splendida* Kuetz., **S. angusta* Kuetz. var. *pinnata* Meist. — Kopā 8 formas.

Chlorophyceae.

Polyblepharidaceae.

Pyramidomonas tetrahyinchus Schmarida.

Chlamydomonadaceae.

Carteria cordiformis (Carter) Dill, *Chlamydomonas acuta* Korschikoff, *Ch. reticulata* Gorosch., *Ch. Grovei* G. S. West, *Ch. Debaryana* Gorosch., *Ch. clathrata* (Korschikoff) Pascher, *Ch. cingulata* Pascher, *Ch. angulosa* Dill, *Ch. stellata* Dill, *Ch. Reinhardi* Dang., *Chlorogonium euchlorum* Ehrnb., *Ch. elongatum* Dang., *Pteromonas angulosa* Lemm., *Fortiella Playfairii* Skuja. — Kopā 14 formas.

Volvocaceae.

Gonium pectorale Mueller, *G. sociale* (Duj.) Warming, *Pandorina morum* (Mueller) Bory, *Eudorina elegans* Ehrnb. — Kopā 4 sugas.

Tetrasporaceae.

Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm., *Gloeocystis ampla* (Kuetz.) Rbh., *Tetraspora gelatinosa* (Vauch.) Desv. — Kopā 3 sugas.

Protococcaceae.

Chlorococcum botryoides Rbh., *Ch. infusionum* (Schrank) Menegh., *Characium acuminatum* A. Br., *Ch. apiculatum* Rbh., *Ch. obtusum* A. Br. — Kopā 5 formas.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum clathratum Schroeter var. *Baileyianum* Lemm., *P. Kawraiskyi* Schmidle et var. *brevicorne* Lemm., *P. Boryanum* (Turp.) Ask. var. *forcipatum* Corda, *P. Boryanum* (Turp.). Ask. var. *Boryanum* (Turp.) Mor.-Wod. f. *brevicorne* (Reinsch) Mor.-Wod. et f. *longicorne* (Al. Br.) Mor.-Wod., *P. duplex* Meyen var. *subintegrum* (Racib.) Mor.-Wod., *P. duplex* Meyen var. *cornutum* Racib. f. *brachylobum* A. Br. et f. *genuinum* A. Br., *P. duplex* Meyen var. *reticulatum* Lagerh. et var. *clathratum* A. Br. f. *asperum* A. Br., *P. tetras* Ehrnb. var. *tetraodon* Rbh. f. *excisa* A. Br. et f. *cuspidata* A. Br., *P. biradiatum* Meyen var. *caudatum* Mor.-Wod., *Hydrodictyon reticulatum* (L.) Lagerh. — Kopā 15 formas.

Oocystaceae.

Eremosphaera viridis De By, *Chlorella vulgaris* Beyerinck, *Ch. saccharophila* (Krueger) Nadson, *Lagerheimia Droescheri* (Lemm.) Printz, *Oocystis Borgei* Snow, *Nephrocytium Agardhianum* Naeg., *Kirchneriella lunaris* Moeb., *K. obesa* (W. West) Schmidle, *Tetraedron muticum* A. Br. Hansg., *T. minimum* (A. Br.) Hansg., *T. trigonum* var. *papilliferum* (Schroed.) Lemm., *T. caudatum* (Corda) Hansg. var. *depauperatum* Printz, *T. limneticum* Borge var. *robustum* Skuja. — Kopā 13 formas.

Coelastraceae.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg., *D. reniforme* Bulnheim, *Quadrigula closterioides* (Bohlin) Printz, *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod., *Sc. acutiformis* Schroeder, *Sc. acutus* (Meyen) Chod., *Sc. serratus* (Corda) Bohlin, *Sc. brasiliensis* Bohlin, *Sc. arcuatus* Lemm., *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb. em. Chod., *Sc. maximus* (W. et G. S. West) Chod., *Sc. Westii* (G. M. Smith) Chod., *Sc. falcatus* Chod., *Sc. opoliensis* P. Richter et var. *carinatus* Lemm., *Sc. curvatus* Bohlin, *Sc. dimorphus* (Turp.) Kuetz., *Sc. ecornis* (Ralfs) Chod., *Actinastrum Hantzschii* Lagerh., *Crucigenia rectangularis* (A. Br.) Gay, *Coelastrum microporum* Naeg., *C. proboscideum* Bohlin, *C. reticulatum* (Dang.) Senn, *Selenastrum gracile* Reinsch, *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs et var. *duplex* (Kuetz.) G. S. West, *A. falcula* (A. Br.) Brunth. — Kopā 27 formas.

Ulvaceae.

Enteromorpha crinita (Roth) J. Ag.

Ulotrichaceae.

Ulothrix variabilis Kuetz., *U. moniliformis* Kuetz., *Stichococcus bacillaris* Naeg.

Chaetophoraceae.

Stigeoclonium farctum Berthold, *Protoderma viride* Kuetz.

Coleochaetaceae.

Coleochaete scutata Bréb.

Oedogoniaceae.

Oedogonium fragile Wittr.

Cladophoraceae.

Chaetomorpha linum (Fl. Dan.) Kuetz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. A. Ag.) Kuetz., *Cladophora crispata* (Roth) Kuetz., *Cl. fracta* Kuetz. — Kopā 4 formas.

Vaucheriaceae.

Vaucheria sphaerospora Nordst. f. *dioica* Kold.-Rosenv.

Conjugatae.

Zygnemaceae.

Spirogyra maxima (Hass.) Wittr., *Spirogyra* sp., *Mougeotia laetevirens* (A. Br.) Wittr., *M. purvula* Hass. — Kopā 4 sugas.

Desmidiaceae.

**Gonatozygon Kinahani* (Arch.) Rbh., **Closterium macilentum* Bréb., *Cl. parvulum* Naeg., *Cl. venus* Kuetz., **Cl. Jenneri* var. *robustum* G. S. West, *Cl. Leibleinii* Kuetz., *Cl. moniliferum* Ehrnb., *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrnb., **Cl. abruptum* West, **Cl. strigosum* Bréb., **Cl. robustum* Ehrnb., *Cosmarium bioculatum* Bréb., **C. angulosum* Bréb., **C. Turpinii* Bréb., **C. punctulatum* var. *subpunctulatum* (Nordst.) Börges., **C. humile* (Gay) Nordst., **C. sexnotatum* Gutv. var. *tristriatum* (Luetkem.) Schmidle, **C. subprotumidum* Nordst., **C. subcostatum* Nordst., *C. botrytis* Menegh., *Arthrodesmus convergens* Ehrnb., *Staurastrum dejectum* Bréb., *St. gracile* Ralfs, *St. paradoxum* Meyen et var. *parvum* Meyen, **St. tetracerum* Ralfs. — Kopā 26 formas.

Heterocontae.

Botryococcaceae.

Botryococcus Braunii Kuetz.

Tribonemaceae.

Tribonema viride Pascher, *Tr. minus* G. S. West, *Bumilleria sicula* Borzi, *B. exilis* Klebs. — 4 sugas.

Rīgas pilsētas kanālā novērotas tā tad pavisam 334 algu formas un 6 *Schizomycetes*. Algu sadalījums pa grupām sekošs:

	Novēroto formu skaits Zahl d. beobach. Formen	%
Cyanophyceae	55	16,4
Flagellatae	55	16,4
Dinoflagellatae	8	2,4
Diatomeae	86	25,7
Chlorophyceae	95	28,4
Conjugatae	30	9,0
Heterocontae	5	1,7
Kopā: Total:	334	100,0%

No zilalgām jeb cianoficejām kanala florā dominē ūdenī brīvi peldošās planktoniskās chrookokacejas (23 formas) un diegveidīgās, pa pusei bentoniskās oscillatoriacejas (20). Šo formu maksima, kā tas redzams tab. 1, 13 lpp., augustā un septembrī. Līdzīgā skaitā novēroto vīcaiņu jeb flagelatu krāšņākā attīstība iekrīt aprīlī, otra mazāka maksima augustā, pie kam augustā pārsvarā sapróbās eiglenacejas. Bruņvīcaiņu jeb dinoflagelatu (peridineju) atzīmēts vispār maz un tie pilsētas kanālā sastopami galvenā kārtā pavasarī un vēl rudenos.

Kanala algu florā ļoti daudz diatomu, no tām lielais vairums *Pennatae*. Atzīmēto formu starpā daļa tomēr uzskatāmas, kā jau minēts, par allochtonām, palu ūdens ienestām formām, kuŗu tukšās čaulas uzmaisītas no dibena planktonā, iroties. Pēdējā apstākļa dēļ arī grūti norobežot bentoniskās diatomu formas no planktoniskajām, kā arī izsekot diatomu periodicitātei kanālā.

Vislielākā formu skaitā novērotas zaļalgas jeb chloroficejas. Pārsvarā koloniale protokokaļi, sevišķi *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Tetraedron* un *Dictyosphaerium* ģinšu pārstāvji. Visi tie — planktona organismi. *Pediastru* maksima jūnijā beigās un jūlijā, *scenedesmu* — no jūlija līdz septembrim. Diezgan daudz arī volvokaļu, ar maksimi aprīlī un maijā. Šais mēnešos produkcijas ziņā tie pārspēj visas pārējās grupas. Tikai volvokaļi vienīgi rada arī īstu ūdens „ziedēšanu“ kanālā.

Konjugātu jeb koplījalgu galveno masu kanālā iztaisa desmidijas (26 formas), sevišķi *Closterium* un *Cosmarium* sugas. Viņu kuplākā attīstība septembrī. Heterokontu kanala florā maz,

pie tam *Botryococcus* un *Tribonema* sugas novērotas gandrīz cauru gadu, *Bumilleria* — tikai pavasarī.

No šīnī darbā pievestām algām pirmo reiz priekš Latvijas minētas 86 formas. Lielais vairums starp tām diatomas, tad, kaut gan daudz mazākā skaitā, desmidijas.

Galvenā literatura.

Bavendamm, W., Die farblosen und roten Schwefelbakterien. Pflanzenforschung H. 2, Jena, 1924.

Borge, O. und Pascher, A., Zygnemales. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterreich u. d. Schweiz. H. 9. Jena, 1913.

Chodat, R., Scenedesmus. Zeitschr. f. Hydrologie, 3 Jahrg. Aarau, 1926.

Choldony, N., Die Eisenbakterien. Pflanzenforschung. H. 4. Jena, 1926.

Conrad, W., Algues, Schizophycées et Flagellates récoltées par W. Reckert aux environs de Libau. Annales de Biologie lacustre. T. 7. Bruxelles, 1917.

Conrad, W., Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumâtres. Ie Partie: Dinoflagellates. Arch. f. Protistenkunde. Bd. 55. Jena, 1926.

Conrad, W., Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumâtres IIe Partie: Chrysomonadines. Ibid. Bd. 56. Jena, 1926.

Dannenberg, W., Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes. Korrespondenzbl. d. Naturforsch.-Vereins zu Riga, Bd. 59. Riga, 1927.

Deflandre, G., Monographie du genre Trachelomonas Ehrnb. Nemours, 1926.

Dolgoft, G. J., Veränderungen und Ergänzungen zu dem Verzeichnis saprober Organismen von Kolkwitz und Marsson. Russ. hydrobiolog. Zeitschr. 5. Saratow, 1926.

Dreżepolski, R., Supplément à la connaissance des Eugléniens de la Pologne. Kosmos, Vol. 50, Fasc. 1. A. Lwow, 1925.

Frémy, P., Les Scytonémacées de la France. Flore Algologique de France. Paris et Saint-Lô, 1927.

Geitler, L., Cyanophyceae. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterreich u. d. Schweiz. H. 12. Jena, 1925.

Häyrén, E., Studier över föroreningens inflytande på strändernas vegetation och flora i Helsingfors hamnområde. Bidr. t. känned. af Finlands natur och folk. H. 80, No 3. Helsingfors, 1921.

Heering, W., Ulothrichales, Microsporales, Oedogoniales. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterr. u. d. Schweiz. H. 6. Jena, 1914.

Heering, W., Siphonales, Siphonocladiales. Ibid. H. 7. Jena, 1921.

Hustedt, Fr., Die Kieselalgen. Rabenhorsts Kryptogamenflora. Bd. 7, Lief. 1—3. Leipzig, 1927-28.

Kolkwitz, R., Pflanzenphysiologie. Jena, 1922.

Kolkwitz, R., Zur Kenntnis der biologischen Selbstreinigung der Gewässer. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 46. Berlin, 1928.

Kolkwitz, R., und Marsson, M., Oekologie der pflanzlichen Saprobien. Ibid. Bd. 26-a. Berlin, 1908.

Korschikoff, A. A., Contributions a l'étude des algues d. l. Russie Trav. d. l. station biologique „Borodinskaja“. T. 4. Petrograd, 1917.

Korschikoff, A. A., Beiträge zur Morphologie und Systematik der Valvocales. I Arch. Russes de Prostitol. T. 4. Moskva, 1925.

Lemmermann, E., Algen I. Kryptogamenfl. d. Mark Brandenburg, Bd. 3. Leipzig, 1910.

Lemmermann, E., Flagellatae I. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterreich u. d. Schweiz, H. 1. Jena, 1914.

- Ludwig, F., Die Küstenseen des Rigaer Meerbusens. Arb. d. Naturf.-Vereins zu Riga, N. F. H. 11. Riga, 1908.
- Marsson, M., siehe Kolkwitz und Marsson.
- Meister, Fr., Die Kieselalgen d. Schweiz, Beitr. z. Kryptogamenfl. d. Schweiz. Bd. 4. H. 1. Bern, 1912.
- Migula, W., Algen, T. 1. Kryptogamenfl. von Deutschland, Oesterreich u. d. Schweiz, Bd. 2. Gera, 1907.
- Morosowa-Wodjanitzkaja, N. W., Uebersicht über die Gattung *Pediastrum*. Trav. stat. biol. Novorossiisk, T. 11. Krasnodar, 1923.
- Morosowa-Wodjanitzkaja, N. W., Die homologischen Reihen als Grundlage zur Klassifikat. d. Gattung *Pediastrum*. Arch. Russes de Protistol. T. 4. Moskva, 1925.
- Pascher, A., Heterokontae. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterr. u. d. Schweiz. H. 11. Jena, 1925.
- Pascher, A., Volvocales-Phytomonadinae. Ibid. H. 4. Jena, 1927.
- Pascher, A. und Lemmermann, E., Flagellatae II. Ibid. H. 2. Jena, 1913.
- Petit, P., *Spirogyra* des environs de Paris. Paris, 1880.
- Printz, H., Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. K. Norsk. Vid Selsk. Skr. № 2. Trondhjem, 1915.
- Printz, H., Die Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Urian-kailandes. Ibid. 1915, № 4.
- Rabanus, A., Beiträge zur Kenntnis der Periodizität un der geograph. Verbr. der Algen Badens. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i. Br. Freiburg i. Br., 1915.
- Schilling, A. J., Dinoflagellatae. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterr. u. d. Schweiz, H. 3. Jena, 1913.
- Schneider, G., Der Obersee bei Reval. Arch. f. Biontologie II. Berlin, 1908.
- Schönfeld, H. v., Diatomaceae Germaniae. Berlin, 1906.
- Schönfeld, H. v., Bacillariales. Süßwasserfl. Deutschlands, Oesterr. u. d. Schweiz. H. 10. Jena, 1913.
- Skuja, H., Mērsraga-Ragaciema piekrastes algas. (Beitrag zur Algenflora des Rgaschen Meerbusens). Acta Universitatis Latviensis, 10. Rīgā, 1924.
- Skuja, H., Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland, I, II, III, Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, I et II. Rīga, 1926 u. 1927.
- Skvortzow, B. W., Die Euglenaceengattung *Trachelomonas* Ehrnb. Aus d. Biolog. Sungari Station zu Harbin, Bd. 1. Harbin, 1925.
- Skvortzow, B. W., Die Gattung *Phacus* Duj. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 46. Berlin, 1928.
- Tilden, Josephine, Minnesota Algae I. Myxophyceae. Minneapolis, 1910.
- Treboux, O., Verzeichnis einiger grünen Algen Pernaus und nächster Umgegend der Stadt. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. b. d. Universität Jurjew, Bd. 12. Jurjew, 1901.
- Treboux, O., Verzeichnis von Grünalgen aus der Umgebung Rīgas. Korrespondenzbl. d. Naturf.-Ver. zu Rīga, Bd. 56. Rīga, 1913.
- Utermöhl, H., Limnologische Phytoplanktonstudien. Arch. f. Hydrobiologie. Suppl.-Bd. 5. Stuttgart, 1925.
- West, W. and G. S., A Monograph of the British Desmidiaceae London. I (1904), II (1905), III (1908), IV (1911).
- West, W. and G. S. et Nellie Carter, Id. V (1923).
- Woloszyńska, J., Neue Peridineen Arten etc. Bullet. de l'Acad. d. Sc. d. Cracovie. Classe d. sc. mathem. et nat. Sér. B. Cracovie, 1917.

Die Algenflora des Stadtkanals von Riga.

Von Antonie Graudina.

Der Stadtkanal von Riga ist ein künstlich angelegter bogenförmig verlaufender Graben, der die eigentliche Altstadt von den viel jüngeren Vorstädten trennt. Durch sein SE Ende strömt das Wasser der Daugava in ihn hinein und am NW Ende kehrt es wieder in den Fluss zurück. Seine Länge beträgt etwa 2 km, die Breite 10—20 m und die durchschnittliche Tiefe etwa 2 m. Zur Zeit des Eisganges in der Daugava (Düna) wird der Kanal auf 1—2 Monate an seinen Mündungen von dem Flusse abgesperrt. Zum Schluss des Hochwassers werden die Schleusen geöffnet um durch die noch ziemlich starke Strömung den Kanal etwas durchzulüften. So geschieht es, dass die eigentliche Algenflora des Kanals sich regelmässig alljährlich erneuern muss. Auch wird der Kanal nach je drei Jahren gereinigt. Dies war der Fall auch in dem Frühjahr 1926, als diese Untersuchungen vorgenommen wurden.

In den Kanal ergiessen sich mehrere Abflussröhren, die das Schnee- und Regenwasser von den Strassen ableiten. Dadurch wird das Kanalwasser stark eutrophiert, was man besonders im Frühling und Sommer beobachten kann. Stark hemmenden Einfluss auf die Entwicklung einer reicheren Algenflora übt hier der in letzten Jahren stark betriebene Rudersport aus. Durch das Rudern wird der Bodenschlamm immer aufs neue aufgewühlt. Nachts stellt sich dann eine allmähliche Absetzung des aufgetriebenen Detritus ein, die leider auch einen nicht kleinen Teil der Planktonen mit sich hinabreißt. Der hinabsinkende Detritus bedeckt auch die adnate und überhaupt die benthonische Vegetation. Diese Momente wirken hemmend auf die ganze Algenflora des Kanals. Die Planktonfänge hatten darum die besten Erfolge nur Vormittags. Auch wird die biologische Selbstreinigung des Wassers durch den letzten Umstand sehr stark herabgesetzt, dagegen die rein physikalische, bedingt durch die Adsorptionsfähigkeit der hinabsinkenden Schlammkolloide, wahrscheinlich umsomehr erhöht. Es fragt sich nur, welcher von den beiden erwähnten Selbstreinigungsprozessen für den Nahrungskreislauf im Wasser unseres Stadtkanals sich als der wichtigste und erwünschte erweisen wird.

Die Phanerogamen-Vegetation ist stellenweise und besonders in der zweiten Hälfte des Sommers ziemlich reichlich entwickelt. Es kommen in dem mittleren Teile des Kanals zu dieser Zeit in kleinen Buchten am Ostufer mehr oder weniger üppige Bestände von *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton*-Arten, *Nuphar lute-*

um, *Lemna*-Arten etc. vor. An zwei Stellen, beim Aussenministerium und beim Schützengarten, wächst auch *Scirpus maritimus* in ausgedehnteren Beständen.

1. Das Phytoplankton des Stadtkanals im Frühjahr vor dem Oeffnen der Schleusen zur Daugava.

In den ersten Frühjahrsmonaten, kurz vor dem Eisgange in der Daugava, zeigt das Phytoplankton im Stadtkanal eine Zusammensetzung, die stark von der des gewöhnlichen Potamoplanktons abweicht. Durch die Abflussröhren mit dem Schneewasser reichlich zugeführten organischen und anorganischen Verbindungen bedingen ein Frühjahrsmaximum in dem Nährstoffgehalt des Kanalwassers. Er wird stark eutrophiert. Die damit eintretenden trophischen Bedingungen einer-, die thermischen andererseits, erweisen sich als optimale für eine Reihe niederer Organismen. Sie haben zur Folge besonders die Entfaltung einer üppigen produktiven Monaden-Flora. Leider ist es nicht möglich die sukzessiven Veränderungen resp. Periodizität ihrer Komponenten ungestört zu verfolgen, da gerade in der Zeit der intensivsten Zunahme der planktischen Frühjahrsvegetation im Kanal diese alljährlich durch das Oeffnen der Schleusen und Einlassen des Daugava-Hochwassers katastrophal verändert wird.

In dem Frühjahrplankton des Kanals dominieren Flagellaten und Volvocalen. Unter den ersteren sind es besonders *Synura uvella*, *Mallomonas acaroides*, *M. producta*, etwas weniger häufig *Chromulina*-Arten und *Syncrypta volvox*, wie auch *Cryptomonas erosa*, *C. ovata* und *Chroomonas Nordstedtii*, ebenso *Trachelomonas volvocina* mit *Tr. hispida*. Die Volvocalen sind reichlich durch verschiedene Chlamydomonaden und andere Formen, wie *Chlamydomonas reticulata*, *Ch. cingulata*, *Ch. Debaryana*, *Ch. Reinhardi*, weniger *Chlorogonium euchlorum*, *Chl. elongatum* und *Fortiella Playfairii* vertreten. Sie entwickeln sich zuweilen in solcher Menge, dass das Wasser im Kanal eine dunkelgrüne Farbe bekommt, und man kann förmlich von einer Chlamydonaden-Wasserblüte sprechen, wie z. B. im Frühjahr 1923 und 1926.

Das Phytoplankton des Stadtkanals im Frühjahr ist also charakterisiert erstens durch das Vorherrschen von Flagellaten und Volvocalen, zweitens — durch das Fehlen von Blaualgen und einer reicheren Flora von Kieselalgen und Protococcalen. Von den Kieselalgen konnten nur wenige Formen beobachtet werden. Häufiger kam nur *Stephanodiscus Hantzschii* var. *pussilla* und *Synedra ulna* vor. Es ist dies ziemlich bezeichnend und bedeutet wahrscheinlich, dass die meisten planktischen Formen aus dieser Gruppe eine stärkere Eutrophierung nicht ertra-

gen, oder wenigstens, wirkt diese auf ihre Entwicklung hemmend.

Wie aus dem Verzeichnis der Planktonalgen für die Monate März-April zu entnehmen ist (s. pp. 3 und 13), wurden zu dieser Zeit insgesamt 54 verschiedene Formen beobachtet. Prozentuell kommen an erster Stelle die Flagellaten (44,5%), an zweiter die Grünalgen, hauptsächlich Volvocalen. In bezug auf die Produktionsintensität übertreffen jedoch die Volvocalen im März-April alle anderen Gruppen.

2. Das Phytoplankton des Kanals nach dem Oeffnen der Schleusen vom Mai an.

Oben wurde schon bemerkt, dass nach dem Oeffnen des Kanals dieser von dem Hochwasser der Daugava durchströmt wird. Somit tritt an Stelle des eigenartigen Frühjahrplanktons im Kanal der gewöhnliche Plankton des Hochwassers der Flüsse. Es ist kein eigentlicher Potamoplankton, sondern eine sestonreiche Mischung planktischer und benthonischer Organismen verschiedener Herkunft, verschiedener Bassins, die durch das Schneewasser hauptsächlich aus den Seen in die Daugava zusammengebracht sind. Es leuchtet ein, dass hier besonders die Kieselalgen im Vordergrund stehen werden. Ihr Verzeichnis (p. 4) enthält jedoch oekologisch und ernährungsphysiologisch sehr heterogene Elemente. Man konnte darum erwarten, dass mit der Zeit diese allochthone Vegetation sich allmählich auflären wird. Die benthonischen Formen werden herabsinken und Formen, deren normale Lebensbedingungen stark von denen im Kanal abweichen, müssen aussterben oder gehen in Ruhestadien über, inzistieren sich.

Ausser den Kieselalgen kommen in dem Plankton des Hochwassers noch einige Protococcalen etwas reichlicher vor. Von den Flagellaten sind es wieder hauptsächlich Cryptomonaden. Auch treten die Cyanophyceen erst jetzt auf. Meist sind das verschiedene *Microcystis* und *Aphanothece* Arten. In geringerer Masse kommen auch die früher beobachteten Algen zum Vorschein.

Vollständiges Verzeichnis der im Mai bemerkten Formen s. p. 4.

Im Juni zeigt das Phytoplankton im Kanal die artenärmste Zusammensetzung, — nur 46 Algenformen wurden beobachtet. Es ist wie qualitativ so auch quantitativ die Zeit des Minimums. Ersichtlich überleben die meisten allochthonen planktischen Algen wegen der veränderten äusseren Bedingungen einen Depressionszustand. Ihre Zahl fällt. Die eigentliche Kanalflora hat sich aber noch nicht entwickelt. Parallel mit zuwachsender Temperatur und damit verbundener Konzentration der Nährstoffe im Kanal, treten an den Vordergrund erst die Protococcalen, dann

die Cyanophyceen und endlich, besonders in der zweiten Hälfte des Sommers, die Flagellaten auf. Unter den Protococcalen sind es hauptsächlich die Pediastren.

Ende Juli hat schon die Zahl der Phytoplanktonen erheblich zugenommen. 68 Formen wurden beobachtet. Dominieren Grünalgen (45%). Man kann zu dieser Zeit sogar von einem *Pediastrum* oder *Scenedesmus*-Plankton sprechen. In grösserer Menge kommen auch *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*, *Coelastrum microporum* und *C. proboscideum* vor. Die zunehmende Zahl der Blaualgen weist ersichtlich darauf hin, dass die Eutrophierung einen saproben Charakter trägt. Formenverzeichnis für Juli vergl. p. 7.

