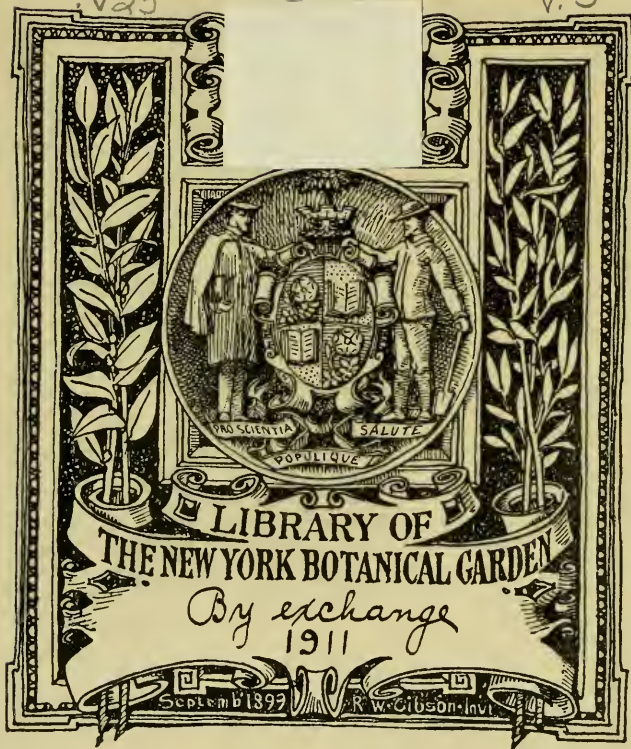


X5

V25

v. 5



SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

UTGIFVEN AF

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

REDIGERAD AF

O. ROSENBERG OCH T. VESTERGREN

BAND 5

1911

CENTRALTRYCKERIET, STOCKHOLM, 1912.

.V25
v. 5
1911

UTGIFNINGSTIDER.

Häftet 1—2, sid. 1—240 den 25 juli 1911.

» 3, » 241—392 » 25 nov. 1911.

» 4, » 393 o. ff. » 25 jan. 1912.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Inhaltsverzeichnis.

AIGRET, CL., <i>Vaccinium vitis idæa</i> à fruits noirs. Ref.	226
ALMGREN, K., Några ord om förekomsten af <i>Geranium bohemicum</i> m. m. Über das Vorkommen von <i>Geranium bohemicum</i> u. a.	219
ALMQUIST, S., Om <i>Calamagrostis Langsdorffii</i> Link och dess förhållande till <i>C. purpurea</i> Trin. Über <i>Calamagrostis Langsdorffii</i> Link und ihre Beziehung zu <i>C. purpurea</i> Trin.	372
ARNELL, H. WILH., Om en planmässig växtgeografisk undersökning af Sverige. Föredrag vid Svenska Botaniska Föreningens årsmöte den 5 dec. 1911. Über eine planmässige pflanzengeographische Untersuchung von Schweden. Vortrag gehalten bei der Jahresversammlung der Svenska Botaniska Föreningen am 5. Dec. 1911	418
— —, Öfversikt öfver Splachnaceernas utbredning i Sverige. Verbreitung der Splachnazeen in Schweden nach MÖLLER, HJ.	388
— —, se MÖLLER, HJ.	387
BAUR, ERWIN, Undersökningar öfver infektiös kloros hos växter. Erwin Baur's Untersuchungen über die infektiöse Chlorose der Pflanzen. Ref. af K. FALCK	221
BESSEY, CH. E., Växternas antal på jorden. (Die Anzahl der Pflanzen auf der Erde.) Ref.	226
BINNING, AXEL, Dichotyp gran. (Dichotype Fichte.)	436
BLOMQVIST, SVEN G:SON, Till högbuskformationens ekologi. Zur Ökologie der Hochgebüschformation. Deutsches Résumé 74.	1
BORZI, A., Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo di Sauri. (Fruktspridning genom ödlor. Eidechsen als Verbreiter von Früchten.) Ref. af R. SERNANDER.	438
CLEVE-EULER, ASTRID, Till frågan om jordmånens betydelse för fjällväxterna. Zur Frage von der Bedeutung der Bodenart für die Hochgebirgspflanzen.	402
DAHLGREN, K. V. OSSIAN, <i>Asplenium marinum</i> L. på Sandö i Norge. <i>Asplenium marinum</i> L. auf der Insel Sandö in Norwegen.	433
DU RIETZ, H. & G. E., <i>Phragmidium Andersoni</i> Shear funnen på Öland. (<i>Phragmidium Andersoni</i> Shear auf Öland gefunden.)	437
EKMAN, SVEN, <i>Erythræa vulgaris</i> funnen vid Vänern. Fund von <i>Erythræa vulgaris</i> bei Wenern.	220
FALCK, K., se BAUR, E.	221
FITTING, H., se HELLSTRÖM, A.	381

FRIES, ROB. E., Zur Kenntnis der Cytologie von <i>Hygrophorus conicus</i> . Mit Taf. 1	241
— —, Ett bidrag till kännedomen om <i>Selaginella</i> -rotbäranne. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Wurzelträger von <i>Selaginella</i> . Deutsches Resumé 259.)	252
— —, Botaniskt resebref från Sydafrika. (Botanischer Reisebrief aus Südafrika.)	366
FRIES, THORE C. E., Öfversikt af alla hittills med säkerhet från Sverige kända jordstjärnor. (Übersicht aller bisher aus Schweden sicher bekannter Geaster-Arten.)	447
FRIES, TH. M., Om bildningsafvikelser hos <i>Secale cereale</i> . (Über Bildungsabweichungen bei <i>Secale cereale</i> .)	144
FRÖDIN, JOHN, Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien. (Über Hochgebirgspflanzen unterhalb der Waldgrenze in Skandinavien.) Ref. af E. STERNER	441
HAGLUND, EMIL, Ett par <i>Scirpus</i> -Arter, som böra eftersökas. (Zwei in Schweden gefundene <i>Scirpus</i> -Arten, <i>S. germanicus</i> Palla und <i>S. mamillatus</i> Lindb. fil.)	434
HEDBOM, KARL, Den gamla svartpoppeln i Linnés botaniska trädgård fallen. (Die alte <i>Populus nigra</i> des botanischen Gartens Linnés gefallen.)	378
— —, <i>Parnassia palustris</i> L. med röda blommor. (<i>Parnassia palustris</i> L. mit roten Blüten.)	379
HELLSTRÖM, ALICE, Hur anskaffa ökenväxterna sitt förråd af vatten? Ref. af FITTING, HANS, Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen	381
HENNING, E., Försök med bortklipping af axborsten hos korn vid blomningstiden och dess följder. (Über die Folgen vom Wegschneiden der Grannen von <i>Hordeum distichum</i> beim Blühen.)	230
HESSELMAN, HENRIK, Über sektorial geteilte Sprosse bei <i>Fagus silvatica</i> l. <i>asplenifolia</i> Lodd. und ihre Entwicklung	174
HOLMGREN, I., Några iakttagelser öfver förekomsten af pärlhår hos tropiska växter. (Einige Beobachtungen über das Vorkommen von Perlhaaren bei tropischen Pflanzen. Deutsches Resumé 211.)	197
JOHANSSON, K., Om utbredningen af <i>Melampyrum pratense</i> L. f. <i>aureum</i> Norm. i södra Norrland. (Über die Verbreitung von <i>Melampyrum pratense</i> L. f. <i>aureum</i> Norm. im südlichen Norrland.)	376
JUEL, O., Rostsvampar från Jämtland. (<i>Aecidium</i> auf <i>Taraxacum</i> (?) <i>croceum</i> mit <i>Puccinia silvatica</i> Schröt. auf <i>Carex capillaris</i> , <i>Gaeoma</i> auf <i>Saxifraga aizoides</i> wahrscheinlich mit <i>Melampsora</i> auf <i>Salix glauca</i> zusammengehörig.)	232
MÖLLER, HJ., Löfmossornas utbredning i Sverige. I. <i>Splachnaceæ</i> . Die Verbreitung der Laubmoose in Schweden. I. <i>Splachnaceæ</i> . Ref. af H. V. ARNELL	387
PALM, BJÖRN, Zur Kenntnis schwedischer Phycomyzeten (<i>Urophlyctis Lathyri</i> n. sp., <i>Peronospora Pedicularis</i> n. sp.)	351
PERSSON, N. P. HERMAN, Om tvåkönade blommor hos <i>Salix caprea</i> . (Über zweigeschlechtliche Blüten von <i>Salix caprea</i> .)	374

ROSENDAHL, H. V., Ärtbröd från vikingatiden (800—1050 e. Kr.). Erb- senbrot aus der Wikingerzeit, 800—1050 n. Chr.	432
SAMUELSSON, GUNNAR, Equisetum trachyodon A. Br. ny för Sverige. Equisetum trachyodon A. Br. neu für Schweden.	428
SERNANDER, R., se BORZI, A.	438
SKOTTSBERG, CARL, Om Litorella australis Griseb. och dess betydelse för tolkningen af blomställningen hos släktet Litorella. (Über Litorella australis Griseb. und ihre Bedeutung für die Deutung des Blütenstandes der Gattung Litorella. Deutsches Resumé 141.)	133
— —, Några olika typer af Convallaria majalis L. (Verschiedene Typen von Convallaria majalis L.)	411
SKÄRMAN, J. A. O., Om några förekomster af ädla löfträd i nordli- gaste Värmland. (Über einige Fundorte edler Laubbäume im nördlichsten Wermland.)	393
STERNER, EWALD, se FRÖDIN, J.	441
STRÖMMAN, P. H., Bidrag till Helsinglands kärleväxtflora. (Beiträge zur Gefäßpflanzenflora von Helsingland.)	359
SUDRE, Rubus Eriksoni Sud. (R. idæus × plicatus)	226
SVEDELIUS, NILS, Om fröbyggnaden hos släktena Wormia och Dille- nia. Ett bidrag till Dilleniaceernas morfologi. (Über den Samen- bau bei den Gattungen Wormia och Dillenia. Ein Beitrag zur Mor- phologie der Dilleniaceen. Deutsches Resumé 167.)	152
— —, Erythrocladia irregularis Rosenv., en för Sverige icke förut anmärkt floridé. Erythrocladia irregularis Rosenv., neu für die Flora Schwedens.	217
— —, Über den Generationswechsel bei Delesseria sanguinea. Mit 2 Doppeltafeln.	260
TÖRNBLOM, GUSTAV, Om Potentilla fruticosa L. på Öland. Some notes respecting Potentilla fruticosa L. English summary 122.	91
WESTERBERG, F. OTTO, Parmelia pertusa (Schränk) Schær. funnen äfven i Östergötland. (Parmelia pertusa (Schränk) Schær. auch in Östergötland gefunden.)	218
— —, Parmelia cetrarioides (Dub.) Nyl. anträffad i Östergötland. (Parmelia cetrarioides (Dub.) Nyl. in Östergötland gefunden.) ...	436
WESTLING, R., Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium. Vorläufige Mitteilung	82
VLEUGEL, J., Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora in der Um- gegend von Umeå.	325

Svenska Botaniska Föreningen	227, 444
Botaniska sektionen af Naturvetenskapl. studentsällskapet i Upsala	230, 446
Botaniska Sällskapet i Stockholm	234, 449
Societas pro Fauna et Flora Fennica	451
Vetenskapsakademien	235, 450
Notiser	237, 391, 453

VÄXTFÖRTECKNING.

I denna förteckning upptagas i allmänhet endast de växter, som blifvit i något afseende utförligare omnämnda. För vetenskapen nya former äro tryckta med fetstil.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| Abelmoschus 200 | Delesseria sanguinea 260 |
| Abutilon Thompsoni 222 | Dillenia 152 |
| Acer platanoides 393 | Dothiorella Ledi 343 |
| Aecidium (Taraxacum? croceum) 232 | Dryas 403 |
| Ampelopsis hederacea 207, 208 | |
| Anagallis coerulea 384 | Endophyllum 248 |
| Arisarum vulgare 439 | Equisetum hiemale 428 |
| Artanthe cordifolia 200 | » trachyodon 428 |
| Arum 439 | » variegatum 428 |
| Asplenium marinum 433 | Eranthemum nervosum 204 |
| Asteroma alniellum 342 | Erythraea vulgaris 220 |
| | Erythrocladia irregularis 217. |
| Berberis vulgaris 55, 57 | |
| Boehmeria biloba 203 | Fagus silvatica l. asplenifolia 174 |
| | » » l. heterophylla 192 |
| Cactaceæ 439 | Ferula vesceritensis 384 |
| Cæoma (Saxifraga aizoides) 232 | Ficus 438 |
| Calamagrostis Langsdorffi 372 | |
| » purpurea 372 | Gagea lutea fl. plen. 235 |
| Calospora suecica 327 | Geranium bohemicum 219 |
| Capparis 439 | Gloeosporium bottnicum 344 |
| Carica Papaya 205 | » propinquum 346 |
| Cecropia 209 | » suecicum 346 |
| Cissus tetragona 206 | » Vleugelianum 345 |
| Convallaria majalis fl. 411 | Gnetum 209 |
| » v. picta 413 | Gnomonia campylostyla f. odoratæ 344 |
| Cornus sanguinea 68 | Gnomonia setacea f. Alni 330 |
| Corylus avellana 62 | Godfrinia 241 |
| Cotoneaster 65 | |
| Cratægus 70 | Hedera helix 40 |
| Crepis Dioscoridis 197 | Hippophaë rhamnoides 420 |
| Cryptoderis bottnica 327 | Hordeum distichum 230 |
| » propinqua 329 | Hygrophorus conicus 241 |
| Cytisus Adami 193 | |

- Juniperus communis* 73
Ledum palustre 419
Ligustrum vulgare 225
Litorea australis 133
 » *uniflora* 134
Lonicera xylosteum 63

Medinilla magnifica 202
Melampyrum pratense f. *aureum* 376

Ophiobolus incomptus 332
Opuntia 381

Parmelia cetrarioides 436
Parmelia pertusa 218
Parnassia palustris v. *rosea* 380
Peganum Harmala 382
Penicillium conditaneum 85
 » *corymbiferum* 87
 » *cyclopium* 87
 » *Lagerheimi* 87
 » *lanosum* 87
 » *majusculum* 84
 » *notatum* 87
 » *palitans* 85
 » *piscarium* 86
 » *roqueforti* var. *Weidemannii* 85
 » *solitum* 85
 » *tabescens* 87
 » *turbatum* 86
 » *viridicatum* 86
Peronospora Pedicularis 356
Phaylopsis parviflora 204
Phoenix reclinata 369
Phragmidium Andersoni 437
Picea excelsa f. 436
Populus nigra 378
Potentilla anserina 114

Potentilla argentea 114
 » *erecta* 114
 » *fruticosa* 91
Prasium majus 440
Prunus spinosa 71
Puccinia silvatica 232

Ranunculus hyperboreus 441
Rhamnus cathartica 68
 » *frangula* 71
Rhus oxyacantha 382
Rosa 66
Rubus 230
 » *Eriksoni* 226
Rudbeckia hirta 391
Ruellia brevifolia 210

Salix caprea 374
Scirpus germanicus 434
 » *mamillatus* 435
Secale cereale 144
Selaginella Martensii 252
Septoria Betulæ odoratæ 348
Silene dichotoma 391
Sillia betulina 334
Sphagnum Wulfianum 232
Splachnaceæ 387

Tilia ulmifolia 393
Thymus serpyllum 419
Thyrostoma Vleugelianum 349

Ulmus montana 393
Urophlyctis Lathyri 351
Ustilago nuda 230
Vaccinium vitis idæa f. 226

Viburnum opulus 27, 60
Viola odorata 440
Wormia 152

FÖRENINGENS LEDAMÖTER

OCH INSTITUTIONER, SOM ENL. STADG. § 9 ERHÅLLA TIDSKRIFTEN

* Anger ledamot, som erlagt afgift (med 100 kronor) en gång för alla.

