

21/4626

Latvijas Bioloģijas  
Biedrības bibliotēka

№ 3254

(54)

Latvijas Universitātes  
Botaniskā Dārza Raksti

ACTA HORTI BOTANICI  
UNIVERSITATIS LATVIENSIS

Red. N. MALTA,

II. s.

1927

Nr. 1.

---

RIGA

158

E. Ozoliņa: Tetramerie bei *Rubus chamaemorus* L. (Tetramerija *Rubus chamaemorus* L. ziedā) . . . 1

N. Malta: Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes II. Laubmoose. (Austrumbaltijas apgabala sūnu floras apskats II. Lapu sūnas) . . . . . 19

Notulae: . . . . . 37

1. Beobachtungen an einer *Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag. Vegetation in Lettland. 2. Verbreitung der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Lettland.

21/4626

Latvijas Bioloģijas  
Biedrības bibliotēka

№ 3254

54

Latvijas Universitātes Botāniskā Dārza Raksti

# Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis

II

Red. N. MALTA

pie 1957: 7095

R i g ā

1 9 2 7

neatb. no

Armijas spiestuve, 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. (Dienvidus 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 dīgšomas 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.  
*Actinastrium 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.  
— *vaginale* (Dicks.) Loeske 25.  
*Ankistrodesmus Braunii* (Naeg.)  
Brunnth. 87.  
— *convolutus* Corda 87.  
— *falcatus* (Corda) Ralfs 38, 37, 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 moniliiforme* 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 granulatatum* (L.) Grev. 113.  
— — var. *eugranulatatum* 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.
- Bryoides* 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.
- Chlamydotryps 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* Puymaly 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.  
*Chlorophysema apiocystiforme* (Artari) 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.  
 Cyliodrocapsa *geminella* Wolle 97.  
 Cyliodrocapsaceae 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. 96.  
 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 codiolifera (Chod.) Wille 93.  
 Gongroșira 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 amphidinioides 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.  
 Hydrodictyaceae 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.  
 — citriformis (Snow.) Smith 77.  
 — Droscheri (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 Cleve 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 similia 98, 99.  
 — *Huntii* Wood 103.  
 — *hystrix* Wittr. 98, 99, 104, \*115.  
 — *intermedium* Wittr. 99.  
 — *Itzigsohnii* De By 99, 100.  
 — *Landsboroughii* (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* *Hamburgii* Arn. et Jens. 27.  
 — *virens* (Sw.) Brid. 27.  
 — *Wahlenbergii* Brid. 27.  
*Oocystaceae* 76.  
*Oocystis* *Borgei* Snow. 77, 78.  
 — *crassa* Wittr. 77.  
 — *crassa* var. *Marsoni* (Lemm.) Printz 77.  
 — *elliptica* W. West 78.  
 — *gigas* Archer 78.  
 — — var. *minor* West. 78.  
 — *lacustris* Chod. 78.  
 — *Naegelii* A. Br. 78.  
 — *solitaria* Wittr. 78.  
*Ophyocytium* 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* *Rhoeas* 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. *Baileyianum* 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.  
*Platumonas* *subcordiformis* (Wille) Hazen 55, \*114.  
*Pleuroidium* *alternifolium* (Dicks) Rabenh. 23.  
 — *nitidum* Rabenh. 25.  
 — *subulatum* (Huds.) Rabenh. 23.  
*Pleurocladia* *lacustris* A. Br. 210, 212.  
*Pleurococcaccae* 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* (Rüpr.) 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.) Zāmels 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 (Thunb.) 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) Zāmels 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) Zāmels 143, 159.  
 — — ssp. eu-montana Zāmels 137, \*139, 143, \*154, 159.  
 — — ssp. Jankae (F. Schultz) Zāmels 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.) Zāmels 143, 148, \*150, 153, 158.  
 — — ssp. elongata (Pritzel) Zāmels 143, 148, 152, 158.  
 — — ssp. flavescens (Zuccarini) Zāmels 143, 148, 153, 158.  
 — — ssp. hirsutissima (Pursh) Zāmels 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. *kwilensis* 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.  
 — — × *alpina* 144.  
 — — × *montana* × *polyscapa* 144.  
 — *vispensis* Beauverd 144.  
 — *vulgaris* (L.) Mill. 133, 134, 136, 143, 144, 158, 159.  
 — — ssp. *germanica* (Blocki) Zā-mels 136, 137, \*139, 143, 149, \*152, 153, 159.  
 — — ssp. *gotlandica* (K. Johansson) Zāmels 143, 159.  
 — — ssp. *grandis* (Wenderoth) Zā-mels 136, \*139, 143, 149, \*152, 159.  
 — — ssp. *leopoliensis* H. Sapaowicz 143, 159.  
 — — ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarnth.) Zāmels 143, 159.  
 — — ssp. *polonica* (Bocki) Zāmels 143, 149, \*152, 153, 159.  
 — — ssp. *propera* (Jordan) Zāmels 143, 159.  
 — *Wolfgangii* Besser 144, 151.  
 — *Wallichiana* (Royle) Ulbrich 143, \*147, 148, 149, 151, 158.  
*Pyramidomonas* 59.  
 — *tetrrhynchus* Schmarda 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.  
*Schizochlomys* 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.  
 — *petideae-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) Wille 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 (Ångstr.) 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.  
 — macrodontia 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 (Ångstr.) 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. 189, \*200, 201, 206.  
 — *Savatieri* Besch. 168, 188, 189, 190, 191, 206.  
 — *ventricosa* (C. Müll.) Malta 167, 168, \*171, 172, \*174, 178, \*181, 206.  
 Ulotrichaceae 88.  
*Ulothrix* 38, 39, 52, 115.  
 — *moniliformis* Kuetz. 88.  
 — *tenuissima* Kuetz. 88, 89.  
 — *variabilis* Kuetz. 88.  
 — *zonata* Kuetz. 88.  
 Ulvaceae 91.  
*Vaucheria* 76, 108.  
 — *De Baryana* Woronin. 107.  
 — *dichotoma* Ag. 107.  
 — *geminata* DC. em. Walz. 107.  
 — *hamata* Walz. 107.  
 — *megaspora* Iwanoff 107.  
 — *ornithocephala* Ag. 107.  
 — *sessilis* DC. 108.  
 — — f. *clavata* (Klebs) Heering 107, 108.  
 — — f. *orthocarpa* (Reinsch.) Heering 108.  
 — — f. *repens* (Hass.) Hansg. 108.  
 — *sphaerospora* Nordst. f. *dioica* Kold. Rosenv. 108.  
 — *uncinata* Kuetz. 108.  
 Vaucheriaceae 107.  
 Volvocaceae 69.  
*Volvox aureus* Ehrenb. 70.  
 — *globator* (L.) Ehrenb. 70.  
*Weisia crispula* Hedw. 27.  
 — *viridula* (L.) Hedw. 33.  
*Zygodon* Hook. et Tayl. 165, 166, 169, 170, 207, 208.  
 — *ventricosus* C. Müll. 168, 180, 181, 206.
-

## Tetramerie bei *Rubus chamaemorus* L.

Von Emilie Ozoliņa.

Bekanntlich ist die typische *Rubus chamaemorus* Blüte 5-zählig. Der Kelch besteht aus 5 Blättern, die in einer  $\frac{2}{5}$  Spirale angeordnet sind. Ihnen folgen 5 Kronblätter. Die Zahl der inneren Organe ist eine sehr variable. In den männlichen Blüten sind 25—120 Staubblätter, in den weiblichen 3—35 Fruchtknoten vorhanden.

In der Natur werden nicht selten auch Blüten mit abweichender Gliederzahl und zwar hauptsächlich 4-zählige angetroffen. Es tritt folglich hier die Erscheinung zu Tage, die Murbeck (1914) allgemein als Anomomerie bezeichnet hat. Diesbezügliche Hinweise stammen von Linné, Focke, Meehan u. a. Im Sommer 1922 konstatierte Herr Dozent N. Malta im Lauges purvs bei Ligate in Lettland tetramere *R. chamaemorus* Blüten in sehr grosser Zahl und schlug mir vor die Frage der Tetramerie bei *R. chamaemorus* näher zu untersuchen.

Zur Ermittlung der Ursache dieser Anomomerie und zur Klärung der sich dabei vollziehenden Prozesse, wurde in den Jahren 1923 und 1924 betreffendes Material gesammelt und Untersuchungen in 12 Mooren Lettlands ausgeführt. Die Zahl der tetrameren Blüten war in einzelnen Mooren eine sehr verschiedene. So machte z. B. die Anzahl der männlichen tetrameren Blüten im Moore Rūstuži 36%, im Moore Limbaži (Lemsal) dagegen nur 14% aus. Auch in einem und demselben Moore zeigte diese Zahl für einzelne Standorte sehr verschiedene Werte: im Moore Rūstuži wurden z. B. Standorte mit 34% und andere mit 86% tetramerer Blüten gefunden. Im Durchschnitt erwiesen sich unter 17000 in verschiedenen Mooren gesammelten männlichen Exemplaren 34,5% und unter 13000 weiblichen Exemplaren 35% mit tetrameren Blüten. Ausser den tetrameren und pentameren Blüten wurden auch viele Zwischenformen gefunden, die den Übergang von einer Form zur andern vermitteln.

Die Untersuchungen über baumechanische Vorgänge bei der Entstehung der Tetramerie bei den *R. chamaemorus* Blüten gestalten sich nicht leicht, da die Zahl der Staubblätter und Fruchtknoten eine sehr variable ist. Erst beim Heranziehen statistischer Untersuchungen ist es möglich einen allgemeinen Einblick in die bei der Entstehung dieser Anomomerie sich vollziehenden Prozesse zu gewinnen. Die Meiomerie (Verkleine-

1959: 7095



zung der Gliederzahl) entsteht meist durch „Verwachsung“ (Vgl. Goebel 1923) einzelner Organe. Die Staubblätter können zuweilen auch reduziert werden. Der umstaltende Vorgang erstreckt sich nicht auf den ganzen Blütenboden, sondern es erweist sich hier eine ebensolche Lokalisierung, wie das Murbeck bei *Comarum palustre* L. und den Vertretern der

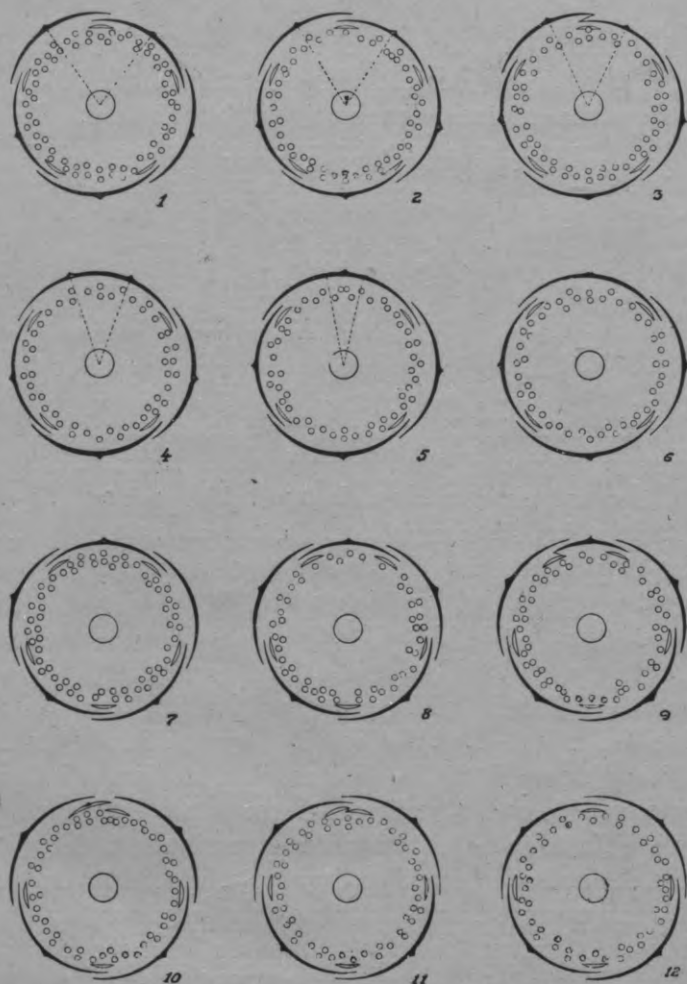


Abb. 1.

Fig. 1—6. Epipetale Meiomerie.

„ 7—12. Episepale Meiomerie.

Gattung *Alchimilla* konstatiert hat: der umstaltende Vorgang ist nur auf einen Sektor, der einen fünften Teil des ganzen Blütenbodens ausmacht, beschränkt. Wie die unten angeführten statistischen Untersuchungen zeigen, sind die Anfänge des Meiomerieprozesses in den zentralen Teilen der Blüte zu suchen. Anfangs verkleinert sich die Zahl der Fruchtknoten resp. der

Staubblätter in einem bestimmten Sektor (Abb. 1, Fig. 1—6). Die betreffenden Organe „verwachsen“ dabei paarweise. Oft findet man fünfzählige Blüten, bei welchen zwei Fruchtknoten oder Staubblätter mehr oder weniger verwachsen sind. Bei einer ordnungsmässigen Gruppierung der einzelnen Verwachsungsgrade ergibt sich eine kontinuierliche Darstellung des ganzen

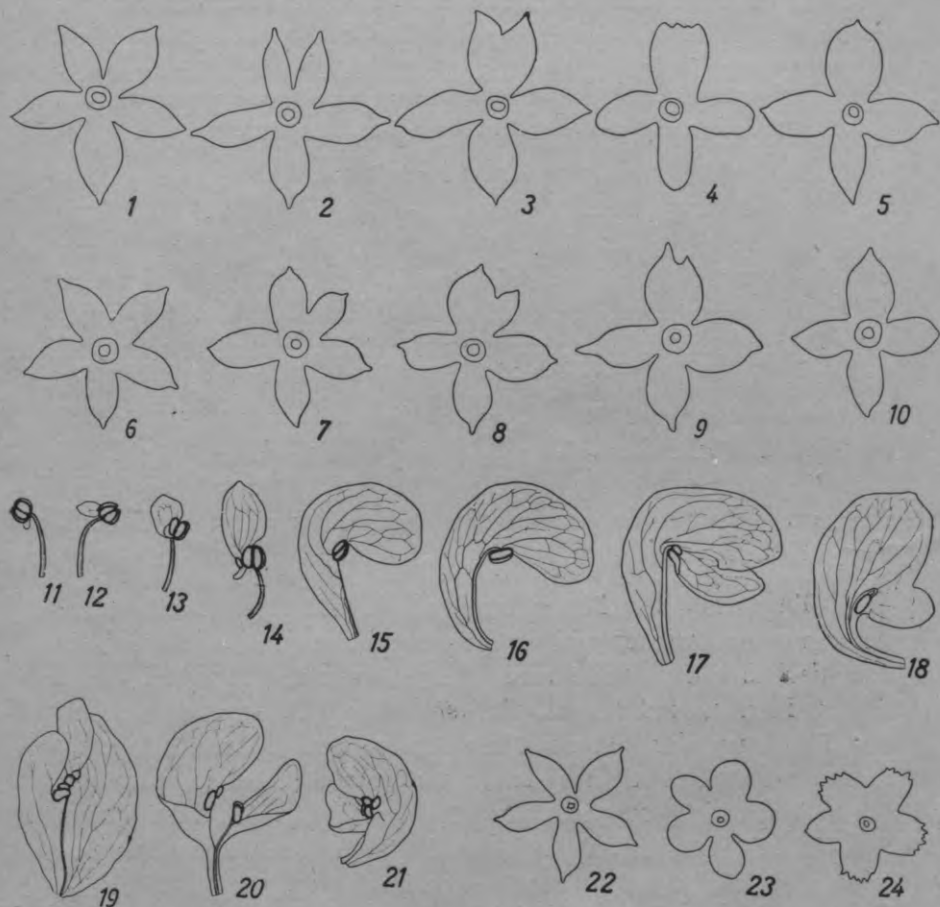


Abb. 2.

- Fig. 1—5. Verwachsung der Kelchblätter bei epipetaler Meiomerie ( $\frac{1}{1}$ ).  
 „ 6—10. Verwachsung der Kelchblätter bei intermediärer Meiomerie ( $\frac{1}{1}$ ).  
 „ 11—18. Entwicklung eines Kronblattes von einem Staubblatte ( $\frac{3}{1}$ ).  
 „ 19—21. Verwachsung eines Kronblattes mit einem Staubblatt ( $\frac{3}{1}$ ).  
 „ 22—24. Variationsformen der Kelchblätter ( $\frac{1}{1}$ ).

Verwachsungsprozesses. Wenn in männlichen Blüten die Zahl der Staubblätter in einem Sektor sich stark verkleinert hat, beginnen zwei anliegende Kelchblätter am Grunde zu verwachsen. Das zwischen diesen Kelchblättern liegende Kronblatt verkleinert seine Dimensionen. Diese Verkleinerung führt jedoch nicht zur Reduktion, sondern es verwächst dieses Kronblatt

mit einem angrenzenden Staubblatt (Abb. 2, Fig. 19—21). Ähnlich liegen die Verhältnisse auch in den weiblichen Blüten. Das Kronblatt verwächst hier mit einem Staminodium. Abgeschlossen wird der Meiomerieprozess durch die Verwachsung der Kelchblätter. Allerdings vollzieht sich diese Verwachsung einfach, gewissermassen symmetrisch (Abb. 2, Fig. 1—5), nur in dem Falle, falls die Mittellinie des auszuschaltenden Sektors in der Mitte des Kronblattes liegt (*epipetale Meiomerie*). Falls die Mittellinie nicht durch die Mitte des Kronblattes verläuft, sondern mehr oder weniger seitlich von derselben gelegen ist (*intermediäre Meiomerie*), so verkleinert zuerst das eine Kelchblatt stark seine Dimensionen und dann erfolgt die Verwachsung (Abb. 2, Fig. 6—10). Falls die Mittellinie ganz auf die Seite des Kronblattes, gegen die Mitte des Kelchblattes, verlegt ist (*episepale Meiomerie*), so wird dieses Kelchblatt allmählich blasser, kronblattähnlicher und verwächst in späteren Stadien mit einem anliegenden Kronblatt (Abb. 1, Fig. 7—9). Es entsteht so eine tetramere Blüte mit zwei nebenstehenden Kronblättern, wobei die eine oft wohl noch eine kelchblattähnliche Verdickung an der Basis aufweist (Abb. 1, Fig. 10). Abgeschlossen wird der Meiomerieprozess in diesem Falle mit der Verwachsung der beiden Kronblätter (Abb. 1, Fig. 11—12).