Die reichlichste Zusammensetzung hat das Kanalplankton im August. Es wurden insgesamt 128 Formen bemerkt. Von diesen machen die Kieselalgen ein reichliches Drittel aus. Meist sind das jedoch keine eigentlichen Planktonformen, z. T. auch keine einheimischen Kanalbewohner, sondern die schon früher erwähnten Formen verschiedener Herkunft. Ihre vorwiegend leeren Schalen werden in den Sommer- und Herbstmonaten beim Rudern im Kanal mit dem Grundschlamm aufgewühlt. Sie figurieren schon in dem Frühjahrsverzeichnis und sind darum in der Aufzählungen von August und September weggelassen. Von den anderen Gruppen fallen, wie schon erwähnt, Blaualgen und Flagellaten auf. Unter den Blaualgen sind es besonders *Microcystis* und *Merismopedia*. Von Flagellaten kommen reichlich verschiedene Monaden aus den Euglenales. Die Grünalgen sind noch immer durch reichlich entwickelte Pediastren, Scenedesmen und anderen Protococcalen repräsentiert. Interessant ist das Auftreten im August des *Coelastrum reticulatum*. — Ein Verzeichnis aller Formen findet sich p. 8.

In der ersten Hälfte Septembers zeigt die Zusammensetzung der planktischen Algenflora noch keine erhebliche Veränderungen. Das bemerkt man jedoch schon ziemlich stark am Ende des Monats. Die Zahl der beobachteten Formen im September beträgt etwa 107. Einige Algen wie z. B. *Microcystis stagnalis* und *Dinobryon sertularia* werden das erstmal notiert. Bezüglich anderer Formen vgl. p. 9.

Die Zahl der Phytoplanktonen, deren Abnahme noch im September begonnen hat, vermindert sich im Oktober schon ansehnlich: nur 76 Formen wurden beobachtet. Es treten wieder einige Kaltwasserformen auf, wie z. B. *Synura uvella*, z. T. auch Formen von *Ceratium hirundinella*. Von früher nicht bemerkten Algen — *Lyngbya contorta* und *L. bipunctata*.

Mit dem November schliessen sich die Planktonfänge ab. In diesem Monate werden noch 48 Formen beobachtet. Ver-

treter einiger Gruppen fehlen schon ganz. Andere Gruppen zeigen nur die Hälfte der noch im Oktober vorhandenen Formen. Die thermischen und besonders die trophischen Faktoren haben sich zur Seite des Minimums verschoben. Die häufigen Herbstregen verdünnen die Nährstoffe im Kanalwasser und im Zusammenhang damit kann auch keine üppige Algenflora oder Vegetation mehr bestehen. Das erstmal bemerkt man jetzt *Aphanocapsa rivulare* und *Tetraedron limneticum* var. *robustum*. — Verzeichnis der Formen s. p. 12.

Zuweilen schon im November, gewöhnlich doch im Dezember bedeckt sich der Kanal mit Eis. Die Dicke der Eisdecke nimmt ziemlich schnell zu und beträgt im Januar 50—60 cm. Von dieser Zeit ab wurden die Planktonfänge unterbrochen. Das Auftauen des Kanals beginnt in der zweiten Hälfte von März.

In Taf. 1 p. 13 sind die Daten über einzelne Gruppen der Planktonalgen während der ganzen Beobachtungszeit zusammengefasst.

3. Benthonische Algen des Stadtkanals.

Als Ansiedelungsstätte für die meisten festsitzenden Algen dienen hier die Holzteile und Steine der Uferbefestigungen, Brücken und Stege, wie überhaupt jeder am Grunde des Kanals liegender Stein und Ziegel, oder auch Molluskenschalen, Phanerogamenstengel und Blätter, endlich andere grössere Algen. Einige lagerbildende Cyanophyceen wie *Spirulina Jenneri*, *Oscillatoria amphibia*, *O. chalybaea* und *O. splendida* überziehen mit grösseren dunkelblaugrünen oder bräunlichen Häuten auch direkt den Bodenschlamm, besonders um die Mündungen der Abflussröhren. In diesen Cyanophyceenlagern findet man gewöhnlich auch die Schwefelbakterien *Lamprocystis roseo-persicina*, *Beggiatoa alba*, *B. leptomitiformis*, seltener *B. arachnoidea*, ebenso fast immer reichlich *Navicula cuspidata*.

Die grösste auffallendste benthonische Form ist hier überall *Cladophora crispata*. Stellenweise wächst auch ziemlich reichlich die marine *Enteromorpha crinita*. Auf Holzteilen der Uferbefestigungen im unteren Teile des Kanals findet man im Sommer ausser der *Cl. crispata* in grösserer Menge *Tetraspora gelatinosa* und jüngere festsitzende Entwicklungsstadien von *Ulothrix variabilis*. In Form dicht anliegender häutiger Kruste auf Holz und Steinen *Lyngbya Lagerheimii*, *L. aerugineo-coerulea*, *Oscillatoria tenuis*, *O. angustissima*, *O. gloeophila* und *Calothrix parietina*. An einigen Stellen, wo die niedrigen bei höherem Pegelstande unter dem Wasser stehenden Ufermole mit einer Sandschicht überdeckt sind, wachsen im Sommer und Herbst die dunkelgrünen sammetartigen Rasen von *Vaucheria sphaerospora* f. *dioica*.

Diese Überzüge bewohnt besonders *Microcoleus paludosus*, *Spirulina subtilissima* und *Sp. tenuissima*.

Über dem Wasserspiegel, an Stellen die gewöhnlich schon nicht mehr vom Kanalwasser direkt benetzt werden, beobachtet man verschiedene protokokkoide Formen, wie *Protococcus viridis*, *Chlorella vulgaris*, *Ch. saccharophila* und *Stichococcus bacillaris*.

Auf dem Boden des Kanals zwischen den Phanerogamenbeständen — die halbbenthonischen *Chaetomorpha linum*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Cladophora fracta* und im Sommer auch *Hydrodictyon reticulatum*. Von den Epiphyten seien genannt *Oedogonium*-Arten, *Protoderma viride*, *Stigeoclonium farctum*, *Lynghya Kuetzingii*, *Microcystis parasitica* etc. Auf grösseren Algen besonders die Diatomeen *Synedra radians*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cymbella lanceolata*, *C. ventricosa*, *Gomphonema*-Arten, *Amphora ovalis*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Epithemia turgida* etc., von Blaualgen *Chamaesiphon incrustans* und *Lynghya*-Arten, von Grünalgen *Characium acuminatum*, *Ch. obtusum*, endlich einige *Characiopsis*.

4. Halophyten im Stadtkanal.

Der Stadtkanal von Rīga liegt etwa 11 km von dem Meere entfernt. Ungeachtet dessen findet man in seiner Flora noch mehrere Halophyten. Von Phanerogamen kommt hier *Scirpus maritimus* in Betracht. Typische halophile Formen sind die marinen Grünalgen *Enteromorpha crinita* und *Vaucheria sphaerospora* f. *dioica*. Hierher zu zählen sind auch *Chaetomorpha linum* und *Spirulina tenuissima*. Doch als Indikatoren können sie, ebenso wie die Kieselalgen *Rhoicosphaenia curvata*, *Amphiprora alata* etc. nicht dienen. Das sind weitverbreitete eurihaline Formen.

5. Intensität der Verunreinigung.

Wie aus dem Verzeichnisse (p. 16) der saproben Organismen (nach Kolkwitz, Marsson und Dolgoff) der Flora des Stadtkanals hervorgeht, schliessen sich die biologischen resp. ernährungsphysiologischen Bedingungen des Kanalwassers zunächst an die oligo- (54 Formen) und schwachmesosaprobe (48 Formen) Zonen an. Nur in unmittelbarer Nähe der Abflussröhren haben sich einige polysaprobe Assoziationen entwickelt.

Auf den Seiten 18—24 ist ein vollständiges Verzeichnis der bis jetzt im Kanal beobachteten Formen gegeben. Die für Lettland neuen Algen sind mit einem Sternchen bezeichnet. Insgesamt sind 334 Algenformen und 6 *Schizomycetes* bemerkt, von denen werden 86 Formen das erstmal für das Gebiet notiert.

Versuche über die Lebensdauer der Moosporen.

Von Marie Bernstein.

Die vorliegende Untersuchung ist im Anschluss an die Veröffentlichung von Malta (1922) ausgeführt. Der Genannte konnte an einer grösseren Anzahl von Arten (200 in 80 Gattungen) zeigen, dass die Keimfähigkeit der Laubmoosporen im allgemeinen nicht über 5 Jahre anhält. Nur in wenigen Fällen wurde noch eine Keimung 10 Jahre alter oder älterer Sporen beobachtet. Die Erfahrung, dass die Lebensdauer der Laubmoosporen nicht nach Jahrzehnten oder sogar Jahrhunderten zu bemessen ist, wie das aus früheren Angaben gefolgert werden konnte (Schimper 1848 p. 16), haben mehrere Forscher gemacht, die Sporenaussaaten zu Kulturen vornahmen. Entschieden hat darauf Janzen (1912) hingewiesen.

Die früheren Versuche (Malta 1922) waren mit Sporen ausgeführt, die von Herbarexemplaren verschiedenen Alters, verschiedener Herkunft mit oft unbekanntem Präparationsbedingungen (Eintrocknungstemperatur etc) herstammten. Darum schlug mir Herr Professor N. Malta (damals Dozent) vor die Dauer der Keimfähigkeit der Sporen an selbstgesammeltem, unter bestimmten Verhältnissen eingetrocknetem Material zu prüfen. Zu diesem Zweck wurden grössere reichfruchtende Rasen mit ganz ausgereiften, zum Teil schon entdeckelten Kapseln eingesammelt. Dem noch frischen Material wurden Sporen entnommen und ausgesät und darauf der Rasen an der Luft getrocknet und in verschlossenem Pappekästchen aufbewahrt. Nach gewissen Zeiträumen (2—4 Monaten) erfolgten Sporenaussaaten. Die nach zwei Monaten gekeimten und nicht gekeimten Sporen wurden unter dem Mikroskop gezählt und die Anzahl der nichtgekeimten in % ausgedrückt. Da erfahrungsgemäss im Herbst auch noch keimfähige Sporen die Keimung unterlassen können, ist besonderes Gewicht auf die Ergebnisse der Frühjahrsaussaaten gelegt worden. Alle Aussaaten erfolgten auf mit Fliesspapier bedeckte Objektträger, welche in weithalsige Flaschen mit 1—2 cm hoher Schicht destillierten Wassers gesetzt wurden. Die Flaschen erhielten darauf einen Wattepfropfen als Verschluss und wurden an einer in gut belichteten Stelle aufgestellt. Die Versuche dauerten von Mai 1923 bis Juni 1926. Die Resultate sind in

	I Jahr	II Jahr	III Jahr
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> . . .	83	100	100
<i>Sphagnum acutifolium</i>	99	100	100
<i>Sphagnum recurvum</i>	100	100	100
<i>Fissidens osmundoides</i>	97	—	—
<i>Distichium capillaceum</i>	55	87	100
<i>Ceratodon purpureus</i>	34	57	97
<i>Dicranella cerviculata</i>	73	—	—
<i>Dicranum scoparium</i>	43	—	—
<i>Dicranum undulatum</i>	52	—	—
<i>Tortula subulata</i>	70	98	100
<i>Georgla pellucida</i>	93	99	100
<i>Funaria hygrometrica</i>	43	—	—
<i>Leptobryum piriforme</i>	93	—	—
<i>Pohlia nutans</i>	62	—	—
<i>Bryum caespiticium</i>	30	64	weniger als 90
<i>Mnium cuspidatum</i>	40	97	100
<i>Amblyodon dealbatus</i>	41	87	—
<i>Homalia trichomanoides</i>	60	100	100
<i>Anomodon viticulosus</i>	67	100	100
<i>Pylaisia polyantha</i>	45	85	100
<i>Isoetecium myurum</i>	75	95	—
<i>Amblystegium serpens</i>	38	88	100
<i>Brachythecium populeum</i>	80	100	100
<i>Brachythecium salebrosum</i>	73	—	—
<i>Eurhynchium striatum</i>	84	99	100
<i>Hylocomium Schreberi</i>	56	98	100
<i>Catharinaea undulata</i>	100	100	100
<i>Pogonatum urnigerum</i>	78	—	—
<i>Polytrichum juniperinum</i>	70	—	—
<i>Polytrichum strictum</i>	89	—	—
<i>Polytrichum commune</i>	69	94	—
<i>Polytrichum piliferum</i>	92	—	—

Tabelle 1.

(Erklärung im Text.)

den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. In der Tabelle 1 finden wir die Anzahl der nichtgekeimten Sporen in % nach dem Ablauf des ersten, zweiten, resp. dritten Jahres (10—12 Monate) der Aufbewahrung. Da ein Teil der Versuche später aufgestellt wurde, fehlen die Angaben für das zweite resp. dritte Aufbewahrungsjahr. Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass bei den meisten Arten schon nach dem Ablauf des ersten Jahres der Aufbewahrung über die Hälfte der Sporen ihre Keimfähigkeit eingebüßt haben. Nach dem Ablauf des dritten Jahres besitzen mehr ganz wenige Arten keimfähige Sporen und zwar nur in geringer Menge.

Den Verlauf des Fallens der Keimfähigkeit der Sporen nach den Ergebnissen der einzelnen Aussaaten illustriert die Tabelle 2, in welcher die Resultate einer Versuchsserie gebracht werden, die im Mai 1923 begann und die längste Versuchsdauer aufweist. In der ersten vertikalen Reihe von links steht unter dem Namen des Moores die Zeit des E i n s a m m e l n s, in der zweiten Reihe das Datum der ersten Aussaat und die Zahl der nichtgekeimten Sporen in %, in den folgenden Reihen dasselbe für die folgenden Aussaaten mit dem Datum der Aussaat am Kopfe der Reihe.

Wiederholt wurde beobachtet, dass als nach einer Aussaat bei der von sämtlichen Sporen mehr keine keimte, von demselben Rasen noch eine reichlichere Aussaat vorgenommen wurde, unter mehreren Hunderten von Sporen eine oder zwei Sporen sich als noch keimfähig erwiesen. Diese einzelnen Sporen, welche gegenüber den anderen eine bedeutend längere Lebensdauer aufweisen, könnten von den übrigen sogar genotypisch verschieden sein. Es wäre von Interesse aus solchen Sporen Pflanzen zu ziehen, was in der Zukunft geplant ist.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung stehen in vollem Einklange mit den frühen an Herbarmaterial gewonnenen Resultaten (M a l t a 1922). Sie zeigen ihrerseits, dass die periodisch erzeugten Moossporen zum sofortigen Auskeimen bestimmt sind und nicht als ein Dauerstadium angesehen werden dürfen.

Zitierte Literatur.

1848. Schimper, W. P. Recherches anatomiques et morphologiques sur les Mousses. Strasbourg 1848.
1912. Janzen, P. Die Jugendformen der Laubmoose und ihre Kultur. 35. Bericht des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereins. Danzig.
1922. Malta, N. Ueber die Lebensdauer der Laubmoossporen. Acta Univers. Latviensis IV.

Mēģinājumi par sūnu sporu ilgmūžību.

Marija Bernštein.

N. Malta (1922) rādīja pie lielāka materiala — 200 sugām 80 ģintīs, ka sūnu sporas samērā drīzi zaudē dīgšanas spēju, uzglabājot to tikai retos gadījumos pāri 10 gadiem. Ta kā šie mēģinājumi bija izdarīti ar dažāda vecuma herbarija materialu, kā izžāvēšanas apstākļi ne vienmēr bija zināmi, un tamdēļ varēja iebilst, ka sporu dīgšanas spēja vismaz dažos gadījumos varbūt iznīcināta augus žāvējot pie augstas temperatūras, prof. N. Malta (toreiz docents) lika man priekšā atkārtot mēģinājumus ar materialu, kas izžāvēts noteiktos apstākļos. Šim mērķim ievācu bagātīgi fruktificējošu sūnu velenas, dažu sporu vāceļu saturu (sporas) tūlī izsēju, bet pārējo materialu izžāvēju gaisā un novietoju aizslēgtās papes kastītēs. Pēc zināma laika, 2—4 mēnešiem, sēšanas atkārtāju. Sporas izsēju uz filtra papīra strēmelēm, kas bija izvilktas uz priekšmetstikliem. Pēdējos novietoju platkaklu pudelēs ar apm. 1 cm dziļu destilēta ūdens kārtu. Pudeles aizbāzu ar vates korķi un izliku uz plauktiem pret logiem. Pēc 2 mēnešiem saskatīju zem mikroskopa (okul. 3) dīgušās un arī nedīgušās sporas un pēdējās aprēķināju % no izsēto sporu kopskaita. Mēģinājumi ilga no 1923. g. maija līdz 1926. g. junijam. Iegūtie rezultāti redzami tab. 1. un 2. Pirmā no viņām atzīmēts nedīgušo sporu skaits % pirmā, otrā un trešā uzglabāšanas gada beigās. Tā ka dažu sugu sporas ievāktas tikai 2. resp. 3. mēģinājumu gados, tad viņām trūkst rezultātu priekš otrā resp. trešā uzglabāšanas gada. Tab. 2. redzama vienas serijas piemērā ātrā sporu dīgtspējas krišana atsevišķos sekojošos sējumos. Pievestā mēģinājumu serija ir pirmā. Viņa līdz ar to uzrāda visgaŗāko mēģinājumu laiku. Atkārtoti tika novērots, ka dīga viena vai nedaudzas sporas no vairāk simtu sporām, dažreiz pat tad, kad iepriekšējā sējumā neviena spora nebija dīguse. Šas retās atsevišķās sporas, kas uzglabā par citām ievērojami ilgāk savu dīgšanas spēju, varētu arī citās iezīmēs atšķirties no pārējām sporām. Būtu interesanti izaudzēt no viņām sūnaugus un salīdzināt tos ar sūnaugiem, kas izauguši no sporām ar normalu dīgtspēju. Šādus mēģinājumus ir nodomāts tuvākā nākotnē izdarīt. Visumā rezultāti pilnā mērā apstiprina agrākos, pie herbarija materiala iegūtos. Viņi savukārt liecina par to, ka sūnu sporas, kas tiek ikgadns no jauna radītas,

nolemtas tūlītējai izdīgšanai, bet nav uzskatāmas par izturības stadiju. Ka sūnu sporu dīgtspēja neuzglabājas gadu simteņiem ilgi, ka to domāja Schimper's, to jau agrāk nojauta botaniķi-fiziologi, kas izsēja sūnu sporas kulturām. Bieži jau 2 gadus vecas sporas nedīga. Bet specialu pētījumu par šo jautājumu līdz 1922. g. trūka. Te minētie mēģinājumi uzskatāmi ka pēdējo papildinājums.

Rhodochorton Rothii (Turt.) Naeg. und Leptonema lucifugum Kuck. von den Waikuriffen an der Westseite der Insel Oesel.

Von H. Skuja.

Während einer grösseren Exkursion im Juni und Juli 1927 auf den westestländischen Inseln besuchten Herr Prof. N. Malta und ich auch die etwa 5 km von Kielkond (Kihelkonna), an der Westküste Oesels (Saaremaa), entfernte Insel Filsand (Wilsandi). Dank der grossen Liebeshwürdigkeit und dem Entgegenkommen des Leuchtturmaufsehers auf Filsand Herrn Kapitän A. Thom konnten wir am 3. Juli mit einem Boot auch die gleich vor dem Leuchtturm gelegenen kleinen aus Kalkfelsen und Kalkschutt bestehenden Waiku-Riffe erreichen. Zusammen mit einigen anderen niedrigen Inselchen an der NW-Seite von Filsand bilden sie bekannte Vogelbrutplätze. Unlängst sind sie von dem estnischen Riigikogu als natürliche Reservate erklärt und dem staatlichen Schutze unterstellt worden.

Die drei Waiku-Hauptriffe oder Inselchen, wie sie genannt werden, nehmen ca. 2,5—3 ha ein und sind stellenweise bis 2,5 m hoch. Im Grunde bestehen sie aus besonders hartem dolomitisierten silurischen Kalkstein, dessen stratigraphische Zugehörigkeit zu den übrigen oeselschen Schichten noch nicht ganz aufgeklärt sein soll.

Ich wandte meine Aufmerksamkeit hauptsächlich der supralitoral Algenvegetation der Kalkfelsen zu, besonders der der Höhlungen und Spalten. Da es schon Mitte Sommer war, dominierte an den mehr oder weniger exponierten nach NW gerichteten steileren Felswänden bis über 2 m Höhe überall die gewöhnliche grünlich schwarze *Calothrix scopulorum* - Kruste mit *Verrucaria maura* im oberen Teile. Hie und da an mehr beschatteten Stellen und in Höhlungen kam auch *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch. vor, seltener und als Beimischung zu vorhergenannten noch *Ulothrix subflaccida* Wille und vereinzelt Fäden von *U. pseudoflaccida* Wille. Letzteren bis 1,5 m über dem Wasserspiegel.

In den zum Teil Regenwasser führenden Felseinsenkungen und Grübchen auf der Zenitfläche eines höheren Riffes kam reichlich *Haematococcus pluvialis* Flotow em. Wille vor.

Einige interessante Algenfunde gab die Untersuchung der Höhlungen. Diese durch Erosion entstandenen Höhlungen in den Kalkfelsen auf Waikas sind nicht gross, nur bis einige dcm tief und breit. Die typischen höhlungenbewohnenden Algen bedecken hauptsächlich die Wände und die Decke der Vertiefungen. Auf dem mehr belichteten Boden wachsen nicht selten auch die oben genannten Grünalgen. Die tiefsten Ecken der meisten Höhlungen und Spalten nahmen die mehr oder weniger entwickelten schön karminroten stellenweise bis 2 mm dicken filzigen Überzüge von *Rhodochorton Rothii* (Turt.) Naeg. ein. Seine aufrechten Fäden, die hier bis 3 mm lang werden können, sind ca. 8—14 μ dick, die Zellen 2—6 mal so lang. Die eingesammelten Räschen waren steril. Nur vereinzelt konnte man kurzgestielte entleerte alte Tetrasporangien finden. Svedelius (1901) fand Sporangien bei *Rh. Rothii* auf Gotland im Juni. In dänischen Gewässern erfolgt die Sporenreife nach Kolderup Rosenvinge (1923—24) hauptsächlich von Januar bis Mai, die Entleerung im Juni. An der Bohuslänschen Küste fand dagegen Kylin (1907) *Rh. Rothii* Anfang Juni schon rein steril, da die Fruktifikation dieser Rotalge an der schwedischen Westküste bereits im April abgeschlossen wird. Im allgemeinen tritt also eine Verspätung der Fruktifikation ein, je weiter wir nach Osten in der Ostsee vorrücken.

Die *Rhodochorton*-Vegetation kommt auf den Waiku-Riffen vom Wasserspiegel resp. Normalwasserstand an bis 1,5 m hoch vor. Wie weit sie sich aber nach unten in die Tiefe erstreckt, bleibt dahingestellt. Mit ihr zusammen wurde in den Höhlungen und Spalten fast überall auch *Hildenbrandia prototypus* Nardo angetroffen. Ebenso verschiedene Cyanophyceen, von denen sei hier nur auf *Gloeocapsa crepidinum* Thur., *Pleurocapsa fuliginosa* Hauck, *Dermocarpa violacea* Crouan, *Microcoleus chthonoplastes* (Hofman-Bang) Thur., *Microcystis*- und *Aphanocapsa*-Arten hingewiesen. Die genannten Cyanophyceen, ausser *Dermocarpa violacea*, sind ziemlich gewöhnlich auch an offenen Felswänden in Form kleinerer Nester zwischen der *Calothrix scopulorum*-Kruste.

In der östlichen Ostsee ist *Rh. Rothii* jetzt aus drei Standorten bekannt: Gotland, Waiku-Riffen an der Westküste der Insel Oesel und bei Tvärminne in südwestlichem Finnland, wo die Alge von Häyrén 1911 entdeckt wurde. Es scheint mir möglich, dass sie noch an einigen Stellen am estländischen Glint aufzufinden wäre.

In den meisten grösseren Felshöhlungen fiel mir gleichzeitig auch ein niedriger sammetartiger gelbbrauner Überzug einer Phaeophycee auf, der den mehr nach aussen gelegenen Teil der

Wandungen bedeckte. Ich dachte gleich an die von K u c k u c k auf Helgoland entdeckten höhlenbewohnenden Braunalgen. Spätere Untersuchung des eingesammelten Materials ergab, dass es sich hier tatsächlich um eine ziemlich reichliche *Leptonema lucifugum* Kuck.-Vegetation handelt. Zwar ist diese zu den Elachistaceen gehörige Alge bisher zu wenig bekannt um, ohne Originalmaterial zum Vergleich zu haben, eine sichere Bestimmung durchzuführen. Herr Dr. E. Schreiber, Kustos an der Staatlichen Biologischen Anstalt auf Helgoland, war so freundlich auf meine Bitte hin mir etwas von dem Originalmaterial K u c k u c k's zu überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche. Die zugesandte kleine *L. lucifugum*-Probe auf einem Holzstückchen ist von K u c k u c k am 19. Mai 1897 mit einigen anderen mehr eingesammelt worden. Der Vergleich ergab folgendes. Das *Leptonema* von den Waiku-Riffen ist nur kräftiger entwickelt, als die untersuchte Pflanze auf dem Holzstückchen. Sonst stimmt es wie habituell (kurze sammetartige Überzüge und kleine Polsterchen, nicht einzelne Büschel, wie bei *L. fasciculatum* Rke), so auch in der Beschaffenheit der rhizomartigen niederliegenden Teile und der plurilokulären Sporangien mit K u c k u c k's Pflanze überein. Die Fäden der Alge von Waiku erreichen eine Höhe bis 0,5, selten bis fast 1 mm. Sie steigen von einem auf dem Substrat kriechenden Teile hervor, wie das schon K u c k u c k beschrieben hat. Ein typisches Basallager ist nicht ausgebildet, höchstens nur schwach angedeutet, indem die niederliegenden Teile sich etwas verzweigen und mehr rhizoidartigen Charakter annehmen. Ihre Zellen sind 5—8—(9) μ dick und 1—2 mal so lang. In jeder Zelle wenige plattenförmige mehr oder weniger gelappte Chromatophore. Nach K u c k u c k sind die aufrechten Fäden bei *L. lucifugum* in der Regel unverzweigt. Doch ist das anscheinend nur mit einer gewissen Einschränkung zu verstehen, da bei ihm auf Taf. XII (6), Fig. 21—23 abgebildete Fadestücke einige kurze einseitig entwickelte Zweige zeigen. Die Untersuchung der Originalprobe ergab, dass auch hier die Verzweigung bei einzelnen aufrechten Fäden ziemlich deutlich ausgeprägt ist. Dass es in letzterem Falle nicht nur um in Entwicklung stehen gebliebene Sporangien oder junge Anlagen solcher handelt, wie z. B. bei R e i n k e, Atlas, Taf. 9 Fig. 5—9 und Taf. 10 Fig. 6—11, für *L. fasciculatum* das abgebildet ist, sieht man aus dem z. T. rein vegetativen Charakter solcher Fäden und daraus, dass die Äste nicht immer kurz und wenigzellig bleiben. Auch bei der Form von Waiku, Taf. 1, Fig. 1—10, sind die grösseren aufrechten Fäden im oberen Teile häufig mit kurzen vorwiegend einseitig abstehenden Seitenästen besetzt.