- ADLERZ, E., Lektor, Örebro
AFZELIUS, K. R., Fil. mag., Karlbergsvägen 20, Stockholm
AHLFVENGREN, F. E., Lektor, St. Badstugatan 70, Stockholm
AHLSTRÖM, N., Läroverksadjunkt, Villastaden 2, Borås
ALM, G. O., Fil. stud., Sysslomansg. 3, Uppsala (S. N.)
ALM, K. G., Fil. stud., Svartmang. 16, Uppsala
ALMGREN, K. G., Hofrättsråd, Östermalmsg. 48, Stockholm
ALMQUIST, ERIK, Fil. stud., Upplands nation, Uppsala
ALMQUIST, ERNST, Professor, Karlavägen 20, Stockholm
ALMQUIST, S., Lektor, Mölnbo
ALMQVIST, EMIL, Trädgårdsdirektör, Seminarielärare, Skara
* ANDERSSON, ERNST, Jägmästare, Danderyd
ANDERSSON, GUNNAR, Professor, Djursholm
ANDERSSON, LORENTZ, Stationsinspektör, Karlstad
ANKARCRONA, ELSVIG, Fru, Boserup, Billsholms grufva
ARNELL, H. W., Lektor, Uppsala
ARRHENIUS, AXEL, Rektor, Lundsberg, Nässundet
ARVÉN, A., Stationsföreståndare, Gränna
ARWIDSSON, I., Fil. dr., Statens fiskeriasistent, Mariefred
ASKELOF, NILS O., Fil. stud., Öfre Slottsgatan 11 B, Uppsala (Ög.)
ASKLUND, H., Läroverksadjunkt, Kungstensgatan 69, Stockholm
ASPLUND, ERIK, Fil. stud., Börjég. 13, Uppsala (S. N.)
AULIN, F. R., Fil. dr., Blindinstitutet, Tomtebodastation
*AURIVILLIUS, CHR., Professor, K. Vetenskapsakademien, Stockholm
BAGGE, A., Ingenjör, Nääs fabrik, Floda station
BANCK, ELISABETH, Fröken, Ronnebygatan 26, Karlskrona
BAUMAN, J., Badintendent, Marstrand
BEHM, A., Intendent, Skansen, Stockholm
BENEDICKS-BRUCE, CAROLINE, Fru, Brucebo, Visby
BERG, Å., e. Jägmästare, Luleå
BERGERON, THOR, Fil. stud., Rörstrandsg. 50, Stockholm
BERGGREN, J., Läroverksadjunkt, Döbelnsgatan 69, Stockholm
BERGNER, ERIK, Med. kand., Medicinska föreningen, Stockholm
BERGSTRÖM, E., Fil. kand., Slottsgr. 7, Uppsala
BERLIN, N. KR., Jägmästare, Östersund

BERNSTRÖM, GUSTAF, Apotekare, Göteborg
 BESKOWSKA SKOLAN, Stockholm
 BINNING, A., Folkskollärare, Fjällgats skolhus, Göteborg
 BIRGER, S., Med. lic., Greftureg. 3^{II}, Stockholm
 BJÖRKMAN, K., Apotekare, Götgatan 7, Uppsala
 BLOMQVIST, A. N., Apotekare, Apot. St Erik, Stockholm
 BLOMQVIST, S. G:SON, Fil. lic., Kyrkog. 9, Uppsala
 BOCK, SIXTEN, Fil. kand., Uppsala
 BOHLIN, K., Lektor, Asögatan 79, Stockholm
 BOLIN, I., Amanuens, Dalagatan 25, Stockholm
 BOLIN, L., Fil. stud., Tulegatan 23, Stockholm
 BORGE, O. F., Fil. d:r, Nybrogatan 26, Stockholm
 BORGSTRÖM, LILIAN, Fröken, Nybrogatan 30, Stockholm
 *BORGLIND, J. H., Jägmästare, Falun
 BOTANISKA FÖRENINGEN, Nya Botaniska Institutionen, Lund
 BOTANISKA INSTITUTET, Stockholms Högskola
 BOTANISKA INSTITUTIONEN, Uppsala Universitet
 BRUN, SVEN G., Apotekare, Hudiksvall
 BRUNDIN, J. A. Z., Lektor, Växjö
 BRYANT-MEISNER, R., Fil. stud., Sibyllegatan 16, Stockholm
 BRÅKENHJELM, GERTRUD, Fröken, Perstorp, Tangelsta
 BÅGENHOLM, G., Assistent vid Centralanstaltens jordbruksafdelning, Experimentalfältet
 CARLSSON, C. D., Apotekare, Göteborg (Svanen)
 CARLSON, G. W. F., Fil. lic., Läroverksadjunkt, Västerås
 CARLSON, VICTOR, Marinintendent, Karlskrona

CEDERBLAD, C., Fil. mag., Läroverket, Kalmar
 CEDERPALM, ENOCH, Trädgårdsdirektör, Karlavägen 14, Stockholm
 CEDERSTRÖM, ANNA S. A., Lärarinna vid Karlskoga kommunala mellanskola, Karlskoga
 CHRISTIANSSON, CARL, Justitieråd, Stockholm
 CHRISTOFFERSSON, O., Landtbrukare, Alstad
 COLLINDER, E., Läroverksadjunkt, Sundsvall
 COLLVIN, K. H., Fil. kand., Realskolan, Malmö
 CONWENTZ, H., Professor D:r, Wartburgstrasse 54^{II}, Berlin—Schöneberg
 *DAHL, C. G., Fil. kand., Trädgårdsdirektör, Alnarp. Åkarp
 DAHL, GUSTAF H. J., Apotekare, Söderhamn
 DAHLGREN, K. V. OSSIAN, Fil. kand., Odensgatan 15^{II}, Uppsala (Västm.)
 DAHLSTEDT, F., Fil. stud., Trädgårds-gatan 9, Uppsala
 DAHLSTEDT, H., Fil. d:r, Vikinga-gatan 9 B, Stockholm
 DE GEER, C., Friherre, Leufsta Bruk
 DU RIETZ, G. EINAR, Studerande, Sandvik, Stockholm I
 DU RIETZ, HARALD, Studerande, Sandvik, Stockholm I
 DU RIETZ, HJ., Ingenjör, Sandvik, Stockholm I
 *DUSÉN, K. F., f. d. Lektor, Kalmar
 DYRING, JOH., Cand. real., Overlærer, Holmestrand, Norge
 EDWALL, GUSTAVO, Secretario de Agricultura, Secção Botanica, São Paulo, Brasilien
 EGERSTRÖM, A., Öfverjägmästare, Umeå
 EHRENBORG, H. T., Konsul, Linköping
 EINAR, E. A., Fil. mag., Läroverket, Umeå

- EKMAN, ELISABETH, Fru, Djursholm
 EKMAN, G. WILH., Fil. kand., Uppsala
 ELFSTRAND, M., Professor, Uppsala
 ELFVING, FREDR., Professor, Helsingfors
 ELIASSON, A. G., Lektor, Vänersborg
 ENANDER, S. J., Kyrkoherde, Lillherredal
 ENELL, H. G. O., Apotekare, Karlbergsvägen 10, Stockholm (Örnen)
 ERDMANN, THOR, Med. lic., Slöjd-gatan 9, Stockholm
 ERICSSON, JULIUS, Apotekare, Helsingborg
 ERIKSSON, JAKOB, Professor, Experimentalfältet
 ERIKSON, JOH., f. d. Lektor, Karlskrona
 ERIKSON, J. SIGFRID N., Farm. kand., Skara
 ERIKSSON, J. V., Amanuens, Geografiska Inst., Uppsala
 ERIKSSON, MARTIN, Apotekare, Sollebrunn
 ERIKSSON, STEN, Fil. stud., S:t Lars-gatan 6, Uppsala (Smål.)
 ERLANDSSON, RUTH, Lärarinna, Norra Torget 6, Kristinehamn
 EULER, ASTRID VON, f. CLEVE, Fil. d.r., Vestanberga, Wallentuna
 FAHLSTEDT, CAROLINA, Skolföreståndarinna, Flemmingg. 9, Stockholm
 FALCK, K. R., Fil. mag., Kungsg. 48, Stockholm
 FANT, FREDRIK, Direktör vid åkerbrukskolonien Hall, Södertälje
 FARMACEUTISKA FÖRENINGENS bibliotek, Vallingatan 20, Stockholm
 FARMACEUTISKA INSTITUTETS bibliotek, Vallingatan 20, Stockholm
 FLODERUS, BJÖRN, Med. dr., Grefg. 3, Stockholm
 FLODERUS, O. M., Lektor, Västerås
 FORSBERG, CARL O., Grosshandlare, Regeringsgatan 56, Stockholm
 FRANZÉN, IVAR, Fil. mag., Huskvarna
 FREDENBERG, K., Generaldirektör, Riddaregatan 43, Stockholm
 FREDMAN, K. GÖSTA E., Fil. stud., Svartmang. 14, Uppsala (G. H.)
 FREIDENFELT, VALDEMAR, Civilingenjör, Linnégatan 18 n. b., Stockholm
 FRIBERG, STAFFAN, Studerande, Sala
 FRIES, TH. M., f. d. Professor, Uppsala
 FRIES, TH. C. E., Fil. kand., Trädgårdsg. 16, Uppsala
 FRIES, ROB. E., Docent, Trädgårdsg. 16, Uppsala
 FRIES, E. TH., Bataljonsläkare, Visby
 FRISENDAHL, A., Fil. lic., Kungsg. 37, Uppsala
 FROM, LYDIA, Fröken, Mästersamuelsgatan 34, Stockholm
 FRYKMAN, ANNA, Fröken, Sibyllegatan 50 B, Stockholm
 FRYKMAN, DAVID, Jägmästare, Wilhelmina
 FRÖDIN, JOHN, Fil. lic., Spoleg. 10, Lund
 FRÖDING, HERM. A., Sunne
 FRÖMAN, G. A., Fil. kand., Privatlärare, Götgatan 3, Uppsala
 FÖRENINGEN LINNÆA, Norra Latinläroverket, Stockholm
 GEIJER, MALIN, Lärarinna, Handtverkaregatan 26, Stockholm
 GEIJER, P. A., Docent, Flemminggatan 23 A^{IV}, Stockholm
 GERTZ, OTTO, Docent, Lund
 GORTON, A. EDV., Apotekare, Hörby
 GRAM, K. G. A., Jägmästare, Vindeln
 GRAPE, C. A., Apotekare, Hofverberg
 GREVILLIUS, A. Y., Fil. d.r., Kempen a/Rh.
 GRUNDBERG, L., Med. lic., Artillerigatan 10 B, Stockholm
 GRUNDITZ, BERTIL, Fil. stud., Skolgatan 27, Uppsala (Smål.)
 HEGERSTOLPE, G., Redaktör, Tyskbagaregatan 9, Stockholm
 HAFSTRÖM, A., Protokollsnotarie, Karlavägen 23, Stockholm

HAFSTRÖM, HJ., Hofkamrerare, Karlavägen 23, Stockholm
 HAGLUND, EMIL, Fil. dr. Jönköping
 HAGSTRÖM, FR., Kyrkoherde, Hvetlanda
 HAIJ, J. B., Lektor, Leksand
 HALLBERG, SIGURD, Redaktör, Stocksund
 HALLE, TH. G., Docent, Riksmuseum, Stockholm
 HALLQUIST, S., Fil. stud., Observatoriegatan 17^{III}, Stockholm
 HAMNER, J. W., Apotekare, Markvardsgatan 8, Stockholm
 HAMNSTRÖM, J. F. M., Direktör, Skara
 HANNERZ, ALF, Fil. stud., Börjegatan 13, Uppsala (Östg.)
 HANSON, EGRON, Apotekare, Laholm
 HEDBOM, KARL, Med. dr. Uppsala
 HEDLUND, TH., Lektor, Alnarp, Åkarp
 HEDSTRÖM, PER, Tandläkare, Västerväggatan 54, Stockholm
 HEILBORN, OTTO, Studerande, Djursholm
 HEINTZE, A., Fil. lic., Realskolan, Malmö
 HELGESSON, FRITZ, Folkskollärare, Bangatan 17, Göteborg
 HELLSTRÖM, ALICE, Lärarinna, Sibyllegatan 3 B, Stockholm
 HELLSTRÖM, AXEL, Jägmästare, Burträsk
 HELMERS, ERIK, e. Jägmästare, Djursholm
 HEMMENDORFF, E., Lektor, Malm-skillnads-gatan 41 B, Stockholm
 HENNING, E., Lektor, Ultuna, Uppsala
 HENRIKSSON, J., Rektor, Dals-Rosstock
 HENSCHEN, C., Akademiekamrer, Uppsala
 *HERNMARCK, A., Disponent, Wi-bruk, Ockelbo
 HESSELMAN, H., Docent, Uplands-gatan 64, Stockholm
 HJERTMAN, THURE, Faktor, Göteborgs Aftonblad, Göteborg

HOFLING, M., Fil. stud., Järnbro-gatan 22^{III}, Uppsala (Norrl.)
 HOFMAN-BANG, O. M., Fil. dr., Experimentalfältet
 HOLM, J. A., Kyrkoherde, Timrå, Vifsta varf
 HOLMBOE, J., Direktör, Bergens Museum, Bergen, Norge
 HOLMGREN, ANDERS, e. Jägmästare, Bispgården
 HOLMGREN, IVAR, Amanuens, Rag-valdsgatan 19^{II}, Stockholm
 HULTH, J. M., Förste Bibliotekarie, Uppsala
 HULTING, J., Fil. dr. Markvardsg. 6, Stockholm
 HUSS, H., Fil. dr. Ynglingagatan 13, Stockholm
 HWASS, TH., Med. dr., Docent, Birgerjarlsgatan 16, Stockholm
 HÜLPHERS, A., Trädgårdskonsulent, Villa Fromm, Sköfde
 HÄLLSJÖ, K. E., Med. lic., Domn-arfvet, Borlänge
 HÄYRÉN, ERNST F., Fil. magister, Lotsg. 8, Helsingfors
 HÖGRE LÄRARINNESEMINARIET, Rid-dareg. 5, Stockholm
 INDEBETOU, GOVERT, Fondmäklare, Linnégatan 81, Stockholm
 INGELSTRÖM, EINAR, Studerande, Asög. 73, Stockholm
 INGVARSON, FR., Lektor, Visby
 JANSSON, OLOF, Fil. stud., Ö. Ban-gårdsg. 1, Uppsala (Norrl.)
 JANZON, MAJKEN, Lärarinna, Sur-brunnsgatan 26, Stockholm
 JEBE, F., Jur. kand., Handelsdepar-temetet, Kristiania, Norge
 JOHANSSON, GEORG, f. d. Läroverksadjunkt, Per Vejersg. 2, Malmö
 JOHANSSON, H. E., Fil. dr., Statsgeolog, Geol. Byrån, Stockholm
 JOHANSSON, K., Fil. dr., Läroverksadjunkt, Rådstugränd 2, Visby
 JOHNSON, NILS, Med. dr., Förste stadsläkare, Hernösand