Die tetrameren Blüten können bei günstigen Ernährungsbedingungen wieder in pentamere übergehen. Wie die statistischen Untersuchungen zeigen werden, verläuft auch dieser Prozess zentrifugal. In männlichen Blüten wird er mit der Spaltung der Staubblätter eingeleitet. Wenn diese in einem bestimmten Sektor sich stark vermehrt haben, wird das fünfte Kronblatt ausgebildet. Es entwickelt sich von einem Staubblatt. Anfangs erzeugt eine Theke einen kleinen flügelartigen Auswuchs, der sich allmählich vergrössert (Abb. 2, Fig. 11—14). Später nehmen an dieser Ausbildung auch die anderen Theken und das Filament teil (Abb. 2, Fig. 15—18). Auf Kosten derselben wird der schon blattähnliche Auswuchs immer grösser, die Nervatur verzweigt, bis endlich alle Theken selbst in diese Umbildung aufgehen. Gleichzeitig mit diesen Umgestaltungen spaltet sich das zugehörige Kelchblatt. Mit dieser Spaltung wird der Prozess der Rückbildung pentamerer Blüten abgeschlossen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse auch bei den weiblichen Blüten, nur tritt hier an Stelle des kronblattbildenden Staubblattes ein Staminodium.

Statistisches Material über die Zahl der Fruchtknoten in tetrameren und pentameren *R. chamaemorus* Blüten ist in fol-

genden 12 Standorten, die sich alle im Kreise Valmiera (Wolmar) befinden, gesammelt worden:

I.	Moor Rūstuži (westl. Teil)	in d. Gemeinde Vitrupe,	2. VII 1923.
II.	" " (östl. Teil)	" " "	16. VI 1924.
III.	" " (südl. Teil)	" " "	26. VI 1924.
IV.	" Mūla	" " Viļķene,	23. VI 1923.
V.	" "	" " "	19. VI 1924.
VI.	" Ķirbiži	" " Vitrupe,	27. VI 1923.
VII.	" Limbaži	" " Limbaži,	5. VII 1923.
VIII.	" Dreimaņi	" " Ķiegāli,	18. VII 1923.
IX.	" Taniss	" " "	18. VII 1923.
X.	" Silaiņi	" " "	19. VII 1923.
XI.	" Teterītis	" " Daibe,	19. VII 1923.
XII.	" Zilais kalns	" " Mujāni,	20. VII 1923.

Die Resultate der Untersuchungen sind in der Tab. I wiedergegeben. Bei der Bearbeitung des Materials nach den Regeln der Variationsstatistik ergeben sich die in der Tab. II angeführten Werte. Wie aus denselben ersichtlich ist, können auf Grund

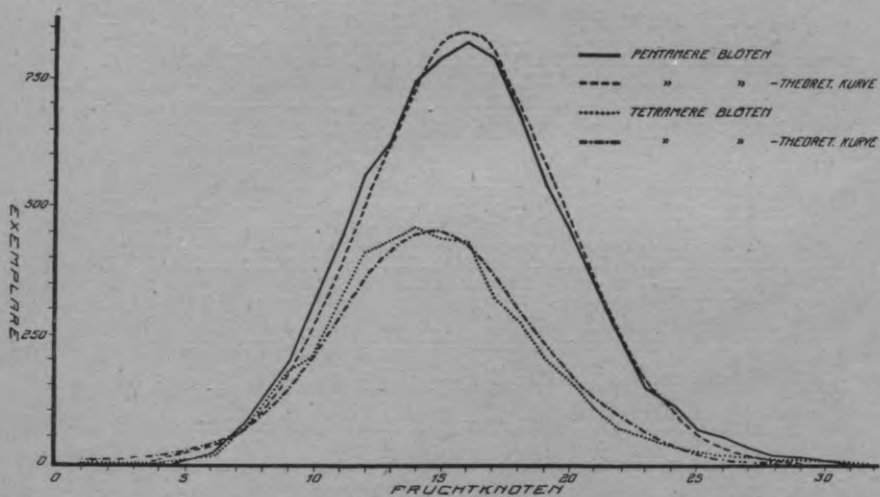


Abb. 3. Theoretische und faktische Fruchtknotenkurven des Gesamtmaterials von 12 Fundorten.

der mathematischen Berechnungen keine grossen Unterschiede in der Fruchtknotenzahl zwischen tetrameren und pentameren Blüten konstatiert werden. Besonders tritt das bei den Mittelwerten des Gesamtmaterials hervor. Zugleich sind auch die betreffenden Variations-Poligone einander ähnlich und stimmen im allgemeinen sehr gut mit den dazu gehörenden theoretischen Kurven überein (Abb. 3). Bei der Annahme, dass die summarischen Werte des Gesamtmaterials bei den Berechnungen die zuverlässigsten Resultate geben, würde man somit finden, dass die Variationen der Fruchtknotenzahl sehr leicht mit der binominalen Verteilung in

Tab. I.

Fundorte	Zahl der Exemplare mit																																			Gesamtzahl	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
I	pent. Bl.			2	7	21	55	68	64	57	39	27	30	20	16	22	15	8	4	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	502
II	pent. Bl.	1	2	5	13	34	75	75	65	55	45	34	33	13	20	10	5	3	7	4	2	6	3	3	6	6	2	1	1	1	1	1	1	1	781		
III	pent. Bl.						3	8	15	14	24	40	44	43	70	82	87	89	75	61	44	29	26	9	9	4	4	5	5	6	6	5	5	5	549		
IV	pent. Bl.						1	5	7	11	14	20	21	31	32	25	13	11	7	4	4	5	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	451		
V	pent. Bl.																																		729		
VI	pent. Bl.																																		271		
VII	pent. Bl.																																		677		
VIII	pent. Bl.																																		323		
IX	pent. Bl.																																		741		
X	pent. Bl.																																		259		
XI	pent. Bl.																																		741		
XII	pent. Bl.																																		323		
Gesamtzahl	pent. Bl.	1	1	2	6	17	51	120	188	307	497	557	623	746	793	825	746	688	551	456	349	240	148	110	64	50	27	15	11	4	2	2	2	1	8124		
	tetr. Bl.						45	100	171	207	308	405	429	456	433	430	325	274	204	158	103	65	45	31	22	18	6	6	4	2	2	2	2	1	4279		



Tab. II.

Fundorte	Zahl der Blüten in Prozenten		Arithmetischer Mittelwert (M)		Streuung ( $\sigma$ ) und mittlerer Fehler (m)				Stellheit (S)		Exzess (E)	
					Pentamer. Bl.		Tetramer. Bl.					
	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	$\sigma$	m	$\sigma$	m	Pent. Bl.	Tetr. Bl.	Pent. Bl.	Tetr. Bl.
I	50,3	49,7	12,054	11,060	3,868	$\pm 0,172$	3,492	$\pm 0,157$	+0,908	+1,045	+0,216	+1,474
II	77,7	22,3	15,953	15,214	3,817	$\pm 0,187$	3,637	$\pm 0,243$	+0,048	+0,171	+0,188	-0,294
III	54,9	45,1	15,687	14,264	3,741	$\pm 0,160$	3,061	$\pm 0,144$	+0,894	+0,878	+0,934	+0,733
IV	72,9	27,1	15,005	15,679	3,986	$\pm 0,148$	3,602	$\pm 0,219$	+0,662	+0,679	-2,664	+0,621
V	65,1	34,9	15,430	14,762	3,852	$\pm 0,151$	4,073	$\pm 0,218$	+0,528	+0,780	+0,416	+0,086
VI	67,7	32,3	17,533	15,337	4,303	$\pm 0,165$	3,416	$\pm 0,190$	+0,113	+0,284	+0,169	+0,655
VII	74,1	25,9	14,787	15,046	3,180	$\pm 0,117$	2,873	$\pm 0,179$	+0,663	+0,039	+1,274	+0,084
VIII	76,4	23,6	16,824	15,853	3,914	$\pm 0,116$	4,042	$\pm 0,215$	+0,067	+0,472	+0,105	+0,235
IX	72,6	27,4	16,649	14,919	3,851	$\pm 0,151$	3,483	$\pm 0,222$	+0,224	+0,342	-0,127	+0,313
X	60,3	39,7	17,216	14,657	3,671	$\pm 0,149$	3,116	$\pm 0,156$	-0,253	+0,083	-0,049	+0,307
XI	64,5	35,5	15,995	14,755	3,257	$\pm 0,128$	3,310	$\pm 0,176$	+0,056	+0,160	-0,290	-0,649
XII	44,9	55,1	17,049	16,434	3,867	$\pm 0,182$	4,327	$\pm 0,184$	+0,654	+0,745	+1,596	+0,942
Im Durch- schnitt	65,5	34,5	15,902	14,724	3,853	$\pm 0,043$	3,838	$\pm 0,058$	+1,260	+1,285	-0,260	+0,016

Einklang zu bringen sind. Nach Quetelet's (1871) Meinung umfassen solche Populationen nur einen Phaenotypus. Dass dieses nicht immer zutrifft, ist u. a. von Johansen (1913) bewiesen. Andererseits ergeben auch die Berechnungen der Streuung (Standardabweichung), des Exzesses etc. nur wenig brauchbare Werte. Das beruht darauf, dass die mathematische Methode eine zu grosse Bedeutung einzelnen, stark vom arithmetischen Mittel abweichenden, Exemplaren zuweist. Falls man aber die Variationsreihen selbst, oder ihre Kurven näher betrachtet, so findet man, dass manche von ihnen eigentümliche, stark auffallende Eigenschaften aufweisen. Als Beispiel seien Fruchtknotenkurven des III Fundortes (Abb. 4) angeführt. Hieraus ersieht man, dass die Kurve der pentameren Blüten, die ausgeprägte zwei Maxima besitzt, eine Population umfasst, die wenigstens aus zwei Phaentypen besteht; das Maximum des einen befindet sich bei 13, der andern bei 16 Fruchtknoten. Den Phaenotypus mit dem kleineren Maximum bezeichnen wir mit  $k_{IV}$ , den mit dem grösseren — mit  $ph_V$ . Die Kurve der tetrameren Blüten hat nur ein Maximum, daher ist es anzunehmen, dass diese Population nur aus einem Phaenotypus besteht. Denselben bezeichnen wir mit  $ph_{IV}$ . Er steht nahe dem Phaenotypus  $k_{IV}$ . Analoge Erscheinungen treten auch in den Kurven der Fundorte

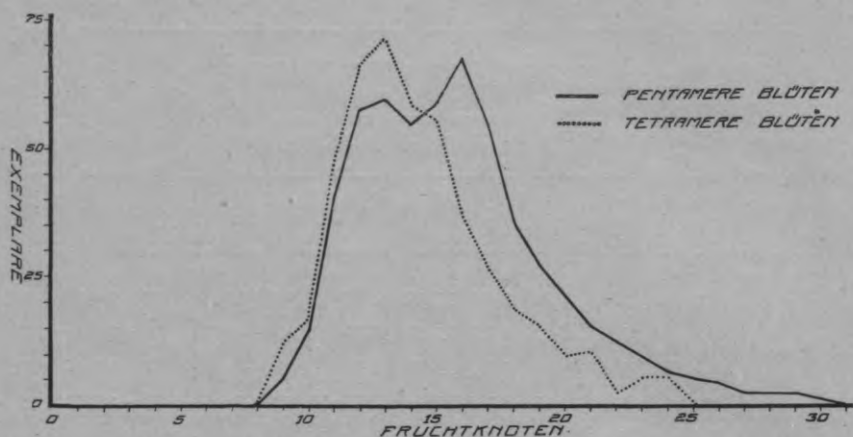


Abb. 4. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes III.

I, III, V, X und XI hervor. Beim Vergleich der % Anzahl der tetrameren Blüten und der mittleren arithmetischen Fruchtknotenzahlen (M) dieser Fundorte, erweist es sich, laut Tab. III, dass

Tab. III.

Fundorte	Zahl der tetrameren Blüten in Prozenten	Mittlere arithmetische Fruchtknotenzahl der tetrameren Blüten	Mittlere arithmetische Fruchtknotenzahl der pentameren Blüten
V	34,9	14,76	15,43
XI	35,5	14,75	15,99
X	39,7	14,66	17,22
III	45,1	14,26	15,69
I	49,8	11,06	12,05

zwischen beiden Wertepaaren ein gewisser funktioneller Zusammenhang besteht, und zwar, dass bei der Vergrößerung der tetrameren Blütenzahl im allgemeinen die Fruchtknotenzahl sich verkleinert, oder umgekehrt: bei der Verkleinerung der Fruchtknotenzahl sich die Zahl der tetrameren Blüten vergrößert. Die Kurven des Fundortes I (Abb. 6), wo die % Zahl der tetrameren Blüten den grössten, aber M — den kleinsten Wert erreicht hat, zeigen, dass hier der Phaenotypus  $ph_V$  fast vollständig geschwunden ist. Beim Vergleich dieser Kurven mit den Kurven des II Fundortes (Abb. 5), wo, laut Tab. I, die Zahl der tetrameren Blüten am kleinsten, der pentameren aber am grössten ist, sieht man, dass hier der Phaenotypus  $ph_V$  den dominierenden Platz eingenommen hat, während  $k_{IV}$  stark reduziert ist. Im allgemeinen zeigen die pentameren Blütenkurven, dass der Phaenotypus  $ph_V$  bei Exemplaren mit einem kleineren % der Tetramerie im Übergewicht ist, dagegen der Phaenotypus  $k_{IV}$  stark reduziert. Bei der Vergrößerung des % der Tetramerie verkleinert sich auch  $ph_V$ , aber

$k_{IV}$  nimmt zu, bis  $ph_V$  zuletzt fast vollständig verschwindet und alle pentameren Blüten nur den Phaenotypus  $k_{IV}$  aufweisen, wie das bei Kurven des I Fundortes deutlich hervortritt (Abb. 6). Hier sind Phaentypen  $k_{IV}$  und  $ph_{IV}$  fast vollständig gleich, d. h. in diesem Falle haben die pentameren Blüten nach ihrer Fruchtknotenzahl den Charakter der tetrameren Blüten angenommen,

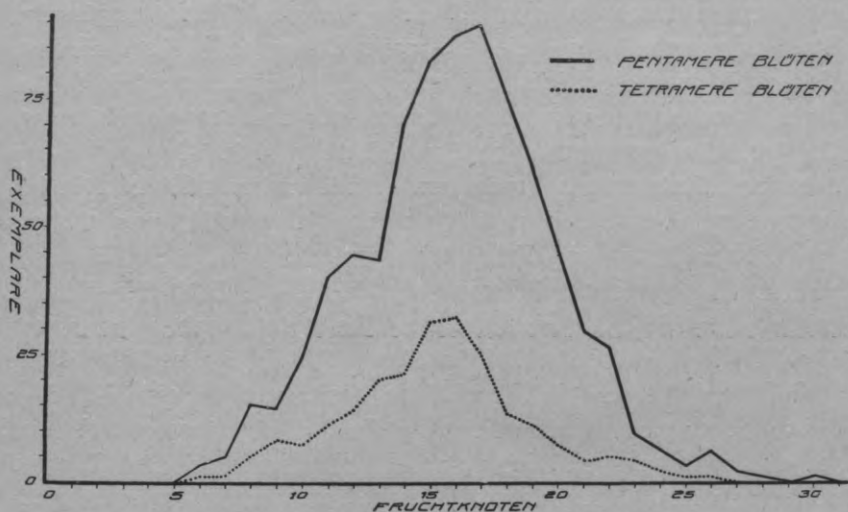


Abb. 5. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes II.

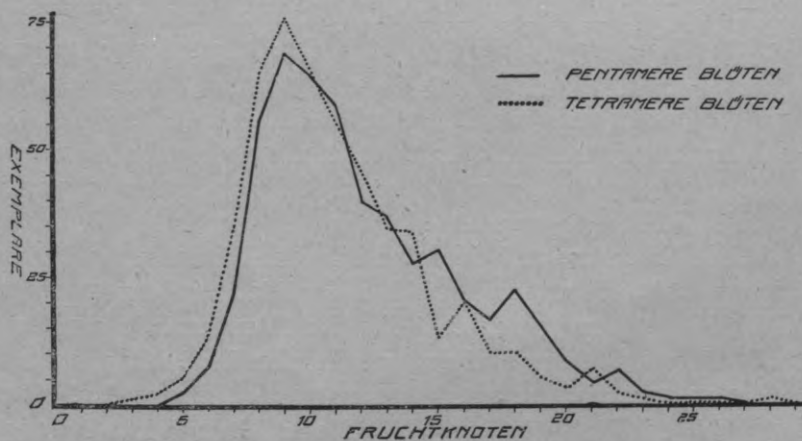


Abb. 6. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes I.

aber der Kelch und die Krone sind noch pentamer: hier werden die tetrameren Merkmale der inneren Blütenteile von den Kelch- und Kronblättern gewissermassen verborgen, daher könnte man diese Erscheinung als Kryptotetramerie (Phaenotypus  $k_{IV}$ ) bezeichnen. In diesem Phaenotypus  $k_{IV}$  ist die Umwandlung

der Zentralorgane schon fast beendet und es muss sich der Prozess nur noch bis zur Peripherie der Blüte fortsetzen.

Goebel, Murbeck, Warming u. a. haben gezeigt, dass die Verminderung der Fruchtknoten und besonders der Staubblätterzahl in der Blüte experimentell, durch Hungerkulturen erreicht werden kann. Wie es unten näher betrachtet werden wird, rufen auch in der *R. chamaemorus* Blüte ungünstige Ernährungsverhältnisse die Tetramerie hervor. Der Einfluss dieses Faktors ist nicht bei allen Blütenorganen gleich. Am schnellsten reagieren auf den Wechsel der Ernährungsverhältnisse die Fruchtknoten (und auch Staubblätter), d. h. Organe, deren Zahl verhältnismässig gross und stark variierend ist. Die bedeutend weniger und zugleich an konstanteres Zahlenverhältnis gebundenen Kron- und Kelchblätter unterliegen diesem Einflusse bedeutend schwerer. So kann sich z. B. die Zahl der Fruchtknoten von 16 (das Maximum des Phaenotypus  $ph_V$  des Fundortes III) bis 9 (dasselbe des Fundortes I), d. h. fast auf die Hälfte vermindern, aber ca 50% der Blüten besitzen noch eine 5-zählige Krone und Kelch. Falls sich die Zahl dieser äusseren Organe schliesslich doch verkleinert und *R. chamaemorus* den Zustand der tetrameren Blütenbildung erreicht hat, so ist es leicht einzusehen, dass der Einfluss einer Verbesserung der Ernährungsverhältnisse sich wieder zuerst in den zentralen Organen geltend macht und erst später auf die äusseren Blütenteile übergreifen wird. Diese Verhältnisse treten am deutlichsten bei den Variationsreihen der Fundorte II und VII hervor. Die Kurve der tetrameren Blüten des Fundortes VII (Abb. 7) ist biphaenotypisch: das eine Maximum bei 12 und das andere bei 16 Fruchtknoten. Da es bei den vorher angeführten Kurven zu ersehen ist, dass das Maximum des Phaenotypus  $ph_{IV}$  zwischen 9 und 13 Fruchtknoten schwankt, so ist hier als Phaenotypus  $ph_{IV}$  der anzunehmen, dessen Maximum sich bei 12 Fruchtknoten befindet. Der zweite Phaenotypus, dessen Maximum auf 16 Fruchtknoten fällt, soll mit  $k_V$  bezeichnet werden. Bei der Vergrösserung der Zahl der Fruchtknoten, wie das, laut Tab. II, für die Blüten des Fundortes II zutreffend ist, schwindet der Phaenotypus  $ph_{IV}$  und der Phaenotypus  $k_V$  nimmt fast einen dominierenden Platz ein (Abb. 5). Dieser Phaenotypus ist nach der Fruchtknotenzahl dem Phaenotypus  $ph_V$  schon sehr ähnlich und unterscheidet sich von demselben nur durch die tetramere Form peripherischer Blütenteile. Man kann infolgedessen diese Erscheinung nach der Analogie mit der Kryptotetramerie als **Kryptopentamerie** bezeichnen. Der Phaenotypus  $ph_V$  muss in diesem Falle als das Endresultat der Entwicklung des Phaenotypus  $k_V$  angesehen werden.