Ihre Endzellen sind meist etwas spitz dornförmig vorgezogen und mit verdickter Membran. Wahrscheinlich sind das keine besondere xerophytische Anpassungen, sondern durch andauernde Dürre oder Winterfroste veränderte oder sogar geschädigte Endzellen. Die Felshöhlungen auf den Waikas sind ja zu klein, um den schädlichen Einfluss der letzteren klimatischen Faktoren auf die Vegetation der Höhlungen stark zu mildern oder ganz aufzuheben. Vereinzelt sieht man jedoch Zweige, die ziemlich lang ausgewachsen sind. Es ist möglich, dass die älteren Zweige tragenden aufrechten Fäden mit der Zeit sich niederbeugen und zu Horizontalsprossen umwandeln. Nicht selten verzweigen die Fäden auch dicht über der Basis.

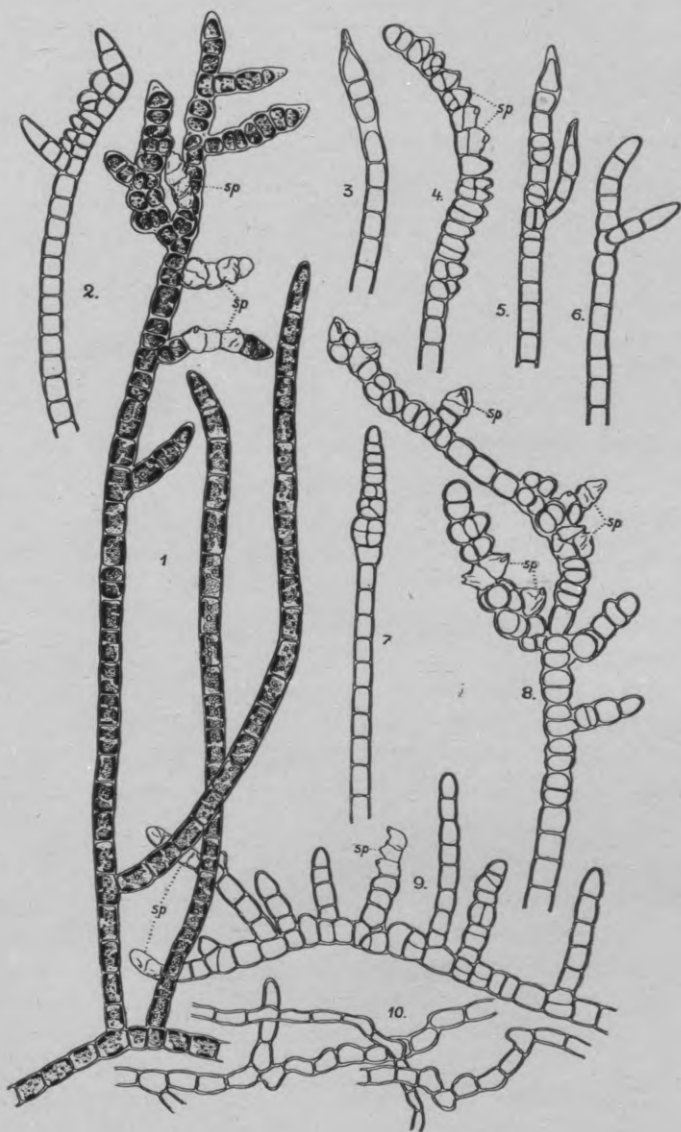
In dem Anfang Juli auf Waikas eingesammelten *L. lucifugum*-Material sieht man hin und wieder im oberen Teile der Fäden und in den kurzen Seitenzweigen die vorwiegend zweifächerigen, mit ihrer papillenartigen Spitze nach einer Seite des Fadens gekehrten, plurilokulären Sporangien. Der letzte Umstand bedingt es, dass die fertilen Fäden sich hakenförmig krümmen. Gewöhnlich entstehen die Sporangien interkalar, ausnahmsweise jedoch auch terminal. Nach den Angaben des Entdeckers fruktifiziert *L. lucifugum* auf Helgoland im Frühjahr, im allgemeinen doch spärlich. Das von ihm am 19. Mai auf Holz im fertilen Zustande eingesammelte Material zeigt auch tatsächlich nur vereinzelt Fäden mit plurilokulären Sporangien. In der östlichen Ostsee fruktifiziert die Alge also etwas später. Dass die plurilokulären Sporangien bei *L. lucifugum* von Waiku verhältnismässig reichlicher als in dem untersuchten Originalmaterial beobachtet wurden, steht wahrscheinlich nur mit der kräftigeren Ausbildung der ersteren im Zusammenhang. Unilokuläre Sporangien konnten auch hier nicht beobachtet werden.

Ich möchte noch kurz die Unterschiede zwischen *L. fasciculatum* Rke und *L. lucifugum* Kuck. hervorheben. Die spezifische Trennung beider Formen ist nach Kuckuck schon „wegen des ganzen Habitus, der Verschiedenheit des basalen Teiles und wegen der wenigfächerigen Sporangien geboten“. Dazu kommen

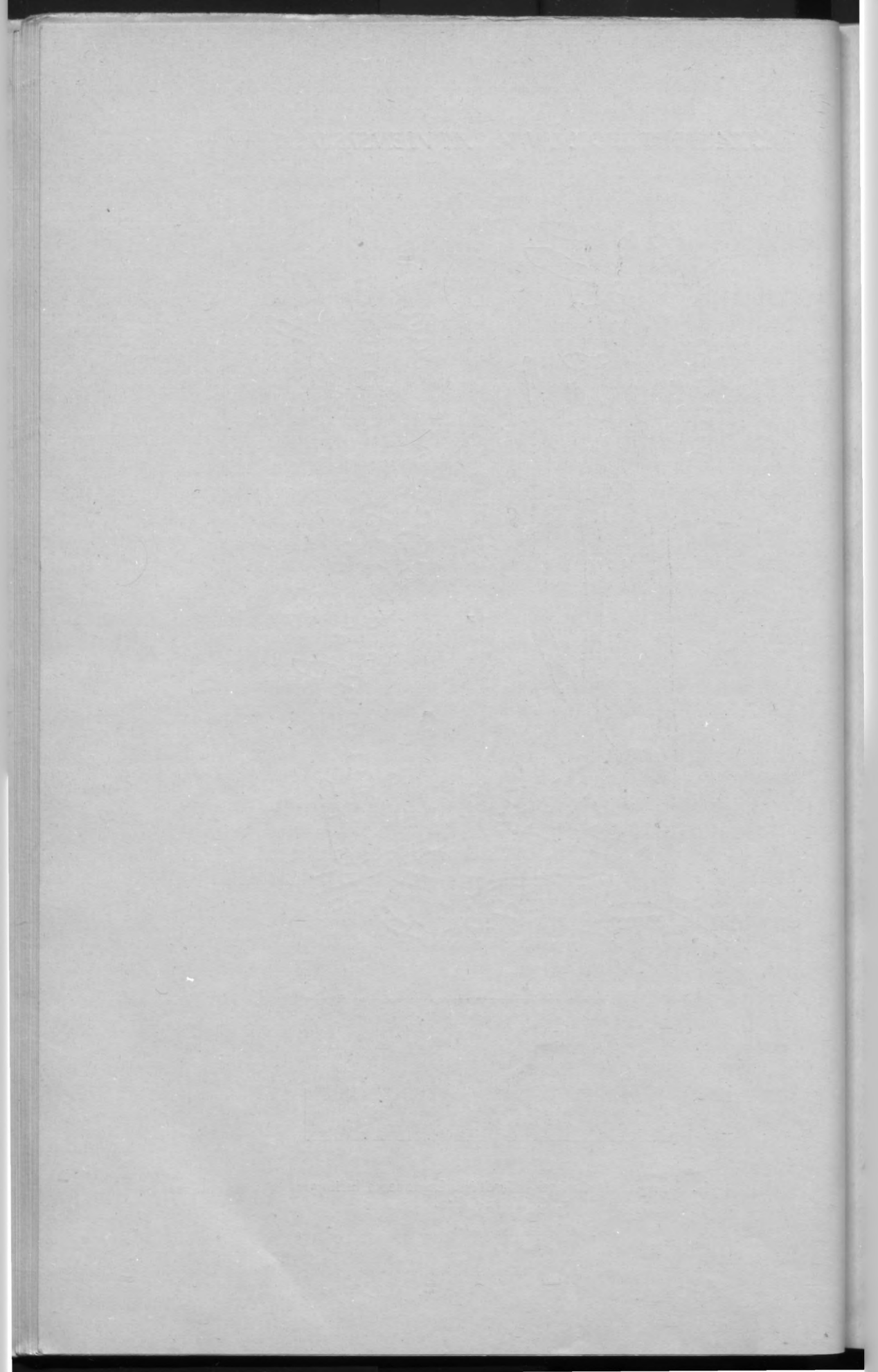
Erläuterung zur Taf. I.

Oben: Verzweigungen b. *Leptonema lucifugum* Kuck. Fig. 1 — Teil eines Pflänzchens, stark verzweigter aufrechter Faden; 2, 5, 6, 8 — Fadenenden mit kurzen Seitenästen; — 3 Spitze eines aufrechten Fadens mit vorgezogener dickwandiger Endzelle; 4 — oberes fertiles Stück eines Fadens, plurilok. Sporangien z. T. entleert; 7 — junge Anlagen von Sporangien; 9 — Endpartie eines kriechenden Fadenteiles; 10 — rhizoidartig veränderte ältere kriechende Fadenteile. sp — plurilokuläre Sporangien. Vergr. $\times 475$.

Unten: Ansicht der Uferfelsen der Waiku-Inseln. Im Hintergrunde der Leuchtturm von Filsand.



H. Skuja, *Rhodochorton Rothii* u. *Leptonema lucifugum*
v. d. Waiku-Riffen.



noch, meiner Meinung nach, die mehr steif aufrechten Assimilationsfäden, ihre durchschnittlich kleinere Dicke und die, wenn auch im allgemeinen schwach angedeutete, Verzweigung einzelner Fäden b. *L. lucifugum*, endlich die sehr verschiedene Ökologie beider Arten hinzu.

Die Höhe über dem Meeresniveau, bis zu welcher *L. lucifugum* in Höhlungen und Spalten auf den Waiku-Riffen beobachtet wurde, ist ungefähr dieselbe, wie bei *Rhodochorton*, also etwa bis 1,5 m.

Das Auffinden dieser Braunalge auf den westestländischen Inseln ist in mehreren Hinsichten bemerkenswert. Erstens zeigt es nochmals, dass die Algenvegetation der östlichen Ostsee noch manche unbekanntes pflanzengeographisch interessante Florenelemente beherbergt. Zweitens, ist der *Leptonema lucifugum*-Standort auf den Waiku-Riffen jetzt vielleicht sogar der einzige sicher bekannte Standort dieser Alge, da nach Nienburg (1925, p. 4) die Fundorte auf Helgoland — natürliche Grotten an der Westseite — alle ausgemauert und somit zerstört sind. Er konnte keine der beiden höhlenbewohnenden Braunalgen mehr auffinden. *) Auch nach der brieflichen Mitteilung von Herrn Dr. E. Schreiber ist *L. lucifugum* auf der genannten Insel seit einer Reihe von Jahren nicht mehr beobachtet worden. Immerhin bleibt es doch wahrscheinlich, dass diese eigenartigen Bewohner des Supralitorals in kleineren Höhlungen, besonders wo die Felsen etwas härter sind, auch auf Helgoland sich noch erhalten haben. Übrigens ist *L. lucifugum* auf Gotland zu suchen, mit dem Oesel auch viele gemeinsame charakteristische Süßwasseralgen, bes. unter den Zygnemalen hat, wie ich mich darüber im vergangenen Sommer überzeugen konnte. Endlich vielleicht an der Küstenstrecke des estländischen Glintes am Finnischen Meerbusen.

In und zwischen den Rasen von *Leptonema* wachsen in den Höhlungen auf Waikas auch die oben schon erwähnten Cyanophyceen und besonders reichlich noch die erst von Wille an der norwegischen Westküste, später auch an anderen Küsten des Nordatlantischen Ozeans in Europa, Amerika und Grönland gefundene reduzierte Chaetophoraceae *Pseudendoclonium submarinum* Wille. Wie bereits bemerkt, können systematische Untersuchungen der Höhlungen an den Felsküsten Eestis auch noch andere bemerkenswerte Algenfunde geben.

*) Die zweite von Kuckuck entdeckte Höhlenform, *Ectocarpus lucifugus*, ist später, bekanntlich, von Börgesen (1902—03) auf den Faeröern wiedergefunden.

Benutzte Literatur.

- Börgesen, F., Marine Algae of the Faeröes. Botany of the Faeröes, P. II. Copenhagen, 1902—03.
- Om algvegetationen ved Faeröernes Kyster. København og Kristiania, 1904.
- Häyrén, E., Rhodochorton Rothii aus dem Finnischen Meerbusen. Medd. Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors, 1911/12.
- Kolderup Rosenvinge, L., Note sur une Floridee aérienne, Rhodochorton islandicum nov. sp. Botaniisk Tidsskrift, Bd. 23. København, 1900.
- — The Marine Algae of Denmark, P. III. København, 1923-24.
- Kuckuck, P., Über zwei höhlenbewohnende Phaeosporeen. Beitr. z. Kenntn. d. Meeresalgen 4. Wiss.-Meeresuntersuch. N. F. Bd. 2. Kiel und Leipzig, 1897.
- Kylin, H., Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Upsala, 1907.
- Nienburg, W., Die Besiedelung des Felsstrandes und der Klippen von Helgoland. Wissenschaftl. Meeresuntersuch. N. F., Bd. 15. Oldenburg i O., 1925.
- Oltmanns, Fr., Morphologie und Biologie der Algen. Bd. 2 u. 3 Jena, 1922 u. 23.
- Printz, H., Die Algenvegetation des Trondhjemsfjordes. Skrift. utg. av Det Norske Vidensk.-Akad. i Oslo. Mat.-Nat. Kl. № 5. Oslo, 1926.
- Reinke, J., Atlas deutscher Meeresalgen H. 1. Berlin, 1889.
- — Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils. Sechster Ber. d. Kommiss. z. Wiss. Untersuch. d. deutsch. Meere in Kiel. I. H. Berlin, 1889.
- Svedelius, N., Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. Upsala, 1901.
- Wille, N., Studien über Chlorophyceen I—VII. Medd. fra den biolog. Stat. ved Dröbak, No2. Christiania, 1901.

Dažas interesantas jūras algas no Vaiku rīfīem Sāmsalas rietumpusē.

H. Skuja.

Kādā lielākā ekskursijā pagājušā (1927.) gada vasarā pa Rietumārijas salām, kopā ar prof. N. Maltas kļu apmeklējām arī kilometrus piecus uz rietumiem no Kihelkonnas (Kielkond) Sāmsalas W pusē atrodošos Filzandes salu. Pateicoties Filzandes bākas uzrauga kapteiņa A. Thom'a laipnībai mēs 3. jūlijā varējām ar laivu pārcelties arī uz tuvējiem Vaiku rīfīem jeb saliņām. Viņas sastāv no sevišķi cietām silura kaļķakmens klintīm un oļiem. Saliņas stipri zemas un augstākās klintis viņu NW pusē sasniedz tikai apm. 2,5 m augstumā. Vaiku saliņas pazīstamas kā dažādu jūras putnu perēšanas vieta. Neilgi atpakaļ Igaunijas Rīgikogs izsludinājis viņas par dabas rezervātiem, caur ko saliņas ņemtas valsts aizsardzībā.

Saliņas apskatot galveno vērību piegriezu supralitoralās zonas algām, sevišķi klinšu dobumu un spraugu veģetacijai. Tā

kā bija jau vasaras vidus, tad uz stāvākajām klinšu sienām virs līmeņa visur dominēja parastās jūras zilalgas *Calothrix scopulorum* veģetācijas melnzaļais krevveidīgais pārklājs ar, tāpat jūru piekrastēm raksturīgā, ķērpja *Verrucaria maura* pārsvaru augstākos horizontos. Apēnotākās vietās un klinšu dobumos gandrīz visur varēja novērot arī zaļalgas *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch., retāk un kopā ar iepriekšējo *Ulothrix subflaccida* Wille un atsevišķus *U. pseudoflaccida* Wille pavedienus. Apmēram 1,5 m augstumā virs līmeņa šī zaļalgu veģetācija izbeidzās. Vētrains gadalaiks, sevišķi rudenī un pa daļai arī pavasaros, kad supralitoralās zonas viļņu un šļakatu joslas sasniedz sava intervala maksimumu, jādama, arī minētās zaļalgas aug vēl augstākās joslās.

Uz kādas lielākas klints, lietusūdenī, kas sakrājis iedobumos, bij savairojusies bagātīgi volvokaļu rindai piederošā sarkanā „asinsalga” *Haematococcus pluvialis* Flotow em. Wille.

Algoloģiski interesantākos atradumus deva klinšu iedobumu un spraugu apskate. Šie erozijas ceļā cēlušies padziļinājumi Vaiku saliņu iežos nav nekādi lieli, parasti tikai dažus cm dziļi un plati. Raksturīgākas dobumus apdzīvojošās algas aug galvenā kārtā uz dobumu sienām un griestiem, vairāk apgaismoto dibenu turpretim bieži izklāj arī augšminēto zaļalgu sega. Iedobumu dziļākos paslēptākos kaktus gandrīz visur te ieņem vairāk vai mazāk spēcīgi izveidojušies karminsarkanie filcveidīgie *Rhodochorton Rothii* (Turt.) Naeg. pārklāji, vietām līdz 2 mm biezi. Ievāktie sārtaļgas ceriņi bija sterili, tikai paretam izdevās novērot arī dažus vecus tukšus tetrasporangijus. Vaiku saliņu klintīs *Rh. Rothii* aug līdz 1,5 m virs līmeņa. Kopā ar viņu iedobumos un spraugās parasti mitinas uz akmeņiem plānu sārta krevi izveidojoša *Hildenbrandia prototypus* Nardo, tāpat dažādas zilalgas, kā *Gloeocapsa crepidinum* Thur., *Pleurocapsa fuliginosa* Hauck, *Dermocarpa violacea* Crouan, *Microcoleus chthonoplastes* (Hofman-Bang) Thur., *Microcystis* un *Aphanocapsa* sugas. Šīs zilalgas, atskaitot *Dermocarpa violacea*, ir gan parastas arī pilnīgi atklātās vietās uz klintīm mazu ligzdu veidā starp *Calothrix scopulorum* krevi.

Baltijas jūras austrumdaļā *Rh. Rothii* zināma tagad no trim vietām: Gotlandes (Svedelius), Vaiku rifiem un no Tvärminnes apkārtnes Somijā (Häyrén). Ļoti iespējams, ka viņu varētu atrast arī Igaunijas glinta piekrastē.

Lielāko daļu iedobumos uzkrīta jau no pirmā acu uzmetiena arī zema brūnsamtaina algu sega, kas pārklāja parasti tuvāk ieejai stāvošās sienu daļas. Kā vēlāk izrādījās, tad nebiju maldīgies noturēdams algu par vienu no savā laikā Kuckuck'a uz

Helgolandes atrastām alu brūnalgām — *Leptonema lucifugum* Kuck. Bet tā ka šis interesantais supralitoralās zonas augs vēl samērā maz pazīstams, tad griezos pie Helgolandes bioloģiskās iestādes kustosa Dr. E. Schreiber'a ar lūgumu atsūtīt man drusku oriģinālmateriāla no Kuckuck'a herbarija salīdzināšanai, ko viņš arī laipni izpildīja. Starp abām formām bij atrodamas tikai dažas niecīgas izšķirības: Vaiku augi ir caurmērā ņemot drusku resnākiem pavedieniem un pēdējo zarošanās mazliet spilgtāk izteikta, kā tas redzams no tab. 1, attēliem 1—10.

Julija sākumā ievāktais *Leptonema* materiāls bij fertils. Asimilācijas pavedienos un viņu zaros bieži atsevišķas šūnas, pat veseli posmi, pārvērtušies daudzciņķu sporangijos, un tie pa daļai jau iztukšojušies.

L. lucifugum atrašana uz Vaiku saliņām pelna ievēribu daža labā ziņa. Vispirms tā rāda, ka Baltijas jūras austrumdaļas algu veģetācija slēpj sevī vēl nevienu vienu augu ģeogrāfiski interesantu floras elementu. Tad *L. lucifugum* atrodne Vaiku saliņās ir acumirkli varbūt pat vienīgā droši zināmā šīs brūnalgas augtene, jo spriežot pēc Nienburg'a (1925) datiem, kā arī Dr. Schreiber'a pavadvēstules, *L. lucifugum* Helgolandē, pēc viņas apdzīvoto alu aizmūrēšanas, jau labi sen kā vairs nāv novērota. Baltijas jūras baseinā viņa būtu vēl meklējama uz Gotlandes kaļķakmens klinšu iedobumos, kā arī līdzīgās vietās Igauņijas glinta apgabalā gar Somu līci.

Leptonemas sacerojumos un starp tiem parasti mitinās jau augstāk minētās zilalgas, bez tam bagātīgi kāda reducēta chetoforaceju dzimtas zaļalga — *Pseudendoclonium submarinum* Wille. Šo protokokoida izskata algu atrada Wille vispirms Norvēģijas piekrastē. Vēlāk tā novērota arī citur Ziemeļatlantijas piekrastēs Eiropā, Amerikā un Grönlandē.

Cinclidotus danubicus augtene Daugavā.

N. Malta un H. Skuja.

Viens no pēdējo gadu augu ģeografiskā ziņā interesantākiem atradumiem mūsu florā ir ūdenī augošās lapu sūnas *Cinclidotus danubicus* Schiffn. et Baumg. konstantēšana Daugavā, Pļaviņu-Kokneses apgabalā. Šī suga pazīstama tikai kopš 1906. gada, kad viņu aprakstīja no Donavas Austrijā. Vēlāk, 1911. g. (Roth), tā kļuva pazīstama no Vidusreinas un pēc tam no Augšreinas — Elzasas, Badenes un Šveices teritorijām. Schmidt's (1927/28) min viņu ka Badenes izplatītāko *Cinclidotus*-sugu. Pēdējos gados ungaru botaniķis Dr. A. Boros's (1922) atrada *C. danubicus* arī Donavas Ungarijas daļā.

Augs, kas vēlāk izrādījās par *Cinclidotus danubicus*, ievākts pirmo reizi Latvijā 1914. g. vasarā, prof. K. R. Kupffer'a un N. Malta kopīgā ekskursijā Daugavas krācēs pie Pļaviņām. Šo augu Kupffer's (1925) p. 34 min kā *Cinclidotus fontinaloides*. N. Malta un J. Strautmaņa Baltijas sūnu floras pārskatā (1926) augs pirmo reizi atzīmēts viņa istā vārdā, un pēc šī raksta *Cinclidotus danubicus* Pļaviņu augtene citēta, kā augu ģeografiskā ziņā interesanta, Moenkemeyr'a (1927) „Die Laubmoose Europas“. Pēdējos gados Latv. Univ. botan. instituta darbinieki *C. danubicus* augteni vairākkārt apmeklējuši, gan ievācot no viņas plašāku materialu, starp citu Dr. E. Bauera (Prāgā) izdodamam eksikatam (kaltētu augu izdevumam) „Musci europaei exsiccati“, gan sīkāk iepazīstoties ar *C. danubicus* augtenes apstākļiem. 1927. gada vasarā instituta uzdevumā stud. J. Peniķe, vāca *C. danubicus* materialu Daugavas posmā no Ģērbāžiem (2,5 km augšpus Aiviekstes ietekas) līdz Baložiem apm. 8 km leļpus Koknesei, uzejot arī apm. 4 km Aiviekstē no viņas ietekas uz augšu. Ievāktā materiala — brīvi gulošu jeb ar kalu no upes dibena atlausto dolomita gabalu algu floru speciali apstrādāja L. U. Botan. institutā šī raksta otrais autors — H. Skuja.

Minētā apgabalā *C. danubicus* atrasts visā rajonā no Aiviekstes ietekas līdz Bebrulejai un bez tam vēl pie Staburaga un Braslām. Augs aug uz dolomita, galvenā kārtā krācēs, un apkļāj nereti vairāk kā qm lielas platības. Ūdenim nokritot audzes krastu tuvumā paliek uz sausuma. Savās morfoloģiskās iezīmēs Daugavas ielejas *C. danubicus* nekādas atšķirības no

Donavas un Reinas augiem neuzrāda. Tāpat kā abās pēdējās vietās, viņš arī Daugavā, neskatoties uz lielo ievāktu materialu, nav atrasts fruktificējošā stāvoklī, t. i. ar sporogonijām. Kā Elssmann's (1923) to novēroja pie citām *Cinclidotus* sugām, arī *C. danubicus* Daugavā bagātīgi rada sekundāro protonemu (chloronemu). No stumbra izaug pušķos rizoidi, kas nes chloronemu. Uz pēdējās redz izveidojamiem sūnaugu pumpurus. (Sk. zīm.)



Cinclidotus danubicus Schiffn. et Baumg. Rizoidi ar chloronemu un sūnauga pumpuru. Rhizoiden mit Chloronema und einer Knospe der Moospflanze.

Bez šaubām šādā ceļā augs veģetatīvi vairojas. Kamēr dienvīdus atrodnēs (Donavā un Reinā) *C. danubicus* aug vienmēr kopā ar citām *Cinclidotus*-sugām, Daugavā citas sugas nav konstatētas. Arī šis apstāklis var noderēt par apstiprinājumu uzskatam, ka *C. danubicus* ir tiešam patstāvīgam sugam un nevis

kāda pārejas forma starp *C. fontinaloides* un *C. riparius*.