- JONASSON, HUGO, Fil. stud., S:t Larsg.
9, Uppsala (Smål.)
- JONSSON, FRITZ, Fil. stud., Eriks-
gatan 11, Uppsala
- JÖNSSON, G., e. o. Amanuens, Bot.
Institutionen, Lund
- JUEL, H. O., Professor, Botaniska
Trädgården, Uppsala
- JÄDERHOLM, E., Lektor, Västervik
- JÖNKÖPINGS h. allm. läroverk
- KARLSSON, ARVID, Fil. stud., Sysslo-
mansg. 21, Uppsala (Vg.)
- KARLSON, EMIL, f. d. 1:e Fyringenjör,
Östermalmsgatan 36, Stockholm
- KEMPE, FR., Fil. d:r, Strandvägen
7, Stockholm
- *KIAER, HANS, Direktör, Ekheim,
Kragerøen ved Fredriksstad, Norge
- KIHLSTRÖM, A., Läroverksadjunkt,
Linnégatan 39 A, Stockholm
- KINDBERG, H. C., Grosshandlare,
Göteborg
- KJELLBERG, GUNNAR, Fil. kand.,
Uppsala
- KLEEN, N. R:SON, Civilingenjör, Va-
linge, Stigtomta
- KLEFBECK, E., Fil. stud., Svartmang.
14, Uppsala
- KOCKUM, AXEL, Apotekare, Farma-
ceutiska institutet, Stockholm
- KOLTHOFF, I., Bruksägare, Hammar-
by, Nora
- KREUGER, ELSA, Fröken, Kalmar
- KROK, TH. O. B. N., f. d. Läroverks-
adjunkt, Strängnäs
- KULLBERG, A. E., Ingenjör, Hem,
Skebokvarn
- KUMLIEN, HJALMAR, Örsa
- KUPFFER, K. R., Professor, Hofrat,
Säulenstrasse 23, Wohn. 12 Riga
- KYLIN, HARALD, Docent, Uppsala
- LAGER, ESTER, Fröken, Grefture-
gatan 64, Stockholm
- LAGERBERG, TORSTEN, Fil. d:r, Sta-
tens Skogsförsöksanstalt, Stock-
holm
- LAGERCRANTZ, CLARE, Fil. stud.,
Birgerjarlsg. 16, Stockholm
- LAGERHEIM, G., Professor, Tunnel-
gatan 25, Stockholm
- LAGERSTEDT, N. G. W., Läroverks-
råd, Karlavägen 35, Stockholm
- LAGERWALL, B., v. Håradshöfding,
Drottningholm
- LANDGRAFF, KURT, Forstmästare,
Ljusdal (Gefleborgs län)
- LANGE, TH., Telegrafkommissarie,
Visby
- LARSON, ALARIK, Grufingenjör, Stri-
berg (Örebro län)
- LARSON, GEORG, Telegrafingenjör,
Luleå
- LARSSON, J., Apotekare, Sveg
- LARSSON, P. A., Possessionat, Öjers-
byn, Movik, Dalsland
- LAURELL, J. G., Kyrkoherde, Aspö,
Strängnäs
- LEIJONMARCK, H., Fröken, Jönkö-
ping
- LÉNSTRÖM, C. A. E., f. d. Läro-
verksadjunkt, Vaxholm
- LEWIN, MARIA, Fröken, Östermalmsg.
11, Stockholm
- LIDFORSS, BENGT, Professor, Lund
- LIDHOLM, H., Ingenjör, Alby
- LIDMAN, GOTTFRID, e. Jägmästare,
Ljusdal
- LILJEDAHL, A., Apotekare, Göteborg,
(Enhörningen)
- LILLIESKÖLD, JESPER, Auditör, Dan-
derydsg. 10, Stockholm
- LIND, E., Amanuens, Stockholm
- LIND, G., Trädgårdsdirektör, Experi-
mentalfältet
- *LIND, JENS, Cand. pharm., Sagas-
vej 14^{II}, Köbenhavn V
- LINDBERG, ANDREA, Fru, Flemmingg.
18^{III}, Stockholm
- LINDBERG, HARALD, Fil. d:r, Kustos
vid Universitetets botaniska mu-
seum, Helsingfors
- LINDEGREN, E., Läroverksadjunkt,
Södra Mariegatan 3, Falun
- LINDELL, E., Öfverläkare, Växjö

- LINDFORS, TH., Fil. stud., Ö. Ågatan 13. Uppsala
- LINDSTRÖM, A. A., Tullförvaltare. Marstrand
- LINDSTRÖM, f. KEILLER, E., Fru. Vi-bynäs, Nykvarn (Stockholms län)
- LINDSTRÖM, N. H., Trädgårdsdirektör. Bergielund, Albano
- LJUNGDAHL, HILDUR, Fil. stud., Linnégatan 39 A. Stockholm
- LJUNGGREN, S. A., Fil. dr. Nynäshamn
- LUND, A. A. W., f. d. Läroverksadjunkt, Västervik
- LUNDBERG, CARL, Läroverksadjunkt. Stampgatan 22. Göteborg
- LUNDBERG, J. F., Assistent, Svalöf
- LUNDEGÅRD, H., Fil. stud., Råd-mansg. 48. Stockholm
- LUNDGREN, HJALMAR, Redaktör. Grefg. 29. Stockholm
- LUNDQUIST, GÖSTA, Studerande. Bra-heg. 51. Stockholm
- LUNDSTRÖM, E., Amanuens. Bergie-lund, Albano
- LUNDSTRÖM, G., Fil. stud., Hufvudsta gård, Stockholm
- LÖF, A., Flottningschef. Furulid, Orsa
- LÖFGREN, A., Companhia de mate-rias taníferas, Sant'Anna, São Paulo, Brasilien
- MAGNUSSON, A. H., Lärare, Annedals skola, Göteborg
- MALME, G. O. A. N., Lektor, Bergs-gatan 23, Stockholm
- MALMSTRÖM, C., Fil. stud., Johan-nesg. 22. Uppsala
- MALMSTRÖM, P. E., Underlöjtnant. Kungsgatan 11, Stockholm
- MATSSON, R., Kyrkoherde, Hassela, Franshammar, Helsingland
- MELIN, E., Fil. mag., Uppsala (Västg.)
- MJÖBERG, E., Fil. d:r, Norrtullsg. 10 A. Stockholm
- MONTELL, J. E., Jägmästare, Muoni-onalusta
- MÅRTENSON, S., Fil. kand., Trollhät-teg. 13. Göteborg
- MÖLLER, HJ., Lektor, Falun
- MÖLLERBERG, CARL, Godsägare. Tomarp, Ekestad, Kristianstads län
- NATHORST, A. G., Professor, Veten-skapsakademien, Drottninggatan 96. Stockholm
- NEUMAN, L. M., Rektor, Ystad
- NILSSON, HJ., Professor, Svalöf
- NILSSON-EHLE, H., Docent, Svalöf
- NISSER, C. W., Brukspatron, Broby. Bettna
- NORDENSON, EBBA, Fil. kand., Hamn-gatan 38. Stockholm
- NORDLANDER, C. A., Folkskolein-spektör, Sundsvall
- NORDSTEDT, O., Professor, Lund
- NORDSTRÖM, A. J. A., Apotekare Hudiksvall
- NORDSTRÖM, E., Grosshandlare, Kap-tensgatan 15. Stockholm
- NORÉN, C. O., Lektor, Karlskrona
- NORLIND, VALLENTIN, Fil. stud., Gamla Bot. Institutionen, Lund
- NORRA LATINLÄROVERKET, Stock-holm
- NYSTRÖM, ELIS, Ingenjör, Jönköping
- NYSTRÖM, N. TH. J., Amanuens i N. Justitierevisionen, Karlavägen 29. Stockholm
- OLSSON, D., Skogslev, Mästersamu-elsg. 44. Stockholm
- ORSTADIUS, E., Fängelsedirektör, Växjö
- OSENITUS, K. A., Läroverksadjunkt, Kommendörsgatan 44. Stockholm
- OSTENFELD, C. H., Museumsinspek-tör, D:r, Sortedams Dossering 63 A. Köbenhavn
- PALM, B. T., Fil. kand., Drottningg. 85. Stockholm
- PALMÉN, J. A., Professor, Frih., Helsingfors
- PALMÉR, J. E., Disponent, Tånga. Sundssandvik
- PALMQUIST, AUGUSTA, Lärarinna. Kammakareg. 41. Stockholm

- PERSSON, N. P. HERMAN, Fil. stud.,
 Järnbrog. 22, Uppsala
 PERSSON, JOHN. Apotekare, Tranås,
 Jönköpings län
 PERSSON, TORSTEN. Fil. mag., Vana-
 disvägen 21. Stockholm
 PETERSEN, HENNING EILER, Ama-
 nuens, Gothersgade 140, Köben-
 havn
 PETERSON, OSKAR, Trädgårdsmäs-
 tare, Bergielund, Albano
 PLEIJEL, C., Apotekare, Sollefteå
 VON PORAT, C. O., Fil. d:r, f. d.
 Lektor, Jönköping
 VON POST, L., Fil. lic., Statsgeolog,
 Geologiska Byrån, Stockholm
 PRAVITZ, HJ., Marinintendent, Karls-
 krona
 PÅHLMAN, G., Kapten. Lund
 RIKSMUSEETS Botaniska Afdelning,
 Stockholm
 RINGIUS, G. E., Fil. d:r. Östermalmsg.
 18, Stockholm
 RINGSLE, G. A., läroverksadjunkt,
 Upplandsgatan 77, Stockholm
 RINGSTRAND, N. G., e. Jägmästare,
 Islinge, Lidingö
 ROMELL, GUNNAR, Fil. stud., Brahe-
 gatan 51, Stockholm
 ROOS, ARTHUR, Apotekare, Apotek.
 Stenbocken, Stockholm
 ROSENBERG, IDA, Lärarinna, Näck-
 strömsg. 3, Stockholm
 ROSENBERG, J. O., Professor, Råd-
 manskatan 67, Stockholm
 ROSENBERG, LILLY, Lärarinna, Råd-
 manskatan 67, Stockholm
 ROSENBERG, O., Professor, Tegnér-
 lunden 4, Stockholm
 ROSENBERG, OTTONIE, Fru, Tegnér-
 lunden 4, Stockholm
 ROSENDAHL, H. V., Professor, Kungs-
 gatan 16 A, Stockholm
 RÖNNBLAD, ERNST, Lektor, Norrkö-
 ping (p. t. Sundsvall)
 *SAMUELSSON, G., Fil. lic., Uppsala
 (Västmn.)
 SANDBERG, E., tlf. Kanslisekreterare
 i Ecklesiastikdep., Linnégatan 39 A,
 Stockholm
 SANDBERG, K. E., Rektor, Jakobs-
 bergsg. 9, Stockholm
 SANDEGREN, H. R., Fil. kand., Ob-
 servatorieg. 8^I, Stockholm
 SANTESSON, OTTO, Fil. kand., Pri-
 vatgymnasium, Uppsala
 SCHAGER, N., e. Jägmästare, Appel-
 bergsg. 34, Stockholm
 SCHEDIN, J., Läroverksadjunkt, Råd-
 manskatan 86, Stockholm
 SCHOTTE, G., Jägmästare, Islinge,
 Lidingö
 SCHÖTT, ANDERS, Fil. kand., Söder-
 malms högre allm.läroverk, Stock-
 holm
 SCHWEDER, CARL D. A., Fil. stud.,
 Uppsala (Östg.)
 SEDERHOLM, E., Med. d:r, Regerings-
 gatan 28 A, Stockholm
 SEDERHOLM, G., Godsägare, Ålberga,
 Södermanlands län
 SEGERSTEDT, PER, Lektor, Luleå
 SEGERSTRÖM, A. L., Fondmäklare,
 Svedenborgsg. 2, Stockholm
 SEIDELIN, AGNETE, Fröken, Botanisk
 Laboratorium, 140 Gothersgade,
 Köbenhavn
 SELANDER, N. E., Regementsläkare,
 Regeringsgatan 18, Stockholm
 SELANDER, S., Fil. stud., Stor-
 gatan 8, Uppsala
 SERNANDER, R., Professor, Uppsala
 SIMMONS, H. G., Docent, Lund
 SJÖBERG, KNUT, Apotekare, Apot.
 Leoparden, Stockholm
 SJÖGREN, J., Läroverksadjunkt, Vä-
 nersborg
 SJÖGREN, OTTO, Fil. d:r, St. Lars-
 gatan 11, Uppsala
 SJÖGREN, W., Skogselev, Wanås,
 (Skåne)
 SJÖSTEDT, PER, Tandläkare, Katrine-
 holm
 SJÖVALL, THORSTEN, Juris kandidat,
 Stadsnotarie, villa Bo, Helsingborg