Beide Prozesse, der Übergang der pentameren Blüten zu

tetrameren und der tetrameren wieder zu pentameren, können folgenderweise schematisch dargestellt werden:

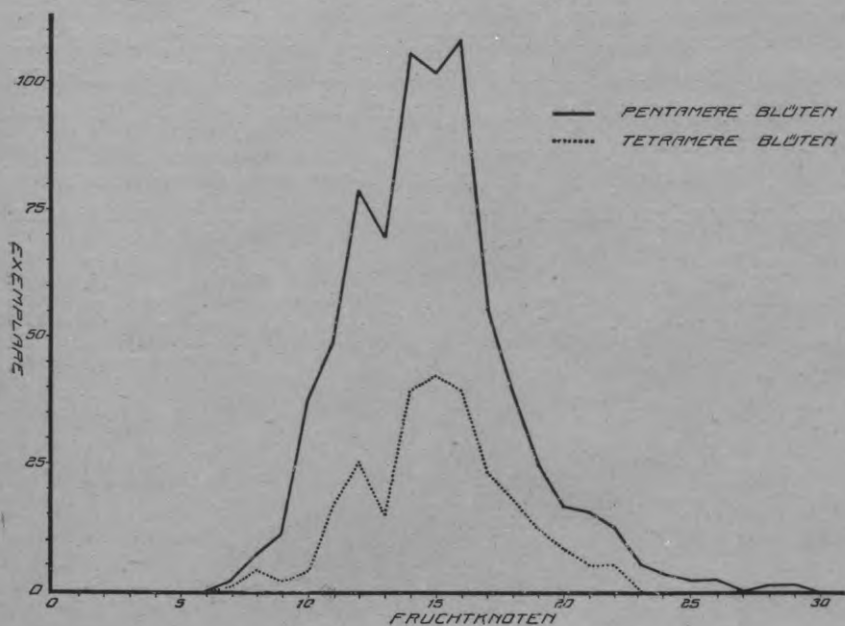
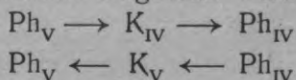


Abb. 7. Fruchtknotenkurven der Blüten des Fundortes VII.

Der Phaenotypus  $k_{IV}$  ist typisch für die Umwandlung pentamerer Blüten in tetramere,  $k_V$  — für die Umwandlung tetramerer Blüten in pentamere. In den Kurven des Fundortes III (Abb. 4) kann man nebst dem ausgesprochenen Phaenotypus  $k_{IV}$  auch Anzeichen des Phaenotypus  $k_V$  finden. Es befinden sich folglich zwischen diesen an einem und demselben Standort gesammelten Exemplaren solche, die im Übergangstadium von der Pentamerie zur Tetramerie sind und auch umgekehrt. Da hier der Prozess nach einer Richtung hin in starkem Übergewicht ist, so verschleiert der entgegengesetzte Prozess das Bild nicht in dem Masse, dass es nicht möglich wäre, die faktischen Verhältnisse aufzuklären. Falls dagegen in einem Fundort Exemplare sich in manigfaltigsten Übergangsstadien befinden, wie von der Pentamerie zur Tetramerie, so auch umgekehrt, und einer von diesen Umwandlungsprozessen nicht in grossem Übergewicht ist, erhält man sehr komplizierte Kurven und es ist nicht möglich die faktischen Umstände festzustellen. Als solche sind die Kurven, resp. Variationsreihen der fünf (IV, VI, VIII, IX und XII) Fundorte anzusehen. Falls man in diesen Fundorten einheitliches Material einholen wollte, müsste man dasselbe auf möglichst kleinem Raume mit einigermassen gleichen Ernährungs-

bedingungen sammeln. Um aber Material in genügender Anzahl zu erhalten, erwies es sich als praktisch unmöglich diesen Forderungen Folge zu leisten. Da das eingesammelte Material meist Exemplare umfasst, die sich in verschiedenen Übergangstadien befinden, so kommen in den Variationspolygonen zwei Prozesse zum Ausdruck, die sich gegenseitig ausgleichen und bei genügend grossem Material das Hervortreten einzelner Phaenotype unterdrücken. Am deutlichsten ist das bei dem Gesamtmaterial zu ersehen.

Falls man Fruchtknotenkurven von typischen tetrameren und pentameren Blüten erhalten will, so muss man solche

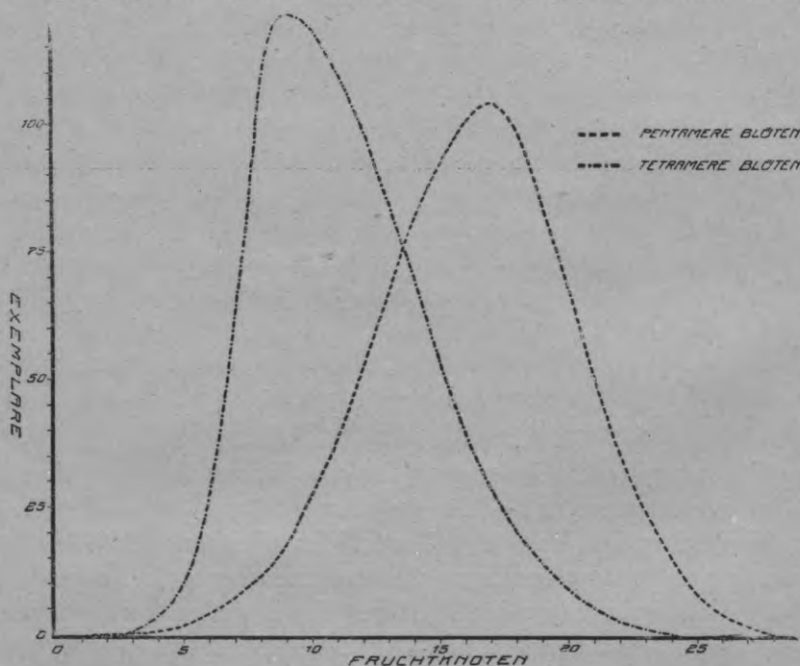


Abb. 8. Ideale Fruchtknotenkurven der pentameren und tetrameren Blüten.

Kurven wählen, bei denen die Phaenotype  $ph_{IV}$  und  $ph_V$  am stärksten ausgeprägt sind. Am geeignetsten sind für diese Zwecke die Kurven der Fundorte I (für tetramere Blüten) und II (für pentamere Blüten). Die entsprechenden theoretischen Kurven nach Fechner's Methode berechnet wurden, ergeben die idealen Kurven, die auf Grund des eingesammelten Materials für die Fruchtknotenzahl der pentameren und tetrameren Blüten aufgestellt werden kann. Wie man aus denselben ersieht, ist der wahre Unterschied zwischen den beiden Blüten ein sehr beträchtlicher: die Maxima der Fruchtknotenzahlen unterscheiden sich um  $17 - 9 = 8$  Einheiten.

Ähnlich der Fruchtknotenzahl vermindert sich in den tetra-

meren Blüten auch die Zahl der übrigen Organe. Von 1000 im Moore Rüstuzi gesammelten männlichen Blüten, war die mittlere Staubblätterzahl in den pentameren Blüten 64,5, in den tetrameren — 57,8, folglich gleicht der Unterschied 6,7 Staubblättern. In der Wirklichkeit ist der Unterschied zwischen typischen pentameren und tetrameren Blüten wahrscheinlich wohl bedeutend grösser. Auch die Zahl der Blätter am Stengel ist bei den Exemplaren mit tetrameren Blüten im Durchschnitt kleiner, als bei denen mit pentameren Blüten.

Um die Ursache des Variierens der Gliederzahl bei den Blüten *R. chamaemorus* festzustellen, ist es erforderlich seine Hauptvermehrungsweise in Betracht zu ziehen. Die Pflanze vermehrt sich hauptsächlich vegetativ, wobei die Untergrundachse stark in die Länge wächst und sich verzweigt. Aus dem Grunde sind auch offenbar männliche und weibliche Pflanzen in den Mooren in einzelne Gruppierungen verteilt, z. B. im Moore Rüstuzi giebt es zwischen den allgemein verbreiteten männlichen Pflanzen 5 Standorte, wo weibliche Pflanzen vorkommen. Diese Gruppierung ist so deutlich ausgedrückt, dass ausser einer kleinen Grenzzone in den einzelnen Standorten nur die Pflanzen eines Geschlechts zu finden sind.

In einem kleinen Moor beim Gesinde Apini (Gemeinde Kiegali) waren nur männliche Blüten anzutreffen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass alle Exemplare eines solchen Standortes durch vegetative Vermehrung aus einem oder wenigen Exemplaren entstanden sind, da die unterirdischen Triebe eine bedeutende Länge aufweisen und sich durch Verzweigung weit ausbreiten. In den unterirdischen Achsen werden Reservestoffe abgelagert. Die Entwicklung der oberirdischen Teile ist von diesen Reservestoffen abhängig. So kann sich z. B. die Pflanze in vollkommen blühendem Stadium befinden, die Blätter aber dabei noch nicht entfaltet sein. Daher steht auch die Blütenform, d. h. ob die Blüte sich pentamer oder tetramer ausbildet, nicht im Zusammenhang mit den Ernährungsverhältnissen des laufenden, sondern des vorherigen Jahres. In einigermaßen gleichen Ernährungsverhältnissen befinden sich Blüten, welche auf einem Zweige der unterirdischen Achse sich entwickelt haben. Die Form dieser Blüten ist demnach auch meistens gleich. Es macht den Eindruck, als ob die einen Achsen sich mehr der Entwicklung pentamerer, die anderen der tetramerer Blüten angepasst hätten. Damit ist, natürlich, nichts über die Vererbung dieser Blütenform gesagt: beide Formen erscheinen faktisch auf verschiedenen Verzweigungen eines und desselben Individuums. Manche Umstände weisen hier dennoch darauf hin, dass die Tetramerie mehr als eine einfache Variation, welche nur von

den Ernährungsverhältnissen abhängig ist, sein muss. Hinsichtlich der Fruchtknotenzahl ist es schon gelungen, gewisse typische Variationsreihen resp. Kurven (Abb. 8) zu erhalten. Die Form dieser Kurven kann noch nicht als endgültig festgestellt betrachtet werden, es ist aber doch möglich schon einige Konsequenzen aus ihnen zu ziehen. So weist die Zahl der Fruchtknoten der typischen pentameren Blüten eine bestimmt grössere Abweichung vom arithmetischen Mittel auf, als die der tetrameren. Mathematische Berechnungen weisen im Zusammenhang damit eine grössere Streuung auf: 3,89 gegen 3,41 (bei tetrameren Blüten). Daher sind typische tetramere Blüten, betreff der Fruchtknotenzahl, noch weniger variabel als pentamere.

Auch zeigt die Übergangsweise der Blüten von einer Form zur andern, dass die tetramere Form nicht als eine einfache Modifikation betrachtet werden kann. Falls die Tetramerie eine Erscheinung wäre, welche nur von Ernährungszuständen abhängen würde, so müsste die Rückkehr der tetrameren Blüten zur pentameren Form (bei Verbesserung der Ernährungsverhältnisse) auf demselben Wege geschehen, auf welchem die pentameren Blüten bis zu den tetrameren gelangten, oder wie man es symbolisch darstellen kann:

$$\begin{array}{l} \text{Wenn } p_v \longrightarrow k_{IV} \longrightarrow P_{IV}, \\ \text{so müsste } p_v \longleftarrow k_{IV} \longleftarrow P_{IV} \end{array}$$

Dagegen erwies es sich, dass die Rückkehr anders geschieht:

$$p_v \longleftarrow k_v \longleftarrow P_{IV}$$

Die tetramere Blüte behält bei Verbesserung der Ernährung ihre tetramere Form bei so lange es nur angeht; verhält sich also vollständig analog, wie die pentamere Blüte beim Meiomerieprozess. Die pentamere Form ist für die tetrameren Blüten in gewissem Masse eine eben solche Anomomerie, wie die Tetramerie für die pentameren Blüten.

Auch die verschwindend kleine Zahl der trimeren (0,02%) und hexameren Blüten (0,4%) gegenüber den tetrameren (35%) muss hier in Betracht gezogen werden.

Wenn man die Tetramerie bei *R. chamaemorus* von phylogenetischem Standpunkt aus erwägt, so ist in Betracht zu ziehen, dass bei manchen Gattungen, wie z. B. *Alchimilla*, welche nach J u e l's Meinung wahrscheinlich der neueste Spross des *Rubus*-Typus ist, eine stabile tetramere Blütenform anzutreffen ist. Bei der *R. chamaemorus* Blüte ist diese Form noch nicht fixiert und ist von den Ernährungsverhältnissen abhängig. Jedenfalls kann



man auch die pentamere Form nicht als die einzige typische Form anerkennen. Genauer wäre es die Blütenform von *R. chamaemorus* als pentamer mit starker Tendenz zum Übergang in die tetramere Form zu bezeichnen.

#### Benutzte Literatur.

- Cejp, K., Einige Bemerkungen über die Diagrammatik der Rosaceen. Österr. botan. Ztschr., 1924.
- Čelakovský, J., Das Reduktionsgesetz der Blüten etc. Sitzb. d. k. k. böhm. Ges. d. Wiss., 1894.
- Focke, W. O., *Rubus* in Ascherson, P. u. Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, VI<sub>1</sub>. Leipzig, 1902.
- Focke, W. O., Synopsis Ruborum Germaniae. Natw. Ver. Bremen, 1877.
- Goebel, K., Organographie der Pflanzen, III<sub>2</sub>. Jena, 1923.
- Johannsen, W., Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, 1913.
- Juel, H. O., Beiträge zur Blütenanatomie und Systematik der Rosaceen. K. Svensk. Vet. Ak. Handl., LVIII, 1918.
- Keller, R. u. Gams, H., *Rubus* in Hegi, G., Illustr. Flora v. Mitteleuropa, IV<sub>2</sub>. München, 1923.
- Linne, C., Flora Lapponica. Amsterdam, 1737.
- Lundblad, H., Über die baumechanischen Vorgänge bei der Entstehung von Anomomerie bei homochlamydeischen Blüten. Lund, 1922.
- Murbeck, Sv., Über die Baummechanik bei Änderungen im Zahlenverhältnis der Blüte. Lunds Universit. Arsskrift, N. F., Afd. 2, Bd. 11, Nro. 3. Lund, 1914.
- Penzig, C., Pflanzenteratologie. Berlin, 1921.
- Riebesell, P., Die matematischen Grundlagen der Variations- und Vererbungslehre. Leipzig, 1916.

## Tetramerija *Rubus chamaemorus* L. ziedā.

Emilija Ozoliņa.

Tipiskā *Rubus chamaemorus* L.\*) ziedā 5 kauslapas, sakārtotas  $\frac{2}{5}$  spirālē. Kauslapām seko 5 vaiņaglapas. Iekšējo organu skaits ļoti nenoteikts. Virišķos ziedos atrodas 25—120 putekšlapas, bet sievišķos ziedos ir 3 auglenicas.

Bez pentameriem (pieclocekļu) ziediem attīstās arī heksameri (seš-), tetrameri (četr-) un trimeri (trīslpokekļu) ziedi. Heksameru ziedu ir caurmērā tikai 0,4%, trimeru — 0,02%, bet tetrameru — 35%. Dažādos purvos, kā arī viena purva dažādās vietās tetramerija svārstas no 14%—86%.

Pārējot tetramerā formā zieds samazina savu organu skaitu. Kā norisinājas šī organu skaita samazināšanās (meiomerija), izteic starpformas. Meiomerija sākas, līdzīgi kā to konstatējis Murbeck's pie *Comarum palustre* un *Alchimilla* ģintī, zieda centrā, noteiktā sektorā, kurš ieņem piekto daļu zieda gultnes. Minētais sektors tiek no zieda izslēgts. Virišķos ziedos process sākas putekšlapām saaugot un arī reducējoties, sievišķos ziedos — saaugot auglenicām. Kad centrālo organu skaits pamazinājies un sektors palicis šaurāks, tiek izslēgta arī vaiņaglapa un kauslapa (Zīm. 1, Fig. 1—6). Ja sektora vidus līnija atrodas pretī vaiņaglapai (epipetala meiomerija), tad 2 kauslapas, kuru starpā sektors atrodas, vienmērīgi saaug, dodot vienu kauslapu (Zīm. 2, Fig. 1—5); bet ja sektors novirzījies vairāk uz vienas kauslapas pusi (intermediāra meiomerija), tad minētā kauslapa stipri samazinas, saaugot ar otru kauslapu (Zīm. 2, Fig. 6—10); vaiņaglapa abos gadījumos paliek mazāka un saaug ar tuvāk stāvošo putekšlapu (Zīm. 2, Fig. 19—21). Ja sektora vidus līnija atrodas pretī kauslapas vidum (episepala meiomerija), tad kauslapa paliek mazāka un bālgana, viņas atsevišķās daļas paliek vaiņagveidīgas un vēlākās stadijās viņa saaug ar vienu vaiņaglapu (Zīm. 1, Fig. 7—9). Tā rodas tetramers zieds ar 2 blakus stāvošām vaiņaglapām (Zīm. 1, Fig. 10). Saaugot šīm blakus stāvošām vaiņaglapām, izveidojas pilnīgi tetramers zieds (Zīm. 1, Fig. 11—12).