No citām lapu sūnām *C. danubicus* augtenēs, vai viņu tiešā tuvumā konstatētas: *Fontinalis antipyretica* ar var. *gracilis*, *Leptodictyum riparium*, *Hygroamblystegium irriguum*, *H. fluviatile*, *Fissidens crassipes* un *F. Arnoldii*. No šām sugām tikai pirmās trīs, blakus *C. danubicus*, rada plašākas tīraudzes. Tur kur *C. danubicus* audzes zemā ūdenī atrodas uz sausuma, viņās aug kā piemaisījums *Cratoneuron commutatum*. *C. danubicus* augteņu rajonā atrasta arī zemūdens aknu sūna *Haplozia riparia* var. *rivularis*. Bagātāka ir *C. danubicus* augteņu algu flora. Uz dolomīta piestiprinājušās, kopā ar *C. danubicus*, aug te parasti lielākā daudzumā *Phormidium tinctorium*, *Cladophora glomerata*, *Oedogonium capillare*, *Chantransia violacea* un *Lemanea torulosa*. Mazāk izplatītas: *Cladophora crispata*, *Stigeoclonium tenue*, *Ulothrix zonata*, *Spirogyra adnata*, *Pseudochantransia chalybaea* un *Batrachospermum moniliforme*. No pēdējām *Ulothrix zonata* un *Spirogyra adnata* aug tikai uz no ūdens ārā stāvošiem akmeņiem līmeņa joslā. Epifītiski uz *C. danubicus* un citām sūnām no augšā minētām algām mitinās *Cladophora glomerata*, *Oedogonium capillare*, *Stigeoclonium tenue*, *Chantransia violacea* un *Pseudochantransia chalybaea*. Bez viņām kā epifīti uz sūnām uz lielākām algām atzīmējamas vēl: *Cocconeis pediculus* (ļoti bieži), *Cocconeis placentula*, *Oncobyrsa rivularis*, *Gomphonema parvulum*, *G. olivaceum*, *Rhoicosphaenia curvata* (pēdējās 5 sugas bieži), *Chamaesiphon incrustans*,

Lyngbya Kuetzingii un *Tolypothrix distorta* — parasti, retāk *Microcystis parasitica*, *Microcoleus subtorulosus*, *Gomphonema intricatum*, *Amphora ovalis* un *Characium Pringsheimii*. Uz dolomītiem izveido kreves vai dzīvo starp tām: *Pleurocapsa minor* un *Gongrosira Debaryana* (abas ļoti bieži), *Chroococcus cohaerens*, *Homoeothrix Juliana*, *Calothrix parietina*, *Nostoc verrucosum*, *Lyngbya Kuetzingii* un *Lithoderma fontanum* tāpat bieži, ja arī ne tik lielā daudzumā kā abas pirmās minētās algas, kas sevišķi straujāk tekošās vietās rada veselas asociācijas (*Pleurocapseto-Gongrosiretum*). Tur kur ūdens ir netīrāks, piem. tūliņ leļpus Gostiņu miesta, lēnāk tekošās vietās, sastopam citu asociāciju (*Phormidietum*) sastāvošu no dažādām *Phormidium*- sugām kā *Phormidium uncinatum*, *inundatum*, *faveolarum* un *favosum*. Kā pārējās formas no kreves izveidošām vai starp tām dzīvojošām algām būtu jāatzīmē diatomejas (*Melosira*-, *Gomphonema*-, *Cymbella*-, *Navicula*- un *Gyrosigma*- sugas), *Chroococcus varius*, *Chroococcopsis gigantea*, *Leptochaete crustacea*, *Gongrosira sclerococcus* un *Hildenbrandia rivularis*. Endolitiski sastaptas kalņakmeņa gabalos (valējos) un dolomitā, bet pēdējā retāk un ne tik dziļi: *Plectonema terebrans* (ļoti bieži), *Mastigocoleus testarum* var. *aquae dulcis* un *Gomontia perforans*.

Cinclidotus danubicus, ņemot vērā visas *Cinclidotus*-ģints un sevišķi paša *C. danubicus* izplatību, ir jāuzskata par dienvidus elementu mūsu florā. Tādu starp ūdens sūnām ir vairāk. Te mināmi vispirms jau Daugavā kopā ar *C. danubicus* augošie *Fissidens crassipes*, *F. Arnoldii*, *Haplozia riparia* var. *rivularis* un Aiviekstā atrastais *Fissidens Julianus*. Tomēr *C. danubicus*, ievērojot viņa, vismaz pēc patreizējiem datiem, no tiešā sugas izplatības areāla tālu uz ziemeļiem izvirzīto un tamdēļ izolēti stāvošo Daugavas atrodni, ir spilgtākais dienvidus elementa pārstāvis mūsu sūnu florā.

C. danubicus atrašanās Daugavas minētā rajonā stāv tiešā sakarā ar dolomita gultni un strauji tekoša ūdens (krāču) klātbūtni. Cik lielā mērā krūt svarā arī izdevīgie siltuma apstākļi dziļi dolomitā iegrauztā un pret ziemeļiem aizsargātā upes ielejā, grūti noteikt. Jāaizrāda, ka Daugavas Kokneses—Pļaviņu rajons vispārī pieder pie mūsu zemes floristiskā ziņā bagātākiem apgabaliem. Te bez pazīstamās alpu kreimules (*Pinguicula alpina*) sastopam (Kupffer 1925) austrumu elementus, kas iestaigājuši pa Daugavas ieleju (*Carex pediformis*, *Gratiola officinalis*, *Peucedanum Cervaria*, *Delphinium elatum*); pret ziemeļiem aizsargātās vietās vilkābeļu (*Crataegus*), *Rosa*-sugas; Latvijā retus kalņaugsus kā *Asperula tinctoria*, *Cotoneaster nigra* u. t. t. Ari Daugavas ielejas sūnu florā atrodam bez jau minētām ūdenssūnām vairākas citas interesantas sugas. Tā uz Staburaga aug dienvidnieciskais

Eucladium verticillatum un ziemeļnieciskais *Hymenostylium curvirostre*. Šās sugas, augdamas nelielā attāluma viena no otras un abas fruktificēdamas, mums savukārt demonstrē arī jau no citiem apgabaliem pazīstamo ziemeļu un dienvidus elementu sajaukšanos uz kaļķu substrata.

Minētais Daugavas apgabals ir līdz šim vienīgā pazīstamā *C. danubicus* un līdz ar to *Cinclidotus*-ģints atrodne Latvijā. Šai ģintij tā tad Latvijā nepiekrīt plašāka izplatība, kā to varbūt varētu saprast no Kupffer'a (1925) p. 34. piezīmes. Tomēr iespējams, ka *C. danubicus* vai *C. fontinaloides* atrod arī vēl citās upēs ar dolomita dibenu un strauji tekošu ūdeni. Ventā, kur cerējām *Cinclidotus* sastapt, mēs viņu 1925. g. nostaigājot gabalu no Kuldīgas līdz Nīgrandei tomēr neatradām.

Ja beidzot gribētu atzīmēt apgabalus, no kuriem *C. danubicus* būtu varējis ieceļot Latvijā, tad jāsaka, ka svarā krītošo dienvidus un dienvidus-austrumu apgabalu ūdens sīnu floras vājas izpētīšanas dēļ, nākas grūti tos noteikt. Mēs gribētu pieņemt, ka *C. danubicus* ir atrodams varbūt Krievijas dienvidus-rietumu daļā (piem. Dņepras baseinā) un no turienes ir ieceļojis Daugavā. Ka šī suga arī jaunākā laikā vēl izplatās, uz to norāda Boros'a (1928) ziņojums par *C. danubicus* augtenes apstākļiem Donavas Ungārijas daļā, kur viņa atrodama tikai uz mākslīga substrata (krastu nostiprinājumiem). Tā kā *C. danubicus* rada sporas labākā gadījumā ļoti reti (līdz šim sporogoni nav pazīstami), tad sugas izplatīšanās laikam svarīgu lomu spēlē jau sākumā atzīmētie veģetatīvās vairošanās līdzekļi.

Citētā literatūra.

1906. Schiffner, V. u. Baumgartner, J. Über zwei neue Laubmoosarten aus Österreich. Oesterr. Botan. Zeitschr. Jahrg. 1906, № 4.
1911. Roth, G. Neue und noch wenig bekannte europäische Laubmoose. Hedwigia 50.
1922. Amann, J. Le *Cinclidotus danubicus* en Suisse. Revue bryologique 49, № 4.
1923. Elssmann, E. Studien über wasserbewohnende Laubmoose. Hedwigia 64.
1925. Kupffer, K. R. Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbalt. Gebietes. Riga.
1926. Malta, N. und Strautmanis, J. Uebersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebiets. Acta Horti Botan. Univers. Latv. I.
- 1927/28. Schmidt, H. Beiträge zur Moosflora Badens. Mitt. des Bad. Landesver. für Naturkunde. Neue Folge, Bd. 2, Heft 9|10 u. Heft 11|12.
1928. Boros, A. Ueber den Einfluss der Kultur auf die Moosflora der ungarischen Tiefebene. Annales bryologici I.

Der Standort des *Cinclidotus danubicus* in der Daugava (Düna).

Von N. Malta und H. Skuja.

Der Fundort des *Cinclidotus danubicus* Schiffn. et Baumg. in der Daugava (Düna) in Lettland ist nach den gegenwärtigen Daten ein weit in nördlicher Richtung vorgeschobener Verbreitungspunkt dieser Art. Wie bekannt, war *C. danubicus* bisher von der Donau und dem Rhein nachgewiesen. Nach J. Baumgartner (brief. Mitteil.) ist *C. danubicus* in der Donau durch ganz Niederösterreich verbreitet. Boros (1928) hat die Art auch im ungarischen Gebiete der Donau festgestellt. Roth (1911) führte sie für den Mittelrhein an. Vom Oberrhein wurde die Art mehrfach für Baden angegeben. Schmidt (1927/28) bezeichnet sie als die in Baden häufigste Art. Sie kommt auch an dem elsässischen Ufer vor und für das schweizerische Oberrheingebiet wies die Art Amann (1922) nach.

In Lettland wurde die betreffende Pflanze zum ersten Mal von Prof. Dr. K. R. Kupffer und N. Malta auf einer gemeinsamen Exkursion im Juni 1914 in den Stromschnellen der Daugava (Düna) bei Pļaviņas (Stockmannshof) eingesammelt. Kupffer (1925) p. 34 führt sie als *C. fontinaloides* an. In der „Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebiets“ (1926) haben Malta und Strautmānis die Pflanze unter ihrem richtigen Namen — *C. danubicus* gebracht, welche Angabe von Moenkemeyer (1927) in „Die Laubmoose Europas“ übernommen wurde. In den letzten Jahren ist der Standort des *C. danubicus* in der Daugava von seiten des Botanischen Instituts der Lettländischen Universität wiederholt besucht worden. Im Sommer 1927 sammelte Herr stud. J. Penike im Auftrage des Instituts in der Strecke der Daugava (Düna) von Gērbāži, ca 2,5 km oberhalb der Mündung der Aiviekste (Ewst) bis Baloži, ca 8 km unterhalb Koknese (Kokenhusen) ein grösseres Material von *C. danubicus* ein. Dieses samt der Unterlage — freiliegenden, oder mit dem Meissel vom Felsboden abgeschlagenen Dolomitstücken, wurde im Botan. Institut speziell auf seine Algenflora von H. Skuja untersucht. *C. danubicus* ist mit Unterbrechungen auf der ganzen Strecke Pļaviņas-Koknese (Stockmannshof-Kokenhusen) gefunden worden. Die Pflanze wächst auf Dolomitboden oder an freiliegenden Dolomitstücken, meist in den Stromschnellen, oft mehrere qm

bedeckend. Bei niedrigem Wasserstande werden die Rasen am Ufer trockengelegt. In ihren morphologischen Merkmalen zeigt die lettländische Pflanze keine nennenswerten Unterschiede von der mitteleuropäischen (Donau und Rhein). Gleich wie an den letztgenannten Orten, konnten auch in der Daugava keine Sporogone gefunden werden. Die Pflanzen waren steril oder ♀. Wie es E l s s m a n n (1923) für andere *Cinclidotus*-Arten nachgewiesen hat, bildet auch *C. danubicus* hier reichlich sekundäres Protonema (Chloronema) aus, welches Rhizoiden entspringt, die in Büscheln am Stamme entstehen. Das Protonema zeigt oft kleine knospenförmige Moospflanzen (Siehe Fig. p. 48. im lettischen Text). Die Rolle des Protonemas in der vegetativen Vermehrung der Pflanze ist somit ohne weiteres klar. Ein wesentlicher Unterschied zwischen unserem und den südlichen Standorten des *C. danubicus* besteht aber darin, dass während in der Donau und dem Rhein *C. danubicus* stets in Gesellschaft anderer *Cinclidotus*-Arten auftritt, in der Daugava (Düna) nur die eine Art (*danubicus*) angetroffen wurde. Diese Tatsache könnte von gewisser Bedeutung für die Beurteilung des Artenwerts des *C. danubicus* sein.

Von anderen Laubmoosen sind an den Standorten des *C. danubicus* oder ihrer unmittelbarer Nähe gefunden: *Fontinalis antipyretica* mit der var. *gracilis*, *Leptodictyum riparium*, *Hygroamblystegium irriguum*, *H. fluviatile*, *Fissidens crassipes*, *F. Arnoldii* und *Haplozia riparia* var. *rivularis*. Da wo die *C. danubicus*-Rasen im Sommer trockengelegt werden, findet sich in ihnen *Cratoneuron commutatum* ein. Von den aufgezählten Moosen treten neben *C. danubicus* nur *Fontinalis*, *Leptodictyum* und *Hygroamblystegium irriguum* in grösseren Reinbeständen auf. Bedeutend reicher ist die Algenflora der Standorte des *C. danubicus*. Auf dem Dolomit festsitzend zusammen mit *C. danubicus* sind häufig: *Phormidium tinctorium*, *Cladophora glomerata*, *Oedogonium capillare*, *Chantransia violacea* und *Lemanea torulosa*. Seltener treten auf: *Cladophora crispata*, *Stigeoclonium tenue*, *Ulothrix zonata*, *Spirogyra adnata*, *Pseudochantransia chalybaea* und *Batrachospermum moniliforme*. Von den letzteren wachsen *Ulothrix zonata* und *Spirogyra adnata* auf über die Wasseroberfläche hinausragenden Steinen in der Wasserlinie. Epiphytisch auf *C. danubicus* und anderen Moosen wurden von den angeführten Algen angetroffen: *Cladophora glomerata*, *Oedogonium capillare*, *Stigeoclonium tenue*, *Chantransia violacea* und *Pseudochantransia chalybaea*. Ausser diesen sind als Epiphyten auf Moosen und grösseren Algen zu verzeichnen: *Cocconeis pediculus* (sehr verbreitet), *Cocconeis placentula*, *Oncobyrsa rivularis*, *Gomphonema parvulum*, *G. olivaceum*, *Rhoicosphaenia curvata* (5 letztere Arten verbreitet).

Chamaesiphon incrustans, *Lyngbya Kuetzingii* und *Tolypothrix distorta* — gewöhnlich, seltener *Microcystis parasitica*, *Microcoleus subtorulosus*, *Gomphonema intricatum*, *Amphora ovalis* und *Characium Pringsheimii*. Auf dem Dolomit krustenbildend sind *Pleurocapsa minor* und *Gongrosira Debaryana* überall in grosser Menge vorhanden. Beide bilden besonders an schneller fliessenden Stellen in reinem Wasser ein *Pleurocapseto* — *Gongrosiretum* aus, während in etwas verunreinigtem und langsamer fliessendem Wasser ein *Phormidietum*, aus *Phormidium uncinatum*, *Ph. inundatum*, *Ph. faveolarum* und *Ph. favosum* gebildet, an dessen Stelle tritt. Als weitere häufigere krustenbildende oder zwischen den Krusten wachsende Algen sind zu nennen: *Chroococcus cohaerens*, *Homoeothrix Juliana*, *Calothrix parietina*, *C. fusca*, *Nostoc verrucosum*, *Lyngbya Kuetzingii* und *Lithoderma fontanum*. Ferner gehören hierher Diatomeen (*Melosira*-, *Gomphonema*-, *Cymbella*-, *Navicula*- und *Gyrosigma*-Arten), *Chroococcus varius*, *Chroococcopsis gigantea*, *Leptochaete crustacea*, *Gongrosira sclerococcus* und *Hildenbrandia rivularis*. Endolythisch wurden im Kalkstein (freiliegende Stücke) und Dolomit, in letzterem jedoch seltener und nicht so tief, *Plectonema terebrans* (sehr häufig), *Mastigocoleus testarum* var. *aquae dulcis* Nadson und *Gomontia perforans* angetroffen.

Cinclidotus danubicus ist, wie das sowohl aus der Verbreitung der Gattung, so auch insbesondere dieser Art deutlich hervorgeht, in Lettland als ein südliches Element anzusprechen. Dasselbe ist unter den auf Dolomit wachsenden Wassermoosen in Lettland überhaupt relativ stark vertreten. Es seien hier nur die mit *C. danubicus* zusammen vorkommenden *Fissidens crassipes*, *F. Arnoldii*, *Haplozia riparia* var. *rivularis* und der etwa 18 km vom Standorte des *C. danubicus* entfernt in der Aiviekste (Ewst) gefundene *Fissidens Julianus* als Beispiel angeführt. Doch ist im Vergleich mit den Fundorten der anderen genannten südlichen Arten der Fundort der *C. danubicus*, wenigstens nach den bisherigen Daten, der vom eigentlichen Verbreitungsgebiet der entsprechenden Art am weitesten nordwärts vorgeschobene und isoliert dastehende. Sein Vorkommen in dem genannten Teil der Daugava (Düna) verdankt *C. danubicus* dem Vorhandensein kalkreichen und schnellfliessenden Wassers (Dolomituntergrund und Stromschnellen). In wiefern für die Pflanze als Wasserbewohner auch die günstigen Wärmeverhältnisse in dem tief in Dolomit eingeschnittenen gegen Norden geschützten Flusstal in Frage kommen, lässt sich schwerer beurteilen. Doch muss man bemerken, dass der genannte Teil des Dünatales überhaupt zu den floristisch reichsten Gebieten Lettlands gehört (Kupffer 1925). Hier findet man östliche Formen, die das Flusstal entlang ein-

gewandert sind: *Carex pediformis*, *Gratiola officinalis*, *Peucedanum Cervaria*, *Delphinium elatum* u. a. A.); dank der gegen Norden geschützten Lage wärmeliebende Pflanzen wie *Crataegus*- und *Rosa*-Arten; im Gebiete sonst seltene Kalkpflanzen wie z. B. *Asperula tinctoria*, *Cotoneaster nigra* Wahlenb. etc. Auch die Moosflora des Flusstales beherbergt ausser den genannten Wassermooses so manches Bemerkenswerte. Erwähnt sei hier nur das Vorkommen von *Eucladium verticillatum* und *Hymenostylium curvirostre* auf dem Felsen „Staburags“, wo auch *Pinguicula alpina* in ihrem einzigen Standorte in Lettland wächst. Die beiden genannten Moose, die man hier in nächster Nachbarschaft schön fruchtend vorfindet, geben auch ihrerseits ein gutes Beispiel für die Vermischung der südlichen und nördlichen Elemente auf kalkhaltigem Substrat ab.

Die genannte Strecke der Daugava (Düna) bleibt vorläufig der einzige Punkt von dem *C. danubicus*, sowie überhaupt die Gattung *Cinclidotus*, aus Lettland bekannt ist. Es kommt also *Cinclidotus* in Lettland keineswegs eine allgemeinere Verbreitung zu, wie das vielleicht aus der Angabe Kupffer (1925) p. 34 gefolgert werden könnte. Doch ist das Auffinden von *C. danubicus*, und vielleicht *C. fontinaloides*, auch an anderen geeigneten Lokalitäten in Lettland (Flüsse mit Dolomitgrund) möglich. In der Venta (Windau) in Kurland, wo wir *Cinclidoten* erwarteten, suchten wir sie im Jahre 1925 auf längeren Strecken vergeblich.

Am Schlusse einige Bemerkungen über die mutmasslichen Einwanderungswege des *C. danubicus* nach Lettland. Die Flora der östlichen und südlichen Nachbargebiete Lettlands ist leider unvollständig bekannt und bietet keine sicheren Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage. Doch neigen wir zur Annahme, dass *C. danubicus* vielleicht in den südöstlich gelegenen Flussystemen Russlands (event. Dneprj) vorkommt, und von dort in die Düna eingewandert sein könnte. Boros's (1928) Mitteilungen über das Vorkommen von *C. danubicus* im ungarischen Gebiete der Donau auf fast ausschliesslich künstlichem Substrat (Uferbefestigungen) zeigen, dass die Pflanze ungeachtet des Fehlens von Sporen auch in letzteren Zeit sich noch ausgebreitet hat. Dabei dürften ihr die am Anfang erwähnten Mittel der vegetativen Vermehrung behilflich sein.

Das kritische *Orthotrichum callistomum* Fischer-Ooster aus der Schweiz einem süd- ostasiatischen Typus angehörig.

Von N. Malta.

Wohl jedem Bryologen ist bei Benutzung des Limpricht'schen Werkes (Laubmoose II) das sonderbare Peristom-Bild des *Orthotrichum callistomum* auf der Seite 101 aufgefallen. Es mit Schimper (Synopsis ed. II p. 340) als eine Anomalie aufzufassen lag nahe, was später sowohl in der von Limpricht ausgeführten Einreihung der Art in eine „Sectio dubia“, wie auch durch das über 50 Jahre hindurch ausgebliebene Wiederauffinden der 1. VIII 1849 von Fischer-Ooster bei Thun in der Schweiz gefundenen Pflanze quasi eine Bestätigung fand. Noch 1927 hat Moenkemeyer (Die Laubmoose Europas p. 623) dieser Anschauung gehuldigt, allerdings gegenwärtig zu Unrecht. Denn schon allein das in „Flora des Mousses de la Suisse“ von Amann erwähnte Wiederauffinden des *Orth. callistomum* im Kanton Bern, Weisse Lütschine durch Dr. P. Culmann (15. VIII 1907) liess das Vorhandensein einer einfachen Anomalie als wenig wahrscheinlich erscheinen. Diese Annahme musste man aber ganz fallen lassen, als Prof. Dr. V. F. Brotherus 1924 aus den Sammlungen Dr. H. v. Handel-Mazzetti's im Setschwan und Jünnan eine zweite ein *callistomum*-artiges Peristom tragende Art — das *Orthotrichum callistomoides* Broth. beschrieb (Musci novi sinenses. Sitzungsber. Akad. Wissensch. Wien, mathem.-naturwiss. Klasse, Abteil. I, 133 Bnd., 10 Heft, 1924).

Es lag nahe die beiden Arten näher zu untersuchen*), miteinander zu vergleichen und festzustellen, ob zwischen beiden eine nähere Verwandtschaft vorliegt, oder nur eine Konvergenz im Peristombau vorhanden ist. Schon ein flüchtiger Vergleich zeigte, dass es sich bei *O. callistomum* und *O. callistomoides* ohne Zweifel um nahe verwandte aber doch verschiedene Arten handelt.

*) Für Ueberlassen des Materials schulde ich Dank den Direktionen des Botanischen Museums der Universität Helsingfors und des Botanischen Institutes der Universität Bern, sowie den Herren Prof. Dr. V. F. Brotherus, Frh. Dr. H. v. Handel-Mazzetti und Dr. P. Culmann.



Fig. 1. *Orthotrichum callistomum* Fischer-Ooster. a — b — bedeckte Kapseln, Vergr. 10; c — entleerte Kapsel, Vergr. d. s.; d — Vaginula und Seta der Pflanze von Thun. Vergr. 20; e — d. s. der Pflanze von Weiss Lüttschine.

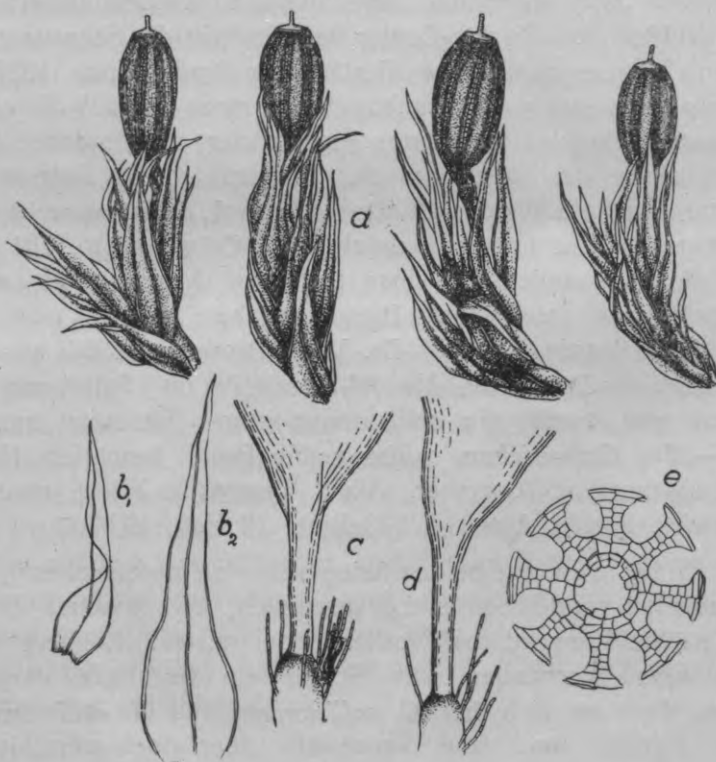


Fig. 2. *Orthotrichum callistomoides* Broth. a — Kapseln der Pflanze von Jünnan (7810), Vergr. 10; b₁ — unteres Blatt, b₂ — Schopfblatt d. s. Pflanze; c — d — Vaginula und Seta der Pflanze von Jünnan (6524), Vergr. 20; e — Endostom von oben, herauspräpariert von einer Kapsel der Pflanze von S. tschwän (2389). Vergr. 60.

Orthotrichum callistomum Fischer-Ooster in
Bryol. eur. fasc. 43 Suppl. t. 2 (1850).

Verbreitung: Schweizer Alpen.

Untersuchte Exemplare.

Schweiz, Kanton Bern: In trunco fagus silvat. prope Thun, links am Wege von Buchholz ins Kandergrien mit *Orthotr. Braunii* u. anderen, 1. VIII 1869 (Fischer-Ooster) — Original der Art; in einem kleinen Gehölz auf dem rechten Ufer der weissen Lütschne auf Baumästen mit *Orthotr. pallens* und *patens* 15. VIII 1907 (P. Culmann).

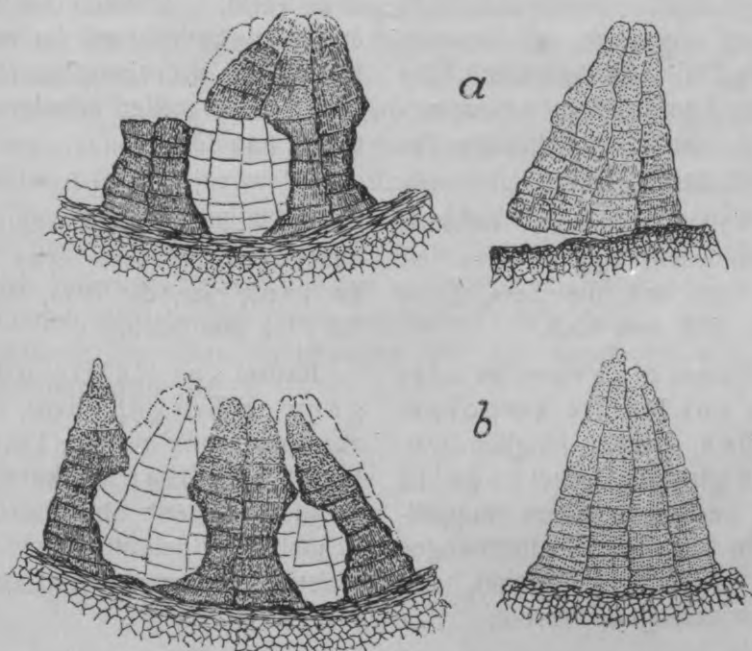


Fig. 3. a — *O. callistomum* (Weisse Lütschine), links Endostom von innen, rechts Exostom von aussen; b — d. s. bei *O. callistomoides* (Jünnan 7810). Vergr. 160.