- SKOTTSBERG, C., Docent, Uppsala
 SKÅRMAN, J. A. O., Lektor, Öster-
 malmsgatan 28, Stockholm
 SMEDBERG, C., Skogselev, K. Skogs-
 institutet, Stockholm
 SMEDBERG, OLOF, Fil. stud., Drott-
 ninggatan 3, Uppsala (Göteb.)
 SMITH, HARRY, Fil. stud., S:t Larsg.
 9, Uppsala (Stockh.)
 SMITT, W., Jägmästare, Hernösand
 SONDÉN, M., Professor, Svartnian-
 gatan 24, Stockholm
 SPARRE, J., Grefve, Godsägare, Bro
 Gård, Bro, Uppsala län
 STARBÄCK, K., Lektor, Telegraftull-
 mäktig, Hemgården, Stockholm
 STAWÉ, JOHAN EMIL, Apotekare,
 Sollefteå
 STÉENHOFF, K., Ingenjör, Surbrunn-
 gatan 38, Stockholm
 STERNER, EWALD, Fil. stud., Mär-
 tenstorg 12, Lund
 STERNER, RIKARD, Fil. stud., Kast-
 lösa (Öland)
 STIGLER, J. E., Läroverksadjunkt,
 Inedalsgatan 1, Stockholm
 STJERNSPETZ, ALF, Banktjänsteman,
 Odeng. 63, Stockholm
 STOLT, HUGO, Fil. kand., Sysslomans-
 gatan 21^{II}, Uppsala (Ög.)
 STRINDBERG, HENRIK, Fil. mag, Si-
 byllegatan 59, Stockholm
 STRÖM, HJ., Banktjänsteman, Järfva
 STRÖMMAN, PEHR, Lektor, Borås
 SUNDBERG, C. F., f. d. Öfverdirektör,
 Drottninggatan 95 D, Stockholm
 SVEDELIUS, N. E., Docent, Botaniska
 Trädgården, Uppsala
 SVENSSON, CARL ARVID, Apotekare,
 Kristinehamn
 SYLVÉN, B., Läroverksadjunkt, Skara
 SYLVÉN, HJ., e. Jägmästare, Älfdalen
 SYLVÉN, N., Fil. d:r, Mästersamuelsg.
 20, Stockholm
 SÄTERVALL, TH. A., Apotekare, Kram-
 fors
 SÖDERBERG, E., Förste aktuarie,
 Floragatan 16, Stockholm
 SÖDERLUND, P., f. d. Stationsinspektör,
 Strengnäs
 SÖDERLUND, SVEN, Fil. stud., Stor-
 gatan 30, Uppsala (Östg.)
 SÖLLSCHER, C., Fil. d:r, Eskilstuna
 TEDÉN, W., Öfverjägmästare, Falun
 TEDIN, H., Fil. d:r, Svalöf
 TEILING, E., Fil. stud., Brunnsgatan
 14, Stockholm
 THEDENIUS, C. G. H., Apotekare,
 Partille
 THEORIN, P. G. E., Lektor, Fiskaby,
 Hook, Småland
 THORÉN, JOHN W., Folkskollärare,
 Värmlandsg. 28, Göteborg
 THULIN, ANTON, Teckningslärare,
 Seminariet, Uppsala
 TJEBBES, K., Fil. dr., Wendelstraat 78,
 Amsterdam, Holland
 TORÉN, C. A., Underlöjtnant, Rid-
 skolan, Strömstad, t.o.m. juli 1912
 TROLANDER, A. S., Apotekare, Herr-
 ljunga
 TULLGREN, ALB., Fil. kand., Före-
 ståndare för Centralanstaltens En-
 tomolog. Afdeln., Experimental-
 fältet
 TURESSON, GÖTE, Studerande, Dispo-
 nentg. 26, Malmö
 TÄCKHOLM, G. V., Fil. stud., Obser-
 vatorieg. 17, Stockholm
 TÖRNBLOM, G., Läroverkslärare, Åsö-
 gatan 47 D, Stockholm
 WAHLBERG, L., Löjtnant, Sandåkern
 5 A, Umeå
 WAHLBOM, ALBA, Lärarinna, Horns-
 gatan 28, Stockholm
 WAHLGREN, EINAR, Lektor, Malmö
 WAHRBERG, RAGNAR, Fil. stud., Upp-
 sala (Smål.)
 WALLMARK, Skogselev, K. Skogsin-
 stitutet, Stockholm
 WARODELL, E., Fördelningsläkare,
 Östersund
 WEILER, GÖSTA, Fil. stud., Stock-
 holms Högskola

- WENDEL, DAGMAR, Fil. stud., Trädgårdsgatan 16, Uppsala
- VESTERBERG, F. OTTO, Lärare, Häradstorp, Vistinge
- VESTERGREN, T., Fil. lic., Läroverksadjunkt, Drottningg. 89^{III}, Stockholm
- WESTERLUND, C. G., Läroverksadjunkt, V. Nygat. 9, Norrköping
- WESTERSTÅHL, O., Telegrafassistent, Kammakaregatan 6, Stockholm
- WESTLING, R., Fil. dr., Assistent, Wendevägen 14, Djursholm
- WETTERHALL, ERLAND, Läroverksadjunkt, Helsingborg
- WIBECK, E., Fil. kand., e. Jägmästare, Linnégatan 25, Stockholm
- WIGER, JOHAN, Fil. stud., Dragarbrunnsg. 41, Uppsala (G. H.)
- VILKE, AUG., Läroverksadjunkt, Lund
- VINGE, AXEL, Läroverksadjunkt, Amiralsgatan 18, Malmö
- WINGE, ÖJVIND, Mag. Sc., Carlsberg Laboratorium, Carlsbergvej 10, Valby, Köbenhavn
- WISTRÖM, P. W., Rektor, Folkhögskolan Fridhem, Svalöf
- WITTE, H., Fil. dr., Svalöf
- WITTRÖCK, H., Amanuens vid K. Statistiska Centralbyrån, Bergielund, Albano
- *WITTRÖCK, V. B., Professor, Bergielund, Albano
- VLEUGEL, J., Tullförvaltare, Umeå
- WOLF, TH., Provinsialläkare, Åsele
- VRETLIND, E., Läroverksadjunkt, Enköpings
- WULFF, FR., Professor, Lund
- WULFF, IDA, Fru, Östermalmsg 51, Stockholm
- WULFF, TH., Fil. dr., Docent, Östermalmsg. 51, Stockholm
- ÅHLANDER, stud., Beskowska skolan, Stockholm
- ÅKERBLOM, D., Fil. stud., Börjegatan 1, Uppsala (G. H.)
- ÅKERMAN, A., Amanuens, Nya Bot. Inst., Lund
- ÅKESSON, ESTER, Lärarinna, Döbelmsg. 42, Stockholm
- ÖBERG, ANNA, Lärarinna, Hornsgatan 28, Stockholm
- ÖHNGREN, SIRI, Fil. stud., Tunnelg. 20, Stockholm
- ÖRTEGREN, R. J., Farm. kand., Västmannag. 57, Stockholm
- *ÖRTENBLAD, TH., Byråchef, Oden-gatan 28, Stockholm
- ÖRTENDAHL, I., Trädgårdsdirektör, Uppsala
- ÖRTENGREN, H., Godsägare, Helmershus, Ekestad, Kristianstads län
- ÖSTERBERG, J. A., Lärare, Montebello, Experimentalfältet
- ÖSTERLUND, S., Fröken, Upplands-gatan 67, Stockholm.
- ÖSTERMALMS högre allmänna läroverk, Stockholm
- ÖSTGÖTA NATION, Uppsala
- ÖSTMAN, M., Lärare, Ljusnedal, Funäsdalen, Härjedalen

Summa medlemmar 424.

Event. rättelser ifråga om medlemmarnas namn, titel eller adress liksom ock framför allt *adressändringar* torde anmälas pr brefkort till Svenska Botaniska Föreningen, Stockholm Va.



Svensk Botanisk Tidskrift

Utgifven af

Svenska Botaniska Föreningen

Redigerad af

O. ROSENBERG och T. VESTERGREN

BAND 5

1911

HÄFT. 1-2

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGENS

styrelse och redaktionskommitté

under år 1911.

Styrelse:

V. B. WITTROCK, ordförande; R. SERNANDER, vice ordförande;
O. ROSENBERG, sekreterare och redaktör; G. INDEBETOU, skatt-
mästare; J. BERGGREN, K. BOHLIN, O. JUEL, G. LAGERHEIM,
G. MALME, HJ. NILSSON, M. SONDÉN.

Redaktionskommitté:

O. ROSENBERG, K. BOHLIN, G. LAGERHEIM, R. SERNANDER,
N. SVEDELIUS.

SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT utkommer i fyra häften årligen.

Prenumerationsavgiften (för personer ej tillhörande Svenska Botaniska Föreningen) är 15 kronor.

Medlemsavgiften för år 1911, 10 kronor, torde inbetalas till skattmästaren, fondmäklaren G. INDEBETOU, Kungsträdgårdsgatan 4, Stockholm.

Nyinvalida medlemmar kunna erhålla föregående årgångar af tidskriften till ett pris af 7 kronor pr årgång.

TILL HÖGBUSKFORMATIONENS EKOLOGI.

AF

SVEN G:SON BLOMQVIST.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

Närmast föranledd af framlidne professor F. R. KJELLMAN påbörjade jag sommaren 1904 ekologiska undersökningar öfver de svenska buskarna. Min afsikt var att på grundvalen af naturligt växande material särskildt studera busktypens konstituering och det primära förstärkningsstadiets längd.

Det visade sig snart, att det var förknippadt med ganska stora svårigheter att erhålla utvecklingsstadier i naturen. Beträffande de lägre buskarna, dvärgbuskar, krypbuskar, utlöparbuskar och halfbuskar (WARMING III), af hvilka ett stort antal hafva inriktat sig på vegetativ förökning genom utlöpare eller rotskott, framträdde i allmänhet denna svårighet. För att begränsa undersökningen beslöt jag därför att tills vidare koncentrera mitt arbete på de högre buskarna (WARMING I. c. jfr i det följande sid. 51), hvilka syntes utgöra en jämförelsevis enhetlig grupp. Vid undersökningen af några vanligare representanter såsom *Berberis vulgaris*, *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* gjorde sig emellertid äfven nyss antydda förhållande gällande, antagonismen mellan den fruktifikativa och vegetativa förökningen eller i detta fall närmare angifvet, att förekomsten af fröplantor och rotskott mer eller mindre fullständigt syntes utesluta hvarandra. Såsom exempel härpå kunna anföras å ena sidan *Berberis vulgaris* å den andra *Cornus sanguinea*. Af den förre, hvilken saknar rotskott, erhöles fröplantor jämförelsevis rikligt, af den senare, som är en utpräglad rotskottalstrare, voro till en början trots ifriga efterforskningar inga utvecklingsstadier att finna. Fröplantorna af *Berberis vulgaris* erhöles företrädesvis under äldre

rikligt fruktificerande buskar, hvilka växte på skuggrika lokaler med felande eller svagt utbildade lågskikt. De utgjordes i allmänhet af grodd- eller årsplantor; de flesta af dem kommo senare ej till utveckling, antagligen i första rummet på grund af otillräcklig belysning. På mera gynnsamt exponerade lokaler hindrade oftast en sluten undervegetation mer eller mindre fullständigt utvecklingen af fröplantor. Liknande iakttagelser gjordes beträffande andra buskar.

För att kunna erhålla ett tillfredsställande material af de eftertraktade utvecklingsstadierna nödgades jag därför se mig om efter särskildt gynnsamma lokaler. Gynnsamma vore tydligen områden med öppen, väl exponerad mark och en artrik buskflora. Såsom i allmänhet ägnade att tillfredsställa dylika anspråk visade sig rasmarskssamhällen.

Ett rasmarskssamhälle af för våra förhållanden ovanlig utsträckning anträffades på Kinnekulle. Då jag snart fann, att detta samhälle representerade en jämförelsevis själfständig, för Sverige ännu ej beskrifven formationstyp, beslöt jag att ägna detsamma en närmare växtgeografisk undersökning. Detta syntes mig desto mera lockande, som jag samtidigt var i tillfälle att under professor SERNANDERS ledning tillägna mig hans växtgeografiska undersökningsmetoder, hvilka af honom närmare utbildats efter hans föregångare, särskildt NORRLIN och HULT.

Mitt mål blef därför dels att växtgeografiskt analysera detta för Kinnekulle egendomliga rasmarskssamhälle, som jag här kallat högbuskformationen, dels att företrädesvis studera de i formationen ingående buskarna, särskildt med hänsyn till de spörsmål, som ofvan angåfvos, nämligen busktypens konstituering och det primära förstärkningsstadiets längd. Resultatet af denna undersökning meddelas härmed.

Det är mig dessförinnan ett behof att här uttrycka en vördnads och tacksamhetens tanke åt minnet af professor F. R. KJELLMAN, genom hvilken jag från början infördes på ett för mig intressant forskningsområde, och som sedan gaf mig ett intresseväckande uppslag.

I största tacksamhetsskuld står jag till min högt aktade lärare professor R. SERNANDER för värdefulla råd och upplysningar och för det intresse, han alltid ägnat denna undersökning.

Under åren 1907—1909, den tid jag tjänstgjorde som assistent vid Bergielunds botaniska trädgård, erhöll jag genom professor V.

B. WITTROCKS tillmötesgående tillfälle att anlägga jämförande försöksodlingar: genom välvilligt beviljad tjänstledighet blef det mig äfven möjligt att ej väsentligen behöfva afbryta mina undersökningar på Kinnekulle. För mig sålunda bevisad välvilja uttalar jag härmed mitt värdsamma tack.

För bestämningar af de talrika *Rosa*-arterna är jag tack skyldig kyrkoherde R. MATSSON. Mossorna hafva benäget granskats af lektor H. W. ARNELL, lafvarna af fil. kand. THORE C. E. FRIES. Några värdefulla litteraturuppgifter har jag erhållit af fil. kand. G. SAMUELSSON. Till nämnda herrar ber jag härmed att få uttala mitt tack. — De i uppsatsen införda teckningarna öfver buskarnas utvecklingsstadier äro efter pressadt material, hufvudsakligen insamladt på Kinnekulle, utförda af fröken SIGRID OHLSSON, och har jag slutligen att till henne betyga min tacksamhet för den skicklighet, hvarmed nämnda arbete verkstälts.

* * *

INNEHÅLL.

Högbuskformationens växtgeografiska ställning och allmänna karaktäristik.

Högbuskformationens betingelser.

Berggrunden. — De lösa jordlagren. — Marktemperatur. — Markfuktighet. — Klimat. — Kulturella inflytelser.

Högbuskformationens vegetation.

Ståndortsanteckningar.

Öfvergångsformationer.

Lunddälder. — Hassellundar. — Örtbackar. — Öfvergångsformationer till alfvetet.

Speciella undersökningar.

Lifsformernas statistik.

Till buskarnas ekologi.

Typiska buskar. *Berberis vulgaris*. — *Viburnum opulus*. — *Corylus avellana*. — *Lonicera xylosteum*. — *Cotoneaster*. — *Rosa*. — *Cornus sanguinea*. Trädartade buskar: *Rhamnus cathartica*. — *Crataegus*. — *Prunus spinosa*. — *Rhamnus frangula*. — *Juniperus communis*.

Deutsches Résumé.

Litteratur.

HÖGBUSKFORMATIONENS VÄXTGEOGRAFISKA STÄLLNING OCH ALLMÄNNA KARAKTÄRISTIK.

Till den grupp växtsamhällen, som här kallas buskformationer, detta begrepp taget i samma bemärkelse som t. ex. det tyska »Gebüschformationen», danskarnas »Krat», räknas, som bekant, ett flertal såväl i ekologiskt som floristiskt hänseende väl skilda växtformationer. Med afseende på sin allmänna förekomst och omfattning äro buskformationerna särskildt för tropiska och subtropiska områden af betydelse. Inom den varmtempererade zonen tilldraga sig i främsta rummet de s. k. »Hartlaubgehölze» (SCHIMPER, I) uppmärksamheten, hvilka äro karaktäristiska för områden, utmärkta af vinterregn och sommartorka.

I den europeiska vegetationen företrädas, som bekant, »die Hartlaubgehölze» genom maquis och den franska gariguen, hvilka i Medelhafsländerna äro af storartad betydelse för landskapets allmänna fysiognomi. I det östliga Medelhafsområdet synas emellertid maquis i allmänt växtgeografiskt hänseende vara af mindre betydelse. De äro nämligen därstädes enligt ADAMOVIČ (II, p. 6) inskränkta till litoralzonen, utanför hvilken de ersättas af »Šibljak», en för det östliga Medelhafsområdet öfverhufvud, men särskildt för Balkanländerna karaktäristisk buskformation, maquis ekologiskt närstående, men från dessa i floristiskt hänseende synnerligen väl skild (ADAMOVIČ l. c. pp. 1—5).