No statistiskā materiāla redzams, ka tetramerie ziedi izdevīgos apstākļos pāriet atpakaļ pentameros. Notiek pleiomerijas process. Te atkal noteiktā sektorā vispirms skaldas centrālie organi (pa-

\*) Auga latviskie nosaukumi: lācenāji, šķomenāji.

vairojas skaitā). Piektā vaiņaglapa attīstas no putekšlapas (Zīm. 2, Fig. 11—18), bet piektā kauslapa — attiecīgā sektora kauslapai skaldoties divās daļās.

Statistiskais materials par auglenicu skaitu *R. chamaemorus* L. tetrameros un pentameros ziedos vākts 12 vietās, katrā ap 1000 eksemplaru (tab. I). Apstrādājot šos datus pēc variācijas statistikas metodēm iegūstam tab. II pievestos vidējus lielumus. Tā kā matematisks metodes par daudz lielu vērību piegriež nedaudziem tālu no aritmetiskā vidējā stāvošiem eksemplariem, tad iegūtie rezultāti nedod pareizu ieskatu. Apskatot pašas variācijas rindas, sevišķi tās, kuŗas aptver eksemplarus vāktus nelielā laukumā, atrodam, ka viņas uzrāda noteiktas iezīmes. Šīs rindas var sakārtot divās grupās: viena izteic pāreju no pentamerijas tetramerijā, otra — no tetramerijas pentamerijā. Pirmā grupā ietilpst V, XI, X, III un I vākšanas vieta. III tabelē redzam, ka šīnī grupā, pamazinoties auglenicu skaitam, arvienu vairāk pentamerie ziedi pāriet tetrameros. Pentamero ziedu auglenicu līknes, kuŗām ir divi maksimumi (zīm. 4.) aptver divus fenotipus:  $k_{IV}$  ar maksimumu no 9—13 auglenicām un  $ph_V$  ar maksimumu no 16—18 auglenicām. Pentamero ziedu auglenicu skaitam pamazinoties fenotips  $ph_V$  izzūd un pentamero ziedu līkne gandrīz sakrīt ar tetramero ziedu līkni (zīm. 6.), t. i. pentamerie ziedi pēc auglenicu skaita jau pieņēmuši tetramero ziedu raksturu, rodas fenotips  $k_{IV}$  (*k r i p t o t e t r a m e r i j a*), atliek tikai procesam turpināties līdz zieda periferijai, līdz sasniedz fenotipu  $ph_{IV}$ . Otrā grupā ietilpst VII un II vākšanas vieta. Še tetramero ziedu auglenicu līknes uzrāda divus fenotipus (zīm. 7.): viēnu  $ph_{IV}$  ar maksimumu pie 12 auglenicām, otru —  $k_V$  ar maksimumu pie 15—16 auglenicām. Palielinoties auglenicu skaitam fenotips  $ph_{IV}$  izzūd un tetramerie ziedi pieņem pentameriem ziediem raksturīgo auglenicu skaitu, rodas fenotips  $k_V$  (*k r i p t o p e n t a m e r i j a*, zīm. 5.). Organu skaita palielināšanās procesam turpinoties līdz periferijai fenotips  $k_V$  pāriet fenotipā  $ph_V$ , resp. rodas pentameri ziedi.

Citu vākšanas vietu variācijas rindas nedod tik skaidras ainas, jo te eksemplari vākti vairākos laukumos purvā, kāpēc arī laikam abi pretēja virziena procesi viens otru izlīdzina. Līdzīgu ainu dod visa materiala koplīknes (zīm. 3.).

*R. chamaemorus* ziedā tetrameriju izsauc sliktāki barošanās apstākļi. Viņu iespāids nav vienāds uz visiem zieda orgāniem: auglenicas un putekšlapas, kuŗu skaits daudz lielāks un stipri variē, ātrāk reaģē uz barības maiņām kā vaiņaglapas un kauslapas. Barošanās apstākļiem labojotes, augs atkal daudz vieglāk pavairo centrālo organu skaitu.



5607:4095  
1959:1561

Aprēķinot ideālās pentamero un tetramero ziedu auglenicu līknes, atrodam, ka viņu maksimumi atšķiras par 8 auglenicām, Tetrameros vīrišķos ziedos caurmērā 6,7 putekšlapas mazāk kā pentameros. Ari stublāja lapu skaits tetrameriem eksemplariem mazāks kā pentameriem.

*R. chamaemorus* L. galvenā kārtā vairojas veģetatīvi, apakšzemes asīm augot gaļumā un zarojoties. Tāpēc arī viena dzimuma ziedi parasti ir sargrupējušies atsevišķos laukumos. Purvā pie Apiņu mājām Ķieģaļu pagastā (Valm. apr.) atrodas tikai vīrišķie ziedi. Apakšzemes asīm augot gaļumā un zarojoties tiek aizņemtas jaunas vietas, rodas plašs apakšzemes tīklojums, rodas arī citādi baņošanās apstākļi jaunās vietās, tāpēc šī tīklojuma dažas daļas vairāk attīsta pentameros, citas atkal tetrameros ziedus.

Daži apstākļi aizrāda, ka tetramerija ir tomēr vairāk kā vienkārša modifikācija, kuŗa atkarīga vienīgi no baņošanās apstākļiem.

1. Tetramero un pentamero ziedu variācijas ideālās līknes (zīm. 8.) rāda, ka pentamero ziedu auglenicu skaits vairāk variē nekā tetramero ziedu auglenicu skaits (lielāks novirzīšanās standarts — 3,89 pret 3,41 tetrameros ziedus).

2. Tetramero ziedu pāriešana pentameros nenotiek pa to pašu ceļu, pa kuŗu pentamerie nonāk tetrameros:

$$\text{ja } ph_v \rightarrow k_{IV} \rightarrow ph_{IV},$$

$$\text{tad } ph_v \leftarrow k_{IV} \leftarrow ph_{IV}$$

Turpretīm šeit fenotipa  $k_{IV}$  (kriptotetramera) vietā rodas jauns fenotips  $k_v$  (kriptopentamers):

$$ph_v \leftarrow k_v \leftarrow ph_{IV}$$

Tetrameros ziedos sākumā pavairojas auglenicu skaits. Kad pēdējais sasniedz zināmu maksimumu, tad augs pavairo vaiņaglapas un kauslapas. Zieds baņošanās apstākļiem labojoties tetramero formu patur kamēr vien iespējams, izturas analogiski tam kā pentamerie ziedi meiomerijas procesā. Pentamerā forma individiem ar tetrameriem ziediem ir zināmā mērā tāda pat anomomerija, kā tetramerija individiem ar pantameriem ziediem.

3. Niecīgais trimero un heksamero ziedu skaits samērā ar tetrameriem ziediem aizrāda, ka spēja radīt tetramero formu guļ augā dziļāk.

4. Ja tetrameriju apskatām no filoģenetiskā redzes stāvokļa, tad zināms, ka dažām ģintīm, kā piem. *Alchimilla*, kuŗa pēc Ju e l' a domām ir laikam *Rubus* tipa jaunākā atvase, stabila tetramero ziedu forma. *R. chamaemorus* ziedā šī forma nav nostiprinājusēs un atkarīga no baņošanās apstākļiem. Katrā ziņā pentamero formu nevar atzīt par vienīgo tipisko. Pareizāki uzskatīt par *R. chamaemorus* ziedu formu pentameru ar stipru tendenci pāriet tetramerā izveidnē.

# Übersicht der Moosflora des Ostbaltischen Gebietes II.

Laubmoose.

Von N. Malta.

Die Aufgaben, welche sich das vorliegende, die Laubmoose behandelnde Verzeichnis stellt, sind die gleichen wie die des Verzeichnisses der Lebermoose (Malta u. Strautmanis 1926). Das Verzeichnis soll eine Übersicht der im Ostbaltischen Gebiete bisher sicher konstatierten Arten geben, und, soweit es auf Grund des vorhandenen Materials schon jetzt möglich erscheint, die Verbreitung derselben im Gebiete schildern. Was unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Laubmoose im Ostbaltischen Gebiete, resp. überhaupt in Osteuropa und dem letzteren sich anschliessenden Nord-Asien anbetrifft, so sind wir, wie das wohl meist zutreffen dürfte, über die Verbreitung der einzelnen Arten der Laubmoose besser als über die Verbreitung der Lebermoose unterrichtet. Warnstorfs (1913—1914) „Zur Bryogeographie des Russischen Reiches“ bot eine Zusammenstellung eines grossen Teiles der vorhandenen sich sowohl auf die Leber — wie Laubmoose beziehenden Fundortsangaben. Trotz einer gewissen Unvollständigkeit, die durch die schwere Zugänglichkeit der russischen Literatur verursacht wurde, hat das Werk vortreffliche Dienste geleistet. Ihm folgten zwei grössere Werke, in denen wir reiches Tatsachenmaterial zur Geographie der Laubmoose des nördlichen Eurasiens finden. Es sind das die „Laubmoose Fennoskandias“ (1923) von V. F. Brotherus und die Bearbeitung der Musci desselben Autors in B. A. Fedtschenko „Flora of Asiatic Russia“ Fasc. 4 (1914) u. Fasc. 13 (1918). Das Fasc. 13 endet wohl erst mit *Barbula*, der Abschluss des in russischer und englischer Sprache erscheinenden Werkes soll aber in nächster Zukunft erfolgen. Die in dem erstgenannten Werke enthaltenen Angaben über die Verbreitung der Arten in Finnland und Ostschweden sind von grösster Bedeutung für die Beurteilung hiesiger, die Laubmoose betreffender geographischen Verhältnisse. Aus der Verbreitung in Finnland einer Reihe von Arten wie z. B. *Cynodontium strumiferum*, *Kiaeria Blyttii*, *Dicranum robustum* u. a., die bisher aus dem Ostbaltischen Gebiete nicht bekannt waren, war deutlich zu ersehen, dass mit ihrem Auffin-

den wenigstens im nördlichen Teile des Gebietes — in Eesti mit grosser Wahrscheinlichkeit zu rechnen ist. Die nähere Untersuchung des ostbaltischen Materials bestätigte diese Vermutung. Desgleichen waren die Fundortsangaben für das Asiatische Russland in dem als zweiten genannten Werke in mehreren Fällen, speziell bei Formen mit östlicher oder südlicher Verbreitung von grossem Wert.

Wie in dem ersten Teile dieser Übersicht (Lebermoose), so sind auch in dem vorliegenden die Laubmoose behandelnden Teile von Varietäten und Formen nur die in morphologischer oder geographischer Hinsicht bemerkenswerten, sowie die von Joh. Mikutowicz in seiner *Bryotheca baltica* aus dem Gebiete aufgestellten genannt. Es ist bedauerlich, dass die Autoren auch in neuerer Zeit noch immer fortfahren neue Varietäten und Formen zu beschreiben ohne eine eigentliche Übersicht über den ganzen Formenkreis einer Art zu besitzen. Dadurch wird die Nomenklatur in polymorphen Formenkreisen immer verworrener.

Die Reihenfolge der Gattungen und Arten ist die gleiche wie in „Laubmoose Fennoskandias“. Das Verzeichnis der *Sphagnales* wird nach den *Bryales* am Schluss dieser Übersicht gegeben werden.

Das hier bearbeitete Material entstammte den folgenden Sammlungen: Herbarium des Botan. Laboratoriums der Universität, Herbarium Joh. Mikutowicz, *Bryotheca baltica* von Joh. Mikutowicz, Herbarium des Naturforscher-Vereins zu Riga, Herbarium des Tartu Ülikooli juures olev Loodusuurijate Selts [Naturforschende Gesellschaft an der Universität Tartu (Dorpat)], Herbarium von Prof. Dr. K. R. Kupffer und Herbarium des Verfassers. Der Verfasser spricht den Vereinsvorständen und Kollegen, welche ihr Material freundlichst zur Verfügung gestellt haben, auch an dieser Stelle seinen Dank aus. Desgleichen dankt der Verfasser Herrn stud. J. Strautmanis für die beim Ordnen und Bearbeiten des Materials geleistete Hilfe und mehreren Kollegen, deren Namen an den entsprechenden Stellen genannt sind, für die auf seine Bitte hin ausgeführte Kontrollbestimmungen.

#### Abkürzungen.

Brutt. = Bruttan; Br. balt. = *Bryotheca baltica*; d. s. = daselbst; Girg. = Girgensohn; K. R. Kupffer = Kupffer; Lood. Selts = Tartu Ülikooli juures olev Loodusuurijate Selts; Mikut. = Mikutowicz; Nat. Ver. = Naturforscher Verein zu Riga; o. n. O. = ohne nähere Ortsangabe; Strautm. = Strautmanis. Ein! bei fremdem Sammler bedeutet dass ich die Pflanze gesehen und untersucht habe.

## Andreaeales.

### Andreaeaceae.

*Andreaea petrophila* Ehrh. — Eesti: Tallinn (Reval), Russow!; Käsmu Laht (Kasperwieck), Russow!

Es ist zu bemerken, dass *Andr. petrophila* in Lettland auch in den mit Granitblöcken sehr reichen Gegenden zu fehlen scheint, resp. sehr selten ist. Während der Bearbeitung der Granitblockmoose (Malta 1921) habe ich auf die Pflanze speziell geachtet, und habe nach ihr auf zahlreichen, nach mehreren Tausenden zählenden Granitblöcken in verschiedenen Teilen Lettlands vergeblich gesucht. Diese Tatsache ist insofern beachtenswert, weil das nördliche und montane Element sonst im Gebiete stark vertreten ist, und weil *Andr. petrophila* von Granitblöcken aus den Ebene noch für südlicher gelegene Gebiete angegeben wird, z. B. Ostpreussen (Klinggraeff 1893), Litauen (Shafnagl 1908).

## Bryales.

### Fissidentaceae.

*Fissidens pusillus* Wils. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. im Herb. Nat. Ver. Lettland: Velnala (Teufelshöhle) im Tale der Abava (Abau), Strautm. u. Kālis; Pļaviņas (Stockmannshof), Strautm.!; auf Sandsteinfelsen d. Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Lode, Malta, Strautm. u. Kālis!; Vecmuiža (Sussikas), Mikut. Br. balt. n. 507!; auf Sandsteinfelsen der Salace (Salis) b. Mazsalace (Salisburg), Malta. Kann als eines der Charaktermoose des mitteldevonischen Sandsteins des Gebietes angesprochen werden. Bewohnt beschattete Wände, Höhlungen, und ist fast stets in grösseren Höhlen anzutreffen. Oft fruchtend. Seltener ist die Pflanze auf den Dolomittfelsen der Flusstäler Südllettlands; so bisher nur bei Pļaviņas (Stockmannshof).

*Fissidens bryoides* (L.) Hedw. — Lettland: Am Grunde v. Sandsteinfelsen b. Turaida (Treiden) Malta.

var. *gymnandrus* (Buse) Ruthe. — Lettland: Kēmeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 413! Gutmaņu ala (Gutmanshöhle) b. Turaida (Treiden), Malta u. Strautm.; Sandstein der Brasla, Malta u. Strautm.; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) b. Lode, Malta u. Strautm.; Sandstein der Salace (Salis), Skuja! Diese Form wurde mehrfach an Sandsteinfelsen, und nämlich in mit toniger Erde gefüllten Ritzen der Felsen angetroffen. Sie wächst aber auf der Erde und feuchtliegendem Holz.

var. *viridulus* (Sw.) Broth. (*F. impar* Mitt.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt. in Herb. Lood. Selts! als

*F. incurvus* Schwaegr. Lettland: Auf tonsandigem Uferabhang der Gauja (Livl. Aa) bei Sigulda (Segewold) zusammen mit *F. taxifolius*, Malta. Eesti: Põlli (Poll), Pahnsch! als *F. incurvus* in Herb. Nat. Ver.

*Fissidens incurvus* Starke. — Lettland: Ieriki (Ramotzki), Malta. Nach der Meinung des guten Kenners der kleinen *Fissidens*-Arten Herrn Lehrer F. Hintze in Pommern gehört diese Pflanze zu *F. tamarindifolius* (Don., Turn.) Brid. Herr H. N. Dixon dagegen, dem die Pflanze ebenfalls vorlag, hält sie für *incurvus*. Das eben vorhandene Material aus der kritischen Gruppe *Fiss. incurvus-tamarindifolius* ist zu gering um gegenwärtig über die Abgrenzungsmöglichkeit beider, resp. über ihre Verbreitung im Gebiete was aussagen zu können. Die Angaben der älteren Autoren über *F. incurvus*, wie Girgensohn (1860), Russow (1864) und Gruner (1864), beziehen sich wahrscheinlich zumeist auf *F. bryoides* var. *viridulus*.

*Fissidens exilis* Hedw. (*F. Bloxami* Wils.) muss vorläufig für das Gebiet gestrichen werden, da die Pflanze von Ritermuiža (Grütershof) bei Bruttan (1892) sich als *F. Arnoldi* Ruthe erwies, und da überhaupt Exemplare dieser Art in den durchgesehenen ostbaltischen Sammlungen fehlen.

*Fissidens crassipes* Wils. — Lettland: Venta (Windau) zwischen Kuldiga (Goldingen) u. Skrunda (Schrunden), an mehreren Stellen, Malta; Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Strautm.!; Aivieksta (Ewst) b. Saviena (Sawensee), Malta. Untergetaucht an Dolomitstücken in den Flüssen des südlichen Lettlands wahrscheinlich nicht selten.

*Fissidens Arnoldi* R. Ruthe. — Lettland: Ritermuiža (Grütershof) an der Daugava (Düna), Brutt.! als *F. exilis*; An einem von Wasser bespühlten Dolomitblock in der Daugava (Düna) b. Koknese (Kokenhusen), Strautm.! Das Auffinden dieser aus der Donau u. Elbe bekannten Art im Ostbaltischen Gebiet ist von einigem pflanzengeographischen Interesse. Auch hier wächst *F. Arnoldi*, wenigstens in dem als zweiten angeführten Fundorte, wie gewöhnlich, zusammen mit *F. crassipes*.

*Fissidens osmundoides* (Sw.) Hedw. — Lettland: Kemerī (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 262!; Bulduri (Bilderlingshof), Mikut. Br. balt. n. 262e!; auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Lode, Malta, Strautm.!; Vegis!; Saviena (Sawensee, Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 262a!, Girg.! Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Forstei Lehma (Lechma), Mikut. Br. balt. n. 262d!; b. Pootsi (Podis), Mikut. Br. balt. n. 262c!; am Ufer d. Lawasaare jerw (Lawasaare-See), Mikut. Br. balt. n. 262b!; Tartu (Dorpat), Girg.!