Orthotrichum callistomoides Broth. in Sitz.-ber.
Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I
Bd. 133, Heft 10 (1924).

Verbreitung: Jünnan und Setschwan.

Untersuchte Exemplare.

Jünnan bor.-occid.: Prope urbem Lidjiang („Likiang“) in regionis temperatae pratis pinguibus ad rivum Be chui, ca. 2950 m in trunco Salicis. Leg. 18. VII 1914 H. v. Handel-Mazzetti (№ 4196); Jünnan: In montium inter Dali (Talifu) et Hodjing regione temperata supra vicum Hsiangschuiho, 26° 15', in silva ca. 3000—4000 m. Substr. ligno putrido. Leg. 25. V 1915 H. v. Handel-Mazzetti (№ 6254); Jünnan bor.-occid.: Inter pagum

Dschungdien („Chungtien“) et vicum Djitsung, in regionis frigide temperatae abietetis jugi Ngukala ad truncos Ribis, ca 3750—3800 m. Leg. 25. VIII 1915 H. v. Handel-Mazzetti (N^o 7810); Setschwan austro-occid.: In montis Liuku-liangde, 27^o 48', inter oppidum lenyüen et castellum Kwapi regione frigide temperata, in Salicibus, ca 3625 m. Leg. 18. V 1914 H. v. Handel-Mazzetti (N^o 2389).

D. callistomum Fischer-
Ooster.

Autözisch; Blätter trocken angedrückt, lineal-lanzettlich, scharf zugespitzt, mit im mittleren Teile zurückgerollten Rändern; Laminazellen mässig verdickt, durch zweispitzige Papillen papillös.

Vaginula lang behaart; Paraphysen von gleicher Länge wie die Seta, diese 0,4—0,65 mm hoch.

Kapsel eingesenkt oder bis zur Hälfte emporgehoben, trocken länglich oval, stark gerippt; Deckel kegelig mit kurzem, geradem stumpflichem Schnabel; Spaltöffnungen im Halsteil eingesenkt, mit stark verengtem Vorhof.

Haube glockenförmig, weisslich mit brauner Spitze, nackt.

Peristom doppelt; Zähne des Exostoms 8, oben abgestutzt und fein papillös, unten gestrichelt-papillös; Endostom aus 8 breiten, zweizellreihigen kuppelartig verbundenen Fortsätzen gebildet.

Sporen ca. 13 μ gross, papillös, bräunlich.

Die wichtigsten Unterschiede beider Arten sind aus der obigen Gegenüberstellung der Diagnosen (mit gesperrtem Druck hervorgehoben) direkt zu ersehen. Sie betreffen den Behaarungsgrad der Vaginula, die Länge der Seta, welche die mehr oder

D. callistomoides Broth.

Autözisch; Blätter trocken angedrückt, lineal-lanzettlich, scharf zugespitzt, mit im mittleren Teile zurückgerollten Rändern; Laminazellen mässig verdickt, papillös.

Vaginula kurz und spärlich behaart; Paraphysen etwa $\frac{1}{2}$ so lang wie die Seta, diese 0,8—1,1 mm hoch.

Kapsel zur Hälfte oder ganz emporgehoben, trocken oval, stark gerippt; Deckel flach gewölbt mit kurzem, geradem oben abgestutztem Schnabel; Spaltöffnungen im Halsteil, eingesenkt, mit stark verengtem Vorhof.

Haube glockenförmig, weisslich mit brauner Spitze, nackt.

Peristom doppelt; Zähne des Exostoms 8, oben abgestutzt und fein papillös, unten gestrichelt-papillös; Endostom aus 8 breiten, zweizellreihigen kuppelartig verbundenen Fortsätzen gebildet.

Sporen 13—18 μ gross, warzig-papillös, bräunlich.

weniger emporgehobene Kapsel bestimmt, und die Form der Kapsel und des Deckels. Es ist sehr möglich, dass an grösserem Material sich noch weitere Unterschiede z. B. in der Grösse der Sporen ergeben werden. Das eben vorliegende Sporenmaterial beider Arten ist leider schlecht, wie bei diesen Arten überhaupt die Sporen leicht fehlzuschlagen scheinen. Bei älteren Kapseln von *O. callistomoides* findet man das Endostom länger erhalten als das Exostom. Es löst sich leicht als ganzes ab und ergibt durch seinen sonderbaren und regelmässigen Bau ein auffallendes Bild (Fig. 2, e). Die beiden hier behandelten Arten bilden einen besonderen zu den *Straminea* Hag. gehörigen Typus, der ein weiteres Beispiel für die floristische Analogie Südost-Asiens und Europas abgibt. Die Tatsache, dass *O. callistomoides* in zwei Provinzen zusammen an 4 Fundorten gesammelt wurde, scheint auf das relativ häufige Vorkommen dieser Art in Südwest-China hinzuweisen. Andererseits gehört *O. callistomum* zu den grössten Seltenheiten der Alpenflora. Demnach wären die Gebirge Südwest-Chinas als das Verbreitungs- und vielleicht auch Entwicklungszentrum des in Europa nur sehr spärlich vertretenen *callistomum*-Typus anzusehen. Wir hätten also beim Letzteren dieselben Verhältnisse wie bei *Erythrophyllum* und anderen Gattungen.

Kritiskais Šveices alpu *Orthotrichum callistomum* Fischer-Ooster — kāda Dienvidritazijas tipa suga.

N. M a l t a.

1. augustā 1849. g. pie Thun'as Šveicē atrasta kāda *Orthotrichum*-suga — *O. callistomum* ar savādu, no pārējām toreiz pazīstamām ģints sugām stipri, atšķirīgu iekšējo peristomu. Vairāki autori, Moenkemeyer's vēl 1927. g., ir uzskatījuši šo sugu par *O. stramineum* anomaliju. Šim uzskatam bet runāja pretim tas fakts, ka 1907. g. tanī pašā — Bernes kantonā, atrada atkal nelielā veleniņā augu ar tādu pašu peristomu, kāds bija 1849. g. pie Thun'as ievāktām sugām. Pavisam citu virzienu ņēma jautājums par *Orthotrichum callistomum* būtību 1924. g., kad prof. Dr. V. F. Brotherus's Helsinkos aprakstīja no Handel-Mazzetti'ja Dienvidus Ķīna — Jūnnanā un Setšvanā ievāktiem augu materiāliem kādu otru *Orthotrichum*-sugu ar *O. callistomum* līdzīgu peristomu — *O. callistomoides*. Radās interese abas minētās sugas — *O. callistomum* no Alpiem un *O. callistomoides* no Dienvidķīnas tuvāki izpētīt un salīdzināt savā starpā, lai noskaidrotu vai viņu starpā pastāv ciešāka radniecība jeb tikai konvergence peristoma uzbūvē. Analizējot herbarija materiālus, kas laipni atsūtīti no Bernes un Helsinku universitātes un Vīnes dabaszinātņu muzeja, izrādījās, ka abas minētās sugas ir tuvu radniecīgas, bet tomēr labi atšķirīgas. Ievērojot to, ka *O. callistomoides* ievākts vienas ekspedīcijas laikā 4 vietās (divās provincēs), jāpieņem ka šī suga Dienvidķīnā nav reta, katrā ziņā daudz parastāka nekā *O. callistomum* Alpos. Abas sugas pieder vienam īpašam *Orthotrichum*-ģints tipam, kā izplatības un laikam arī attīstības centrs atrodas Dienvidritazijas kalnājos.

Pottia Randii Kenn. auch im Ostbaltischen Gebiet gefunden.

Von N. Malta.

Vor etwa einem Monat berichtete C. Jensen in *Annales bryologici* I (1928) über das Auffinden der nordamerikanischen *Pottia Randii* in Schweden (*Pottia Randii* Kenn. in Schweden, p. 113—114), und in der folgenden Notiz kann ich die Art auch für Lettland und Eesti bekanntgeben.

Schon vor einigen Jahren, als ich meine ostbaltischen Pottien provisorisch bestimmte, erschien mir unter meinem *Pottia Heimii*-Material eine Pflanze als kritisch, die Dr. Octave Treboux, IV 1913 am Stadtkanal in Riga gesammelt hatte. Dasselbe war auch der Fall mit *Pottia Heimii* in *Bryotheca baltica* n. 414, leg. et det. Oberlehrer Jules Treboux 1890 im Hafen von Pärnu (Pernau) in Eesti. Ich habe aber damals die Frage über die Zugehörigkeit der kritischen Pflanze nicht weiter verfolgt. Als ich im Frühjahr 1928 die Bearbeitung der Pottiaceae für meine „Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebiets“ wieder aufgenommen hatte, erhielt ich von Herrn A. S. Lazarenko in Kiew eine Bitte um Entleihung des ostbaltischen *Pottia Heimii*-Materials. Herr A. S. Lazarenko teilte dabei mit er habe bei der Durchsicht der Moosherbarien in Leningrad (Petersburg) in *Bryotheca baltica* n. 414 unter *Pottia Heimii* seinen im vorigen Jahre beschriebenen *Lesmatodon Oxneri* Laz. *Bullet. du Jardin Botanique de Kieff*, Livr. V—VI, 1927 gefunden. Als nach einiger Zeit darauf die oben zitierte Abhandlung C. Jensen's über das Auffinden der nordamerikanischen *Pottia Randii* in Schweden erschien, untersuchte ich die beiden kritischen Nummern meines *Pottia Heimii*-Materials und konnte feststellen, dass in beiden Fällen *Pottia Randii* vorlag. Herr C. Jensen, dem ich Proben von den beiden Fundorten (Riga und Pernau) übersandte, hatte die Freundlichkeit diese zu untersuchen und bestätigte, dass die ostbaltischen Pflanzen mit der schwedischen in jeder Beziehung übereinstimmen.

Pottia Randii ist nach den bisherigen Befunden vornehmlich eine Küstenpflanze. In Nord-Amerika fand sie der Autor der Art G. G. Kennedy auf einer Insel an der Küste von Maine im NO der Union; in Schweden sammelten sie die Herren C. Jensen und P. A. Larsson auf der Insel Syd-Koster in Bohuslän,

südlich von Ekenäs; der Fundort in Eesti, Pernau, befindet sich am Strande, derjenige in Riga ist wohl etwa 11 km vom Strande entfernt, liegt jedoch noch im Bereiche der Halophytenflora der Küste.

Für die Identität des *Desmatodon Oxneri* Lazarenko aus der Ukraine (Prov. Kiew, Kreis Tscherkassy, auf feuchten Granitfelsen bei Kamenka) mit *P. Randii* spricht erstens der Umstand, dass Herr A. S. Lazarenko die kritische Pflanze der Bryotheca baltica n. 414 (Pernau) als seine Art annerkannt hat. Herr Lazarenko war so freundlich mir eine Probe seines *Desmatodon Oxneri* zu senden. Beim Vergleich der Pflanze mit *P. Randii* erwies sich tatsächlich, dass zwischen beiden keine durchgreifenden Unterschiede bestehen. Herr C. Jensen, dem ich eine Probe von *D. Oxneri* übersandte, fand dasselbe, nur konstatierte er bei *D. Oxneri* etwas grössere Sporen. John M. Holzinger hat in Bryologist XXVIII (1925) p. 6 („*Pottia Randii* not a *Pottia*“) der Standpunkt vertreten *P. Randii* sei eine Kümmerform von *Desmatodon cernuus*. Die Frage der näheren Verwandtschaft der *P. Randii* und zugleich ihrer generischen Angehörigkeit zu *Pottia* oder *Desmatodon*, kann nur auf dem Wege einer Bearbeitung beider Genera endgültig gelöst werden. Aus dem Mitgeteilten ist jedoch schon jetzt ersichtlich, dass dieser neue Bürger der europäischen Moosflora in mehrerer Hinsicht, wie geographischer so systematischer, Interesse beansprucht.

Pottia Randii Kenn. atrasta ari Baltijā.

N. Malta.

Par šīs Ziemeļamerikas sugas atrašanu Zviedrijā un līdz ar to pirmo reizi Eiropā, ziņoja š. g. aprīļa mēnesī C. Jensen's. Caurskatot attiecīgā Baltijas sūnu materiala daļu izrādījās, ka *Pottia Randii* ievākta jau agrāk Rīgā, pilsētas kanala malā un Pērnavas ostā, bet noteikta par citu sugu — *P. Heimii*. Ar *P. Randii* ir laikam identiska 1927. g. no Kijevas apgabala aprakstītā *Desmatodon* suga — *D. Oxneri* Lazarenko. Blakus ģeografiskai interesei, kas piekrit *P. Randii*, viņa ir ievērojama arī sistematiskā ziņā, jo tā rada pāreju starp *Pottia* un *Desmatodon* ģintim.

Zur Verbreitung der Gattungen *Ophioglossum* und *Botrychium* in Lettland.

Von N. Malta.

Vor kurzem erschien eine Mitteilung über *Botrychium multifidum* (Gmel.) Rupr. [= *Matricariae* (Schrank.) Spreng.] auf Åland von Alvar Palmgren (1927), in welcher der Autor eine meiner früheren Angaben (Malta 1915) über das relativ häufige Vorkommen dieser Art in Ostlivland den Angaben anderer Beobachter für andere Lokalitäten des Gebietes gegenüberstellt. Dieses veranlasste mich die in unserem Institut in den letzten Jahren gesammelten Daten über die Verbreitung der Ophioglossaceen in Lettland zusammenzustellen, und hier darüber kurz zu berichten. Die Geographie dieser weitverbreiteten, aber fast stets sehr zerstreut-vorkommenden Farne, wodurch sie als floristische Seltenheiten in den Floren figurieren, hat ja von jeher Interesse beansprucht.

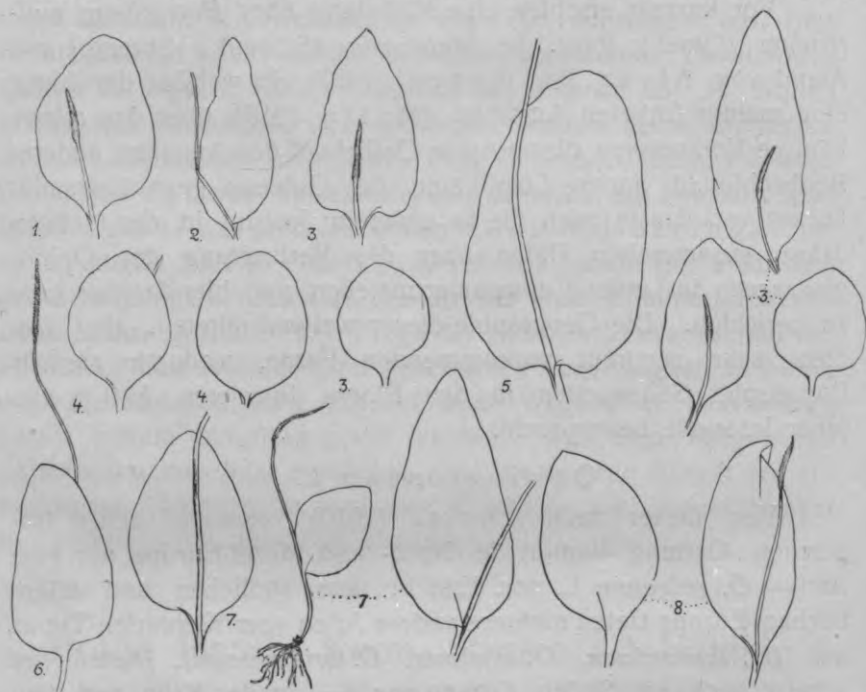
Ophioglossum L.

Von dieser nach Christ (1910) kosmopolitischen tropischen Gattung kommt in Nord- und Mittel-Europa nur eine Art — *O. vulgatum* L. vor. Erst in dem südlichen und atlantischen Europa treten mehrere andere Arten vom Kleinarten-Typus auf (*O. lusitanicum*, *O. alpinum*, *O. britannicum*). Aehnliches scheint auch im Süden Osteuropas — in der Krim und dem Kaukasus vorzugehen. Die Exemplare aus diesen Gebieten zeigen eine von der nord- und mitteleuropäischen, auch mittelrussischen, Pflanzen stark verschiedene Form des sterilen Blatteiles, (Fig. p. 64). Derselbe ist namentlich durch seine grössere Breite, geringere Länge und die stumpfe, oft abgerundete Spitze ausgezeichnet. Es liegt wahrscheinlich auch hier eine besondere geographische Rasse vor. Für Lettland, resp. das ganze Ostbaltische Gebiet, kommt nur *O. vulgatum* in Frage.

Ophioglossum vulgatum ist in Lettland nach *Botrychium Lunaria* die nächsthäufigste Ophioglossacee. Die Pflanze wächst an mässig feuchten grasigen Stellen, meist auf Wiesen längs den Flüssen und der Küste oder auf Waldwiesen¹⁾. Von einem Auf-

¹⁾ Herr Hilfsassistent H. Skuja sah bei Slampe (Schlampen) in Kurland *O. vulgatum* auf einem Brachacker weiter wachsen, der sich an Stelle einer früheren Wiese befand und auf dem mehrere Jahre hindurch Mohrrüben (*Daucus Carota*) gezogen waren. Die Rhizome des Farns hatten sich im Boden des Ackers mehrere Jahre lang lebend erhalten.

zählen der einzelnen Fundorte sehe ich ab. Es sind ihrer aus den Provinzen Kurzeme (Kurland) und Zemgale (Semgallen) zusammen 13, aus Vidzeme (Livland) — 9 und aus Latgale (Lettgallen) — 2 Fundorte. Seiner südlichen Verbreitung zufolge scheint *O. vulgatum* im Südwesten Lettlands häufiger als im Nordosten zu sein. Aus Eesti fehlen mir vollständigere Daten über die Verbreitung der Pflanze, doch kommt sie zerstreut sicher im ganzen Gebiete der Republik Eesti vor. Auf Saaremaa (Oesel)



Ophioglossum vulgatum L. Formen des sterilen Blattabschnitts der südrussischen Rasse.

1 — Taurien, Jalta (Puring 14. IV 1900); 2 — Kaukasus, Daghestania orientalis (Fromhold-Treu, 11. VI 1913); 3 — Kaukasus, Kachetia (Mlokosiewicz, 24. III 1900); 4 — wie 2; 5 — Noworossijsk (Desoulavy, 12. VI 1896); 6 — Kaukasus, Circassia (Hryniewiecki, 26 V 1901); 7 — Fundort und Sammler wie 3, Datum 5 V 1901; 8 — Kaukasus, Baku, Kuba (Alexeenko, 23 VI 1899). Alles aus dem Herbarium der Universität Tartu (Dorpat).

ist *O. vulgatum* häufig. In Finnland zeigt *O. vulgatum* eine südwestliche Verbreitung. Nach Hjelt (1888) geht die Pflanze im westlichen Teile nordwärts bis 64° , im mittleren und östlichen bis $61^{\circ}40'$. In Schweden ist nach Holmberg (1922) *O. vulgatum* nordwärts bis Västerbotten (ca 65°) bekannt, in Norwegen erreicht die Art den Polarkreis.

Botrychium Sw.

Die Gattung *Botrychium* ist nach Christ (l. c.) boreal, mit der grössten Artenzahl in Nord-Amerika. Sie besitzt in

Europa ihr Verbreitungsmaximum im Nord-Osten. Im Zusammenhange damit steht auch das relativ häufige Vorkommen der *Botrychium*-Arten in Lettland. Mit Sicherheit sind bisher für das Gebiet *B. Lunaria*, *B. multifidum*, *B. matricariifolium* und *B. virginianum* nachgewiesen. Für *B. simplex* ist eine Angabe von Rapp (Klinge 1895) für Limbaži (Lemsal) vorhanden, von der in den baltischen Herbarien jedoch keine Exemplare vorliegen. Wenn auch in diesem Falle eine Verwechslung mit Kümmerformen von *B. Lunaria* nicht als ausgeschlossen gelten könnte, ist das Vorkommen von *B. simplex* in Lettland an und für sich sehr wahrscheinlich, zumal da diese Art vor kurzem in dem benachbarten Eesti auf der Insel Worms aufgefunden wurde (Gröntved 1927).

Botrychium Lunaria (L.) Sw. Auf kurzgrasigen trockenen Triften und Hügeln, seltener auf Wiesen, in Lettland, sowie in Eesti mit Einschluss der Inseln, zerstreut bis häufig. Die var. *subincisa* Roeper neben der Normalform vorkommend, var. *incisa* Milde dagegen aus dem Gebiete nicht gesehen.

B. matricariifolium (Retz.) A. Br. (*B. ramosum* Aschers.) Bisher aus Lettland mit Sicherheit nur von 3 Lokalitäten bekannt: Kandava (Kandau), Lehrer Veinbergs; Trikāta (Trikatēn), Zāmelis und Pernigēle (Pernigel), Dr. P. Lackschewitz. Von den ersten zwei Fundorten sind Exemplare im Herbarium des Botan. Instituts der Universität vorhanden, den dritten führe ich nach Kupffer und Lackschewitz (1904) an. An den beiden ersten Stellen wuchs die Pflanze zusammen mit *B. Lunaria* auf trockenen Wiesen. In Lettland ist *B. matricariifolium* viel seltener als die nächste Art, was auch für Finnland zutrifft, wo *B. matricariifolium* nach Hjelt (l. c.) bis 63° 10' nordwärts geht. Sichere Angaben für Eesti sind mir nicht bekannt.

B. multifidum (Gmel.) Rupr. [*B. Matricariae* (Schrank) Spreng]. Seltener als *B. Lunaria*. Wächst oft in Gesellschaft derselben, kommt aber auch an feuchteren Standorten vor. Nachgeprüfte resp. sichere Fundorte der Art aus Lettland sind: Embūte (Amboten), Kandava (Kandau), Kanjēris (Kanjer-See), Riga und Umgebung, Inčukalns-Sigulda (Hinzenberg-Segewold), Trikāta (Trikatēn), Ļaudonas Odziena (Odensee-Laudohn), Jaun-Gulbene (Neu-Schwanenburg), Tirza (Tirsēn), Sinole (Sinolen). Nach Lehmann (1895) auch bei Vestiena (Festen), Krustpils (Kreutzburg) und Dignāja (Dubena) gefunden. Die Art kommt sicher zerstreut im ganzen Gebiete vor. Sie ist in Lettland, wie in Finnland (Hjelt l. c.) und Russland, die nächsthäufigste *Botrychium*-Art nach *B. Lunaria*. Dasselbe trifft nach den Daten für Eesti zu urteilen, auch für dieses Gebiet

zu, es wäre nur zu bemerken, dass vorläufig Angaben für das estländische Inselgebiet fehlen.

B. virginianum (L.) Sw. Bisher aus Lettland von 4 Fundorten bekannt: Grobiņa (Grobin), auf einem Schlage westlich vom Gesinde Guše, Dr. P. Lackschewitz, nach Kupffer und Lackschewitz (1904); Livländischer Strand bei Sussikas, ca 16 km W von Limbaži (Lemsal), K. Mērnies in lichtem Walde (Waldschlag); Ļaudonas Odziena (Odensee-Laudohn), T. Rušiņš; Kārsava (Korssowka), nach Lehmann (1895).

Diese Art besitzt auch in Lettland eine von den übrigen *Botrychium*-Arten verschiedene Oekologie. Sie wächst in Laub- und Mengwäldern, namentlich auf Waldschlägen. Aus Eesti's südlichem Teil nach Kupffer (1927) von Surju (Surri) in der Umgebung v. Pärnu (Pernau) und nach Lehmann (1895) von Kiidjärv (Kiddijärw) und Wöru (Werro) bekannt.

Zitierte Literatur.

1888. Hjelt, Hj. *Conspectus Florae Fennicae*. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn. V.
1895. Klinge, J. *Flora der Umgebung Lemsals und Laudohns*. Festschrift des Naturf.-Ver. zu Riga.
1895. Lehmann, E. *Flora von Polnisch Livland*. Dorpat.
1904. Kupffer, K. R. u. Lackschewitz, P. *Kleine Notizen*. Korr.-Blatt des Naturf.-Ver. zu Riga VLVII.
1910. Christ, H. *Die Geographie der Farne*. Jena.
1915. Malta, N. *Floristische Notizen aus Südostlivland*. Korr.-Blatt des Naturf.-Vereins zu Riga LVII.
1922. Holmberg, O. R. *Skandnaviens Flora*. Häfte 1.
1927. Gröntved, Johs. *Die Flora der Insel Wormsö*. Dansk Botanisk Arkiv, Bind 5, № 4.
1927. Palmgren, Alvar. *Botrychium multifidum* (Gmel.) Rupr. [= *Matricariae* (Schränk) Spreng.] auf Åland. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 1 (1924—1925).
1927. Kupffer, K. R. *Floristische Notizen über ostbaltische Gefässpflanzen*. Korr.-Blatt des Naturf.-Vereins zu Riga LIX.

Par *Ophioglossum*- un *Botrychium* ģinšu izplatību Latvijā.

N. Malta.

Pēdējos gados L. U. botan. instituta sarīkotās ekskursijās griežot vērību starp citu arī uz mūsu *Ophioglossaceae* dzimtas papardēm, savākts lielāks materials par šās augu grupas izplatību Latvijā. Interesantus atradumus paziņojuši, piesūtot attiecīgos herbarija eksemplarus, skolotājs K. Veinbergs Kāndava, K. Mērnīekss Tūjas pag., Valmieras apriņķī un stud. T. Rušins Rīgā (eksemplars stud. K. Starca herbarijā). Līdz šim Latvijā ar noteiktību konstatēti *Ophioglossum vulgatum* un 4 *Botrychium* sugas: *B. Lunaria*, *B. matricariifolium*, *B. multifidum* un *B. virginianum*. *Ophioglossum vulgatum* aug izkaisīti visā Latvijā. Saskaņā ar *Ophioglossum*-ģints izplatības centru dienvidos, *O. vulgatum* ir biežāks Latvijas dienvidus-rietumos un retāks ziemeļu-austrumos. Šīs papardes augtenes ir mēreni mitras pļavas, galvenā kārtā gaŗ upēm un jūrmalu. *Botrychium Lunaria* samērā bieži sastopams visā Latvijā uz sausiem uzkalniņiem, norām, retāk pasausām pļavām. Viņa ir mūsu parastākā *Botrychium*-suga. Kopā ar pēdējo aug *B. matricariifolium* — Latvijā konstatēts līdz šim tikai 3 vietās: Kāndavā, Pernīgelē un Trikātā. Kopā ar *B. Lunaria* biežāk par iepriekšējo sastopams *B. multifidum*, kas aug dažreiz arī mitrākās vietās. *B. multifidum* ir Latvijā nākošā parastākā *Botrychium*-suga pēc *B. Lunaria*. Konstatēta līdz šim apm. 15 vietās. Ceturtā suga — *B. virginianum* augtenes ziņā stipri atšķirās no pārējām sugām. *B. virginianum* ir mežu augs ko sastop saulainos mežos, sevišķi izcirtumos. Līdz šim Latvijā atrasts pie Grobiņas, Tūjas pag. Valmieras apriņķī, Ļaudonas Odzienā un Kārsavā.