Om buskformationernas utbredning i Central-Europa anför DRUDE (I, p. 31): »Die Klasse des Gebüschformationen als selbständig das Gelände weithin bedeckende fehlt fast ganz bis gegen die Voralpenregion hin». Mot väster synes den af DRUDE angifna gränsen kunna dragas så, att den afskär det franska mediterranområdet; mot öster torde nordgränsen för fysiognomiskt viktigare buskformationer kunna anses från trakten af Wien följa Karpaternas båglinje mot Svartahafsområdet. I sydöstra Europa hafva nämligen Šibljak eller denna formation närstående samhällen (jfr ADAMOVIČ l. c. pp. 2—3) en jämförelsevis vidsträckt utbredning. Hit höra af v. BECK (I), KERNER (I), PAX (I), RADDE (I) m. fl. (ytterligare litteratur hos ADAMOVIČ I o. II) beskrifna buskformationer.

Söder om ofvan approximativt dragna gräns falla således maquis,

gariguen, och mer eller mindre utpräglad Šibljak. Men ytterligare märkas de sydeuropeiska höjdregionernas buskformationer, hvilka t. ex. på Alperna, där de (schweiziska Alperna, SCHIMPER I, p. 808) från en höjd af c:a 2,000 m. hufvudsakligen intaga den alpina regionens nedre del, flerstädes äro af betydande omfattning. Bland dessa äro att nämna Rhododendron- och Krummholz- (Legföhre-) formationerna (KERNER I, WARMING II, v. BECK I, m. fl.), representerande själfständiga typer, i ekologiskt hänseende visande förbindelser till de högnordiska saliceta (*Salix glauca*, *Salix lanata* m. fl.).

De mellaneuropeiska buskformationerna förekomma sporadiskt: de äro mer eller mindre xerofila samt uppträda oftast som rasmarkssamhällen på dysgeogena substrat. I floristiskt afseende framträda påfallande skiljaktigheter mellan å ena sidan de central- och osteuropeiska å den andra de västeuropeiska under atlantiskt inflytande stående buskformationerna. De förra utmärkas därigenom, att i dem ofta ingå steppelement; de bruka vanligen af tyska växtgeografer (jfr. nedan sid. 14) föras till samhällen af »pontiskt» ursprung. Inom de senare träda de pontiska arterna tillbaka till förmån för *Ilex*-regionens vid fuktigare klimat bundna representeranter. Till västliga typer af buskformationer höra de jylländska Hippophaë — (WARMING II, p. 230) och Ege-Krattene (VAUPELL I, p. 292), de förstnämnda uppträdande såsom psammofila strandsnårformationer och såsom sådana äfven representerade i Sverige. I floristiskt hänseende af västlig karaktär äro äfven de buskformationer, hvilka enligt BIRGER (I) förekomma såsom rasmarkssamhällen på Rügen.

I den svenska vegetationen äro buskformationerna af en underordnad betydelse. De förekomma hufvudsakligen i Sydsverige, hvarifrån de af HULT (II) äro beskrifna under namn af törnsnår (jfr vidare HEMMENDORFF I). På gränsen till buskformationer stå äfven hassellundar och ensnår, af HESSELMAN (I) förda till löfängsserien. Vidare att nämna äro typer af björkbackar (HULT II), dessa samhällen då tagna i inskränkt bemärkelse med den af SAMUELSSON (I, sid. 9) angifna begränsningen. Till dessa hvarandra fysiognomiskt närstående samhällen kan slutligen föras vinterek- (*Quercus sessiliflora*-) formationen på Kullen i Skåne, nyligen undersökt af SELANDER¹ (undersökningen ännu ej publicerad).

¹ Föredrag vid Bot. Sektionens i Uppsala sammankomst 1 nov. 1910.

På västgötaberget Kinnekulle har jag anträffat en buskformation, hvilken i förhållande till ofvannämnda förut beskrifna svenska växtsamhällen synes mig intaga en jämförelsevis egenartad och själfständig ställning. Jag kallar här detta samhälle högbuskformationen. Namnet kan anses betecknande för samhällets fysiognomiska karaktär och står äfven i öfverensstämmelse med den principiella indelning af växtformationerna, hvaråt WARMING (V. p. 141) i sitt sista stora arbete gifvit uttryck. Samhället tillhör hans »Bush-wood» eller »Shrub-wood», som med afseende på det öfversta skiktets höjd står mellan lågbuskformationerna (»Dwarf-shrub-formations and undershrub-formations») och skogstyperna. Jag har nedan närmare sökt karaktärisera högbuskformationen genom att jämföra densamma dels med ofvannämnda svenska, dels med extra-skandinaviska mer eller mindre närstående samhällen.

Beträffande törnsnåren framhåller SERNANDER (IV. p. 68), att dessa hafva människan att tacka för sin fortvaro och att de under nuvarande klimatiska förhållanden ej kunna bestå som natursamhällen annat än som edafider¹. Högbuskformationen är till sin utveckling att jämföra med de edafida törnsnåren, den är med största sannolikhet i likhet med dessa naturligt bildad och uppträder som slutformation (jfr sid. 28), men spelar genom sin större utsträckning en viktigare roll i växtfysiognomiskt afseende. Äfven beträffande förekomstsättet råder öfverensstämmelse. Båda uppträda i sin mest karaktäristiska utbildning på torra, varma platser i slutande, skyddadt läge. Det växtfysiognomiska intrycket blir däremot genom det öfversta skiktets utbildning väsentligen olika. Törnsnåren sammansätts hufvudsakligen af beväpnade buskar såsom *Crataegi*, *Rosæ*, *Prunus spinosa*, hvilkas höjd i allmänhet ej öfverskrider 2 m. I högbuskformationen sammansättes snårskiktet af följande buskar:

<i>Berberis vulgaris</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	» <i>oxyacantha</i>
<i>Corylus avellana</i> (dominerande)	<i>Juniperus communis</i>
<i>Cotoneaster integerrima</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>
» <i>nigra</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Crataegus calycina</i> Peterm. (LIND- MAN, I).	<i>Rhamnus cathartica</i>
	» <i>frangula</i>

¹ Hos SERNANDER (l. c.) står *edafoider*. Termen är sedermera (SERNANDER, R.: Sjön Hedervikens vegetation och utvecklingshistoria. Sv. Bot. Tidskr. H. 1, 1910, sid. 60) ändrad till *edafider*.

<i>Rosa canina</i> L. * <i>perstimulatidens</i> Matss.	<i>Rosa coriifolia</i> * <i>obtusata</i> At.
v. <i>per-parcescens</i> Matss.	v. <i>vanescentula</i> Matss.
* <i>stimulatidens</i> Matss.	» * <i>subobtusata</i> At.
v. <i>parcescens</i> Matss.	v. <i>sub-vanescentula</i> Matss.
» <i>cinnamomea</i> L. v. <i>typica</i> Leffl.	» <i>glaucæ</i> Vill. * <i>decurtata</i> Matss.
» <i>coriifolia</i> Fr. (<i>virentiformis</i> At.)	» » * <i>limitata</i> Matss.
* <i>apsectiformis</i> Matss.	» » * <i>per-angidens</i> Matss.
* <i>subapsecta</i> Matss.	» » * <i>per-fricans</i> Matss.
	» » * <i>per-opaciformis</i> A. & M. (<i>subcristata</i> Bak.)
	» <i>mollis</i> Sm. * <i>nigrans</i> Matss.
	<i>Viburnum opulus</i> .



Förf. foto.

Fig. 1. Parti af högbuskformationen norr om Stora Brattfors.

Stundom förekomma i sluttningens lägre delar dessutom enstaka *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Pyrus malus* och *Ulmus montana*.

Buskarna nå en höjd af 3—4 m. De bilda i motsats till törnsnårens konstituenten ett mestadels sammanhängande vegetationsbälte (fig. 1), som vanligen endast i utkanterna, företrädesvis i sluttningens öfre torra delar upplöser sig i mindre, öformade, törnsnåratade partier. Karaktäristiska för fältskiktet äro:

<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Melilotus officinalis</i>
<i>Alchemilla pubescens</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Anemone hepatica</i>	<i>Origanum vulgare</i>
» <i>nemorosa</i>	<i>Orobancha niger</i>
<i>Anthyllus vulneraria</i>	» <i>vernus</i>
<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Phleum Bæhmeri</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Pimpinella saxifraga</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Poa compressa</i>
<i>Avena pubescens</i>	» <i>nemoralis</i>
» <i>pratensis</i>	<i>Polygala amarellum</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	» <i>vulgaris</i>
<i>Calamintha acinos</i>	<i>Polygonatum officinale</i>
<i>Carex glauca</i>	<i>Potentilla verna</i>
» <i>montana</i>	<i>Primula officinalis</i>
<i>Chærophyllum temulum</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Cirsium acaule</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	» <i>bulbosus</i>
<i>Crepis præmorsa</i>	» <i>polyanthemus</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Rubus cæsius</i>
<i>Echinopspermum lappula</i>	<i>Sanicula europæa</i>
<i>Fragaria viridis</i>	<i>Taraxacum officinale</i> v. <i>erythrospermum</i> Marss.
» <i>vesca</i>	<i>Torilis rubella</i>
<i>Geranium columbinum</i>	<i>Triticum caninum</i>
» <i>sanguineum</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Veronica spicata</i>
<i>Inula salicina</i>	<i>Viola canina</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	» <i>hirta</i>
<i>Melampyrum cristatum</i>	» <i>mirabilis</i>
» <i>silvaticum</i>	
<i>Melica nutans</i>	

I allmänhet saknas ett bottenskikt; på enstaka fläckar förekommer stundom *Hylocomium triquetrum*.

I fysiognomiskt hänseende erinrar högbuskformationen om has-

sellunden (»der Haselhain», HESSELMAN I). Den viktigaste skillnaden är, att högbuskformationen saknar ett skogsskikt. Hassellundarnas vegetation synes vidare i allmänhet vara utbildad i mera mesofil riktning; ett väl utbildadt bottenskikt är i regeln för handen. Inom vissa områden öfvergår högbuskformationen till typisk hassellund, hvarvid skillnaden mellan dessa samhällen väl framträder (jfr sid. 43).

Ensnåret (»das Wacholdergebüsch», HESSELMAN l. c.) öfverensstämmer med högbuskformationen genom en i xerofil riktning utbildad vegetation. Olikheterna framträda närmast därigenom, att enen är karaktärsväxt, och att ett glest skogsskikt förefinnes. Ett bottenskikt kommer i allmänhet till utveckling.

Såsom andra högbuskformationen fysiognomiskt närstående samhällen nämndes vissa af de relativt nordliga björkbackeformationerna (HULT II). Dessa samhällen hafva närmare studerats af SAMUELSSON (I), som urskilt olika varianter. Särskildt synes den torra typen, som förekommer på sluttande mark och når sin vackraste utbildning på sydländta siluområden, erbjuda de största likheterna. Genom tillvaron af ett stort antal relativt sydliga element visar örtvegetationen öfverensstämmande drag. Likheter göra sig vidare gällande genom skogsskiktets svaga utbildning. Olikheterna framträda särskildt med afseende på snårskiktet, som hos nämnda björkbacketyper är jämförelsevis svagt utbildadt och floristiskt afviker. Den största rollen spela *Betula odorata*, *Alnus incana* och *Populus tremula*.

Den skånska *Quercus sessiliflora*-formationen står att döma af SELANDERS anteckningar, hvilka tjänstaktigt ställts till mitt förfogande, högbuskformationen i flera afseenden mycket nära. Sålunda saknar samhället, där det uppträder i sin karaktäristiska utbildning, ett skogsskikt: ett sammanhängande, flerstädes utomordentligt tätt snårskikt är afgörande för formationens fysiognomi, bottenskikt saknas. I floristiskt afseende avviker samhället genom den i snårskiktet dominerande *Quercus sessiliflora*. Vidare förefinnas, hvad undervegetationen beträffar, några för högbuskformationen främmande, utprägladt sydliga och västliga element, bland de senare några t. ex. *Primula acaulis* och *Asplenium adiantum nigrum*, hvilka antyda samhällets grannskap till *Ilex*-regionen. I öfrigt äro ett stort antal växter för högbuskformationn gemensamma.

Att högbuskformationen mer eller mindre närmar sig de svenska

samhällen, som ofvan uppställts till jämförelse, är påtagligt. Sin närmaste motsvarighet kan emellertid ifrågavarande samhälle anses äga i vissa sydligare extraskandinaviska buskformationer, särskildt i dem, hvilka hafva en centraleuropeisk utbredning.

DRUDE (I, II) uppfattar de centraleuropeiska buskformationerna såsom anslutningsformationer under skogarnas serie, »Buschwald- und Worholzformation» (I, p. 38), »lichte Hain- und Vorholzformation» (II, p. 312). Äfven förekomma de »wenn die Bäume ganz fehlen als eine der charakteristischen Wuchsformen unserer xerofytischen Formationen, besonders also der Sandünen und Geröllflora» (II, pp. 312—313). Exempel på buskformationernas anslutning till mera xerofila samhällen lämnar DRUDE (III, p. 43—55) i serien: Geröllformation, Kurzrasige Grastriften, Lichte Haine und Buschhölzer, hvilka representera facies med successivt aftagande frekvens af vestpontiska (»westpontische» III, p. 43) arter. Antingen buskformationerna nu sluta sig till mera meso- eller xerofila samhällen, är han benägen fränkänna dem betydelsen af att uppträda såsom »ganz selbständige Bestände in dauernder Vollen- dung ihres Bodenbesitzes» (II, p. 313). Emellertid synes det påtagligt, att just de buskformationer, hvilka utmärka torra substrat, sådana som sanddynor och rasmarker, i regeln uppträda under ekologiskt och floristiskt så likvärdiga former och äfven utvecklingshistoriskt antyda så ursprungliga drag, att de trots sin jämförelsevis ringa utsträckning förtjäna att behandlas såsom själfständiga växtformationer. I senare tid hafva några forskare behandlat buskformationer af en själfständig prägel tillhörande det centraleuropeiska vegetationsområdet. Bland dem vill jag till en början nämna SCHOLZ (I, jfr pp. 189—191). I sin intressanta skildring af Västpreussens växtsamhällen gifver han flera exempel på samhällen, hvilka äro att betrakta som typiska buskformationer. De intaga företrädesvis sluttande mark (Abhänge) och ernå flerstädes, t. ex. på de branta Weichsel-stränderna en särdeles karaktäristisk utbildning. Jag kan exempelvis hänvisa till hans »Abhänge bei Niedermühl» (pp. 193—194). Af växtförteckningen därifrån framgår, att vi ha att göra med en buskformation, som visar en slående öfverensstämmelse med högbuskformationen.

För de af GRAEBNER (I) beskrifna »pontische Hügel» synas äfven buskformationer vara karaktäristiska. »Die Lokalität ist meist mit Strauchwerk oder einzelnen kleineren Bäumen bestanden» (p. 545).

Flera för högbuskformationen gemensamma växter uppräknas. Beträffande formationstypens utbredning anföres (p. 546): »An den Abhängen der grossen nordostdeutschen Diluvialthäler findet sich die Formation sehr charakteristisch ausgebildet.»