*Fissidens taxifolius* (L.) Hedw. — Lettland: Tal der Venta (Windau) Malta; Embüte (Amboten), Malta, Galenieks!; Kēmeri (Kemmern), Mikut. Br. balt. n. 58!; Koknese (Kokenhusen), Strautm., Kupffer!; Sigulda (Segewold), Malta, Strautm., Eesti: Hallinga (Hallik), Mikut. Br. balt. n. 58b!; Põlli (Poll), Pahnsch!; Tallinn (Reval) Strautm.! Die beiden letztgenannten Arten treten im Gebiete stets ökologisch gesondert auf. *F. osmundoides* wächst auf torfiger Erde, auf Wurzeln in Sumpfwäldern und am Grunde von Sandsteinfelsen, *F. taxifolius* dagegen bewohnt lehmige oder mergelige mit Laubwald bewachsene Abhänge. Im Sandsteingebiete der Gauja (Livl. Aa), wo beide genannten Standorte (Sandsteinfelsen u. lehmige Erde) aneinander grenzen, wachsen beide Arten in nächster Nachbarschaft, aber stets gesondert. Wahrscheinlich ist *F. osmundoides* im Gebiete mit abnehmender Frequenz in südlicher, *F. taxifolius* dagegen mit abnehmender Frequenz in nördlicher Richtung verbreitet.

*Fissidens adiantoides* (L.) Hedw. — Die häufigste *Fissidens*-Art des Gebietes; von zahlreichen Fundorten aus Lettland u. Eesti mit Einschluss der baltischen Inseln bekannt. Wächst in Niedermooren u. Sumpfwäldern, auf feuchter Erde u. Wurzeln, sowie auf feuchten Granitblöcken oder Sandstein u. Dolomitfelsen. Im Walde bei Smārde (Schmarden) in Lettland sammelte Fr. M. Liniņ eine f. *polyseta*.

*Fissidens cristatus* Wils. — Lettland: Tukums (Tuckum), Strautm.! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut! Diese Rasse des *F. adiantoides* ist wahrscheinlich im Silurgebiete Eesti's, speziell auf den baltischen Inseln, nicht selten.

*Fissidens Julianus* (Savi) Schimp. — Lettland: Aiviekste (Ewst) b. Saviena (Sawensee), untergetaucht an Dolomitstücken zusammen mit *F. crassipes*, Mikut.! Dieser Fundort ist einer der nördlichsten Fundorte der Art in Europa.

#### Ditrichaceae.

*Pleuridium alternifolium* (Dicks.) Rabenh. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts) als *Pl. subulatum*. Lettland: Nigrande (Nigranden), Dēseles Lejnīeki, Galenieks!; Stopiņi (Kurtenhof), Mikut. Br. balt. n. 401; Kangaru muiža (Gross-Kangershof), Malta. Eesti: Tartu (Dorpat), Girg.! als *Pl. subulatum* in Herb. Nat. Ver.

*Pleuridium subulatum* (Huds.) Rabenh. ist vorläufig für das Gebiet zu streichen, da die unter diesem Namen liegenden von Girgensohn u. Bruttan gesammelten Exemplare in den Herb. Nat. Ver. u. Lood. Selts sich zu der vorigen Art angehörig erwiesen haben. Demnach ist *Pl. alternifolium* auch in unserem Gebiete entschieden häufiger als *Pl. subulatum*, was ja auch für das übrige Europa mit Ausnahme der Britischen Inseln zutrifft.

*Sporledera palustris* (Bruch et Schimp.) Hampe habe ich aus dem Gebiete nicht gesehen. Girgensohn (1860) hielt dafür ein Moos, welches A. Dietrich bei Haimre (Heimar) in Estland sammelte.

*Ditrichum flexicaule* (Schleich.) Hampe. — Lettland: Talsi (Talsen), Mikut. Br. balt. n. 266!; Tukums (Tuckum), Strautm.! Ufer der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Mikut. Br. balt. n. 266a!, Strautm.!; Madona (Modohn), Malta. Eesti: Pootsi (Podis), Mikut. Br. balt. n. 265c!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 265!, 265a!, 265b!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Klooga (Lodensee), Niclasen Br. balt. n. 265e!; Lohusaar, Niclasen Br. balt. n. 265d!; Tallinn (Reval) Malta u. Strautm. Im Silurkalksteingebiete Eesti's verbreitet. Kommt in Lettland im Dolomitgebiete der Daugava (Düna) und auf kalkhaltiger Erde (Grant) auf Moränenhügeln, in Grantgruben etc. vor.

*Ditrichum tortile* (Schrad.) Lindb. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts). Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 264; Ieriķi (Ramotzki), Malta. Alle Exemplare c. sp. Nach Russow (1864) b. Tallinn (Reval).

*Ditrichum homomallum* (Hedw.) Hampe ist vorläufig für das Gebiet zu streichen. Das als *D. homomallum* ? bezeichnete Exemplar von Tallinn (Reval), leg. Russow (Herb. Nat. Ver.) gehört zu *D. flexicaule*. Das Vorkommen von *D. homomallum* im Ostbaltischen Gebiete ist jedoch sehr wahrscheinlich.

*Ditrichum tenuifolium* (Schrad.) Lindb. (*Trichodon cylindricus* Schimp.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. Brutt.! (Herb. Lood. Selts) c. sp.

*Saelania caesia* (Vill.) Lindb., die Heugel (1865) ohne Angabe des Fundortes als ihm von Girgensohn übersandt angeführt, habe ich aus dem Gebiete nicht gesehen. Das Vorkommen der Art im nördlichen Teile des Gebietes ist jedoch leicht möglich.

*Ceratodon purpureus* (L.) Brid. Durch das ganze Gebiet auf verschiedenartigem Substrat sehr häufig.

*Distichium capillaceum* (Sw.) Br. eur. — Lettland: Dolomit u. Sandstein der Venta (Windau) Malta; auf Sandstein der Zilie Kalni (Blauen Berge) b. Dundaga (Dondangen), Malta; Abava (Abau), Strautm. u. Kālis!; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) u. Lode, Malta, Strautm. u. Kālis!, Veģis!; Dolomite der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof) Kupffer!, Malta, Strautm.!; Brasla, Mikut. Br. balt. n. 105 a!, Malta, Strautm. u. Kālis! Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 105 b!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. Br. balt. n. 105!; Tallinn (Reval), Russow! In Lettland tritt diese Art als eines der häufigsten Felsenmoose auf, welches sowohl Dolomit — wie Sandsteinfelsen bewohnt. Im Silurkalksteingebiete Eesti's ebenfalls häufig. Gewöhnlich c. sp.

*Distichium inclinatum* (Ehrh.) Br. eur. — Lettland: Kanjers (Kanjers-See) b. Kēmeri (Kemmern), Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Naswa, Mikut. Br. balt. n. 267! und Muraste (Murratz) Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!; Tartu (Dorpat) Brutt.!; Kärde (Kardis) Brutt.! Die meisten Exempl. c. sp.

Seligeraceae.

*Seligera pusilla* (Ehrh.) Br. eur. — Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Marienberg u. Tiskre (Tischer) Malta u. Strautm. Auch von Russow (1864) für Tallinn (Reval) angegeben, Exemplare nicht gesehen.

*Seligera calcarea* (Dicks.) Br. eur. — Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Marienberg u. Tiskre (Tischer) Malta u. Strautm. Nach Girgensohn (1860) von Schmidt an Kalkfelsen auf Muhu (Moon) un v. Girgensohn auf Saaremaa (Oesel, Sall) gesammelt. Exemplare nicht gesehen.

*Seligera setacea* (Wulf.) Lindb. — Lettland: Auf Dolomitfelsen der Pērse bei Koknese (Kokenhusen), Brutt.! als *S. pusilla* (Hrb. Lood. Selts). Eesti: Auf einem Kalksteinblock auf Saaremaa (Oesel, Brakelshof) Mikut.! Beide Exemplare zur var. *pumila* Lindb. neigend.

Dicranaceae.

*Trematodon ambiguus* Brid. — Lettland: An Grabenwänden im Moor bei Riga, Mikut.!; Rūjene (Rujen) Brutt. (Herb. Lood. Selts)! Eesti: Tartu (Dorpat, Techelfer) Brutt.! Belege zu dem Funde bei Kolberg (Girgensohn 1861) fehlen im Herb. Bruttans. Nach Gruner (1864) b. Permesküll.

*Pseudephemerum axillare* (Dicks.) Hag. (*Pleuridium nitidum* Rabenh.) — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O. im Herb. Bruttans (Lood. Selts) als *Pleuridium nitidum* bezeichnet. Die Kapsel trägt die Aufschrift: „auf Schlamm Boden von ausgetrockneten Gruben, Ende August“.

*Anisothecium crispum* (Schreb.) Lindb. (*Dicranella Schreberi* Hedw.) — Lettland: Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 9! Nach Girgensohn (1860) b. Cēsis (Wenden). Eesti: Surju (Surri), Mikut. Br. balt. n. 405! (var. *lentum* (Wils.) Möl.; Pärnu (Pernau) Treboux Br. balt. n. 258 a! beigemischt zu *Anisothecium rubrum*; Tartu (Dorpat), Brutt. (Herb. Lood. Selts)! Auch von Girgensohn (l. c.) für Tartu (Dorpat) angegeben.

*Anisothecium vaginale* (Dicks.) Loeske. (*Dicranella crispa* Schimp.) — Lettland: Pēterupe (Peterskapelle) Girg.!; Kīrbīžu jūrmala (Kürbis Strand), auf Sandstein, Strautm. u. Kalis!; „Ellite“ (Höllchen), bei Lode, auf Sandstein, Malta. Eesti: Tallinn (Reval) Russow, Br. balt. n. 257!, d. s. Malta u. Straut-

manis; Glint b. Ontika, Brutt.! Nach Girgensohn (1860) am Glint b. Pöddis von Bruttan gesammelt. Ist bei uns vornehmlich Sandsteinpflanze.

*Anisothecium rubrum* (Huds.) Lindb. (*Dicranella varia* Schimp.) In tonsandigen u. mergeligen Ausstichen, Lehmgruben etc. u. auf Sandstein verbreitet.

*Anisothecium Grevilleanum* (Br. eur.) Lindb. ist vorläufig für das Gebiet zu streichen. Die bei Girgensohn (1860) angeführte, von Fr. Schmidt in Estland gesammelte Pflanze, ist nach einer spärlichen Probe im Herb. Nat. Ver. *Dicranella cerviculata*.

*Dicranella subulata* (Hedw.) Schimp. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) zwischen Inčukalns (Hinzenberg) u. Cēsis (Wenden) mehrfach, Girg.!, Malta, Strautm. u. Kālis!; auf Sandsteinfelsen der Brasla, Strautm. u. Kālis!; auf dem Sandstein der Salace (Salis) b. Mazsalace (Salisburg), Brutt.! (Herb. Lood. Selts). Von Girgensohn (l. c.) wird die var. *curvata* (Hedw.) Hag. (*Dicr. curvata* Schimp.) von Tartu (Dorpat, Techelfer) u. d. Sandstein b. Sigulda (Segewold) in Lettland angegeben. Die Exemplare von Tartu sah ich nicht, diejenigen aber von Sigulda gehören zu *Dicr. heteromalla*! (Herb. Nat. Ver.). *D. curvata* von Tallinn (Reval), Russow (1864) nicht gesehen.

*Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. Auf Torf u. stark moorigem Sandboden häufig. Fehlt auf dem devonischen Sandstein der Flusstäler Lettland, kommt aber auf dem kambrischen Sandstein des Glints bei Tallinn (Reval) vor.

*Dicranella heteromalla* (Dill., L.) Schimp. — Ostbaltisches Gebiet: o. n. O., Girg.! Lettland: Rucava (Rutzau), Strautm.!, Rīga, Mikut. Br. balt. n. 406!; auf Sandsteinfelsen d. Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēsis (Wenden), an mehr. Orten, Malta, Strautm. u. Kālis!, Kupffer!, Veģis!; Saviena (Sawensee), Malta; Ieriķi (Ramotzki), Malta. Eesti: Tallinn (Reval) Russow!

var. *sericea* (Schimp.) H. Müll. — Lettland: Auf Sandsteinfelsen d. Gauja. (Livl. Aa), Malta, Strautm. u. Kālis!

*Dicranodontium longirostre* Br. eur. — Lettland: Lauges purvs (Moor) b. Ligate (Ligat), auf modernd. Stubben am Hochmoorrande unweit Kārtūži (Schöneck), ster. mit Brutblättern, Malta.

Das Fehlen, resp. event. sehr seltene Vorkommen von *Campylopus* im Gebiete sei hier betont. Bekanntlich weist diese Gattung in Europa eine deutliche atlantische Verbreitung auf (Herzog 1926). Zu erwarten wäre im Gebiete vielleicht *C. pyriformis*.

*Rhabdoweisia fugax* Br. eur. — Lettland: An Sandsteinfelsen im Tale der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Segewold) u. Cēsis (Wenden), mehrfach, c. sp., Malta, Kupffer!, Strautm.!

*Cynodontium torquescens* Limpr. — Lettland: An Sandsteinfelsen im Tale der Gauja (Livl. Aa) zwischen Sigulda (Sege-wold) u. Cēsis (Wenden), Malta; Sandstein der Salace (Salis), Strautm.!

*Cynodontium strumiferum* (Ehrh.) De Not. — Lettland: Ieriķi (Ramotzki) auf einem Strohdach, Malta, det. Loeske, Kapseln unreif; Vēja (Fehgen) Brutt. !; Maz-Salace (Salisburg) auf Sandstein, Brutt. ! (Material von den beiden letztgenannten Fundorten in Herb. Lood. Selts zusamm. in einer Kapsel als *C. polycarpum*). Eesti: Tallinn (Reval) Russow als *Dicr. montanum* in Herb. Nat. Ver. !; Käsmu Laht (Kasperwieck) Russow als *Dicranum Starkii* in Herb. Lood. Selts !

*Cynodontium polycarpum* (Ehrh.) Schimp. Die Angaben bei Girgensohn (l. c.) u. Bruttan (1892) beziehen sich wahrscheinlich sämtlich auf die vorige Art. Das Material, welches unter diesem Namen im Herb. Bruttan (Herb. Lood. Selts) liegt, zeigt durweg deutlich gekrümmte u. kropfhalsige Kapseln.

*Dichodontium pellucidum* (L.) Schimp. — Lettland: Zilie Kalni (Blauen Berge) nördl. v. Dundaga (Dondangen) Malta; Rīga, Juglas ezers (Jägelsee) Mikut. Br. balt. n. 304 b !; im Tal der Gauja (Livl. Aa) u. ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna auf feuchtem Sandstein u. Granitblöcken, Malta, Strautm.!, Kālis !; Ieriķi (Ramotzki) Bachschlucht bei Šopas, auf Granitblöcken; Tal der Daugava (Düna) und Pērse auf feuchtem Dolomit, Brutt. !, Mikut. Br. balt. n. 304 !, n. 304 a !, Malta, Strautm. !; Bachschlucht unweit Bērzone (Bersohn) auf Granitblöcken, Malta; Sandstein der Svētupe, Strautm. ! Eesti: Saka (Sackhof) Bunge !

Ist wenigstens in dem mir besser bekannten Lettland auf überrieselten Granitblöcken in Bachschluchten und in Flusstälern auf feuchter Gesteinsunterlage nicht selten. Meist fruchtend.

*Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Lindb. — Wird von Girgensohn (1860) unter *Weisia crispula* Hedw. als an Kalkfelsen auf der Insel Muhu (Moon) gefunden, und von Heugel (1865) ohne Fundortsangabe angeführt. Ich sah keine Exemplare dieser Art aus dem Gebiete, ihr Vorkommen im Ostbaltischen Gebiete, namentlich im nördlichen Teile desselben, ist jedoch sehr wahrscheinlich.

*Oncophorus Wahlenbergii* Brid. — Eesti: Insel Wormsi (Worms), Mikut. Br. balt. n. 404 !

*Oncophorus virens* (Sw.) Brid. — Lettland: Vēja (Fehgen) Brutt. ! (Herb. Lood. Selts).

*Kiaeria Blyttii* (Schimp.) Broth. (*Dicranum Blyttii* Schimp.) — Lettland: Sandstein der Gauja (Livl. Aa) bei Sigulda Sege-wold), spärlich, c. sp., Malta. Eesti: Insel Hiiumaa (Dagö) Mikut. ! Die Pflanze vom letzten Fundort erinnert nach Loeske (briefl. Mitteil.) an *Oncophorus Hambergii* Arn. et Jens., gehört aber nach freundl. Mitteilung von Herrn C. Jensen nicht zu dieser Art.

*Kiaeria Starkii* (Web. et Mohr) Hag. von Cirava (Zierau) in Lettland bei Girgensohn (l. c.) ist *Dicranella subulata* ! (Hrb. Lood. Selts).

*Orthodicranum montanum* (Hedw.) Loeske. Ist im Gebiete in Wäldern am Grunde von Stämmen häufig. Zahlreiche Fundorte der Art sind vom Festlande, sowie auch von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö) bekannt. Auf dem Festlande fruchtet *O. montanum* nicht selten, und wie es scheint, im Osten häufiger als im Westen.

var. *pulvinatum* (Pfeff.) Broth. — Lettland: Saviena (Sawensee) im Mengwalde b. Apšeni, Malta. Ästchen mit Brutblättern dicht gedrängt an den Sprossenden.

*Orthodicranum flagellare* (Hedw.) Loeske. Diese Art ist in Lettland wohl etwas seltener als die vorige, sie kommt aber auf morschem Holz, seltener moorigen Boden, sicher im ganzen Lande vor. Von der Aufzählung der zahlreichen lettländischen Fundorte sehe ich daher ab. Aus Eesti kenne ich *O. flagellare* von: Pärnu (Pernau), Mikut. Br. balt. n. 313 f!; Tartu (Dorpat), Russow!; Lehtse (Lechts) Pahnsch! Da Eesti zur Zeit bryologisch weniger gut als Lettland durchforscht ist, lässt sich eben nicht mit Bestimmtheit sagen, ob die Art in Eesti wirklich seltener als in Lettland vorkommt. Letzteres ist jedoch nicht unwahrscheinlich, da *O. flagellare* im Vergleich zu *O. montanum* eine südlichere Form ist. So gibt Hagen (1915) für Norwegen die Nordgrenze für *O. flagellare* bei 64° 30', für *O. montanum* dagegen bei 70° an. Auch im Jenisei-Tal ist nach Lindberg u. Arnell (1890) *O. flagellare* bis 62°, *O. montanum* aber bis 66° 20', angetroffen.

*Orthodicranum strictum* (Schleich.) Culm. ist bisher für das Ostbaltische Gebiet nicht nachgewiesen. Die bei Russow (1864) von Tallinn (Reval) angeführte Pflanze ist *Dicranum viride*! (Hrb. Nat. Ver.). Das Vorkommen der Art im Gebiete ist jedoch sehr wahrscheinlich.

*Dicranum viride* (Sull. et Lesq.) Lindb. — Lettland: Ieriki (Ramotzki) auf Granitblöcken b. Šopas, Malta; im Tale der Gauja (Livl. Aa), an Stämmen bei Sigulda (Segewold) Malta. Eesti: Tallinn (Reval), Russow, als *Dicranum strictum* in Hrb. Nat. Ver.! Überall ster.