Notulae.

Erwiderung

auf H. Skuja's Bemerkungen über die Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebiets von Wilma Dannenberg.

Im vorhergehenden Heft dieser Acta (Bd. II № 2,3, 1927, S. 209—212) hat Herr H. Skuja die oben genannte Arbeit Frl. Dannenberg's (erschieden im LIX Bande d. Korrespondenzblattes d. Naturforscher-Vereins zu Riga Seite 129—144, 1927) als erwünschte Erweiterung unserer Kenntnisse über die einheimische Algenflora anerkannt, zugleich aber hervorgehoben, dass ihr Wert durch mehrere, einzeln angeführte Mängel vermindert wird. Als Leiter des botanischen Laboratoriums am Herderinstitut zu Riga, in dem diese Arbeit zusammengestellt worden ist, sehe ich mich veranlasst auseinanderzusetzen, wieweit die Einwände Herrn Skuja's berechtigt sind.

Es ist richtig, dass Frl. Dannenberg mehrere Arbeiten Herrn Skuja's, die schon vor Veröffentlichung der ihrigen erschienen waren, nicht angeführt und berücksichtigt hat. Das wird hinsichtlich der „Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II“ dadurch entschuldigt, dass diese erst am 24 Dezember d. J. 1926 veröffentlicht worden sind, während Frl. D. ihre Arbeit schon im Herbst desselben Jahres zum Druck im Korrespondenzblatt eingereicht hatte, und nachher keine nennenswerten Änderungen oder Zusätze machen konnte. Leider hat die Arbeit aus von Frl. D. ganz unabhängigen Gründen erst im Dezember d. J. 1927 veröffentlicht werden können. Der Aufsatz H. Skuja's über zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor erschien am 17 Juni 1926, als das Manuskript Frl. D-s schon so gut wie abgeschlossen war; auf den Inhalt dieser Arbeit hatte jene Mitteilung keinen Einfluss. Herrn S-s Aufsätze über *Lithoderma* und *Hildenbrandia* in Lettland sind in der Arbeit Frl. D-s zwar leider nicht genannt, trotzdem aber wohl berücksichtigt worden. Das ist dadurch entstanden, dass diese Gattungen — wie aus den auf sie bezüglichen Angaben ersichtlich ist — nicht von Frl. D. selbst, sondern von mir bestimmt worden sind. Dabei habe ich die genannten Aufsätze Herrn S-s nicht nur benutzt, sondern eben in Rücksicht auf sie unterlassen *Lithoderma fontanum* und *Hildenbrandia rivularis* für die Perse bei Kokenhusen, wo auch ich sie gefunden habe, anzuführen, weil Herr S. diese Standorte schon vor mir entdeckt und veröffentlicht hatte. Freilich habe ich zugleich die letztgenannte Pflanze von einen anderen Fundort anführen lassen, den Herr S. ebenfalls schon vor mir fest-

gestellt und im zweiten jener Aufsätze bekannt gemacht, von dem er mir sogar Belegexemplare zugestellt hatte (vergl. Fussnote 2 auf der ersten Seite der „Bemerkungen“ Herrn S—s). Dieser Widerspruch erklärt sich daraus, dass Herr S. in seinen deutschen Veröffentlichungen lettische Ortsnamen anwendet, die im Deutschen völlig unbekannt sind. Obwohl ich als Herausgeber der „Baltischen Landeskunde“ (Riga, 1911) die Geographie unseres Gebietes gut zu kennen glaube, habe ich bis zur Kenntnisnahme der erwähnten Fussnote weder gewusst noch erraten, dass die von Herrn S. angegebene Benennung „Rīterbach“ dasjenige Gewässer bedeuten soll, dessen Namen im Deutschen „Grütershofischer Mühlenbach“ lautet. Dieser Fall ist eine neue Rechtfertigung der von mir wiederholt geäußerten Befürchtung, dass in der Wissenschaft, gleichwie im täglichen Leben, Missverständnisse entstehen müssen, wenn man nicht in jeder Sprache die ihr eigentümlichen Ortsnamen anwendet (s. meinen Aufsatz „Zur Wahrung unserer Ortsnamen“ im LIX Bande des Korr.-Bl. d. Naturf.-Ver. z. Riga, 1927, S. 204—211; ferner meine Bemerkungen auf der 1188. Sitzung des gen. Vereins am 15. II. 1926, ebenda S. [31]; endlich auf dem 21. Deutschen Geographentage zu Breslau am 4. VI. 1925, Abhandl. d. 21. D. 9. S. 190, 1926).

Herrn S—s Auffassung von der Bedeutung der Sternchen neben den Pflanzennamen in der Arbeit Frl. D—s, ist unzutreffend. Die Verfasserin will — wie sie unzweideutig erklärt — damit nichts anderes anzeigen, als dass die betreffenden Arten Varietäten und Formen in der von ihr angegebenen Literatur nicht angeführt werden. Sie beabsichtigt also insbesondere nicht — wie Herr S. annimmt — diese Gewächse „wenn auch nicht wörtlich, so doch dem Sinne nach als neu“ zu kennzeichnen. Gerade dieses haben wir mit Bedacht unterlassen, weil wir darauf gefasst waren, dass Herr S. uns in der Veröffentlichung mancher für unser Gebiet neuen Funde zuvorkommen würde. Für den Fall, dass die Zeitpunkte der mitgeteilten Funde von irgend welchem Belang sein könnten, hat Frl. D. auch diese sorgfältig angegeben. Nicht Geltendmachung einer Priorität war also beabsichtigt, sondern Zeitersparnis für jeden, der sich über das Vorkommen der angeführten Arten und Formen in unserem Gebiet genauer unterrichten will. Freilich ist diese Absicht nicht voll erreicht worden, indem — wie Herr S. richtig bemerkt hat — manche Sternchen versehentlich dastehen. Nicht zur Rechtfertigung, sondern zur Erklärung dieses Umstandes sei erwähnt, dass Frl. D. die Sternchen auf meinen Rat erst nachträglich hinzugefügt hat, als ihr Manuskript im übrigen bereits fertig war, und dass diese Ergänzung in Eile ausgeführt werden musste.

Übrigens geht Herr Skuja zu weit, indem er die Sternchen bei № 184 u. 185, d. s. *Lemanea torulosa* und *fluviatilis*, beanstandet, denn diese beiden Algenarten sind in der von Frl. D. angeführten algologischen Literatur des Ostbaltischen Gebietes tatsächlich nicht genannt. Zwar werden sie bereits in meinen „Grundzügen der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes“ (1925, S. 34) erwähnt, jedoch ohne Fundortsangaben. Zudem nennt die Verfasserin dieses Werk mit gutem Grunde nicht unter den algologischen Schriften, sondern nur als Grundlage der von ihr befolgten pflanzengeographischen Einteilung unseres Gebiets.

Mit vollem Recht weist Herr S. darauf hin, dass *Ancistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs und *Raphidium fasciculatum* Kg. als Synonyme nicht unter verschiedenen Nummern hätten angeführt werden dürfen. Dieses Versehen ist dadurch zustande gekommen, dass Frl. D. — wie sie ja angibt — die betreffenden Pflanzen nicht selbst bestimmt hat, sondern nach den Angaben anderer Personen die offenbar verschiedene Handbücher benutzt haben, aufzählt. Dagegen ist Herrn S—s Behauptung, dass auch *Pleurococcus vulgaris* Menegh. (№ 113 bei Frl. D.) „zweimal unter verschiedenen Namen angeführt“ wird, mindestens anfechtbar. Zwar ist nach Pascher (Süßwasserflora . . . V, S. 224) *Pl. vulgaris* Naegeli synonym mit dem von Frl. D. unter № 114 angeführten *Pl. Naegelii* Chodat, dagegen ist nach Lindau (Kryptogamenflora . . . IV, 2 S. 98) *Pl. vulgaris* Menegh. von *Pl. Naegelii* Chodat wesentlich verschieden. Frl. D. hat nicht unterlassen, in ihrer Vorrede hervorzuheben, dass sie sich meist nach Lindau gerichtet hat.

Herrn S—s Vermutung, dass die von mir für die Perse und den Grütershofschen Mühlenbach angegebene *Pleurocladia lacustris* irrtümlich an Stelle der an denselben Orten häufigen, in Frl. D—s Arbeit aber garnicht erwähnten *Chantransia violacea* Kg. oder anderer chantransioiden Formen angeführt sei, trifft insofern keineswegs zu, als ich an den genannten Orten die sehr auffallende *Chantransia* besser *Pseudochantransia violacea* (Kg.) sowie — anscheinend — *Ps. chalybaea* (Fr.) und *Ps. pygmaea* (Kg.) sehr wohl bemerkt, eingesammelt und unterschieden habe. Trotzdem habe ich sie in Frl. D—s Verzeichnis nicht aufnehmen lassen, weil diese Algen bekanntlich Jugendformen von *Batrachospermum* sp. und *Lemanea* sp. sind, mir aber nicht gelungen ist festzustellen, zu welchen Arten dieser Gattungen die vorliegenden *Pseudochantransien* gehören. Ausser ihnen habe ich daselbst noch die Pflanze gefunden, die ich für *Pleurocladia lacustris* halte, allerdings ohne es zweifelfrei beweisen zu können, weil an ihr keine Sporen vorhanden sind.

Cladophora rupestris (L.) Kg. ist — soweit uns Belegexemplare vorliegen — sicher richtig bestimmt. Diese Exemplare stammen von mehreren Punkten des kur-, liv- und estländischen Strandes, wo sie in ausgespülten Haufen von Seetang (namentlich *Fucus* und *Furcellaria*) eingesammelt worden sind. Auf sie bezieht sich die gewiss zutreffende Angabe „in allen unseren Küstengewässern häufig an Steinen und Felsen im seichten Meerwasser“. Dagegen beruht der Nachsatz „mitunter auch an zeitweilig trocken liegenden Stellen“ auf einer älteren Bestimmung von mir, deren Belegexemplare nicht mehr vorhanden sind, weshalb sie leider nicht von neuem geprüft werden können.

Auch das von mir im J. 1894 bei Bullen gesammelte und das 1924 aus dem Jägelsee erhaltene *Nostoc* sind nicht mehr sicher bestimmbar, da sie trocken aufbewahrt worden sind. Ich habe sie in frischem Zustande für *N. verrucosum* Vauch. halten zu müssen geglaubt. Beides sind walnuss bis fast hühnereigrosse freischwimmende Hohlkörper und infolge dieses Entwicklungszustandes von *N. pruniforme* Ag. schwer zu unterscheiden. Frl. D. hat die von ihr bestimmten Exemplare anfänglich für die zuletzt genannte später erst für die voranstehende Art gehalten. Es ist möglich, dass Herr S. mit seiner Vermutung es handle sich um *N. pruniforme*, Recht hat.

Dass Herr S. viel mehr *Oedogonium*-Arten hat finden und bestimmen können, entkräftet natürlich nicht die von Frl. D. bei ihren Funden an dieser Gattung gemachte Beobachtung.

Zum Schluss sei mir noch gestattet zu erläutern, weshalb ich in dem von mir geleiteten Laboratorium des Herderinstituts „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebiets“ ausführen und veröffentlichen liess, obgleich mir bekannt war, dass Herr S. sich gleichzeitig mit demselben Gegenstande beschäftigte.

Bis vor wenigen Jahren war die Algenflora unseres Ostbaltischen Gebietes ganz ungenügend bekannt. Abgesehen von einigen sehr zerstreuten und z. T. unsicheren Angaben in der hydrologischen, limnologischen, balneologischen und sonstigen nicht speziell algologischen Literatur gab es nur 10 kleine auf bestimmte Gebietsteile und Algengruppen beschränkte Aufzählungen, die zusammen nicht viel mehr als 400 verschiedene Algenarten umfassten. Auch lag fast gar kein Herbarmaterial vor. Ich selbst hatte in den zwei ersten Jahrzehnten meiner floristischen Durchforschung des Ostbaltischen Gebiets nur ausnahmsweise und nur besonders auffallende Algen eingesammelt. Erst mit dem Jahre 1912 begann ich dieser Pflanzengruppe mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden. Nach einer durch den Weltkrieg und seine Folgen erzwungenen Unterbrechung in den Jahren 1914—1920 nahm ich meine algologischen Studien, allerdings

immer nur als Nebenbeschäftigung, wieder auf und suchte auch andere Mitglieder des Naturforscher-Vereins zu Riga dafür zu gewinnen (vergleiche die Berichte über die 1112. und 1144. Sitzung vom 23. V 1921 und 23. IV 1923 im LVIII B-de d. Korrespondenzblattes dieses Vereins, Riga, 1924). Die Übernahme des Lehrstuhles für Botanik am Herderinstitut im September 1921 bot mir willkommene Möglichkeit, die Erforschung unserer Algenflora dadurch zu fördern dass ich meine älteren Studierenden zum Sammeln und Bestimmen von Algen anleitete. Insbesondere unterzog sich Frl. Wilma Dannenberg um so lieber dieser Aufgabe, als sie dieselbe bereits in den Sommern 1912 u. 1913 auf Anregung des damaligen Professors der Botanik am Rigaschen Polytechnikum, Dr. F. Bucholtz in Angriff genommen hatte. Leider waren sowohl ich selbst, wie auch alle meine Schüler und Schülerinnen durch andere Studien oder Berufspflichten so in Anspruch genommen, dass wir den Algenstudien nur wenig Zeit widmen konnten. Ausserdem fehlten uns die Mittel zur Beschaffung ausreichender Literatur. Ausgedehnte Ausflüge konnten nicht unternommen werden. Infolge dessen war das Material das uns zu Gebote stand nur ein beschränktes und mehr oder weniger zufälliges. Oft mussten wir es aufgeben, mit unseren Hilfsmitteln über eine vorliegende Art oder Form ins Klare zu kommen. Neue Arten oder Varietäten aufzustellen durften wir unter diesen Umständen nicht wagen. Erst als unsere Arbeiten bereits im Gange waren, erfuhren wir, dass Herr Skuja an der Staatsuniversität Lettlands sich vornehmlich der Erforschung der Algenflora des Landes gewidmet habe. Schon seine erste diesbezügliche Veröffentlichung (*Acta Universitatis Latviensis*, X 1924) liess erkennen, dass ihm viel mehr Zeit und Hilfsmittel zu Gebote standen als uns. Trotzdem entschlossen wir uns, zur Förderung der Sache auch unsere Forschungen fortzusetzen.

Wie sehr wir das Ziel der beiderseitigen Arbeiten als ein gemeinsames ansehen, haben wir u. a. dadurch bewiesen, dass Frl. D. Herrn S., auf dessen Bitte monatelang vor Veröffentlichung ihrer Arbeit im Korrespondenzblatt des Naturforschervereins (12 XII 1927) einen Bürstenabzug zur Verfügung gestellt hat. Dadurch ist Herr S. in den Stand gesetzt worden schon wenige Tage nach dieser Veröffentlichung nämlich am 24 XII 1927, in den *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis* (Bd. II № 2/3) nicht nur eine Besprechung dieser Arbeit zu veröffentlichen, sondern auch dieselbe für den ebenda erschienenen III Teil seiner „Vorarbeiten zu einer Algenflora Lettlands“ auszuwerten.

Die Gemeinsamkeit des Zieles nicht aber kleinlicher Wettstreit, kommt auch in der Ähnlichkeit der von Herrn S. und

Frl. D. ganz unabhängig von einander gewählten Überschriften ihrer Arbeiten zum Ausdruck. Nur halten wir es für geboten, unsere Untersuchungen grundsätzlich nicht auf Lettland zu beschränken, sondern aufs ganze Ostbaltische Gebiet auszudehnen, weil dieses allerdings, jenes aber keineswegs eine natürliche pflanzengeographische Einheit darstellt (vergl. meine „Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes“ Abhandl. d. Herderinstituts zu Riga 1925).

Ich bin überzeugt, mit Herrn H. Skuja darin ein und derselben Meinung zu sein, dass die in Rede stehende Arbeit Fräulein W. Dannenbergs ein zwar noch unvollkommener, jedoch durchaus nicht unwillkommener Beitrag zur Kenntnis der Algenflora unseres Gebietes ist.

K. R. Kupffer.

Zu Prof. Dr. K. R. Kupffer's «Erwiderung».

Es war keineswegs meine Absicht die Arbeit von Frl. Dannenberg zu kritisieren, noch eine Polemik zu schaffen. Nur wollte ich auf einige Ungenauigkeiten hinweisen, die einen in den Verhältnissen nicht Eingeweihten irreführen könnten. Herr Prof. Kupffer hat in seiner „Erwiderung“ wohl manches geklärt, doch für die meisten von mir erwähnten Fälle sehe ich mich gezwungen auch jetzt bei meiner früheren Auffassung zu bleiben. Erstens was die algologische Literatur des Gebietes betrifft. Prof. Kupffer führt die verschiedenen Umstände an die es verursachten, dass einige Arbeiten nicht berücksichtigt werden konnten, die anderen wohl benutzt aber ins Literaturverzeichnis nicht aufgenommen sind. Es steht jedenfalls fest, dass einerseits, die im Erscheinen begriffene Arbeit Frl. Dannenbergs berücksichtigt worden ist, indem ein Bürstenabzug erbeten wurde, es andererseits aber mit Arbeiten, die 1—2¹/₂ Jahren vorher erschienen waren, nicht hat geschehen können.

Es tut mir leid, das Herr Prof. Kupffer als Hiesiger, niemals den lettischen Namen für den Grüterhofschen Mühlenbach in Koknese (Kokenhusen) gehört hat. Die Einwohner in Koknese kennen den Bach nur unter dem Namen „Riterupīte“ (Riterbach) oder „Dzirnavupīte“ (Mühlenbach) und so habe ich ihn in meiner *Hildenbrandia*-Arbeit angeführt. Andere Bäche mit ähnlichen Bezeichnungen gibt es an diesem Orte nicht.

Was die Sternchen b. *Lemanea fluviatilis* un *torulosa* anbetrifft, so ist es, wenn man sich auf rein formellen Standpunkt stellend auch von diesen Fällen absehen wollte (die Arten sind nicht in einer der angeführten algologischen Schriften, sondern in einer von Verfn. benutzten Arbeit genannt), jederzeit

möglich sie durch andere Nummern zu ersetzen, die auch in der von Verfn. angeführten speziellen Literatur schon figurieren.

Die Bestimmung der Algen nach der unkritisch zusammengefassten ersten Auflage von Lindaus Kryptogamenflora wird häufig zu zweifelhaften Resultaten führen. So hat Lindau auch den sehr unklaren *Pleurococcus vulgaris* Menegh. aufgenommen. Man sieht ja gleich nach der Beschreibung, dass b. Lindau unter diesem Namen mindestens zwei verschiedene Algen zusammengefasst sind, da von dem Chromatophor gesagt wird, er sei stern- und plattenförmig. Wie Wille es gezeigt hat (Algologische Notizen, XXII. 3. Ueber *Protococcus viridis* Ag. Nyt Magaz. f. Naturwid. 51, 1913) ist der unsichere *Pleurococcus vulgaris* Menegh. besser ganz zu streichen. In den meisten früheren algolog. Arbeiten geht unter diesem Namen z. T. *Protococcus viridis* Ag., z. T. auch einige Formen mit sternförmigem Chromatophor. Ersichtlich wird auch von d. Verfn. der erstgenannte gemeint, wenn sie denselben im Gebiet als „verbreitet an Bäumen, Bretterzäunen“ etc. bezeichnet. Vor kurzem hat Brand (Brand, F. und Stockmayer, S., Analyse der aerophilen Grünalgenanflüge. Arch. f. Protistenk. 52, 1925) in seiner letzten Arbeit die ganze *Pleurococcus* Frage aufs neue zu klären versucht. In der Emendierung von Brand ist aber *Pl. vulgaris* Meneghini eine ziemlich seltene Alge die bisjetzt nur von wenigen Stellen in Europa bekannt ist. Auch kommt sie da nur spärlich und an oekologisch gut charakterisierten Standorten vor.

Ich kann Herrn Prof. Kupffer nicht zustimmen, dass *Chantransia violacea* Kuetz. besser zu *Pseudochantransia* umzutauften wäre. Die Selbständigkeit dieser Alge wird von den meisten Algologen nicht bezweifelt, da bisher keine Beobachtungen vorliegen, dass aus ihr sich ein *Batrachospermum* oder *Lemanea* entwickelt hätte. Auch Brand, der Gründer des Namens „*Pseudochantransia*“ fasst *Ch. violacea* und einige andere chantransioiden Formen als besondere Arten auf. Möge auch bei der Angabe über *Pleurocladia lacustris* eine Verwechslung mit chantransioiden Formen ausgeschlossen sein, so bleibt für mich doch das Vorkommen dieser Braunalge in der Përse und dem Grüterhofschen Mühlenbach als sehr fraglich. Ich ersehe auch nicht warum als Beweise für die Richtigkeit der Bestimmung Sporen zu suchen wären. Solche sind ja bisjetzt bei *Pleurocladia* nicht bekannt.

Ich habe nicht die Bestimmung von *Cladophora rupestris* bezweifelt, wohl aber die Angabe b. der Verfn. n. nach welcher die Alge überall an unseren Meeresküsten im seichten Uferwasser, oder sogar an zeitweise trockenliegenden Stellen vorkommen

soll, als unrichtig bezeichnet. Dass *Cl. rupestris* mit anderen Algen an den Strand ausgeworfen wird, ist ja selbstverständlich. Ich finde auch nicht, dass die von Herrn Prof. K. schon etwas verkürzte Angabe „überall in unseren Küstengewässern häufig an Steinen und Felsen im seichten Meereswasser“ zutreffend für eine Alge wäre, die bei uns, wie überhaupt in d. östlichen Ostsee, feststehend nur von etwa 3—4 m, selten 1,5 m Tiefe an vorkommt. Dabei niemals in grösseren Beständen, sondern zerstreut in Form einzelner Büschel wächst. Die von Prof. K. gegebene Charakterisierung passt nur für *Cl. sericea* (*Cl. crystallina*), der häufigsten *Cladophora* unserer Küsten, die aber in dem berücksichtigten Verzeichnis nicht angeführt wird.

Bezüglich der Angabe über die Gattung *Oedogonium* kann ich hinzufügen, dass Arten die in Massen vorkommen (etwa die Hälfte der von mir angeführten Formen) meist auch in Massen fruktifizieren, gewiss, wie fast jede Pflanze, zu bestimmten Jahreszeiten.

Soweit meine Bemerkungen. Herr Prof. Kupffer bespricht jedoch weiter auch persönliche Bedingungen unserer Arbeiten, die ich garnicht berührt habe. Hier sei es mir gestattet folgendes hinzuzufügen. Meine erste Bekanntschaft mit den Algen flora unserer Heimat machte ich auch schon vor dem Weltkriege. Allerdings konnten diese Studien nur nach dem Frieden und mit meiner Aufnahme im Botanischen Institut die gewünschte Grundlage erhalten. Die erste algologische Arbeit habe ich nur mit meinen persönlichen sehr engen Mitteln durchgeführt, nicht wie Prof. K. es meint, mit Unterstützung von der Seite. Zeit und Mühe habe ich für mein geliebtes Spezialgebiet allerdings niemals gespart. Was die uns zur Verfügung stehende algologische Literatur betrifft, so hat von dieser auch das Bot. Institut zurzeit erst einen Bruchteil. Das Fehlende muss womöglich aus dem Auslande durch die Staatsbibliothek auf einige Wochen verschrieben oder auch durch Tausch und mit persönlichen Mitteln erworben werden. Wohl hat die Bibl. d. Instituts schon einige Kapitalwerke, wie z. B. die West'sche Monographie, alles das ist aber auch jedem Interessenten zugänglich. Andererseits erlaube ich mir auf die sehr reichhaltige algologische Literatur hinzuweisen, die in verschiedensten Periodica der Bibl. d. Naturforscher-Vereins zu Riga sich findet.

Frl. Dannenberg bin ich für das Ueberlassen des Bürstenabzuges ihrer Arbeit zu Dank verpflichtet. Dadurch war es mir möglich ihr noch im Erscheinen befindliches Verzeichnis in meinen „Vorarbeiten“ zu berücksichtigen und so folgende Nachträge zu vermeiden.

Was endlich den Titel unserer Arbeiten anbelangt, so habe ich die engere Bezeichnung aus folgenden Gründen gewählt. Erstens, stammt das von mir bearbeitete Material fast nur aus Lettland. Dass es bei Herrn Prof. K. und Frl. D. nicht anders ist, sieht man ja daraus, dass in ihren „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“ von den angeführten 196 Nummern nur Angaben über 9 Arten bzw. etwa 13 Formen, dabei gemeinster Algen, ausserhalb Lettlands auf Eesti kommen. Zweitens, geben, meines Erachtens, kleinere Lokalfloren für die künftige Algengeographie ein nicht zu unterschätzendes Material. Die algengeographischen Gebiete und Grenzen werden ja, ersichtlich, meist mit denen der übrigen Pflanzengruppen nicht korrespondieren.

Damit schliesse ich meinerseits diese Besprechungen ab.

H. Skuja.

Izdots 6. junijā 1928. g.
Herausgegeben am 6. Juni 1928.

Armijas spiestuve, Rīgā, Muitas ielā 1.

Latvijas Universitātes Botāniskā Dārza Raksti

Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis

II

Red. N. MALTA

R ī g ā

1 9 2 7

Armijas spiestuvē, Rīgā, Muižas ielā Nr. 1.

S a t u r s.

Inhalt.