Med hänsyn till dessa buskformationers jämförelsevis nordostliga utbredning är det af intresse att jämföra likartade samhällen från det centraleuropeiska områdets sydvästliga gränstrakter. I den af GRADMANN (I) lämnade skildringen af »das Pflanzenleben der schwäbischen Alb» återfinnes under rubriken »der Pflanzenwuchs sonniger Felsen und Halden» (p. 112) och den därunder fallande formationstypen »Steppenheide» ett påfallande stort antal för högbuskformationen gemensamma växter. »Von den Waldformationen unterscheidet sich die Steppenheide allerdings ohne weiteres dadurch, dass der Baumwuchs höchst ganz vereinzelt auftritt, meistens sogar vollständig fehlt» (p. 114). Samhället uppträder »an felsigen Gehängen, auf Trümmelhalden aber auch mergeligen Schichtenböden ——. Immer aber beschränkt sich diese Formation auf Abhänge, deren Neigungsrichtung in die südliche Hälfte der Windrose, allenfalls auch in rein östliche oder westliche Richtung fällt —» (p. 115). Af anförda citat framgår redan, att ifrågavarande formationstyp är högbuskformationen närstående. Die Steppenheide föret emellertid såsom framhållits af GRADMANN (l. c. p. 114) till sin fysiognomi stora växlingar; den i fysiognomiskt hänseende närmaste motsvarigheten till högbuskformationen utgör, efter hvad det synes, den facies af die Steppenheide, som GRADMANN p. 119 beskriver under namnet »der Heidewald.»

Stora öfverensstämmelser erbjuda vidare vissa i Elsass uppträdande buskformationer, skildrade af ISSLER (I). Att jämföra är särskildt »die Strauchformation» (p. 111) samt den därunder fallande ståndorten »Westhang des Strangenbergs» (pp. 111—112) med dominerande *Corylus avellana* och i öfrigt ett stort antal för högbuskformationen gemensamma växter. Ett sydligare i floristiskt hänseende särdeles intressant gränsområde är beskrifvet från Savoyen af GUINIER (I). På kalkområden förekomma högbuskformationen närstående samhällen: utpräglade sydliga och västliga element börja emellertid här träda i förgrunden, och sydosteuropiska arter saknas nästan fullständigt. Härigenom visa sig dessa samhällen falla utanför det centraleuropeiska florområdet och kunna äfven — i floristiskt hänseende — uteslutas från högbuskformationens närmaste frändskapskrets. Med angifna inskränkningar sy-

nas mig af ofvannämnde författare beskrifna busksamhällen såväl ekologiskt som floristiskt stå högbuskformationen synnerligen nära.

Förut (sid. 5) påpekades beträffande det mellaneuropeiska vegetationsområdet floristiska skiljaktigheter med afseende på västliga och kontinentala buskformationer. Dessa i samband med klimatiska faktorer stående olikheter trycka emellertid i mindre påfallande grad sin prägel på ifrågavarande samhällens allmänna karaktärer och fysiognomi. Bestämmande i detta hänseende äro i främsta rummet edafiska faktorer. Det har sålunda visat sig, att de för substratet karaktäristiska egendomligheter, hvilka i förevarande fall synas vara af särskild betydelse, kalkhalt och lättrörlighet, (jfr sid. 27) äfven inom utpräglade atlantiska områden kunna framkalla formationstyper, hvilka stå högbuskformationen och de centraleuropeiska buskformationerna synnerligen nära. Såsom exempel härpå kunna anföras vissa buskformationer från England (Yorkshire), skildrade af SMITH & RANKIN (I). Särskildt de s. k. »Scar—Woods» (p. 169) och »Hazel—Copses» (p. 173) erbjuda floristiskt och synbarligen äfven ekologiskt stora öfverensstämmelser. Karaktäristiskt för dem är sålunda bl. a. att *Corylus avellana* är dominerande, och att de intaga sluttningar af kalkberg. I detta samband vill jag äfven hänvisa till kalkrasmarker i Skottland, hvarifrån SAMUELSSON (II) lämnat artlistor (jfr t. ex. arterna på Stonecrubi pp. 233—234) med ett flertal för högbuskformationen gemensamma växter, buskvegetationen är emellertid, antagligen till följd af kulturella faktorer, svagt utbildad. — Går man till en närmare granskning af vegetationens sammansättning inom nyssnämnda västliga typar af buskformationer, visar det sig emellertid, att här liksom i de ofvannämnda af GUINIER (I. c.) beskrifna vissa arter, hvilka äro karaktäristiska för högbuskformationen och de centraleuropeiska buskformationerna, saknas.

En följd af att de centraleuropeiska buskformationerna förekomma på varma substrat i sluttande, skyddadt läge är, att till dessa samhällen sälla sig ett flertal värmeälskande växter (jfr t. ex. DRUDE III). De mest karaktäristiska af dessa återfinnas ej inom högbuskformationen. Bland ifrågavarande samhällens växter anträffas dock några till sin natur xerotermiska växter, hvilka kunna betraktas såsom för högbuskformationen och de centraleuropeiska buskformationerna gemensamma karaktärselement. Bland dessa äro särskildt att nämna följande: *Artemisia campestris*, *Cirsium acaule*,

Crepis præmorsa, *Fragaria viridis*, *Inula salicina*, *Phleum Bæhmeri*, *Potentilla rupestris*.¹ Af GRADMANN (I, p. 278) räknas de samtliga till »pontische Steppenheidenossenschaft». Emellertid kunna de knappast med undantag af *Potentilla rupestris*, hvilken tillhör »die Harzpflanzen» (GRISEBACH I, p. 547), anses såsom i högre grad karaktäristiska pontiska arter (jfr nedan sid. 14). En jämförelsevis tydligt kontinental utbredning har dock äfven *Crepis præmorsa*. Enligt GRADMANN (l. c. p. 279) följer dess nordvästgräns i Central-Europa den växtgeografiskt ryktbara linjen Rhôn—Rhen—Harz—Pommern, en nordvästlinje, som synes öfverensstämma med den för nämnda art af GRISEBACH (l. c. pp. 526—527) angifna. Med afseende på utbredning och förekomstsätt närstående de nyssnämnda är äfven, efter hvad det synes, *Ranunculus polyanthemos*, en för högbuskformationen karaktäristisk växt, hvilken jag ej funnit särskildt angifven från centraleuropeiska buskformationer, men som dock, ehuru relativt sparsamt förekommande, förmodligen kan anses karaktäristisk för nämnda samhällen (jfr det tyska namnet »Busch-Hahnenfuss»). — Af de till anförda grupp hörande växterna har jag hos GUINIER (l. c.) endast funnit en gemensamm art, *Cirsium acaule*, hvilken inom det af honom undersökta området förekommer sällsynt. Hos SMITH & RANKIN (l. c.) saknas samtliga, ehuru bland af dessa författare för nämnda »Scar-Woods» och »Hazel-Copses» uppräknade arter 44 % äro gemensamma för högbuskformationen.

En annan grupp växter, hvilka i allmänhet synas företrädde i de centraleuropeiska buskformationerna och äfven utmärka högbuskformationen, hafva en mindre decideradt kontinental utbredning, men deras xerofila karaktär yttrar sig däri, att de äfven förekomma inom äkta steppområden (GRADMANN I, p. 261: »mittel-europäische Steppenheidenossenschaften»). Flertalet förekommer äfven inom de torra sydostliga Šibljak (ADAMOVIČ l. c.). Bland dessa må nämnas: *Cratægi*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Anthyllis vulneraria*, *Avena pratensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex montana*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Clinopodium vulgare*, *Geranium sanguineum*, *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Polygonatum officinale*. Till dessa sluta sig i syne-

¹ Den sistnämnda tillhör, strängt taget, ett öfvergångsområde (jfr sid. 47), men anføres här, då den växer i omedelbar närhet af den typiska högbuskformationen.

kologiskt afseende de i Sverige sydliga: *Carex ericetorum*, *Cherophyllum temulum*, *Cornus sanguinea*, *Daucus carota*, *Geranium columbinum*, *Melampyrum cristatum*, *Leonodon hispidus*, *Torilis rubella*. Karaktäristiska äro vidare ett antal typiska löfängsväxter såsom: *Anemone nemorosa*, *Epipactis latifolia*, *Hedera helix*, *Lonicera xylosteum*, *Orobus vernus*, *Pulmonaria officinalis*, *Viburnum opulus*, *Viola mirabilis*.

De ofvan gjorda sammanställningarna, grundade på anförda växtgeografiska skildringar i samband med studiet af gängse floristiska handböcker, antyda ytterligare högbuskformationens öfverensstämmelse med de centraleuropeiska buskformationerna. Särskildt synas mig de till den förstnämnda gruppen hörande växterna, hvilka i förhållande till de öfriga hafva en jämförelsevis exklusiv utbredning, äfven tala för öfverensstämmelser med afseende på ifrågavarande samhällens utvecklingshistoria.

Såsom förut framhållits äro de författare, som behandlat centraleuropeiska buskformationer, i allmänhet benägna att tillskrifva dem ett »pontiskt» ursprung. Så SCHOLZ, GRÆBNER och GRADMANN. De kunna motivera detta därmed, att i de af dem studerade samhällena ofta ingå speciellt pontiska arter. Dylika saknas emellertid i högbuskformationen. Det kan därför anses oberättigadt att utan vidare antaga utvecklingshistoriska öfverensstämmelser mellan högbuskformationen och de centraleuropeiska buskformationerna.

Går man till de utvecklingshistoriska undersökningar, som beträffande den skandinaviska vegetationen utförts, särskildt af ARE-SCHOUG (I) och SERNANDER (III, IV), synes ett sådant antagande äfven stöta på betänkligheter. Det visar sig nämligen, att den svenska vegetationens mest utpräglade sydosteuropeiska element saknas i högbuskformationen.

Med afseende på detta förhållande kan jag hänvisa till de västgötska, högbuskformationen jämförelsevis närbelägna *Stipa*-formationerna (SERNANDER IV). I jämförelse med dessa visar det sig tydligt, att högbuskformationen i mindre grad präglas af xerofila karaktärer. Den i högbuskformationen jämförelsevis vanligt förekommande *Hedera helix* synes särskildt tala för inflytelser af ett fuktigt klimat. Om ett liknande inflytande antyda ett par *Rosa*-arter, *R. glauca* Vill. **per-angidens* Matss., och *R. glauca* Vill. **perfricans* Matss., hvilka enligt benäget meddelande af den framstående rodologen R. MATSSON representera västsvenska typer.

SERNANDER har (l. c.), särskildt med stöd af HULTIUS (I) och

egna omfattande kvartärgeologiska undersökningar (SERNANDER III. IV, m. fl.) sökt visa, att de nyssnämnda *Stipa*-formationerna konstituerats under ett torrt och varmt klimatskede, den period, som han i anslutning till BLYTT (1) kallat den subboreala. Han har vidare framhållit betydelsen af den subboreala perioden för den skandinaviska vegetationen i allmänhet och har sökt visa, att under nämnda skede Sydsverige kännetecknats af att skogen var uppblandad med mer eller mindre steppliknande områden med *Stipa pennata* och andra xerotermer. Under en period, utmärkt af dylika vegetationsförhållanden, torde samhällen af högbuskformationens sydliga, jämförelsevis xerofila karaktär hafva spelat en mera framträdande roll än under närvarande tid.

I anslutning till ofvan åberopade undersökningar finner jag därför antagligt, att högbuskformationen till sin allmänna karaktär i främsta rummet rönt inflytande af den subboreala perioden. Uteslutet är emellertid ej, att tillvaron af de västliga element, hvarom ofvan nämndes särskildt *Hedera helix*, hvilken är en för högbuskformationen karaktäristisk växt, vittnar om ett direkt inflytande af den atlantiska perioden. Sannolikare synes dock vara, att nämnda växt jämte flera mesofyter (jfr artlistan sid. 8), hvilka f. n. gifva högbuskformationen en mindre utprägladt xerofil prägel, under den subboreala periodens kontinentala klimat undanträngts från högbuskformationens torra rasmark och först vid öfvergången till den fuktigare och kyligare period, som följde på den subboreala perioden, den subatlantiska, hvilken bildar öfvergång till närvarande tid, funnit gynnsammare existensvillkor inom samhället. Samtidigt med mesofyternas invandring fördrefvos hufvudmassan af de utpräglade xerofyter, hvilka sannolikt utmärkt högbuskformationen under subboreal tid (jfr SERNANDER IV, sid. 407).

Den i det föregående lämnade redogörelsen för högbuskformationens växtgeografiska ställning och allmänna karaktäristik utgår från den uppfattningen, att högbuskformationen är att betrakta såsom ett till sin natur ursprungligt samhälle. I den följande framställningen af högbuskformationens betingelser har jag under rubriken »kulturella inflytelser» ägnat frågan om samhällets ursprunglighet närmare granskning.

HÖGBUSKFORMATIONENS BETINGELSER.

Berggrunden.

Kinnekulle är till sin allmänna geologiska byggnad synnerligen väl beskrifvet (HOLM & MUNTHE I). I samband med förhandenvarande studie må för orientering endast framhållas några hufvuddrag. Sedan gammalt brukar man urskilja 6 olika lager, hvilka underifrån räknadt äro: gneis, sandsten, alunskiffer, kalksten, lerskiffer och trapp, af hvilka de fyra mellersta äro bildade under den kambrisk—siluriska tiden. De olika lagren höja sig merendels trappformigt öfver hvarandra, bildande i ytterkanterna mer eller mindre skarpa branter, de s. k. klevvarna. Såsom synes af vidstående öfversiktskarta (fig. 2), framträda i bergets allmänna topografi, utom diabashättan och de därifrån i syd—sydvästlig riktning utgående moränryggarna, tvenne nästan oafbrutna koncentriska ovaler. Dessa markera klevvarna, den yttre sandstensden inre den s. k. rödstensklefven. Mellan dessa synes tydligt på östra sidan alunskifferns randzon. Det är emellertid rödstensklefven eller, rättare sagdt, den undre rödstensklefven, hvarom här närmast är fråga. Dennas rasmark utgör högbuskformationens karaktäristiska underlag.

Den undre rödstenen, utgörande orthocerkalkens understa lager, tillhör den undersiluriska perioden och har en mäktighet af omkring 20 m. I sin öfre del träder den till större utsträckning än något annat af Kinnekulles lager som blottad håll i dagen. Den bildar här på östra och sydöstra sidan de bekanta västgötska alfvarområdena, Österplana och Martorps hedar. Kalkplatåns randzon, d. v. s. klevvens öfversta kant, följer tillnärmelsevis höjdkurvan för 130 m. Den undre rödstenen hvilar på undre graptolitskiffern, hvilken åter underlagras af ceratopygekalken, föga mäktiga aflageringar, hvilka bilda gräns till alunskiffern.

De lösa jordlagern.

Enligt MUNTHE (l. c. p. 132) kan den högsta marina gränsen anses sammanfalla med det undre rödstensklefven. De lösa, klevven täckande jordlagern utgöras därför till stor del af strandgrus och lera. Dessa jordarter träda emellertid i dagen vanligen endast

i sluttningens nedre del. Öfver dem hafva under tidernas lopp nedrasat större eller mindre stycken af kalkberget, hvilka jämte riklig vittringsjord mer eller mindre fullständigt täcka klevfen.