*Dicranum Mühlenbeckii* Br. eur. — Eesti: Haapsalu (Hapsal), Mikut. Br. balt. n. 57!; Halbinsel Noarootsi (Nuckö), Mikut. Br. balt. n. 57b!; Baltiski (Baltischport), Mikut. Br. balt. n. 57a!; Klooga (Lodensee), Niclasen, Br. balt. n. 57c!; Ohtu (Ocht), Niclasen Br. balt. n. 57 d; Tallinn (Reval), Russow in Herb. Nat. Ver. als *D. Schraderi*; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut., Hrb. Mikut. n. 17012!; Insel Hiiumaa (Dagö) Mikut. (Hrb. Mikut. n. 19799!, n. 20371!, n. 20377!, n. 20399!, n. 20402!). *D. Mühlenbeckii* ist bisher nur aus dem nördlichen Teile des Gebietes — dem NW der Republik Eesti bekannt. Das Vorkommen der Art in dem Silurkalksteingebiete Eesti's steht im

Einklänge mit der Verbreitung der Art auf den schwedischen silurischen Inseln, sowie mit der Tatsache, dass *D. Mühlenbeckii* überhaupt kalkhaltiges Substrat bevorzugt. Die ostbaltischen Pflanzen gehören zur var. *brevifolium* Lindb., resp. stehen dieser nahe.

*Dicranum fuscescens* Turn. var. *congestum* (Brid.) Husn. — Eesti: Pärnu (Pernau) Lehma, Mikut. Br. balt. n. 408 (Herb. Mikut. 25318!); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. (Herb. Mikut. 19910!). Nach Girgensohn (1860) von ihm b. Wirtsu (Werder), v. Fr. Schmidt auf Muhu (Moon) u. Bruttan b. Vējava (Fehgen) in Lettland gefunden. Exemplare nicht gesehen.

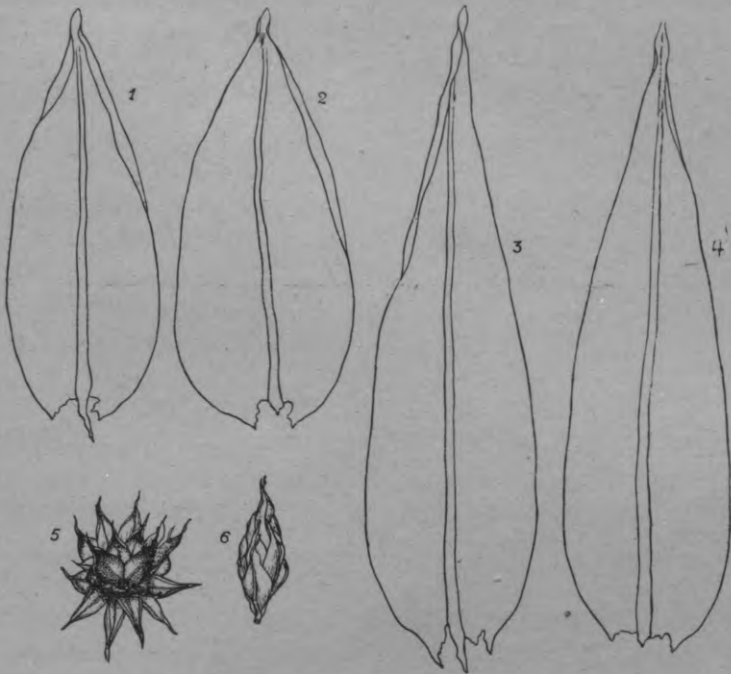


Abb. 1. *Dicranum Bonjeani* De Not. var. *tenuinerve* Mikut. Fig. (1—4). *Dicranum spurium* Hedw. Fig. (5—6). Fig. 5 — Stämmchen mit abgebrochener u. abgefallener Spitze; Fig. 6 — abgebrochene Stammspitze.

*Dicranum majus* Turn. — Lettland: Liepāja (Libau), Dubeņi, Tobīš!; Pampāļi (Pampeln) Galeniēks!; Dundaga (Dondangen), Tobīš!; Tukums (Tuckum), Mikut. Br. balt. n. 259 (var. *orthophyllum* Al. Br.)!; Ķemeri (Kemmer), Mikut. Br. balt. n. 306a!; Rīga, Mikut. Br. balt. n. 306b!; n. 306c!, n. 501 (var. *subundulatum* Warnst.)! Saviēna (Sawensee) Malta! Eesti: Lihula (Leal), Brutt. in Hrb. Lood. Selts!; Tallinn (Reval), Russow als *Dicr. scoparium* var. *curvulum*? in Hrb. Nat. Ver.; Insel Abruca (Abro), Girg.! (Hrb. Nat. Ver.); Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 306!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.! Nicht selten fruchtend.

*Dicranum scoparium* (L.) Hedw. In Wäldern auf der Erde und am Grunde von Stämmen sehr häufig und formenreich. Sehr verbreitet ist in den Kiefernwäldern um Riga *D. scoparium lusus saltans* Correns. Die beim Berühren der Rasen (z. B. Streicheln) leicht abbrechenden Stammspitzen werden durch stärkere Regengüsse im Spätsommer abgebrochen und weggespült. Man findet sie am Rande von Vertiefungen im Waldboden zusammen mit Kiefernadeln in kleinen Wällen zusammengeschwemmt.

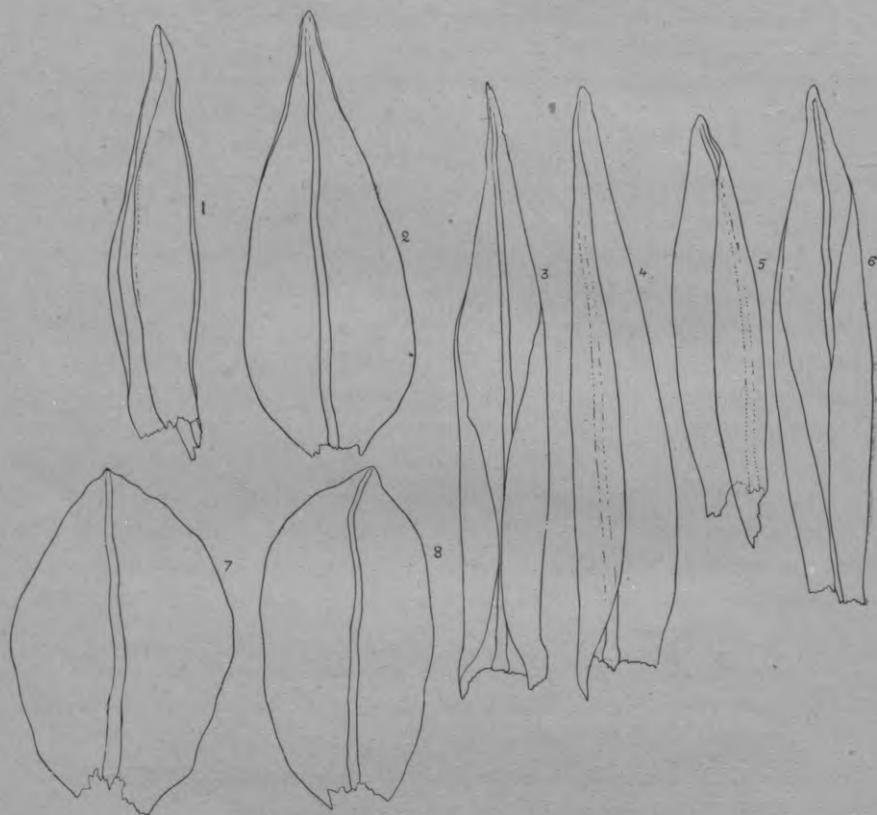


Abb. 2. *Dicranum Bonjeani* De Not. Fig. 3-6 — Blätter ± schlanker, etwas gebogener Bruchästchen (gewöhnliche Form); Fig. 1-2 u. 7-8 — Blätter kurzer, fleischiger Bruchästchen der Pflanze vom Lauges purvs in Livland.

*Dicranum Bonjeani* De Not. Auf sumpfigen Wiesen und Niederungsmooren häufig, seltener auf Hochmooren, sowohl vom Festlande wie von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö) von zahlreichen Fundorten bekannt. Sporogone verhältnismässig selten. Auf wasserreichen Hochmooren bidet die Art absonderliche Formen wie die var. *anomalum* Jensen oder dieser nahe verwandte Formen aus. Eine solche ist die var. *tenuinerve* Mikutowicz in *Bryotheca baltica* n. 320, Insel Hiiumaa (Dagö), zwischen *Sphagna* auf dem wasserreichen Hochmoor in der



S-Ecke des Pihla-rabba-soo, 7 VIII (= 20. VIII) 1903, leg. Joh. Mikutowicz. Die Stämmchen sind bei dieser Form unterbrochen beblättert und bestehen aus Trieben mit kurzen eilanzettlichen oder länglich lanzettlichen Blättern. Sämtliche Blätter sind hohl, oben röhrig-hohl und ganzrandig. (Abb. 1, Fig. 1—4).

*Dicr. Bonjeani* var. *laxifolium* Mikutowicz in Br. balt. n. 319 ist nach Warnstorff (1913—14) die gewöhnliche Form. Die var. *crispatum* Mikutow. in Br. balt. n. 506 ist eine Form mit gekräuselten und knitterig gewellten Blättern. Sie wurde von Joh. Mikutowicz im moorigen Fichtenhochwald b. Bulduri (Bildlingshof) unweit Riga gesammelt. *Dicr. Bonjeani* Br. balt. n. 11 von Hiiumaa (Dagö) ist *Dicr. scoparium* (L.) Hedw.

Brüchige Stamm- oder Astspitzen wurden bei *Dicr. Bonjeani* mehrfach angetroffen. Es scheint dass solche sich bei verschiedenen Formen des *Dicr. Bonjeani* ausbilden können. Ausser der gewöhnlichen Form mit schlanken, etwas gebogenen Bruchästchen, die eilanzettliche, stark hohle, fast zusammengerollte Blätter tragen (Abb. 2, Fig. 3—6) und wahrscheinlich der var. *polycladon* Br. eur. entsprechen (Vgl. z. B. Br. balt. n. 410), habe ich eine Form mit kurzen, aufgedunsenen fleischigen, sehr brüchigen, breit- und kurzblättrigen Bruchästchen (Abb. 2, Fig. 1—2 u. 7—8) angetroffen. Sie wuchs auf dem Hochmoor Laugespurvs bei Ligate in Livland und ich möchte sie mit der var. *anomalum* Jensen in genetischem Zusammenhange bringen.

*Dicranum undulatum* Ehrh. In ganzem Gebiete in Wäldern sehr verbreitet; sowohl vom Festlande wie auch von den Inseln von zahlreichen Fundorten bekannt.

*Dicranum Bergeri* Bland. Auf Hochmooren wahrscheinlich durch das ganze Gebiet verbreitet. Wir kennen die Pflanze von zahlreichen Fundorten sowohl vom Festlande wie auch von den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö).

*Dicranum spurium* Hedw. In Lettland ist diese Art in trockenen Kieferwäldern recht häufig. Man trifft sie auch auf moorigem Sandboden an. Sie fruchtet häufiger als die vorige. Die bisher aus Lettland bekannten Fundorte sind: Usma (Usmaiten) Kupffer! Dundaga (Dondangen) Tobis!; Kolkasrags Domesnaes) Kupffer!; Ufer des Engures ezers (Angern-See), Mikut. Br. balt. n. 10!; Rīga und Umgebung bis Kēmeri (Kemmer) und Ropaži (Rodenpois) häufig, Malta, Kupffer! Galeniēks!, Tobis!; Suntaži (Sunzel) Liber!; Maz-Salace (Salisbury) Tobis! Ainaži (Haynasch), Tobis! Eēsti: Tallinn (Reval) Russow in Herb. Nat. Ver.!; Pöddes, Brutt.!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. n. 16693!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

Bei Asari (Assern) unweit von Rīga traf ich die Art mit brüchigen Stammspitzen an. (Abb. 1, Fig. 5—6). Die Pflanze fiel

mir durch die infolge des Abbrechens der Stammspitzen an ihrer Stelle entstandenen becherförmigen, Antheridienstände diözischer Moose erinnernden Gebilde auf.

*Dicranum robustum* Blytt. — E e s t i: Insel Hiiumaa (Dagö), Paluküla, im Fichtenwalde auf Kalkschotter, Mikut. n. 20370!, n. 20401!, n. 20408!, z. T. c. spor. Die Pflanzen sammelte Herr Joh. Mikutowicz am 25 VIII 1903 und erkannte ihre Zugehörigkeit zu *D. robustum*, das bis dahin aus dem Ostbaltischen Gebiete nicht bekannt war.

*Paraleucobryum longifolium* (Ehrh.) Loeske — L e t t l a n d: Slitere (Schlieterhof), Tobīš!; Kandava (Kandau), Galeniēks!; Kangaru muiža (Gross-Kangershof) Malta; Koknese (Kokenhusen), Kupffer, c. sp.!; Saviena (Sawensee), Malta; Bērsone (Bersohn), Malta; Madona (Modohn), Malta; Mazsalace (Salisburg), Tobīš!, Galeniēks! E e s t i: Tartu (Dorpat), Brutt.!; Halbinsel Noarootsi (Nuckö), Mikut. Br. balt. n. 314a!; Risti, Mikut. Br. balt. n. 314!; Lehula (Lehola), Niclasen Br. balt. n. 314b!; Rohu (Rocht) Pahnsch!; Tallinn (Reval), Russow!, Pahnsch!; Insel Saaremaa (Oesel) Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

Die Art ist auf Granitblöcken wahrscheinlich in ganzem Gebiete zerstreut bis häufig. Sie scheint im Norden — in Eesti, häufiger zu fruchten als im Süden, in Lettland. Auf *P. longifolium* beziehen sich die Angaben über *D. interruptum* b. Girgensohn (1860).

#### L e u c o b r y a c e a e.

*Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. — L e t t l a n d: Rucava (Rutzau), Galeniēks!; Strautm.!; Bārtava (Ober-Bartau), Klingel (Hrb. Nat. Ver.); Okte (Okten), Malta; Spāre (Spahren), Kupffer!; Smārde (Schmarden) Kupffer in Herb. Mikut!; Jelgava (Mitau), Mikut. Br. balt. n. 412 Rīga und Umgebung von Sloka (Schlock) bis Vec-Āķi u. Ķekava (Kekau) zerstreut bis häufig; Salacgrīva-Ainaži (Salismünde-Haynasch), Strautm.! E e s t i: Pärnu (Pernau). J. Treboux, Br. balt. n. 412a; Klooga (Lodensee), Niclasen Br. balt. n. 412c; Tallinn (Reval), Russow!; Tartu (Dorpat) Klingel in Hrb. Nat. Ver.; Insel Ruhnu (Runö) verbreitet!, von mehreren Sammlern aufgenommen, in Hrb. K. R. Kupffer c. spor.!; Insel Saaremaa (Oesel), Mikut.!; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut.!

var. *albidum* (Brid.) Warnst. — E e s t i: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 261 u. n. 261a! Im südlichen Teile der Insel nach Mikutowicz (Schedenanmerkung zu Br. balt. n. 261) auf moorigen Buschwiesen und Wacholdertriften häufig.

var. *subsecundum* Warnst. — L e t t l a n d: Ķemeri (Kemern), Mikut. Br. balt. n. 260! Auch sonst nicht selten.

*Leucobryum glaucum* ist im Gebiete als ein westliches Element anzusprechen. Das Moos ist im westlichen Teile des Gebietes viel häufiger als im östlichen, wo es in den meisten Gegenden überhaupt fehlt. Diese Tatsache steht im Einklange mit den Verbreitung der Art im übrigen Osteuropa, wo *L. glaucum* deutlich eine westliche Verbreitung aufweist. Wir kennen die Art aus dem südlichen Finnland samt den Alandsinseln, dem Ostbaltischen Gebiet, Litauen, Polen, der westlichen Ukraine, der Krim und dem westlichen Kaukasus. In Mittlerrussland ist die Art nach Ljubitzkaja (1914) nur aus den Gouvern. Novgorod, Moskau und Vladimir bekannt. Den Ural erreicht sie nicht und fehlt demnach ostwärts in ganz Sibirien. Im Ostbaltischen Gebiete fruchtet *L. glaucum* selten, ich sah Sporogone nur von der Insel Ruhnu (Runö), wo die Pflanze sehr verbreitet ist.

#### Pottiaceae.

*Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br. — Lettland: Stopiņi (Kurtenhof), Mikut. Br. balt. n. 402! Eesti: Tartu (Dorpat) Brutt.!

*Weisia viridula* (L.) Hedw. — Wird von Girgensohn (1860) für Cēsis (Wenden) in Lettland angeführt. Exemplare nicht gesehen.

*Gymnostomum calcareum* Br. germ. — Lettland: Dolomitgebiet der Pērse b. Koknese (Kokenhusen) u. der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.!, Mikut. Br. balt. n. 301!; Malta, Kupfer!, Strautm.!, Sandstein der Gauja (Livl. Aa) und ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna, Malta, Strautm.!, Kālis!, Kupfer!; Sandstein der Salace (Salis) b. Maz-Salace (Salisburg), Malta; Sandstein der Svētupe, Kālis! Eesti: Glint b. Tallinn (Reval), Strautm.! Auf dem Dolomit der Daugava u. Pērse auch öfters fruchtend angetroffen, auf dem Sandstein meist steril. Die ostbaltische Pflanze, sowie die der Welikajamündung b. Pleskau im russischen Grenzgebiet (Malta 1919), unterscheidet sich von der süd- und mitteleuropäischen durch die stets scharf zugespitzten Blätter. (Abb. 3, Fig. 8–11) Dem Rippenbau nach kann aber doch nur eine Form des *G. calcareum* und nicht *G. rupestre* vorliegen, obgleich man aus geographischen Motiven gerade die letztere Art hier eher als *G. calcareum* hätte erwarten müssen.

*Gymnostomum rupestre* Schleich. muss einstweilen für das Gebiet gestrichen werden, da die bei Girgensohn (1860) unter dieser Art angeführte Pflanze von Persetal zu der vorigen gehört, und *Gymn. rupestre* in Br. balt. n. 7 *Hymenostylium curvirostre* ist.