A b e l e, K., Studies in the change of the volume of cells during division. (Pētījumi par šūnu lieluma maiņu dalīšanās laikā) . . .	45—50
M a l t a, N., Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes II. Laubmoose. (Austrumbaltijas apgabala sūnu floras apskats II. Lapu sūnas.)	19—36
M a l t a, N., Die Ulota-Arten Süd-Amerikas. (Dienvīdus Amērikas Ulota sugas.)	165—208
O z o l i ņ a, E., Tetramerie bei <i>Rubus chamaemorus</i> L. (Tetramerija <i>Rubus chamaemorus</i> L. ziedā.)	1—18
S k u j a, H., Beobachtungen an einer <i>Sphaeroplea annulina</i> (Roth) Ag. Vegetation in Lettland.	37—39
S k u j a, H., Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III. (Priekšdarbi Latvijas algu flori. III.)	51—116
S k u j a, H., Über die Gattung <i>Furcilia</i> Stokes und ihre systematische Stellung. (Par <i>Furcilia</i> Stokes ģinti un viņas stāvokli sistemā.)	117—124
S k u j a, H., Bemerkungen über „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“ von Wilma Dannenberg. Piezīmes par Vilmas Dannenberg „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“.	209—21
V i l c i n s, M. and A b e l e, K., On the development of pollen and embryosac of <i>Papaver Rhoeas</i> L. (Putekšņu un dīgsomas attīstība pie <i>Papaver Rhoeas</i> L.)	125—132
Z ā m e l s, A., Verbreitung der <i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill. in Lettland.	39—44
Z ā m e l s, A. u. P a e g l e, B., Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blattstiele in der Gattung <i>Pulsatilla</i> Tourn. (Pētījumi par lapu kātu anatomisko uzbūvi ģintī <i>Pulsatilla</i> Tourn.)	133—164

Augu nosaukumu saraksts.

Register der Pflanzennamen.

- Acer* 104.
Actidesmium Hookeri Reinsch. 74.
Actinastrum Hantzschii Lagerh. 85.
— — var. *intermedium* Teiling 85,
*114.
Aegagropila holsatica Kuetz. 106.
— *Sauteri* (Nees) Kuetz. 107.
Alchimilla 2, 14, 16, 18.
Allium cepa L. 45, 49.
Amphimonas Duj. 122.
Andreaea petrophila Ehrh. 21.
Andreaeaceae 21.
Andreaeales 21.
Anemone 133, 144, 156, 157, 158, 159.
— *alba* Rchb. 144.
— *albana* Steven 141.
— *alpina* L. 144, 156.
— *flavescens* Zucc. 141.
— *Halleri* Allioni 158, 159.
— *hirsutissima* Mac-Millan 141.
— *patens* L. 141.
— *pratensis* Hayek sp. coll. 159.
— *Pulsatilla* Hayek sp. coll. 158.
— *Pulsatilla* L. var. *gotlandica* K. Johansson 159.
— *sulfurea* L. 144.
— — × *vernalis* L. 144.
— *vernalis* L. 144.
— — × *alpina* L. 144.
— *Wilczekiana* F. O. Wolf 144.
Anisothecium crispum (Schreb.)
Lindb. 25.
— — var. *lentum* (Wils.) Möl. 25.
— *Grevilleanum* (Br. eur.) Lindb. 26.
— *rubrum* (Huds.) Lindb. 25, 26.
— *vaginae* (Dicks.) Loeske 25.
Amkistrodesmus Braunii (Naeg.)
Brunnth. 87.
— *convolutus* Corda 87.
— *falcatus* (Corda) Ralfs 38, 87, 210,
212.
— — var. *acicularis* (A. Br.) G. S.
West 87.
— — var. *duplex* (Kuetz.) G. S.
West 87.
— — var. *radiatus* (Chod.) Lemm.
87.
— — var. *spirilliformis* G. S. West
88.
— *falcula* (A. Br.) Brunnthaler 88.
— *lacustris* (Chod.) Ostenf. 88.
— *longissimus* (Lemm.) Wille 88.
— *setigerus* (Schroed.) G. S. West
88.
— *spiralis* (Turn.) Lemm. 88.
Aphanochaetaceae 96.
Aphanochaete polychaete (Hansg.)
Fritsch 96.
— *repens* A. Br. 96.
Apiocystis Brauniana Naeg. 71.
— — var. *linearis* (Naeg.) Rbh. 71.
Asterococcus superbus (Cienk.)
Scherffel 71.
Aulacomnium 118.
Barbula 19.
Batrachospermum moniliforme Roth
93.
Berberis buxifolia 176.
— *ilicifolia* 176, 187, 188.
Betula 98, 99, 104.
Binuclearia tatrana Wittr. 90.
Blastosporaceae 91.
Botrydiaceae 113.
Botrydina vulgaris Bréb. 74.
Botrydium granulosum (L.) Grev. 113.
— — var. *eugranulosum* V. Miller
113.
— *Wallrothi* Kuetz. 113.
Botryococcaceae 111.
Botryococcus Braunii Kuetz. 111.
Botrydiopsis arrhiza Borzi 108, 113.
— *minor* Schmidle em. Chod. 108,
109.
Brachiomonas Bohlin 65, 122, 124.
— *submarina* Bohlin 66.
Bulbochaete Brébissonii Kuetz. 104.
— *Debaryana* Wittr. et Lund. 104.

- *elatior* Pringsh. 104.
- *gigantea* Pringsh. 104.
- *insignis* Pringsh. 104.
- *intermedia* De By. 104.
- *mirabilis* Wittr. 98, 102, 104, 105.
- — *f. gracilis* (Pringsh.) Hirn 105.
- — *f. immersa* (Wittr.) Hirn 105.
- *monile* Wittr. et Lund. 105.
- *nana* Wittr. 105.
- *Nordstedtii* Wittr. 105.
- *polyandria* Cleve 105.
- *rectangularis* Wittr. 105.
- *setigera* (Roth) Ag. 105.
- Bumilleria exilis* Klebs 112, 113.
- *sicula* Borzi 108, 112, 113.
- Bryales 20, 21.
- Bryoidea 167.
- Bryoxiphium* 172.
- Campanaria* Endl. 133, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 154, 157, 163, 164.
- Campylopus* 26.
- *pyriformis* (Schultz) Brid. 26.
- Carex* 99.
- Carteria* 115.
- *cordiformis* (Carter) Dill. 53, *114.
- *crucifera* Korschikoff 53.
- *Dangeardii* Troitzkaja 53.
- *globosa* Korschikoff 54.
- *globulosa* Pascher 54.
- *Klebsii* (Dang.) Francé em. Troitzkaja 54.
- *multifilis* Dill. 54.
- *obtusa* Dill. 54, 61.
- *ovata* Jacobsen 54.
- *Pascheri* Skuja n. sp. 52, 54, *114, 116.
- *radiosa* Korschikoff 54.
- Centrtractus belonophorus* (Schmidle) Lemm. 110.
- Cephalozia fluitans* (Nees) Spruce 95.
- Ceramium* 38.
- Ceratodon purpureus* (L.) Brid. 24.
- Chaetomorpha linum* (Fl. Dan.) Kuetz. 106.
- Chaetonema irregulare* Nowak 93.
- Chaetopeltidaceae 95.
- Chaetopeltis orbicularis* Berthold 95.
- Chaetophora* 93.
- Chaetophora elegans* (Roth) Ag. sens. ampl. 92.
- *flagellifera* Kuetz. 92.
- *incrassata* (Huds.) Hazen 92.
- — *f. clavata* Heering 92.
- — *f. crassa* Heering 92.
- — *f. genuina* Heering 92.
- — *f. incrustans* Heering 92.
- — *f. linearis* Heering 92.
- *pisiformis* (Roth) Ag. 92.
- *tuberculosa* (Roth) Ag. 93.
- Chaetophoraceae 91.
- Chaetosphaeridium globosum* (Nordst.) Klebahn 95.
- *Pringsheimii* Klebahn *f. conferta* Klebahn 96.
- Chantransia violacea* Kuetz. 210, 212.
- Chara* 70.
- Characiopsis* 110.
- *acuta* Borzi 110.
- — var. *Schroederi* Printz 110.
- *crassiapex* Printz 110.
- *longipes* Borzi 110.
- *minuta* Borzi 110.
- *polychloris* Pascher 110.
- *pyriformis* Borzi 110.
- *spinifer* Printz 110.
- *subulata* Borzi 110.
- *teres* Pascher 111.
- *tuba* Lemm. 111.
- Characium* 110.
- *acuminatum* A. Br. 73.
- *apiculatum* Rbh. 73.
- *nasutum* Rbh. 73.
- *obtusum* A. Br. 73.
- *ornithocephalum* A. Br. 73.
- *phascoides* Herm. 73.
- *Pringsheimii* A. Br. 73.
- Chlamydotrys gracilis* Korschikoff 55, 69.
- Chlamydomonadaceae 53.
- Chlamydomonas* 115.
- *acuta* Korschikoff 55, 56, 58, 63, *114.
- *angulosa* Dill. 56.
- *attenuata* (Korschikoff) Pascher 56.
- *aulata* Pascher 56.
- *basistellata* Pascher 56.
- *Braunii* Gorosch. 56.
- *breviciliata* Korschikoff 56.
- *Cienkowskii* Schmidle 56, *114.
- *cingulata* Pascher 57.
- — var. *globulifera* Pascher 57.

- *clathrata* (Korschikoff) Pascher 57.
 — *conferta* Korschikoff 57.
 — *Dangeardii* Chmiliewski 57.
 — *Debaryana* Gorosch. 57.
 — *dorsoventralis* Fritsch et Rich. 62.
 — *Ehrenbergii* Gorosch. 57.
 — *elliptica* Korschikoff 57, 58, 59.
 — *fungicola* Puymary 58.
 — *globosa* Snow 58.
 — *gloeocystiformis* Dill. 58.
 — *Grovei* G. S. West 58, 63.
 — *ignava* Korschikoff 58.
 — *incerta* Pascher 58.
 — *intermedia* Chod. 55, 58.
 — *longistigma* Dill. 58.
 — *marcopyrenoidosa* Skuja n. sp. 52, 58, 59, *114, 116.
 — *media* Klebs 59.
 — — var. *minor* Pascher 59.
 — *microscopica* G. S. West 59.
 — *minutissima* Korschikoff 60.
 — *mucosa* (Korschikoff) Pascher 60.
 — *noctigama* Korschikoff 60.
 — *parietaria* Dill. 60.
 — *pertusa* Chod. 60, 84.
 — — var. *subglobosa* Skuja n. var. 52, 60, 83, *114, 116.
 — *Pertyi* Gorosch. 58, 59, 61, *114.
 — *platyrhyncha* (Korschikoff) Pascher 61.
 — *proboscigera* Korschikoff 58, 61.
 — *Reinhardi* Dang. 58, 61, 63.
 — *reticulata* Gorosch. 61.
 — *rigensis* Skuja n. sp. 52, 62, *114, 116.
 — *simplex* Pascher 62.
 — *Snowiae* Printz 55, 58, 62.
 — *Steinii* Gorosch. 63.
 — *stellata* Dill. 63.
 — *variabilis* Dang. 63.
 — *Westiana* Pascher 62.
 — *zebra* Korschikoff 63.
Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein 70.
Chlorella 52, 115.
 — *miniata* (Naeg.) Oltmanns 77.
 — *protothecoides* Krueger 77.
 — *saccharophila* (Krueger) Nadson 77.
 — *vulgaris* Beyerinck 77.
Chlorobotrydaceae 109.
Chlorobotrys limnetica G. M. Smith 109.
 — *polychloris* Pascher 109.
 — *regularis* Bohlin 109.
Chloroceras Schiller 65, 122, 124.
Chlorochytrium lemnae Cohn 73.
Chlorococcum 52, 72, 115.
 — *botryoides* Rbh. 72.
 — *humicola* (Naeg.) Rbh. 72, 73.
 — *infusionum* (Schrank) Menegh. 72.
 — *olivaceum* Rbh. 72.
Chlorogonium 69, *114, 115.
 — *aculeatum* (Korschikoff) Pascher 63.
 — *elongatum* Dang. 38, 59, 63, 64, 69, *114.
 — *euchlorum* Ehrenb. 64, *114.
 — *minimum* Playfair 64, 69.
 — *spirale* Scherffel et Pascher 64.
Chlorophyceae 52.
Chlorophysemata apiocystiforme (Arteri) Pascher 70.
 — *incertis* (Korschikoff) Pascher 70.
Chlorosarcina minor Gerneck 74.
Chlorosphaeraceae 74.
Chlorosphaera endophyta Klebs 74.
Chlorotheciaceae 110.
Cinclidotus 172, 173.
Cladonia 94.
Cladophora 71, 96, 108, 110, 111.
 — *crispata* (Roth) Kuetz. ampl. Brand 106.
 — *fracta* Kuetz. ampl. Brand 73, 106.
 — — var. *lacustris* (Kuetz.) Brand 106.
 — — var. *normalis* Rbh. 106.
 — — var. *rivularis* Brand 106.
 — *glomerata* (L.) Kuetz. ampl. Brand 106.
 — *rupestris* (L.) Kuetz. 210, 212.
 — *sericea* (Huds.) Aresch. 210, 212.
Cladophoraceae 106.
Clematis 158.
Climacium 172.
Coccomonas orbicularis Stein 66, *114.
Coccomyxa dispar Schmidle 74.
 — *lacustris* Chod. 74.
 — *subellipsoidea* Acton 74.
Coelastraceae 81.
Coelastrum cambricum Archer 86.
 — — var. *elegans* Schroeter 86.

VII

- var. *intermedium* (Bohlin) G. S. West 86.
 — *microporum* Naeg. 86.
 — var. *punctatum* Lagerh. 86.
 — *proboscideum* Bohlin 86.
 — *reticulatum* (Dang.) Senn 87.
 — var. *conglomeratum* v. Alten 87.
 — *sphaericum* Naeg. 87.
 Coleochaetaceae 96.
 Coleochaete *divergens* Pringsh. 96.
 — *irregularis* Pringsh. 96.
 — *nitellarum* Iost 96.
 — *orbicularis* Pringsh. 96.
 — *pulvinata* A. Br. 96, 97.
 — var. *minor* Pringsh. 97.
 — *scutata* Bréb. 97.
 — *soluta* Pringsh. 97.
 Collodictyon *triciliatum* Carter 53, *114.
 Comarum *palustre* L. 2, 16.
 Crucigenia *fenestrata* Schmidle 85, 86, *114.
 — *quadrata* Morren 85.
 — var. *octogona* Schmidle 85.
 — *rectangularis* (A. Br.) Gay 85.
 — *tetrapedia* (Kirchn.) W. et G. S. West 85.
 Cyclonexis *annularis* Stokes 59.
 Cylindrocapsa *geminella* Wolle 97.
 Cylindrocapsaceae 97.
 Cynodontium *polycarpum* (Ehrh.) Schimp. 27.
 — *strumiferum* (Ehrh.) De Not 19, 27.
 — *torquescens* Limpr. 27.
 Cystococcus *humicola* Naeg. em. Treboux 73.
 Dichodontium *pellucidum* (L.) Schimp. 27.
 Dicranaceae 25.
 Dicranella *cerviculata* (Hedw.) Schimp. 26.
 — *crispa* Schimp. 25.
 — *curvata* Schimp. 26.
 — *heteromalla* (Dill. L.) Schimp. 26.
 — var. *sericea* (Schimp.) H. Müll. 26.
 — *Schreberi* Hedw. 25.
 — *subulata* (Hedw.) Schimp. 26, 27.
 — var. *curvata* (Hedw.) Hag. 26.
 — *varia* Schimp. 26.
 Dicranochaete *reniformis* Hieron. 95.
 Dicranodontium *longirostre* Br. eur. 26.
 Dicranoweisia *crispula* (Hedw.) Lindb. 27.
 Dicranum *Bergeri* Bland. 31.
 — *Blyttii* Schimp. 27.
 — *Bonjeani* De Not *30, 31.
 — var. *anomalum* Jensen 30, 31.
 — var. *crispatum* Mikut. 31.
 — var. *laxifolium* Mikut. 31.
 — var. *polycladon* Br. eur. 31.
 — var. *tenuinerve* Mikut. *29, 30.
 — *fuscescens* Turn. var. *congestum* (Brid.) Husn. 29.
 — *interruptum* Hedw. 32.
 — *majus* Turn. 29.
 — var. *orthophyllum* Al. Br. 29.
 — var. *subundulatum* Warnst. 29.
 — *montanum* Hedw. 27.
 — *Mühlenbeckii* Br. eur. 28, 29.
 — var. *brevifolium* Lindb. 29.
 — *robustum* Blytt 19, 32.
 — *Schraderi* Web. et Mohr. 28.
 — *scoparium* (L.) Hedw. 30, 31.
 — var. *curvulum* Brid. 29.
 — *lusus saltans* Correns 30.
 — *spurium* Hedw. *29, 31.
 — *Starkei* Web. et Mohr. 27.
 — *strictum* Schleich. 28.
 — *viride* (Sull. et Lesq.) Lindb. 28.
 — *undulatum* Ehrh. 31.
 Dictyococcus *varians* Gerneck 73.
 Dictyosphaerium *Ehrenbergianum* Naeg. 81.
 — *pulchellum* Wood 81.
 — *reniforme* Bulnheim 81.
 Dimorphococcus *lunatus* A. Br. 81.
 Diplostauron 65.
 — *elegans* Skuja n. sp. 52, 65, *114, 116.
 — *pentagonium* (Hazen) Pascher 65.
 Dismorphococcus *Fritschii* Takeda 66.
 Distichium *capillaceum* (Sw.) Br. eur. 24.
 — *inclinatum* (Ehrh.) Br. eur. 25.
 Ditrichaceae 23.
 Ditrichum *flexicaule* (Schleich.) Hampe 24.
 — *homomallum* (Hedw.) Hampe 24.
 — *tenuifolium* (Schrad.) Lindb. 24.
 — *tortile* (Schrad.) Lindb. 24.
 Draparnaldia 88.

- glomerata (Vauch.) Ag. 92.
 — plumosa (Vauch.) Ag. 92.
Drepanocladus 70, 118.
Drimys Winteri 176, 202.
Endoclonium polymorphum Franke 92.
Enteromorpha 38.
 — *intestinalis* (L.) Greville 91.
Entodon 172.
Equisetum 70, 96, 97, 99, 104, 105.
 — *heleocharis* Ehrh. 96.
Eresmosphaera viridis De By 76.
Eucladium crassinervium Podpera 35.
 — *verticillatum* (L.) Br. eur. *34, 35.
 — — var. *obtusifolium* Warnst. *34, 35.
Eudorina elegans Ehrenb. 69, 70.
Euglena gracilis Klebs 121.
 — *viridis* Ehrenb. 55.
Euzygodon C. Müll. 167.
Fagus antarctica 187.
Fissidens 23.
 — *adiantoides* (L.) Hedw. 23.
 — — f. *polyseta* Malta 23.
 — *Arnoldi* Ruthe 22.
 — *Bloxami* Wils. 22.
 — *bryoides* (L.) Hedw. 21.
 — *bryoides* var. *gymandrus* (Buse) Ruthe 21.
 — — var. *viridulus* (Sw.) Broth. 21.
 — *crassipes* Wils. 22, 23.
 — *cristatus* Wils. 23.
 — *exilis* Hedw. 22.
 — *impar* Mitt. 21.
 — *incurvus* Schwaegr. 22.
 — *incurvus* Starke 22.
 — *Julianus* (Savi) Schimp. 23.
 — *osmundoides* (Sw.) Hedw. 22, 23.
 — *pusillus* Wils. 21.
 — *tamarindifolius* (Don., Turn.) Brid. 22.
 — *taxifolius* (L.) Hedw. 22, 23.
Fissidentaceae 21.
Fitzroya tetragona 187.
Fortiella bullulina (Playfair) Pascher 66.
 — *Playfairii* Skuja n. sp. 52, 66, *114, 116.
Fuchsia magellanica 176, 186.
Fucus 38.
Furcilia Stokes 117, 118, 121, 122, 123, 124.
 — *lobosa* Stokes 65, 118, *119, 120, 123.
 — — f. *stigmatophora* Skuja n. f. *119, 121, 124.
 — *trifurca* Pascher 117, 123.
Geminella interrupta Turp. 90.
 — *minor* (Naeg.) Heering 90.
 — *mutabilis* (Naeg.) Wille 90.
Glaucocystis nostochinearum Itzigs. 100.
Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm. 71.
Gloeocystis ampla (Kuetz.) Rbh. 71.
 — *botryoides* (Kuetz.) Naeg. 71.
 — *Naegeliana* Artari 71, *114.
 — *planctonica* (W. et G. S. West) Lemm. 72.
 — *rupestris* (Lyngb.) Rbh. 71, 72.
 — *vesiculosa* Naeg. 72.
Gloeotila 52, 116.
 — *protogenita* Kuetz. 89.
Golenkinia radiata Chod. 77.
Gomontia codiifera (Chod.) Wille 93.
Gongrosira Debaryana Rbh. 93.
 — *incrustans* (Reinsch) Schmilde 93.
 — *Schmidlei* P. Richter 93.
 — *sclerococcus* Kuetz. 93.
Gonium pectorale Mueller 69.
 — *sociale* (Duj.) Warming 59, 69.
Gyalecta cupularis (Ehrh.) Kbr. 94.
Gymnocolea inflata (Huds.) Dum. 118.
Gymnodinium amphidinoides Geitler 58, 65.
Gymnostomum calcareum Br. germ. 33, *34.
 — *rupestre* Schleich. 33, 34.
Gyroweisia tenuis (Schrad.) Schimp. 33, 34, *35.
 — — var. *compacta* Hag. 34.
Haematococcus pluvialis Flotow. em. Wille 53.
Halosphaeraceae 108.
Helleborus 138, 162.
Hepatica 140, 162.
Heterocontae 108.
Hildenbrandia rivularis (Liebm.) Bréb. 209, 211.
Hofmania appendiculata Chod. 85.
 — *Lauterborni* (Schmidle) Wille 85.
Hormidiopsis crenulata (Kuetz.) Heering 89.

- Hormidium 52, 115.
 — flaccidum A. Br. sens. strict. 89.
 — — f. montana (Hansg.) Heering 89.
 — nitens Menegh. em. Klebs 89.
 — pseudostichococcus Heering 89.
 — rivulare Kuetz. 89.
 Hormotila 71.
 Hyalogonium Klebsii (Klebs) Pascher 68, *114.
 Hyella fontana Huber et Jadin 93.
 Hydrodictyceae 74.
 Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh. 76.
 Hymenostomum microstomum (Hedw.) R. Br. 33.
 Hymenostylium 172.
 — curvirostre (Ehrh.) Lindb. 33, 34, 35.
 — — var. scabrum Lindb. 34.
 Hypnum 97.
 Isoetes 102.
 — lacustris L. 104, 121.
 Juncus 102.
 Kentrosphaera facciolae Borzi *72.
 — minor Borzi 72.
 Keratococcus caudatus (Hansg.) Pascher 88.
 Kiaeria Blyttii (Schimp.) Broth. 19, 27.
 — Starkii (Web. et Mohr.) Hag. 27.
 Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin 78.
 — lunaris Moeb. 78.
 — obesa (W. West) Schmidle 79.
 Lagerheimia armata (Lemm.) Printz 77.
 — citrifomis (Snow.) Smith 77.
 — Droescheri (Lemm.) Printz 77.
 — genevensis Chod. 77
 — wratislawiensis Schroeder 77, 86.
 Lemna 73, 74.
 — minor L. 73, 74, 92.
 — polyrrhiza L. 73.
 — trisulca L. 73, 74.
 Leucobryaceae 32.
 Leucobryum glaucum (L.) Schimp. 32, 33.
 — — var. albidum (Brid.) Warnst. 32.
 — — var. subsecundum Warnst. 32.
 Libocedrus tetragona Endl. 176.
 Lithoderma Aresch. 209, 211.
 Litorella 102.
 Lobomonas Francei Dang. 65.
 Macromitrium 206.
 Maythenus magellanica 176, 186.
 Micractinium pusillum Fresen 77.
 Microspora 90, 110, 111, 112.
 — amoena (Kuetz.) Rbh. 90.
 — crassior (Hansg.) Hazen 90.
 — floccoca (Vauch.) Thur. 90.
 — rufescens (Kuetz.) Lagerh. 90.
 — stagnorum (Kuetz.) Lagerh. 90.
 — Willeana Lagerh. 90.
 Microthamnion Kuetzingianum Naeg. 93.
 — strictissimum Rbh. 94.
 Mischococcaceae 108.
 Mischococcus confervicola Naeg. 108.
 Monocilia flavescens Gerneck 108, 113.
 — viridis Gerneck 113.
 Monodus ovalis Chod. 109.
 Monostroma bullosum (Roth) Wittr. 91.
 Mougeotia ventricosa (Wittr.) Collins 102.
 Myriophyllum 94.
 Nephrocytium Agardhianum Naeg. 78.
 Nitella 96.
 — flexilis (L.) Ag. 96.
 Nodularia spumigena Mert. 38.
 Nostoc pruniforme Ag. 210, 212.
 Nostoc verrucosum Vauch. 210, 212.
 Nothofagus 180, 183.
 Nothofagus antarctica 176, 180, 186.
 — betuloides 176, 180.
 Nuphar 95, 96.
 Nymphaea 95, 96.
 Oedogoniaceae 97.
 Oedogonium 39, 96, 110, 111, 210, 211, 212.
 — aster Wittr. 97.
 — autumnale Wittr. 97.
 — Borisianum (Le Cl.) Wittr. 97, 100.
 — Boscii (Le Cl.) Wittr. 98.
 — Braunii Kuetz. 98, 102, 104.
 — calcareum Clève 98.
 — capillare (L.) Kuetz. 98.
 — — f. stagnale (Kuetz., Wittr.) Hirn 98, 99.
 — ciliatum (Hass.) Pringsh. 98.
 — Cleveanum Wittr. 102.