Fig. 2. Karta öfver Kinnekulle (efter generalstabsblad). Punkteringen angifver högbuskformationens utbredning utmed den undre rödstenskliefven. Inom det större östliga området vid ■ A platsen för ståndortsanteckning N:o 1 (se sid. 31), vid ■ B ståndortsanteckning N:o 2 (se sid. 35). Norr om Kinne-Klefve äro vid ÷ 1 Lilla Brattfors, vid ÷ 2 Stora Brattfors belägna.

Erosions- och vittringsmaterialet når inom området för högbuskformationen vanligen på 1 å 2 m. när upp till klevfvens kant. I slutningens öfre del erhöles nordväst om Klefva prästgård en profil, hvars lagerserie framgår af fig. 3. Profilen torde kunna anses karaktäristisk för rasmarken. Studom afsätter sig emellertid klevfen

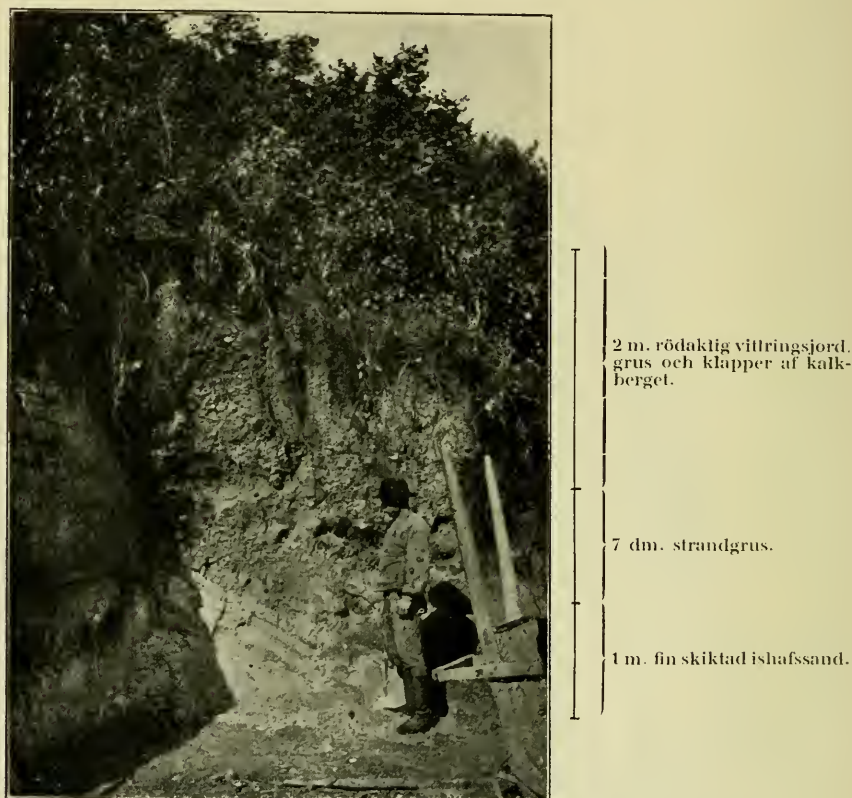


Fig. 3. Profil i öfre delen af rasmarken norr om Klefva prästgård.

trappformigt, i hvilket fall det läckande jordlagret är af oregelbunden mäktighet, svarande mot afsatsernas utbildning.

Om det öfversta jordlagret, till ett djup af omkring 4 dm., underkastas en närmare granskning, finnes detta till största delen utgöras af groft, skarpkantigt klapperbemängd kalkstensgrus. I slutningens öfre del omedelbart under den nakna klevfen kan i regeln urskiljas ett omkring 0,5 dm. mäktigt ytskikt af nästan uteslutande groft kalkgrus, under det att i slutningens lägre delar

finare och gröfre beståndsdelar äro mera regellöst blandade. En påfallande egenskap hos vittringsjorden är, att den saknar ett afgränsadt humusskikt. Orsaken härtill står närmast i samband med ytvattnets verksamhet. Från kalkplatån och bergets öfre delar nedsipprar särskildt om vårarna vatten i ofta riklig mängd utför klevens kant. Vittringsjorden under klevkanten genomsläpper tack vare sin groft grusartade beskaffenhet synnerligen lätt vatten, hvarigenom humusämnen kunna medföras till större djup. Vid häftigare regnfall rensolas ofta rasmarkens öfre partier mer eller mindre fullständigt från humusämnen och finare jordartsbeståndsdelar, hvilka nedföras till sluttningens lägre partier. Här ökas också successivt nedåt vittringsjordens humushalt, hvilket äfven yttar sig däri, att jorden antager en mörkare röd färgnyans. Ett afgränsadt humusskikt kan emellertid lika litet här iakttagas. Ytvattnets blandande verksamhet torde härstädes underlättas genom daggmaskar och insekter. I sluttningens öfvergångsparti nedåt är vittringsjorden vanligen rikt uppblandad med strandgrus och morän. Inom vissa områden t. ex. mellan Brattforsbäckarna (kartan sid. 17 n. om Kinne i Kinnekleva) utgöres den hufvudsakligen af nedslammadt finmaterial, rikt på humusämnen (jfr nedan analysen af n:o 3).

Nedan meddelade jordanalyser gifva en närmare föreställning om vittringsjordens allmänna beskaffenhet och de näringsämnen, som stå växterna till buds.

Analyserna äro verkställda af föreståndaren för Statens Kemiska Station i Skara, fil. kand. S. HAMMAR.

Analysen är utförd på material, som genomgått 2 mm:s säll samt beräknad på ursprungligt prof. Jorden glödgades svagt och behandlades i värme med 10 %-ig saltsyra.

<i>Kemisk analys.</i>	N:o 1	N:o 2	N:o 3
Glödningsförlust	4,08 %	2,25 %	9,74 %
Kväfve	0,16 %	0,05 %	0,36 %
Kalk (CaO)	9,15 %	18,22 %	1,10 %
Kali	0,20 %	0,24 %	0,41 %
Fosforsyra	0,04 %	0,10 %	0,15 %
Järnoxid och lerjord	2,89 %	3,01 %	4,07 %
<i>Mekanisk analys.</i>			
Klapper	22,3 %	9,1 %	—
Grus	40,9 %	34,9 %	3,1 %
Sand 2,0—0,1 mm.	7,8 %	12,3 %	25,3 %
Sand < 0,1 mm.	11,7 %	19,2 %	22,9 %
Finare sand, lera och organiska ämnen	17,3 %	24,5 %	48,7 %
	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Ofvanstående jordprof representera med hänsyn till vegetationen olikartade områden. Vid proftagningen antecknades:

N:o 1. Från mellanparti af rasmarken söder om Martorp. Jorden i ytan tämligen fint fördelad. Från omkring 0,5 dm:s djup rikligt med grus och klapper. Vegetationen utgöres af tätt stående buskar, företrädesvis hassel. Se ståndortsanteckning n:o 1 under »mellanregionen» sid. 32!

N:o 2. Från slutningens öfre del omedelbart under klefven vid Martorps kvarn. På ytan grofva klapperstycken (ej medtagna i profvet), jord djupare ned jämförelsevis fint fördelad. Område jämförelsevis sterilt, vegetationstäckte ej slutet. Vegetationen se sid. 45.

N:o 3. Från högbuskformationens öfvergångsparti nedåt till hassellund mellan St. och L. Brattfors. Jord fint fördelad, fuktig, homogen, af mörkt rödbrun färg. Vegetationen utgöres af rik humusflora (jfr sid. 44 fig. 8).

Af jordanalyserna framgår, att vi ha att göra med jämförelsevis rika jordarter. Särskildt är detta fallet beträffande n:o 3. I n:o 1 gör sig dock brist gällande med afseende på fosforsyra. N:o 2 innehåller anmärkningsvärdt låg kväfvaprocent. Vittringsjorden af orthocerkalk har enlig MUNTHER (l. c. p. 141) en mycket växlande kalkhalt, något som äfven i ofvanstående tabeller påfallande framträder. Vittringsjordens mörkt rödbruna färg förklaras därigenom, att kalkstenen vid vittringen förlorar »högst ansevärliga mängder af kolsyrad kalk, och en anrikning på järnoxid- och manganoxidulsalter äger rum», (MUNTHER l. c. p. 141). Analyser af jordarter närstående de ofvan undersökta äro meddelade af MUNTHER (l. c. pp. 142—143) samt af WITTE (II, pp. 24—25).

Marktemperatur.

De ofvan skildrade växlingarna i de lösajordlagrens beskaffenhet i rasmarkens öfre och nedre partier komma, som i det följande skall visas, till uttryck i vegetationens sammansättning. Växlingarna med afseende på substratet och vegetationen medföra äfven, som man kan vänta sig, för olika ståndorter olikartade förhållanden beträffande marktemperaturen. För att i någon mån lära känna högbuskformationens livsvillkor med hänsyn härtill har jag företagit några bestämningar, som ehuru tämligen fragmentariska, dock i några afseenden torde vara upplysande. Hänsyn har fästs vid de genom direkt insolation framkallade temperaturerna, hvilka

kunna anses vara af stort intresse, då det visat sig, att genom insolationen en betydlig värmestegring gör sig gällande i de skikt, där hufvudmassan af växternas rötter befinner sig, d. v. s. på ett djup, hvilket jag funnit vara omkring 0.5—3 dm. De yttre förhållanden, under hvilka mätningarna gjordes, har jag ansett mig böra taga i särskildt betraktande. Det är nämligen tydligt, att marktemperaturen står under inflytande af en mångfald olikartade faktorer. Af stor betydelse är naturligtvis lufttemperaturen. Utom insolutions- och beskuggningsförhållanden äro vidare särskildt att nämna markens tillfälliga vattenhalt och vindar. Föränderligheten i marktemperaturen beträffande sådana faktorer gör sig mest gällande i öfre lager och sjunker successivt nedåt. Temperaturmätningarna utfördes sommaren 1909.

N:o 1. Från »öfre regionen» (se ståndortsanteckning n:o 1, sid. 31). 1 dm:s vittringsjord på kalkhåll. Halftklart. Svag vind. Beskuggning $\frac{1}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{2}{10}$ ¹.

N:o 2. Samma försök som föregående, upprepadt senare på dagen.

N:o 3. »Mellanregionen» (se ståndortsanteckning n:o 1 sid. 32). Klart. Lugnt. Beskuggning $\frac{4}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{3}{10}$.

N:o 4. »Nedre regionen» (ståndortsanteckning n:o 1, sid. 34). Klart. Lugnt. Beskuggning $\frac{1}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{2}{10}$.

N:o 5. Hassellund (sid. 43). Klart. Lugnt. Beskuggning $\frac{5}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{5}{10}$ ⁶.

N:o 6. Mot sydost öppen, steril kalkbrant. Klart. Svag vind. Beskuggning $\frac{1}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{3}{10}$.

N:o 7. Källmarksområde med yppig buskvegetation från rasmarkens midt. Klart. Svag vind. Beskuggning $\frac{4}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{7}{10}$.

N:o 8. Jämförelsevis steril, öppen rasmark. Klart. Lugnt. Beskuggning $\frac{1}{5}$. Fuktighetsgrad $\frac{1}{10}$ ².

Af följande tabells siffror jämförda med anteckningarna vid försökens utförande framgår till en början marktemperaturens stora känslighet för insolationen. Så är exempelvis i försök n:o 8 marktemperaturen ännu på ett djup af 2 dm. högre än lufttemperaturen (1.5

¹ För angifvandet af beskuggnings- och fuktighetsgrader begagnas de af SERNANDER (I, p. 4) använda beteckningssätten. *Beskuggningsgrader* äro 1—5, *fuktighetsgrader* 1—10 (1—6 = siccissimus-humidus, 7—10 = udus-aquosissimus. I de såsom ofvan) genom ett bråk uttryckta värdena betecknar täljaren gradtalet, nämnaren skalan.

Försök n:o	Datum	Klockan	Luft- temp.	Yt- temp.	0,5 dm.	1 dm.	2 dm	3 dm.	4 dm.
1	21/6	10,45 f. m.	+19° C	+24,2		+19,5	+17,5 (springa)		
2	21/6	4,25 e. m.	+18,9	+25		+25,2			
3	12/7	4 e. m.	+21,3					+12,3	
4	12/7	4,30 e. m.	+22,6					+23,5	
5	12/7	5,30 e. m.	+19					+14	+13,4
6	29/7	1.15 e. m.	+18,6	+26	+24,8	+19,7			
7	29/7	1.45 e. m.	+17,4		+13	+12,5	+12		
8	31/7	10,50 f. m.	+20	+45,5		+23,6	+20,5	+17	+16,6

m. ofvan marken). Af intresse äro vidare 3 dm:s temperaturerna i n:o 3 och n:o 4. Den öfverraskande stora skillnaden i de erhållna värdena är att hänföra till olikheterna i vegetationstäckets utbildning och de därmed i samband stående olikheterna beträffande fuktighet och insolation. Att anmärka är äfven den i båda fallen olikartade lufttemperaturen. Gradtalen stå i öfverensstämmelse med den af HESSELMAN (I, p. 454) uppställda regeln: »Die Temperatur ist an den sonnenoffenen Wiesen an heiteren Sommertagen am Mittag durchschnittlich um 1—5,5° höher als in den am meisten geschlossenen Beständen».

Beträffande n:o 1 och n:o 2 märkes, att yttemperaturen trots svag insolation är högre än lufttemperaturen. Af dessa försök framgår äfven, då de yttre omständigheterna i båda fallen äro enahanda, att marktemperaturen (jfr 1 dm:s temperaturerna) längre fram på dagen höjes, något som påtagligen står i samband med markens förmåga att absorbera under dagens lopp tillfördt strålningsvärme.

De höga siffrorna i försök n:o 8 äro särskildt anmärkningsvärda. De stå i samband med markens relativa nakenhet, dess torrhet och

ljusets vinkelräta infallande (sluttning c:a 30° mot öster 10.45 f. m.). Beträffande den höga yttemperaturen 45.5° har GRADMANN (I, p. 130) under, efter hvad det synes, likartade yttre förhållanden erhållit nära öfverensstämmande resultat. Höga yttemperaturer meddelar JOHANSSON (I, p. 61) efter mätningar på Gottland. I för insolation utsatt sandgrop med sparsam vegetation har han erhållit $+ 51^\circ$ C, hvarvid emellertid är att märka, att lufttemperaturen samtidigt var $+ 24^\circ$ C. På naken kalkhäll erhöles vid samma tillfälle endast $+ 33^\circ$, antagligen beroende därpå, att en frisk vind samtidigt blåste. Undersökningar öfver marktemperatur ha vidare hos oss utförts af bl. a. HEMMENDORFF (I, p. 29) samt särskildt af ANDERSSON och HESSELMAN (I, p. 47). Hos sistnämnda författare saknas emellertid de närmare uppgifter angående omständigheterna vid försökens utförande, som i förevarande fall skulle behövas för att afvinna en jämförelse större intresse.

Markfuktighet.