*Gyroweisia tenuis* (Schrud.) Schimp. — Lettland: Sandstein der Zilie kalni (Blauen Berge) nördl. v. Dundaga (Dondangen), Malta; Sandstein der Abava (Abau), Kālis!; Sandstein der Gauja (Livl. Aa) und ihrer Nebenflüsse Brasla u. Rauna,

Malta, Kälis u. Strautm.!; Sandstein der Svētupe, Kälis!; Dolomite der Pērse (Perse) b. Koknese (Kokenhusen) Brutt.! (Herb. Lood. Selts), Malta. E e s t i: Sandstein der Pärnu (Pernau) b. Tori (Torgel), J. Treboux, Br. balt. n. 403!; Tallinn (Reval), auf Sandstein, Malta u. Strautm.; Glint b. Ontika, auf Kalkfelsen, Brutt! (Herb. Lood. Selts). *Gyroweisia tenuis* ist in Lettland auf dem devonischen Sandstein recht verbreitet, auf dem Dolomit ist sie seltener. Die ostbaltische Pflanze steht jedenfalls der var. *compacta* Hag. nahe. Sie ist

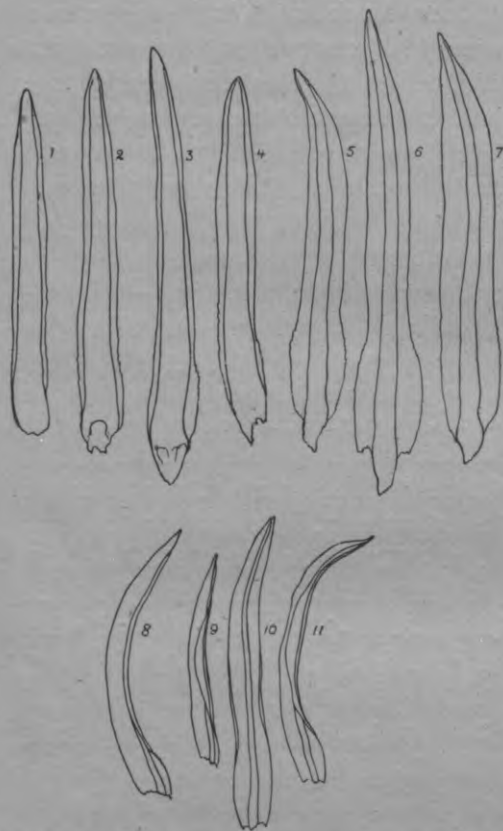


Abb. 3. *Eucladium verticillatum* (L.) Br. Fig. (1-7). Fig. 1-4 — var. *obtusifolium* Warnst.; Fig. 5-7 — gewöhnliche Form vom Dolomit der Daugava (Düna). *Gymnostomum calcareum* Br. germ. Fig. (8-11).

meist durch den dichten Rasenwuchs, oft vorhandenes sekundäres Protonema und die fast stets ausgebildeten Brutkörper ausgezeichnet. Diese keimen, wie es früher (Malta 1923) gezeigt werden konnte, an der Spitze aus und täuschen „gestielte“ Gebilde vor. Da auch in der neueren Literatur die „gestielten Brutkörper“ b. *G. tenuis* noch angeführt werden, bringe ich an dieser Stelle die Zeichnung der oben erwähnten Abhandlung. (Abb. 4) *Gyroweisia tenuis* fruchtet im Gebiete auf Dolomit u. Kalkstein häufiger als auf dem Sandstein.

*Hymenostylium curvirostre* (Ehrh.) Lindb. — Lettland: auf dem Staburags an der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen u. Pļaviņas (Stockmannshof), Girg., Brutt!., Malta, Kupfer! Strautm! E e s t i: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 8b!, n. 8c!, n. 302 (als var. *scabrum* Lindb., aber nicht typisch ausgebildet, da Stengel glatt und nur Blattrippe u. obere Blattzellen papillös); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. Br. balt. n. 8a!; Insel Osmussaare (Odinsholm), Kupfer in Br. balt. n. 8!; Insel W. Pakri (Klein-Rogö) b. Baltiski (Baltischport), Mikut. Br. balt. n. 7. als *Gymnostomum rupestre*! *H. curvirostre* ist auch im

Ostbaltischen Gebiete eine typische Kalkpflanze, die im Silurgebiete Eesti's wahrscheinlich recht verbreitet ist. Sie fruchtet nicht selten, unter anderen Fundorten, sehr üppig am bisher einzig bekannten Fundort in Lettland — dem Staburags.

*Eucladium verticillatum* (L.) Br. eur. — Lettland: Dolomite der Pērse b. Koknese (Kokenhusen) u. d. Daugava (Düna) zwischen Koknese u. Pļaviņas (Stockmannshof) an mehreren Stellen, Mikut. Br. balt. n. 303!, Malta, Kupfer!, Strautm.!; an von Quellwasser befeuchteten Wänden einer Sandsteinhöhle b. Lode, Malta u. Strautm.; Sandstein der Svētupe in einer Höhle, Kalis! Die Pflanze der n. 303 der Br. balt. ist durch relativ schmale, stumpfe, mit einer starken Rippe versehene Blätter ausgezeichnet (Abb. 3, Fig. 1—4). Warnstorff (1913—14) unterschied sie als var. *obtusifolium* Warnst. Dieser Form kommt aber augenscheinlich kein geographischer Wert zu, da die ostbaltische Pflanze im Blattbau stark variiert und meist ganz mit der süd- und mitteleuropäischen übereinstimmt. Letzteres betrifft auch die Pflanzen des Welikajatales bei Pleskau in Russland (Malta 1919). Wie sich das *Eucladium crassinervium* Podpera (Podpera 1921) von Ufa in Russland zu der var. *obtusifolium* Warnst. verhält, kann ich nicht sagen, da ich die Pflanze von Ufa nicht gesehen habe. *Eucladium verticillatum* ist im Ostbaltischen Gebiete als ein südliches (mediterranes) Element anzusprechen. Auf dem Dolomittfelsen Staburags an der Daugava (Düna), wo die Pflanze mit *Hymenost. curvirostre* zusammen wächst, fruchtet sie reichlich.

*Trichostomum cylindricum* (Bruch) C. Müll. — Lettland: Sandsteinfelsen der Gauja (Livl. Aa) bei Lode, Malta, kümmerlich entwickelt, det. L. Loeske.

*Trichostomum crispulum* Bruch. — Eesti: Insel Saaremaa (Oesel), Mikut. Br. balt. n. 322! Die ebenfalls unter diesem

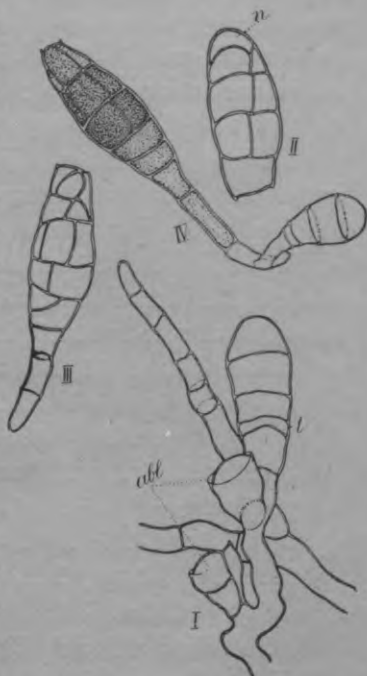


Abb. 4. *Gyroweisia tenuis* (Schrad.) Schimp. I — knorriges, verzweigtes, rhizoidenartiges Protonema mit den Ablösungsstellen (abl) von zwei reifen un abgefallenen Brutkörpern und einem unreifen Brutkörper mit der Trennzelle t; II — Brutkörper mit dem endständigen Nematogon n; III — auskeimender Brutkörper; IV — ausgekeimter Brutkörper mit einem sekundären Brutkörper.  
Vergr. 300.

Namen von derselben Insel ausgegebene n. 322a der Br. balt. passt nach Loeske (briefl. Mitt.) eher auf *Trichostomum mutabile* var. *cuspidatum*. Infolge der sehr kümmerlichen Entwicklung der Pflanze konnte eine sichere Bestimmung nicht ausgeführt werden. In Anbetracht des Vorkommens von *Tr. mutabile* auf Öland und Gotland ist diese Art auf Saaremaa (Oesel) zu erwarten. Beide Arten, wie *Trichostomum crispulum*, so auch *mutabile*, sind im Ostbaltischen Gebiete als südliche Elemente zu betrachten. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Tr. crispulum* im Jenissej Tale noch bei 69° 35' n. Br. nach Lindberg u. Arnell (1890).

*Tortella tortuosa* (L.) Limpr. — Lettland: Auf Dolomitboden des Kanjeru ezers (Kanjer-See) W. v. Riga, Mikut. Br. balt. n. 416! (var. *angustifolia* Jur.), Malta; Sloka (Schlock) Kupfer!; Dolomitgebiet der Daugava (Düna) zwischen Koknese (Kokenhusen) u. Pļaviņas (Stockmannshof), Brutt.! (Herb. Lood. Selts), Malta, Strautm.! Eesti: Insel Saaremaa (Ösel) Mikut. zahlreiche Fundorte!, Br. balt. n. 415a! (var. *fragilifolia* Jur.), n. 416a (var. *angustifolia* Jur.); Insel Muhu (Moon), Mikut. Br. balt. n. 415! (als var. *fragilifolia* Jur.); Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut., zahlreiche Fundorte!; Noarootsi (Nuckö), Mikut. Br. balt. n. 106! c. sp. (var. *brevifolia* Breidl.). In Eesti im Silurkalksteingebiete verbreitet, in Lettland nur in den Dolomitgebieten. Kommt hier, wie auch im Silurgebiete, ausser kalkreicher Unterlage auch auf Granitblöcken vor.

*Tortella inclinata* (Hedw. fil.) Limpr. — Lettland: Ufer des Engures ezers (Angern-See), Mikut. Br. balt. n. 323!, Malta c. sp.; Ufer des Kanjeru ezers (Kanjer-See), Malta. Eesti: Insel Saaremaa (Ösel), Mikut. Br. balt. n. 323a u. n. 323b; Insel Hiiumaa (Dagö), Mikut. n. 20168!; Insel Kihnu (Künö), Mikut. Br. balt. n. 323c! In Anbetracht des spärlichen Vorkommens der Art in Skandinavien und des Fehlens in Finnland incl. d. Alandsinseln, ist das Auftreten derselben im Küsten- und Inselgebiete des Ostbaltikums von gewissem pflanzengeographischen Interesse.

*Tortella fragilis* (Drumm.) Limpr. — Lettland: Granitblock am Nordende des Engures ezers (Angern See), Malta; Ufer des Kanjeru ezers (Kanjer-See), Malta. Eesti: Pärnu (Pernau), Maima, Mikut. Br. balt. n. 417a!; Insel Saaremaa (Ösel), Mikut. (mehrere Fundorte); Insel Kihnu (Künö), Mikut. Br. balt. n. 417!

(Fortsetzung folgt)

## Notulae.

### 1. Beobachtungen an einer *Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag. Vegetation in Lettland.

Rätselhafter als bei der Mehrzahl der zyklisch auftretenden, einen deutlichen Jahresrhythmus resp. Periodizität aufweisenden Algen, erscheinen die entwicklungsbedingenden Ursachen der sporadisch, anscheinend ganz unregelmässig auftretenden Formen. Unter den letzteren ist wieder die ziemlich seltene *Sphaeroplea* nicht die uninteressanteste. Von einer ihrer Massenvegetation in Lettland soll nun auch hier kurz berichtet werden. Die Alge war bisher vom Gebiet noch nicht notiert.

Am 11. Juli 1925 exkurierte ich am Strande des Rigaschen Meerbusens. Es war mitten in den heissen mit heftigen Gewitterregen reichen Tagen jenes Sommers. Etwa 5 km südöstlich vom Kap Ragaciems beim Fischerort Lapmežs wurden in einer Entfernung von ca. 100 m voneinander zwei Regenwasserlachen beobachtet, die dicht mit grünen und orangenfarbigen Algenmassen gefüllt waren. Das Ufer ist hier grobsandig mit dolomitischem Untergrund. Die Wasseransammlungen lagerten parallel dem Meere, einige Meter von ihm entfernt und waren 3—5 m breit, bis 20 m lang und 20 cm tief. Der mehr südöstlich gelegene Tümpel war an einem Ende sogar mit dem Meere in seichter Verbindung. Dem Geschmack nach war das Wasser der ersten Ansammlung ganz frisch, nur in der zweiten fühlte man es etwas brackisch. Vielleicht traten darum auch hier die Algen mehr zurück. Im Taschenmikroskop konnte man gleich feststellen, dass die grellfarbigen Algenmassen aus fast reiner *Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag. in verschiedenen Entwicklungsstadien bestanden. Meine Überraschung war gross genug. Trotzdem die subtropische Witterung letzterer Tage mich schon mehrmals nach dem Suchen dieser Alge bewog, kam der Fund doch etwas unerwartet. Ich kenne diese Küstenstrecke sehr gut. Jeden Sommer besuche ich sie öfters und war auch unlängst dort gewesen. Auch die Algenflora der Strandtümpel ist mir ziemlich gut bekannt, jedoch war es mir bisher nicht gelungen einem einzigen *Sphaeroplea*-Faden zu bemerken.

Die sattgrünen Massen bestanden aus vegetativen Algenfäden und solchen mit jungen Eiern, die leuchtendorange — aus fertilen, mit entwickelten Oosporen gefüllten Fäden. Spätere Messungen ergaben für die Form folgende Grössen: vegetative

Zellen ca. 27–50  $\mu$  breit und 10–35 mal so lang (300–1500  $\mu$ ), in jeder Zelle 10–32 Chromatophorringe; die Eier sind 13–19–(22)  $\mu$  im Durchmesser, Oosporen 20–27–(32)  $\mu$  und die Riesensporen sogar 60  $\times$  41  $\mu$ . Meistens befanden sich in den Zellen mehrere Hunderte von Oosporen, in 1–4 Längsreihen geordnet, nur die Riesensporen wurden immer zu wenigen (6–10) gezählt. Männliche Zellen konnten hier und da in den Fäden beobachtet werden, doch waren sie meistens schon entleert, ohne Spermatozoiden. Fassen wir mit Klebahn die *Sph. annulina* (Roth) Ag. als eine Sammelart auf, so steht unsere Form den genannten Merkmalen nach der *Sph. Braunii* Kuetz. em. Klebahn am nächsten. Von anderen Algen, die in diesen Lachen angetroffen wurden, sind noch folgende zu erwähnen: einzelne Fäden einer *Ulothrix*-Art, Reste einer näher nicht bestimmbareren marinen *Enteromorpha*, sterile Fäden von *Oedogonium lautumnarium* Wittr. (bestimmt nach in Kultur genommenen Exemplaren die später fruktifizierten), viele *Scenedesmus*, besonders aber *Sc. acuminatus* (Lagerh.) Chod., *Sc. acutus* (Meyen) Chod. und *Sc. quadricauda*, (Turp.) Bréb. em. Chod., ebenso *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs mit mehreren Formen, *Nodularia spumigena* Mert., endlich sehr viel *Pandorina morum*. Unter den *Sphaeroplea*-Massen auf dem Boden der Lachen lagerten halbverfaulte Reste von *Fucus*, *Ceramium*, *Pilayella* und anderen Meeresalgen.

Als ich am nächsten Tage wieder zum Fundort kam, fand ich die Lachen schon halbausgetrocknet. Das Wasser war grösstenteils verschwunden und die Algenmassen lagerten auf dem Boden. In den Wasserresten mass ich eine Temperatur von 30°C. Zum dritten Mal konnte ich diesen Ort nur Anfang August besuchen. Da vorher ein stärkerer Sturm gewesen war, fand ich von den Uferlachen nichts mehr übrig. Alles war fortgeschwemmt und die Einsenkungen am Strande geebnet.

Da aber ein Teil der Algen zu Hause in ein seichtes Glasgefäss mit Regenwasser in Kultur genommen war, konnte ich meine Beobachtungen etwas erweitern. Die anfangs wenigen sterilen Fäden vermehrten sich auf vegetativem Wege fort, es entwickelte sich eine neue Generation, im allgemeinen jedoch etwas schwächer ausgebildet mit blasserem Chromatophorringen. Sie lieferte um den 18. August Sexualprodukte. Es gab auch zahlreiche männliche Zellen mit Spermatozoiden. Diese waren spindelförmig, 7–9  $\mu$  lang und 2,5  $\mu$  breit. Nach der darauf folgenden Befruchtung blieben einige Fäden doch im sterilem Zustande. Mitte September, also ca. nach einem Monat, jetzt schon im Botanischen Laboratorium, hatte sich wieder aus den übriggebliebenen vegetativen Fäden eine sexualreife Generation entwickelt — dieses Mal jedoch nur als wenige Fäden zwischen



reichlich wachsenden *Ulothrix* und *Oedogonium* Rasen. Doch verlief die Befruchtung auch hier allem Anscheine nach ziemlich normal. Nur waren die gebildeten Oosporen etwas grösser (ca. 30  $\mu$  im Durchmesser), zu wenigen in jeder Zelle. Anfang Januar 1926 gab es in der Kultur mehr keine vegetativen Fäden. Die fertilen mit Zygoten gefüllten waren in einzelne Zellen zerfallen. Ein Teil der Oosporen war zu Grunde gegangen und hyalin geworden, die Mehrzahl derselben sahen ganz gesund aus, gefüllt mit orangem Inhalt.

Versuche die Zygoten beim weiteren Kultivieren zur Keimung zu veranlassen schlugen fehl. Im Freien wird wahrscheinlich diese durch eine trockene Ruheperiode sowie die durch Gewitterregen bedingten physikalisch-chemischen Faktoren begünstigt.

Ende Juni 1926 besuchte ich den Strand b. Lapmežs wieder. Etwas seitlich von der Stelle wie am vorigen Jahre fand ich einen neugebildeten Wassertümpel, der z. T. durch Absperrung von d. sog. Siliņbach entstanden war. Die dunkelgrünen Algenmassen, die auch diesen Tümpel füllten, erwiesen sich hauptsächlich als Spirogyren, von denen in fruktifizierendem Zustande *Spirogyra longata* (Vauch.) Kuetz. und *Sp. Juergensii* Kuetz. gefunden wurden. Zusammen mit ihnen wurde auch eine Menge von sterilen und fertilen *Sphaeroplea*-Fäden gefunden, jedoch weithin nicht in solcher Fülle wie das Jahr vorher. Ob die Alge in Wirklichkeit als eingebürgert an der Küstenstrecke b. Lapmežs anzusehen ist, sollen Beobachtungen in den nächsten Jahren zeigen.