- *curtum* Wittr. et Lund 98, 99, 104, *115.
- *echinospermum* A. Br. 98.
- *excisum* Wittr. et Lund 99.
- *exspirale* Tiffany 103.
- *fragile* Wittr. 99.
- *grande* Kuetz., formae robustae Hirn similium 98, 99.
- *Huntii* Wood 103.
- *hystrix* Wittr. 98, 99, 104, *115.
- *intermedium* Wittr. 99.
- *Itzigsohnii* De By 99, 100.
- *Landsboroughi* (Hass.) Wittr. 100.
- *lautumnarium* Wittr. 38, 100.
- *macrospermum* W. et G. S. West 100, 104.
- *mexicanum* Wittr. 99.
- *minus* Wittr. 99, 101.
- *mirandrium* Skuja n. sp. 52, 101, *115, 116.
- *oblongum* Wittr. 101.
- *platygynum* Wittr. 102.
- *Pringsheimii* Cram. 101; 102.
- — var. *Nordstedtii* Wittr. 102.
- *propinquum* Wittr. 102.
- *punctato-striatum* De By 102.
- *rufescens* Wittr. 98, 102, 104.
- *rupestre* Hirn 98, 102.
- *sociale* Wittr. 102.
- *spirale* Hirn f. 102, 103, *115.
- — var. *acutum* West 102, 103.
- *suecicum* Wittr. 103.
- *undulatum* (Bréb.) A. Br. 103.
- *upsaliense* Wittr. 98, 99, 103, *115.
- *Vaucherii* (Le Cl.) A. Br. 104.
- *Wolleanum* Wittr. 100, 104.
- Oncophorus Hambergii* Arn. et Jens. 27.
- *virens* (Sw.) Brid. 27.
- *Wahlenbergii* Brid. 27.
- Oocystaceae* 76.
- Oocystis Borgei* Snow. 77, 78.
- *crassa* Wittr. 77.
- *crassa* var. *Marsonii* (Lemm.) Printz 77.
- *elliptica* W. West 78.
- *gigas* Archer 78.
- — var. *minor* West. 78.
- *lacustris* Chod. 78.
- *Naegelii* A. Br. 78.
- *solitaria* Wittr. 78.
- Ophoeetyum* 100.
- *arbuscula* (A. Br.) Rbh. 111.
- *bicuspidatum* Lemm. 111.
- *capitatum* Wolle 111.
- *cochleare* A. Br. 111.
- *Lagerheimii* Lemm. 111.
- *maius* Naeg. 111.
- *parvulum* (Perty) A. Br. 111.
- Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske 28.
- *montanum* (Hedw.) Loeske 28.
- — var. *pulvinatum* (Pfeff.) Broth. 28.
- *strictum* (Schleich.) Culm. 28.
- Orthotrichaceae* 165, 172, 207, 208.
- Orthotrichum* 166, 167, 168, 169, 175, 204, 206.
- *Anderssonii* Ångstr. 169.
- *brevicolle* Mitt. 198.
- *carinatum* Mitt. 195.
- *chilense* Mitt. 198.
- *crenato-erosum* C. Müll. 169, 206.
- *crispum* Hedw. 204.
- *Darwinii* Mitt. 186.
- *eremitense* (Mitt.) Mitt. 191.
- *fuegianum* Mitt. 186.
- *fulvellum* Mitt. 189.
- *germanum* Mont. 167, 196.
- *glabellum* Mitt. 191.
- *incanum* C. Müll. 169, 206.
- *inclinatum* C. Müll. 169, 206.
- *Lobbianum* Mitt. 196.
- *luteolum* Hook. fil. et Wils. 167, 186, 187, 189, 190.
- — var. *calyptra glabra* 191, 192.
- — var. *calyptra glabra capsula pallida* 192.
- *macrocalycinum* Mitt. 182.
- *magellanicum* Mont. 179.
- *marginatum* Ångstr. 182, 183.
- *pygmaeothecium* C. Müll. 184, 186.
- *rufulum* Mitt. 198.
- Oxygraphis* Bge 140.
- Palmella miniata* Leibl. 71.
- Palmodictyon varium* (Naeg.) Lemm. 72.
- Pandorina morum* (Mueller) Bory 38, 55, 69.
- Papaver Rhoëas* L. 125, *128, *129, 131.
- Paraleucobryum longifolium* (Ehrh.) Loeske 32.
- Pediastrum* 51, 115.
- *biradiatum* Meyen 74.

- — var. caudatum Mor.-Wod. 74.
- — var. emarginatum A. Br. 75.
- Boryanum (Turp.) Askenasy var. angulosum (Menegh.) Mor.-Wod. 75.
- — f. araneosum (Racib.) Mor.-Wod. 75.
- — var. Boryanum (Turp.) Mor.-Wod. f. brevicorne (Reinsch) Mor.-Wod. 75.
- — — f. longicorne (Al. Br.) Mor.-Wod. 75.
- — var. divergens Lemm. 75.
- — var. forcipatum Corda 75.
- — var. muticum (Kuetz.) Mor.-Wod. 75.
- clathratum Schroeter var. asperum Lemm. 75.
- — var. Baileyanum Lemm. 75.
- duplex Meyen 75.
- — var. clathratum A. Br. 75.
- — var. cornutum Racib. 75.
- — var. reticulatum Lagerh. 75.
- — var. subintegrum (Racib.) Mor.-Wod. 75.
- integrum Naeg. f. glabra Racib. 76.
- Kawraiskyi Schmidle 76.
- — var. brevicorne Lemm. 76.
- simplex Meyen 76.
- tetras Ehrenb. var. tetraodon Rbh. 76.
- — — f. excisa A. Br. 76.
- — — f. cuspidata A. Br. 76.
- — var. truncatum Al. Br. f. constrictum (Hass.) Mor.-Wod. 76.
- tricornutum Borge 76.
- Peltigera aphthosa (L.) Willd. 89.
- Phacotus Lendneri Chod. 66.
- lenticularis Ehrenb. 67.
- Phacus pusilla Lemm. 56.
- Phragmites 92, 96, 102, 104, 105.
- Pylaiella 38.
- Planophila laetevirens Gerneck 74.
- Platomonas subcordiformis (Wille) Hazen 55, *114.
- Pleurodium alternifolium (Dicks) Rabenh. 23.
- nitidum Rabenh. 25.
- subulatum (Huds.) Rabenh. 23.
- Pleurocladia lacustris A. Br. 210, 212.
- Pleurococcaceae 74.
- Pleurococcus vulgaris Menegh. 74, 210, 212.
- Naegelii Chod. 71.
- Polyblepharidaceae 52.
- Polyporus perennis L. 58, 74, 89.
- Polytoma angustum Pascher 68.
- dorsoventrale Pascher 68.
- maius Pascher 68.
- obtusum Pascher 68.
- uvella Ehrenb. s. ampl. 68.
- — em. Pascher 68.
- Potamogeton 94.
- carinatus Kupffer 99.
- Pottia 172.
- Pottiaceae 33.
- Prasinocladus 71.
- Prasiola crispa (Lightf.) Manegh. 91.
- — f. marina Wille 91.
- Preonanthopsis Zämel's sect. nova 141, 143, 144, 145, 147, 148, 155, 156, 163, 164.
- Preonanthus Ehrh. 140, 141, 143, 144, 147, 148, 155, 156, 163, 164.
- Protococcaceae 72.
- Protococcus viridis Ag. 71, 73, 74.
- Protoderma viride Kuetz. 94.
- Pseudephemerum axillare (Dicks.) Hag. 25.
- Pseudochantransia chalybaea (Lyngb.) Brand 76.
- Pteromonas 56.
- aculeata Lemm. 67.
- — var. Lemmermannii Skuja n. var. 52, 67, *114, 116.
- alata Cohn. 68.
- angulosa Lemm. 58, 61, 65, 68.
- sinuosa Chod. 68.
- Pulsatilla Tourn. 41, 42, 133, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 161, 162, 163.
- ajanensis Regel et Tiling 143. *146, 149, 151, 157.
- albana Zämel's spec. coll. 157.
- albana (Stev.) Bertchold et Presl. 133, 134, 136, 144, 149, 151, 157, 164.
- — ssp. andina (Rupr.) Zämel's 143, 148, 157.
- — ssp. flavescens (Reg.) Zämel's *139, 143, *147, 148, 157.
- — ssp. georgica (Rupr.) Zämel's 143, 157.
- — ssp. Millefolium (Hemsley et E. H. Wils.) Zämel's 148.

- — ssp. violacea (Rupr.) Zāmels 143, 157.
 — alpina (L.) Schrank *137, 144, 149, 153, 156, 163.
 — — ssp. alba Kerner 140, 156.
 — — ssp. eu-alpina (Hegi) Zāmels 138, *139, 140, *145, 148, 156, 162.
 — — ssp. aurea (Somm. et Lev.) Zā-mels 138, 140, *145, 148, 156, 162.
 — — ssp. occidentalis (S. Watson) Zāmels 148.
 — — ssp. sulfurea (L.) Zāmels 138, 140, 144, 148, 156, 162.
 — ambigua Turczaninow 149, 152, 157, 164.
 — — ssp. eu-ambigua Zāmels 137, *139, 143, *147, 157.
 — — ssp. campanella Regel et Tiling 143, 157.
 — armena (Boissier) Bornmüller 143, 157.
 — Bolzanensis Murr 144.
 — Bungeana C. A. Meyer 143, *147, 149, 158.
 — cernua (Thumb.) Bercht. et Opiz *139, 140, 142, *146, 149, 157, 162, 163.
 — chinensis (Bunge) Regel *139, 140, 142, 144, 145, *146, 149, 152, 157, 162, 163.
 — dahurica (Fischer) Sprengel *139, 140, 142, *146, 149, 152, 157, 162, 163.
 — Halleri (All.) Willd. 133, 134, 135, 143, 144, 152, 158.
 — — ssp. polyscapa (Beauverd) Beauv. 143, 144, 159.
 — — ssp. slavica (Reuss) Zāmels 140, 143, 149, *151, 152, 158.
 — — ssp. styriaca (Pritzel) Zāmels 137, 143, 149, 152, 158.
 — — ssp. villosissima (Pritzel) Zā-mels 137, *139, 143, 149, *151, 152, 158.
 — Knappii Palézieux 144.
 — Mathildae Palézieux 144.
 — Millefolium (Hemsley et E. H. Wilson) E. Ulbrich 143, 149, 152, 158.
 — montana (Hoppe) Reichenbach 144, 149, 153, 159, 164.
 — — ssp. australis Heuffel 143, 159.
 — — ssp. balcana (Velenovsky) Zā-mels 143, 159.
 — — ssp. eu-montana Zāmels 137, *139, 143, *154, 159.
 — — ssp. Jankae (F. Schultze) Zā-mels 143, 159.
 — — ssp. rubra (Lamarck) Zāmels 143, 159.
 — occidentalis S. Watson 138, 140, *145, 153, 156, 162.
 — Palézieuxii Beauverd 144.
 — patens (L.) Mill. 39, 40, 41, 42, 43, 44, 133, 134, 135, 136, *137, 143, 144, 149, 152, 155, 156, 158, 164.
 — — ssp. angustifolia (Turczan.) Zā-mels 143, 148, *150, 153, 158.
 — — ssp. elongata (Pritzel) Zāmels 143, 148, 152, 158.
 — — ssp. flavescens (Zuccarini) Zāmels 143, 148, 153, 158.
 — — ssp. hirsutissima (Pursh) Zā-mels 143, *150, 153, 158.
 — — ssp. latifolia (Rupr.) Zāmels *40, 41, 137, *139, 143, 144, *150, 151, 152, 158.
 — — ssp. multifida (Pritzel) Zāmels 137, 143, *150, 153, 158.
 — — ssp. Teklae Zāmels *40, 41, 137, 143, 144, *150, 152, 158.
 — — ssp. uralensis Zāmels 143, 148, 152, 158.
 — pratensis (L.) Mill. 42, 43, 133, 134, 135, 136, *137, 143, 144, 149, 153, 154, 155, 156, 159, 164.
 — — ssp. Breynii (Rupr.) Zāmels 137, *139, 143, 144, 151, *154, 160.
 — — ssp. nigricans (Störck) Zāmels 137, 143, 159.
 — — ssp. Zichyi (Schur) Zāmels 143, 160.
 — — × albana 134.
 — — ssp. Breynii × P. patens ssp. latifolia = P. Wolfgangii 137, *151.
 — — × Halleri 134.
 — — × patens 42, 134, 136.
 — — × vulgaris 134.
 — refulgens Beauv. 144.

- Taraoi Takeda 140, 141, 145, 149, 153, 156, 162, 163.
- — ssp. *kurilensis* Takeda 141, 147, 156, 163.
- — ssp. *nipponica* Takeda 138, *139, 140, *141, *145, 147, 156, 163.
- *tenuiloba* Turczaninow 143!, 157.
- *vernalis* (L.) Mill. *137, *139, 140, 143, 144, *146, 149, 151, 155, 156, 157, 164.
- — \times *alpina* 144.
- — \times *montana* \times *polyscapa* 144.
- *vispensis* Beauverd 144.
- *vulgaris* (L.) Mill. 133, 134, 136, 143, 144, 158, 159.
- — ssp. *germanica* (Blocki) Zämels 136, 137, *139, 143, 149, *152, 153, 159.
- — ssp. *gotlandica* (K. Johansson) Zämels 143, 159.
- — ssp. *grandis* (Wenderoth) Zämels 136, *139, 143, 149, *152, 159.
- — ssp. *leopoliensis* H. Sapaowicz 143, 159.
- — ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarnth.) Zämels 143, 159.
- — ssp. *polonica* (Bocki) Zämels 143, 149, *152, 153, 159.
- — ssp. *propera* (Jordan) Zämels 143, 159.
- *Wolfgangii* Besser 144, 151.
- *Wallichiana* (Royle) Ulbrich 143, *147, 148, 149, 151, 158.
- Pyramidomonas* 59.
- *tetrarhynchus* Schmarida 52, 58, 63.
- Quadrigula closteriodes* (Bohlin) Printz 81.
- Quercus* 98, 99, 104, 107.
- Radiococcus nimbatus* (Wildem.) Schmidle 81.
- Radiophilum irregulare* (Wille) Brunth. 90.
- Ranunculaceae* 138, 162, 163.
- Ranunculus* 162.
- Rhabdoweisia fugax* Br. eur. 26.
- Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. A. Ag.) Kuetz. 106.
- — subsp. *hieroglyphicum* Kuetz. sens. str. 106.
- — subsp. *Kernerii* Stockm. 106.
- — subsp. *riparium* (Harv.) Stockm. 106.
- Rubus chamaemorus* L. 1, *2, *3, 4, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
- Saelania caesia* (Vill.) Lindb. 24.
- Scenedesmus* 38, 82, 83, 84, 115.
- *abundans* (Kirchn.) Chod. 81.
- *acuminatus* (Lagerh.) Chod. 38, 81.
- *acutiformis* Schroeder 82, 83.
- *acutus* (Meyen) Chod. 38, 82.
- *arcuatus* Lemm. 82.
- *armatus* Chod. var. *typicus* Chod. 82.
- *bicellularis* Chod. 83.
- *bijugatus* (Turp.) Kuetz. α *seriatus* Chod. 84.
- *brasiliensis* Bohlin 82.
- *curvatus* Bohlin 82.
- *denticulatus* Lagerh. 82.
- *dimorphus* (Turp.) Kuetz. 82.
- *dispar* Bréb. 82.
- *ecornis* (Ralfs) Chod. 83.
- *falcatus* Chod. 61, 81, 83.
- — f. *tortuosa* Skuja n. f. 52, 61, 83, 84, *114, 116.
- *hystrix* Lagerh. 83.
- *longispina* Chod. 83.
- *maximus* (West et G. S. West) Chod. 83.
- *obliquus* (Turp.) Kuetz. 82.
- *opoliensis* Richter 61, 84.
- — var. *carinatus* Lemm. 83, 84.
- *platydiscus* (G. M. Smith) Chod. 84.
- *quadricauda* (Turp.) Bréb. 81, 84.
- — em. Chod. 38, 81, 83, 84.
- *quadrispina* Chod. 84.
- *rostrato-spinosus* Chod. var. *ser-rato-pectinatus* Chod. 84, *114.
- *serratus* (Corda) Bohlin 84.
- *spicatus* W. et G. S. West 84, *114.
- *tetradesmiformis* (Wolosz.) Chod. status *tetradesmus* Chod. 85, *114.
- *Westii* (G. M. Smith) Chod. 85.
- Scherffelia dubia* Pascher 55.
- *ovata* Pascher 55, 58.
- Schistidium* 172.
- Schizochlomya* 93.
- *gelatinosa* A. Br. 70.
- Sciadiaceae* 111.
- Scirpus* 96, 104.
- *maritimus* L. 106.
- Scouleria* 172.

- Scourfieldia complanata* G. S. West 65.
Selenastrum Bibraianum Reinsch 87.
 — *gracile* Reinsch 87.
 — *minutum* (Naeg.) Collins 87.
Seligeraceae 25, 172.
Seligera calcarea (Dicks.) Br. eur. 25.
 — *pusilla* (Ehrh.) Br. eur. 25.
 — *setacea* (Wulf.) Lindb. 25.
 — — *var. pumila* Lindb. 25.
Semicampanaria Zämsels sect. nova 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 163, 164.
Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle 76.
 — *spinulosum* Naeg. 76.
Spermatozopsis exultans Korschikoff 52.
Sphaerellaceae 53.
Sphaerellopsis 59.
 — *fluviatilis* (Stein) Pascher 58, 64, *114.
Sphaeroplea annulina (Roth) Ag. 37, 38, 107.
 — *Braunii* Kuetz. em. Klebahn 38, 100, 107.
Sphaeroplea 37, 39, 107.
Sphaeropleaceae 107.
Sphagnales 20.
Spirogyra Juergensii Kuetz. 39.
 — *longata* (Vauch.) Kuetz. 39.
 — *majuscula* Kuetz. 100.
 — *tenuissima* (Hass.) Kuetz. 100.
Spondylomoraceae 69.
Spondylomorom quarternarium Ehrenb. 69.
Sporledera palustris (Bruch et Schimp.) Hampe 24.
Stichococcus bacillaris Naeg. sens. ampl. 89.
 — *peptideae-aphthosae* F. Moreaux 89.
Stichogloea Chod. 109.
Stigeoclonium farctum Berthold. 91.
 — *flagelliferum* Kuetz. 91.
 — *insigne* Naeg. 91.
 — *longipilum* Kuetz. 92.
 — *lubricum* Kuetz. 92.
 — *polymorphum* (Franke) Heering 92.
 — *subsecundum* Kuetz. 92.
 — *tenuis* Kuetz. 92.
Synura uvella Ehrenb. 59.
Tayloria 172.
Tetralepharis multifilis (Klebs) Wil-
 le em. Pascher 68.
Tetraedron 79, 80.
 — *caudatum* (Corda) Hansg. 79.
 — — *var. incisum* Lagerh. 79.
 — — *var. depauperatum* Printz 79.
 — *cruciatum* (Wallich) W. et G. S. West 79.
 — *enorme* (Ralfs) Hansg. 79.
 — *gracile* (Reinsch) Hansg. 79.
 — *hastatum* (Rbh.) Hansg. 79.
 — — *var. palatinum* (Schmidle) Lemm. 79.
 — *limneticum* Borge *var. robustum* Skuja n. var. 52, 79, *114, 116.
 — *lobatum* (Naeg.) Hansg. 79.
 — *Marssonii* Lemm. 80.
 — *minimum* (A. Br.) Hansg. 80.
 — — *var. scorbiculatum* Lagerh. 80.
 — *muticum* (A. Br.) Hansg. 80.
 — *regulare* Kuetz. 80.
 — *Schmidlei* (Schroeder) Lemm. 80.
 — *spinulosum* Schmidle 80, *114.
 — *trigonum* (Haeg.) Hansg. 80.
 — — *var. papilliferum* (Schroed.) Lemm. 80.
Tetraspora 93.
 — *gelatinosa* (Vauch.) Desv. 70.
 — *lacustris* Lemm. 70.
 — *lubrica* (Roth) Ag. 70.
Tetrasporaceae 70.
Tetrastrum heteracanthum (Nordst.) Chod. 86, *114.
 — *staurogeniaeforme* (Schroed.) Lemm. 86.
Thoracomonas sabulosa Korschikoff 65.
Tortella fragilis (Drumm.) Limpr. 36.
 — *inclinata* (Hedw. fil.) Limpr. 36.
 — *tortuosa* (L.) Limpr. 36.
 — — *var. angustifolia* Jur. 36.
 — — *var. brevifolia* Breidl. 36.
 — — *var. fragilifolia* Jur. 36.
Trachelomonas verrucosa Stokes 86.
Trematodon ambiguus Brid. 25.
Trentepohlia 95.
 — *annulata* Brand 94.
 — *aurea* (L.) Mart. 94.
 — *iolithus* (L.) Wallr. 94, 95.
 — *umbrina* (Kuetz.) Born. 94.
Trentepohliaceae 94.

- Tribonema 110, 111, 112.
 — bombycinum (Ag.) Derb. et Sol. 112.
 — Gayanum Pascher 112.
 — minus G. S. West 112.
 — monochloron Pascher et Geitler 112.
 — viride Pascher 112.
 Tribonemaceae 112.
 Trichloris paradoxa Scherffel et Pascher 52.
 Trichodon cylindricus Schimp. 24.
 Trichostomum crispulum Bruch 35, 36.
 — cylindricum (Bruch) C. Müll. 35.
 — mutabile Bruch 36.
 — — var. cuspidatum (Schimp.) Limpr. 36.
 Trollius 140, 162.
 Ulota 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 175, 176, 181, 206, 207, 208.
 — Andersonii (Angstr.) Jaeg. 206.
 — angustissima C. Müll. 206.
 — aurantiaca Dusén 168, 178, *184, 186, 206.
 — aurea Dusén 186, 188, 206.
 — brevicollis (Mitt.) Jaeg. 167, 198, 201, 206.
 — carinata Mitt. 168, *171, *174, 178, 188, *195, 196, 206.
 — chilensis (Mitt.) Jaeg. 167, 198, 201, 206.
 — crenato-erosa (C. Müll.) Besch. 206.
 — crispa Brid. 172, 201.
 — Darwinii Mitt. 186, 187, 206.
 — Eckloni (Hornsch.) Par. 176, 201, 208.
 — eremitensis Mitt. 167, 191, *192, 206.
 — fagicola Dusén 198, 206.
 — fernandeziana Malta n. sp. 167, 176, 178, 189, *202, 206.
 — fuegiana Mitt. 166, 167, 168, *171, *172, *174, 176, 178, 186, *187, *188, 189, 190, 191, *196, 202, 206, 207.
 — — var. crispata Malta 188, 198, 206.
 — — ssp. eu-fuegiana Malta ssp. n. 167, *187, *188, 206.
 — — ssp. Darwinii (Mitt.) Malta 168, *188, 196, 206.
 — fulvella Mitt. 167, 168, *171, *172, *174, 176, 178, 186, 188, 189, *190, 191, *196, 200, 206.
 — germana (Mont.) Jaeg. 167, 168, *171, *174, 176, 188, 189, 196, *197, 198, 200, 206.
 — — var. breviseta Malta var. nova *174, *198, 206.
 — glabella Mitt. 167, *171, *172, 173, *174, 178, 188, 191, *192, 193, 206.
 — gymnomitria C. Müll. 206.
 — hamata Dusén 179, 206.
 — Hermitei auct. 191, 206.
 — immarginata Card. 184, 186, 206.
 — incana (C. Müll.) Besch. 206.
 — inclinata (C. Müll.) Besch. 206.
 — latoventrosa C. Müll. 168, *171, *174, 178, *194, 206.
 — Lobbiana Mitt. 190, 196, 206.
 — macrocalycina Mitt. 167, 168, *171, 172, *174, 175, 176, 178, 180, 181, *182, 183, 184, 186, *196, 206.
 — macrodonta Dusén 167, 168, *171, 172, 173, *174, 175, 176, 178, *196, 202; *203, 206, 207.
 — magellanica (Mont.) Jaeg. 167, 168, 170, *171, 172, *174, 176, 178, *179, 180, 181, 182, 183, 193, *196, 206.
 — marginata (Angstr.) Jaeg. 182, 206.
 — Nothofagi Card. 182, 183, 206.
 — persubulata Dusén 196, 198, 200, 206.
 — phyllantha Brid. 167, 168, 169, 175, 176, 177, 204, *205, 206, 208.
 — — var. stricta Nicholson 205.
 — phyllanthoides C. Müll. 205, 206.
 — pusilla Malta n. sp. 167, 168, *174, 178, *193, 195, 206.
 — pycnophylla Dusén 168, *171, *174, 175, 178, 180, *183, 184, 206.
 — pygmaeothecia (C. Müll.) Besch. 168, 175, 176, 178, 184, *185, 186, 193, 206.
 — rufula (Mitt.) Jaeg. 166, 167, 168, *174, 176, 178, *196, 198, *199, 200, 201, 202, 206, 208.
 — — var. fagicola (Dusén) Malta var. n. 176, *200, 201, 206.

- — var. *patagonica* Malta n. var. — *sessilis* DC. 108.
 189, *200, 201, 206. — — f. *clavata* (Klebs) Heering 107,
 — *Savatieri* Besch. 168, 188, 189, 108.
 190, 191, 206. — — f. *orthocarpa* (Reinsch.) Hee-
 — *ventricosa* (C. Müll.) Malta 167, ring 108.
 168, *171, 172, *174, 178, *181, 206. — — f. *repens* (Hass.) Hansg. 108.
Ulotrichaceae 88. — *sphaerospora* Nordst. f. *dioica*
Ulothrix 38, 39, 52, 115. Kold. Rosenv. 108.
 — *moniliformis* Kuetz. 88. — *uncinata* Kuetz. 108.
 — *tenuissima* Kuetz. 88, 89. *Vaucheriaceae* 107.
 — *variabilis* Kuetz. 88. *Volvocaceae* 69.
 — *zonata* Kuetz. 88. *Volvox aureus* Ehrenb. 70.
Ulvaceae 91. — *globator* (L.) Ehrenb. 70.
Vaucheria 76, 108. *Weisia crispula* Hedw. 27.
 — *De Baryana* Woronin. 107. — *viridula* (L.) Hedw. 33.
 — *dichotoma* Ag. 107. *Zygodon* Hook. et Tayl. 165, 166, 169,
 — *geminata* DC. em. Walz. 107. 170, 207, 208.
 — *hamata* Walz. 107. — *ventricosus* C. Müll. 168, 180, 181,
 — *megaspora* Iwanoff 107. 206.
 — *ornithocephala* Ag. 107.
-

No redakcijas.

„L. U. Botaniskā Dārza Raksti“ iznāk 3 burtnicās 2—3 reizes gadā. Burtnicas sastāda kopā nelielu, apm. 12 drukas loksnes biezu sējumu. Tituļa lapu un sējuma satura rādītāju sniedz sējuma beigās. Manuskriptus žurnalam pieņem arī no ārpus universitātes stāvošām personām. Žurnāla burtnica maksā Ls 2.—, priekš ārzemēm ar piesūtišanu 0.5 dolara.

Redakcijas adr.: Rīgā, Alberta ielā 10, L. U. botaniskā laboratorija.

Von der Redaktion.

Die „Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis“ erscheinen jährlich 2—3 mal in 3 Heften, welche einen kleineren, ca. 12 Bogen starken Band bilden. Das Titelblatt und Inhaltsverzeichnis werden am Schlusse des Bandes geliefert. Preis eines Heftes für das Inland Ls 2.—, für das Ausland zuzüglich Porto Dollar 0.50.

Adresse der Redaktion: Rīga, Alberta iela 10, Botan. Laborat. d. Universität. Lettland (Lettonie).

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0508052726