H. Skuja.

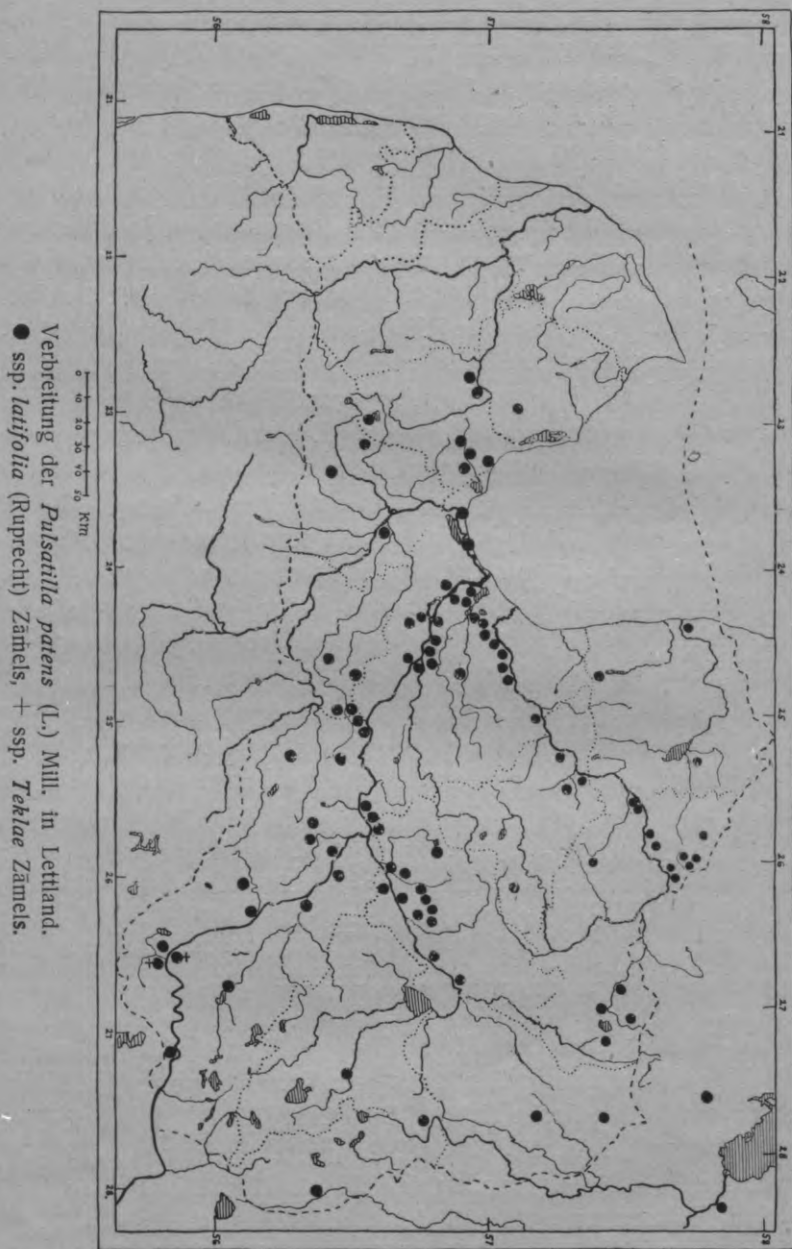
## 2. Verbreitung der *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Lettland.

*Pulsatilla patens* (L.) Mill. gehört zu den verhältnismässig nicht zahlreichen Pflanzen unserer Flora, welche bei uns in Lettland resp. im Ostbaltischen Gebiete ihre Westgrenzen erreichen.

Die Westgrenze der *P. patens* geht in Lettland, nach K. R. Kupffer<sup>1)</sup>, ungefähr längs den Tälern unserer grössten Flüsse, Gauja (Livländische Aa) und Daugava (Düna), folgende Linie bildend: Valka (Walk, 26° 2' östl. Länge v. Greenw. u. 57° 47' nördl. Breite) — Cēsis (Wenden, 25° 16' ö. L. u. 57° 19' n. Br.) — Inčukalns (Hinzenberg, 24° 43' ö. L. u. 57° 8' n. Br.) — Rīga (24° 7' ö. L. u. 56° 57' n. Br.) — Kalnamuiža (Berghof, 24° 46' ö. L. u. 56° 35' n. Br.) — Taurkalne (Taurkaln, 24° 58' ö. L. u. 56° 32' n. Br.) — Daudzevas (Daudsewas, 25° 13' ö. L. u.

<sup>1)</sup> K. R. Kupffer, Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum in Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, Bd. XLVI (1904) pp. 61—91.

56° 28' n. Br.). Sie fehlt somit, nach Kupffer, bei uns in der Provinz Vidzeme (Livland) — im Gebiete zwischen dem Strande und dem Fluss Gauja (Livl. Aa), in der Prov. Zemgale (Sem-



gallen) — in der Mitauschen Ebene und im westlichen Teile dieser Provinz und in der Prov. Kurzeme (Kurland) — völlig.

In letzter Zeit sind uns mehrere neue Fundorte der *P. patens* bekannt geworden, welche die von Kupffer angegebene

Grenzlinie recht stark verändern, sie im Durchschnitt 80 km weiter nach Westen verschiebend.

Beim Durchsehendes „Herbarium Balticum“ des Naturforscher-Vereins zu Riga und des Herbars des Botanischen Instituts der Universität Tartu (Dorpat) habe ich in denselben wie blühende, so auch mit Blättern versehene vom Tischvorsteher Lehnert gesammelte Exemplare der *P. patens* gefunden, welche unter der Etikette „in sandigen Kiefernwäldern um Tuckum“ von A. Bunge in „Flora exsiccata Est-Liv- & Kurland“ im vorigen Jahrhunderte herausgegeben sind. Dieser Fundort ist von der von Kupffer angegebenen Grenze resp. Riga um ca. 60 km nach Westen vorgeschoben (23° 8' ö. L. u. 56° 58' n. Br.). Um über das Vorkommen der *P. patens* im westlichen Teile der Prov. Zemgale resp. bei der Stadt Tukums (Tuckum) mich persönlich zu überzeugen, habe ich am 26. IV 1925 eine Exkursion in die Umgebung von Tukums gemacht. Bei dortigen Einwohnern ermittelte ich, dass *P. patens* in der Umgebung von Tukums an mehreren Stellen vorkommt und im Frühling sogar auf den Strassen der Stadt bei Blumenverkäuferinnen zu sehen ist. Darauf besuchten wir einen den dortigen Einwohnern gut bekannten Fundort der *P. patens*, den Wald „Gailišu mežs“ am rechten Ufer des Flusses Slocene (Schlock) W der Eisenbahn Tukums-Jelgava (Mitau) und sammelten eine grosse Anzahl von blühenden *P. patens* Pflanzen fürs Herbar ein. Auf dem Wege von Tukums nach Smārde (Schmarden) bei Valguma ezers (Walgum-See) sahen wir auf dem Boden abgepflückte Blüten von *P. patens* liegen. Von dortigen Einwohnern erfuhren wir, dass *P. patens* auch in der Umgebung des Valguma ezers vorkommt, doch konnten wir der beschränkter Zeit wegen, die Pflanze dort nicht aufsuchen.

Um Hinweise für eine genauere Feststellung der Westgrenze der *P. patens* und überhaupt mehr Daten über die Verbreitung der *Pulsatilla*-Formen in Lettland zu erlangen, wandte ich mich im Frühling der Jahren 1925 und 1926 durch die Zeitungen sowie auch brieflich und mündlich an einzelne Personen mit der Bitte mir Pflanzen von allen bekannten Fundorten der Küchenschellen zu senden. Darauf habe ich von 61 Personen und Anstalten Pflanzen und Daten über 84 Fundorte der Küchenschellen bekommen. Der grösste Teil der zugeschickten Pflanzen und Daten resp. 71 Fundorte beziehen sich auf *P. patens*. Von den 101 uns zur Zeit bekannten und, mit wenigen Ausnahmen, auf die beigelegte Karte aufgetragenen Fundorten der *P. patens*<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Genauer *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Ruprecht) Zämel. Die im Wilnaschen Gebiete in Polen verbreitete *P. patens* (L.) Mill. ssp. *Teklae* Zämel ist in Lettland bisher nur aus der Umgebung der Stadt Daugavpils

liegen 19 Fundorte 20—100 km westlich von der von Kupffer angegebenen Grenze. Diese westlichen Fundorte und ihre Belege sind weiter angeführt.

**Provinz Vidzeme (Livland).**

**Kreis Valka (Walk).**

1. Im Kiefernwalde auf dem Berge „Valžu kalns“ beim Gute Tuma in der Gemeinde Ērgeme (Ermes), ca. 20 km W von der Stadt Valka (Walk), 12. V 1926 A. Sternman HZ (Herbarium A. Zāmelis)! [25° 50' ö. L. u. 57° 50' n. Br.]

**Kreis Valmiera (Wolmar).**

2. Kiefernwald „Oleru sils“ N vom Burtņieku ezers (Burtneck See), ca. 40 km W von Valka, zusammen mit *P. pratensis* und dem Bastarde *P. pratensis* × *patens*, Sommer 1925 Studentin Berta Paegle HU (Herbarium der Universität Lettlands in Riga)! [25° 22' ö. L. u. 57° 49' n. Br.]

3. Kiefernwald „Berzuļa sils“, 7 km von Salacgrīva (Salismünde), ca. 100 km W von Valka, zusammen mit *P. pratensis*. In Salacgrīva ist es üblich mit den Blüten von *P. patens* Gräber zu schmücken. V 1925 Schülerin Olga Pāže HZ! Auch mündliche Mitteilung des Herrn Lehrer H. Eidemans aus Salacgrīva über das Vorkommen der *P. patens* bei Salacgrīva. [24° 22' ö. L. u. 57° 45' n. Br.]

4. Nicht weit von dem Gesinde Lauči in der Gemeinde Lade (Ladenhof), ca. 6 km S von der Stadt Limbaži (Lemsal), ca. 35 km W von der Stadt Cēsis (Wenden), 15. V 1926 Student H. Ģermanis HU! [24° 44' ö. L. u. 57° 27' n. Br.]

**Kreis Rīga.**

5. Am Rande des Kiefernwaldes am Rigaschen Strande bei Edinburga I, ca. 20 km W von Rīga, 10. V 1926 Studentin A. Paegle HU! [23° 51' ö. L. u. 56° 59' n. Br.]

6. Bei Majori (Majorenhof) vor ca. 20 Jahren von Herrn H. Skuja beobachtet. [23° 50' ö. L. u. 56° 58' n. Br.]

7. Bei der Stadt Sloka (Schlock), ca. 30 km W von Rīga, 16. V 1924 Student A. Veiss HU! [23° 38' ö. L. u. 56° 57' n. Br.]

8. In der Umgebung von Ķemeri (Kemmern), ca. 40 km W von Rīga, 20. V 1926 Studentin A. Briedis HU! [23° 28' ö. L. u. 56° 56' n. Br., auf der Karte nicht aufgetragen.]

**Provinz Zemgale (Semgallen).**

**Kreis Tukums (Tuckum).**

9. Im Kiefernwalde der Forstei Smārde (Schmarden), 6 km W von Ķemeri (Kemmern), ca. 45 km W von Rīga, zwischen Heidekraut, auf kleinen Flächen, auf Sand und teils auf Grandboden, sehr viel, 16. V 1925 K. Grünberg HZ! [23° 20' ö. L. u. 56° 56' n. Br.]

10. In Kiefernwäldern um Valguma ezers (Walgum-See), ca. 50 km W von Rīga. [23° 18' ö. L. u. 56° 59' n. Br.]

11. In Kiefernwäldern um die Stadt Tukums (Tuckum), ca. 60 km W von Rīga, Tischvorsteher Lehnert HT (Herbarium d. Univers. Tartu)! HN (Herb. d. Naturforscher-Vereins zu Riga)! 25. IV 1925 Anna Mežīt HU! 26. IV 1925 A. Zāmelis HU!! [23° 8' ö. L. u. 56° 58' n. Br.]

(Dünaburg, 26° 16' ö. L. u. 55° 42' n. Br.) bekannt. Vgl. A. Zāmelis, Dažas piezīmes par mūsu sila purēnēm (*Pulsatilla*) [Einige Bemerkungen über unsere Küchenschellen (*Pulsatilla*)] in „Daba“ № 4, Rīga (1926) pp. 115—124 u. Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill. in Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I<sub>2</sub> (1926) pp. 81—108.

12. Apšuciems (Apschen) am Strande, ca. 50 km W von Rīga, zusammen mit *P. pratensis* (L.) Mill., nach mündlicher Mitteilung des Fräulein Lehrerin Olga Jirgens. [23° 18' ö. L. u. 57° 4' n. Br.]

13. Im Walde bei der Mühle Teteriņi unweit der Stadt Kandava (Kandau) nicht weit vom linken Ufer des Flusses Abava (Abau), ca. 80 km W von Rīga, in wenigen Exemplaren, 1925 u. 28. IV 1027 Lehrer K. Veinbergs HZ! [22° 49' ö. L. u. 57° 2' n. Br.]

14. Im Walde bei der Schule Aizdziras (Adsirn) SW von Kandava (Kandau), ca. 85 km W von Rīga, 5 blühende von einem Schüler mitgebrachte Exemplare, nach brieflicher Mitteilung des Herrn Lehrer K. Veinbergs. Der westlichste bisher bekannte Fundort der *P. patens* in Lettland. [22° 45' ö. L. u. 57° n. Br.]

15. In trockenem Kiefernwalde auf den Bergen „Silu kalni“ neben dem Zebru ezers (Sebbern-See), ca. 80 km SW von Rīga, an mehreren Stellen, aber nicht viel, 26. IV 1925 Sammler unbekannt HZ! [23° ö. L. u. 56° 38' n. Br.]

#### Kreis Jelgava (Mitau).

16. Bei der Buschwächterei Pokainis in der Gemeinde Naudītes (Nauditten), 5 km SW von der Stadt Dobeles (Doblen), ca. 70 km SW von Rīga, 10. V 1925 A. Golevskis HZ! [23° 9' ö. L. u. 56° 36' n. Br.]

17. Im Kiefernwalde 3 km NW von der Stadt Jelgava (Mitau), ca. 40 km SW von Rīga, 1927 Lehrerin A. Peterson HZ! [23° 48' ö. L. u. 56° 40' n. Br.]

18. Kalnamuiža (Hofzumberge), ca. 70 km SW von Rīga, nach brieflicher Mitteilung des Herrn Apotheker Ž. Brachmans 1925. [23° 23' ö. L. u. 56° 29' n. Br.]

#### Provinz Kurzeme (Kurland).

##### Kreis Talsi (Talsen).

19. Bei der Schule Balgale (Ballgal) in der Gemeinde Zentene (Senten), ca. 80 km NW von Rīga, nach der brieflichen Mitteilung vom Herrn Lehrer K. Veinbergs 1925. [22° 55' ö. L. u. 57° 10' n. Br.]

Dem Angeführten zufolge könnte man die Westgrenze von *P. patens* bei uns vorläufig wie folgt bezeichnen: Balgale (Ballgalen) — Kandava (Kandau) — Aizdzire (Adsirn) — Zebru ezers (Sebbern-See) — Kalnamuiža (Hofzumberge). Aus den Gebieten westlich von dieser Linie haben wir von *P. patens* weder Herbarexemplare gesehen, noch Angaben über das Vorkommen der Pflanze erhalten)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>) In dem uns benachbarten Eesti verläuft die Westgrenze, nach K. R. Kupffer, Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ostbalticum in Verhandl. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, Bd. XLVI (1904) pp. 61—91 u. Kleine Notizen in Korr.-Bl. d. Naturforscher-Vereins z. Riga, Bd. XLVII (1904) p. 135, folgendermassen: Kolga (Kolk) — Ohukotsu (Odenwald) — Paliwera (Pallifer) — Hellenurme (Hellenorm). Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass *P. patens*, den Befunden in Lettland analog, sich W von dieser Linie noch feststellen lassen wird.

In Deutschland verläuft sie: Jugnaten — Tapiau — Königsberg — Wormditt — Rehhof — Königswiese — Pasewalk — Binsental — Cöpenick — Rahnsdorf — Trebbin — Müllrose — Guben — Aussig — Leitmeritz — Neumarkt — Oppeln — Jakobswalde — Jaworzno etc.

Im Osten des Landes, in der Provinz Latgale (Lettgallen) ist *P. patens* eine häufige Pflanze<sup>1)</sup>. Sie gehört zu den Ostelementen unserer Flora. Ihr Entwicklungszentrum ist in Asien, ungefähr im Südsibirien zu suchen, woher sie vielleicht in dem borealen Zeitabschnitt in Europa eingewandert ist. Was ihre gegenwärtige Westgrenze anbetrifft, so spielen die geographisch-topographischen Verhältnisse in unserem Lande gewiss keine bedeutende Rolle als Hindernis bei der weiteren Verbreitung der Art, welche durch Flugfrüchte mittels Wind weit verbreitet werden kann. Was den Einfluss der klimatischen Faktoren auf die Verbreitung der *P. patens* betrifft, so ist die Arbeit von G. H. Kroll, „Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Verbreitung einiger Phanerogamen, die in der Provinz Brandenburg die Grenze ihres Vorkommens erreichen“ in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XXVIII, Abt. 2 (1911) pp. 272—294 zu nennen. In dieser Arbeit vergleicht Kroll die in- und ausserhalb des Verbreitungsgebietes der betreffenden Pflanzen gemessenen Jahressummen der monatlichen Maxima und der monatlichen negativen Minima untereinander und sucht damit das Fehlen der Pflanze ausserhalb der Grenze zu erklären. Unter den betrachteten Pflanzen befindet sich auch *P. patens*. Nach dem Vergleich der betreffenden Temperatursummen kommt Kroll zum Schluss, dass nur die zu tiefen Sommertemperaturen im Gebiete ausserhalb der Vegetationslinie als Verbreitungshindernis in Frage kommen können. Ob die niedrige Sommertemperatur der einzige Faktor ist, der die Westgrenze der Verbreitung der *P. patens* bestimmt oder dabei eine Rolle noch andere, z. B. edaphische und phytosoziologische Faktoren spielen, ist vorläufig schwer zu sagen. Zum Schlusse sei bemerkt, dass *P. patens* auch weiter nach Westen hin ausserhalb der geschlossenen Grenze in zwei isolierten Punkten, in Ångermanland und auf der Insel Gotland vorkommt.

A. Zā m e l s.

<sup>1)</sup> Vgl. E. d. L e h m a n n, Flora von Polnisch-Livland, Jurjew (Dorpat) (1895) p. 296 u. Nachtrag (I) zur Fl. v. Poln. Livl. (1896) p. 81.



Izdots 20. jūnijā 1927. gadā.  
Herausgegeben am 20. Juni 1927.

Armijas spiestuve, Rīgā, Muižas ielā № 1.

## 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 lapa un sējuma satura rādītājs tiek sniegti sējuma beigās. Manuskriptus žurnalam pieņem arī no ārpus universitātes stāvošām personām. Žurnāla burtnica maksā Ls 2.—, priekš ārzemēm ar piesūtīšanu 0.5 dolara.

Redakcijas adrese: Rīgā, Kronvalda bulv. 4, 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, Kronvalda bulv. 4, Botan. Laborat. d. Universität. Lettland (Lettonie).