Såsom redan framgått af anteckningarna vid temperaturmätningarna (sid. 21) råder beträffande markfuktigheten allt efter det täckande jordlagrets i rasmarkens öfre och nedre delar olikartade beskaffenhet mycket växlande förhållanden. I allmänhet är af naturliga orsaker öfre partier torrare än nedre. Under buskarna är jorden i regeln relativt fint fördelad och äger i öfverensstämmelse härmed större vattenkapacitet. Under normala somrar är markens medelfuktighet i buskregionen $3\frac{4}{10}$. I sluttnings nedre glesare partier kan som medelvärde angifvas $2\frac{1}{10}$, under det att medelvärdet för den öfre xerofila regionen uppskattats till $1\frac{1}{10}$. Lokala afvikelser förekomma ofta, särskildt är detta fallet i formationens nedre öfvergångsområden, hvilka stundom äro rika på källdrag och äfven under torra somrar bibehålla en tämligen konstant fuktighet.

Klimat.

Utförligare uppgifter om Kinnekulles klimat föreligga ej. Närmaste observationsort är Skara (afståndet c:a 20 km.). Till återgifvande af dess nederbörd och temperatur betjänar jag mig af nedanstående i enlighet med RAUNKIERS (jfr I, pp. 10—11) åskådliga metod upprättade hydrotermfigur (fig. 4). Till ledning för hydrotermfigurens upprättande har begagnats de af HAMBERG (I, p. 46

och 64) upprättade tabellerna. Årsmedierna för temperatur och nederbörd äro resp. $+5,2^{\circ}\text{C}$ och 547,5 mm.

Med hänsyn till de af hydrotermfiguren framgående medelvärdena synes Kinnekulle intaga en något gynnad ställning. Läget intill Vänern torde verka mildrande på klimatet och om än i ringa mån sänka medeltemperaturen. Vidare förelinnes beträffande nederbörden (HAMBERG II, p. 335) äfvensom den tid marken är snöbetäckt (HAMBERG I. c. pp. 341—342) någon minskning i trakten omkring Vänern (snötäckets minskning särskildt gällande Vänerns

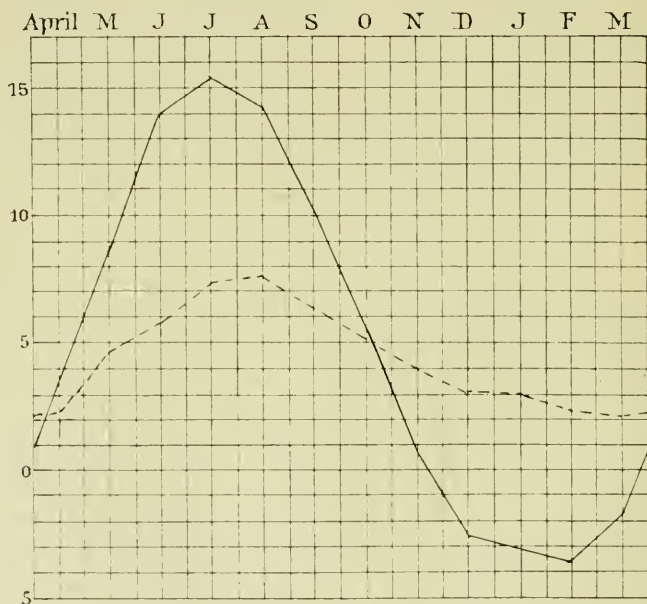


Fig. 4. Hydrotermfigur för Skara. — Temperaturkurva; nederbördskurva. Talen angifva för temp. $^{\circ}\text{C}$, för nederbörden cm.

södra område). Påpekade omständigheter, hvilka antyda, att Kinnekulles klimat, i förhållande till det genom hydrotermfiguren angifna, är något förskjutet i riktning mot värme och torka, äro emellertid gifvetvis för vegetationen af underordnad betydelse och kunna ej förklara dess för ifrågavarande plats välbekanta yppighet och rikeedom. I jämförelse med klimatiska faktorer äro i detta hänseende de edafiska af en afgörande betydelse.

Särskildt gynnsamma förhållanden utmärka sydländta under klevvarna belägna områden. Högbuskformationen, hvilken, som nämnt,

sträcker sig utmed den undre rödstensklefvens rasmark, uppträder i sin mest typiska utbildning på dylika lokaler. Dessa äro genom sitt läge skyddade för kalla uttorkande vindar och utsatta för stark insolation. Om man tidigt om våren vid klart väder och kall noranvind från den öppna kalkplatån begifver sig ned för klevven mot solsidan, får man en särdeles liflig förnimmelse af värmekontrast. I lå för vinden bibehålles alltjämt genom från marken reflekteradt strålningsvärme ett uppvärmdt luftlager, som i hög grad gynnar vegetationens tidiga utveckling. I synnerhet på den öfre delen af rasmarken, där kalkklipporna äro blottade eller endast täckta af ett tunt jordlager, utvecklas vegetationen tidigt. Här blomma t. ex. *Anemone hepatica* och *Primula officinalis* ofta 2 à 3 veckor tidigare än i omedelbar närhet uppe på platån eller i sluttningens nedre delar.

Kulturella inflytelser.

Där ej särskilda omständigheter träda hindrande i vägen, betecknar, som bekant, skogen det naturliga slutledet i växtformationernas utveckling. Så anför WARMING (II, p. 318): »Skov er i alle Egne det naturlige Slutningsled i Plantevæxtens Udvikling, undtagen der, hvor Vand, Kulde eller Torhed (Vandmangel, Blæst) hindrer Træers Udvikling.» Såsom slutformationer med mer eller mindre fullständigt undertryckt skogsskikt uppträda ofta buskformationerna. Ett välkändt förhållande är emellertid, att dessa samhällen ej sällan uppstå sekundärt efter utrotad skog. Så t. ex. de jylländska »Ege-Krattene» (VAUPELL I, p. 292). Äfven maquis och gariguen anses, som bekant, intaga områden, som fordom voro bevuxna af skogar (jfr FLAHAULT I, p. 35). Den förut omnämnda Šibljak-formationen är däremot (ADAMOVIČ II, p. 5) ett naturligt samhälle, som i Balkanländernas varmare regioner, om också i mindre utsträckning, var utbredd före skogarnas utrotning. En kulturprodukt åter är däremot enligt ADAMOVIČ (II, p. 3—4) »der Buschwald», som han anser uppkommen i första hand genom människans utrotande af högskogen (der Hochwald).

Af anförda exempel framgår alltså, att buskformationerna med afseende på uppkomstsättet intaga en vacklande ställning. Afgörande för uppfattningen blir i enskilda fall frågan, huruvida frånvaron af skogsskiktet, står i samband med naturliga eller kulturella faktorer. Då nu, hvad högbuskformationen beträffar, vissa kultu-

rella ingrepp göra sig gällande, och ett skogsskikt därjämte inom karaktäristiska områden saknas, ligger det nära till hands att sätta dessa båda omständigheter i direkt samband med hvarandra. Jag har därför funnit det lämpligt att samtidigt med redogörelsen för kulturella inflytelser ingå på frågan om de orsaker, som förhindra skogsskiktets utveckling.

De kulturella faktorer, hvilka kunna anses ingripa i högbuskformationens ekologi, äro betning och afverkning. Angående betningen må anmärkas, att den egentliga rasmarken, tack vare den täta buskvegetationen, är en ytterst dålig betesmark. Boskapen — får och getter ha åtminstone under senare tider ej förekommit inom ifrågavarande områden; getter saknas f. n. helt och hållet i trakten — finner i de angräsande ängarnas yppiga gräsvegetation en synnerligen riklig näring och infinner sig endast undantagsvis i de täta busksnåren. På jämförelsevis öppna fläckar i buskvegetationens öfvergångsområde nedåt (jfr fig. 1) torde däremot betningen ingripa störande i vegetationens utveckling och hindra skogsskiktets invandring. Rasmarkens öfre delar äro ofta, tack vare otillgänglighet, h. o. h. skyddade för boskapens åverkan.

Af mera ingripande betydelse är afverkningen. Hasseln lämnar nämligen ett värderadt bränsle, och här och hvar i synnerhet i närheten af människoboningar, företagas därför stundom kalhuggningar i buskmarken. Det är emellertid ett märka, att de enstaka träd af *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior* och *Sorbus suecica*, som stundom, särskildt i sluttningsens lägre partier, anträffas, i allmänhet skyddas. Särskildt är *Prunus avium*, som ofta i rasmark synes gå jämförelsevis väl till, föremål för omvårdnad. Afverkningen befordrar under dessa förhållanden möjligheten för skogsskiktets framryckning upp på rasmarkens lägre delar. Inom vissa områden, så mellan Österplana och K. i Kjestad (se kartan sid. 17) står tillvaron af ett glest skogsskikt antagligen i samband med antydda förhållanden.

Skogsskiktets utveckling kan därför under nuvarande förhållanden å ena sidan anses motverkas af betningen, å den andra befordras af afverkningen. Då emellertid af dessa faktorer afverkningen, sådan den bedrifves, otvifvelaktigt är af största betydelse, finner jag sannolikt, att inom afverkningsområdena ett skogsskikt tenderar att utveckla sig i högbuskformationens lägre delar. Inom de områden, hvilka äro de från människoboningar mest aflägsna, och hvilka efter allt att döma äro h. o. h. orörda af yxan — så-

dana antagligen ursprungliga partier äro de mellan St. Brattfors och K. i Kjestad belägna (kartan fig. 2) — saknas träd så godt som fullständigt. Då betningen ej kan anses äga någon väsentlig skuld härtill, och kulturella ingrepp i öfrigt antagligen ej gjort sig gällande, förefaller det sannolikt, att skogsskiktets frånvaro står i samband med naturliga orsaker.

Till följd af rasmarkens starka lutning (30 à 40°) och de lösa jordlagrens konsistens kan flerstädes en glidning af markens ytliga lager äga rum. Med hänsyn till vegetationen yttrar sig detta



Förf. foto.

Fig. 5. Till följd af öfvergrusning onormalt utveckladt individ af *Viburnum opulus*.

däri, att växterna löpa fara för öfvergrusning. Att en sådan faktiskt i ej obetydlig utsträckning gör sig gällande, och att underlagets lättrörlighet eller såsom en följd däraf öfvergrusningen är en i samhällets ekologi viktigt ingripande faktor observerades särskildt i samband med undersökningarna öfver buskarnas utvecklingsstadier. Härvid anträffades äfven döda eller undertryckta ungdomsformer af träd, och det framgick, att buskar och träd såsom representerande olikartade ekologiska typer på olika sätt reagera mot öfvergrusningen.

Det har visat sig, att buskarna lättast komma till utveckling. Ungplantorna af buskar duka nämligen i allmänhet ej under för öfvergrusning (fig. 5). Om, som ofta är fallet, hufvudskottet af-

brytes, utveckla de utan svårighet basala sidoskott, hvilka öfvertaga lifsfunktionerna och rädda individitets existens. Träden äro öfverhufvud mer ömtåliga under späd ålder. De duka i regeln under, om hufvudskottet nedtill afbrytes och synas ej tåla vid öfvergrusning. I slutningens öfre del, där öfvergrusningen mest gör sig gällande, visar det sig därför, att buskarna äro träden öfverlägsna. Hinder för trädvegetationen äro här dessutom vittringsjordens ringa mäktighet och till följd häraf ofta inträdande torka. På lägre områden är vanligen öfvergrusningen af mindre betydelse. Här synes underlaget i hög grad gynna buskarnas lifsvillkor, hvilket äfven yttrar sig däri, att några af dem t. ex. *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea* och *Rosa* (jfr sid. 56) hafva en iögonfallande benägenhet att bilda rotskott. De flesta af buskarna, i synnerhet de, som ej hafva vegetativ förökning, gifva äfven upphof till groddplantor i tämligen stort antal. Enstaka af dessa utvecklas vidare och kunna äfven under rådande ogynnsamma belysningsförhållanden, ehuru tynande, lefva och så småningom tilltaga i styrka för att slutligen nå fortplantningsstadiet. Innan dess uppnå de antagligen ofta mycket hög ålder (jfr fig. 11). Äfven groddplantor af träd t. ex. *Prunus avium*, *Sorbus suecica* och *Sorbus aucuparia* anträffas ej sällan. Dessa synas emellertid under rådande förhållanden ej besitta samma lifsenergi som buskarna. I regeln undertryckas de efter få år. Flere faktorer såsom ogynnsamma belysningsförhållanden, underlagets grofva konsistens och i någon mån äfven öfvergrusningen torde samverka härtill.

Då skogsskiktets frånvaro sålunda, efter hvad som framhållits, kan sättas i samband med naturliga orsaker, finner jag antagligt, att högbuskformationen i sin nuvarande gestalt presenterar sig såsom ett jämförelsevis ursprungligt, af kulturella faktorer föga påverkadtt samhälle. Såsom fientlig mot skogsskiktets utveckling har i första hand visat sig öfvergrusningen, i förhållande till hvilken träden blifva buskarna underlägsna i kampen för tillvaron.

På grund af de inom högbuskformationen gjorda iakttagelserna synes det mig antagligt, att öfvergrusningen är en för buskformationerna, där de uppträda som rasmarkssamhällen, i allmänhet betydelsefull faktor såsom hindrande skogsskiktets utveckling. En liknande uppfattning angående öfvergrusningens betydelse i nämnda hänseende antyder GRAEBNER (l. c. p. 445) vid skildringen af »Vegetationsformation pontischer Hügel» (jfr i det föreg. p. 10): »Ein

Waldbestand kann sich naturgemäss bei der geringen Stabilität der Bodenfläche nicht ausbilden.»

* * *

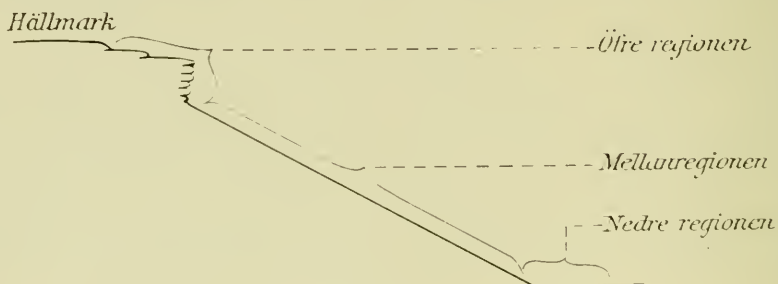
HÖGBUSKFORMATIONENS VEGETATION.

Af öfversiktskartan sid. 17 framgår att högbuskformationen är inskränkt till endast vissa områden af den undre rödstensklefven. Dessa utmärkas, som förut framhållits, af en väl utvecklad rasmark. Sådan saknas eller är svagt utbildad inom större delen af klevens västliga område. Här utbreda sig vanligen löfängar ända fram till klevens bas. I norr täckes den undre rödstensklefven af det senglaciala hafvets aflagringar. Ishafsgruset, hvilket här äger sin största utbredning och mäktighet, erbjuder tjänligt underlag för barrskog; granen är förhärskande. Inom det östliga och sydöstliga området, där högbuskformationen har sin hufvudsakliga utbredning, visa några partier en afvikande vegetation till följd af kulturella ingrepp. Så är på sträckan Martorp—Martorps kvarn buskmarken röjd och planterad med lärkträd. Mellan Österplana och Gössäter har rasmarken ett för högbuskformationen karaktäristiskt utseende. Buskarna stå emellertid spridda och hafva ej sammanslutit sig; vegetationen är örtbacke-törnsnårartad. Då detta område går genom tätt bebyggda trakter, synes det sannolikt, att vegetationen härstädes, tack vare människans ingrepp, hålles på sitt nuvarande utvecklingsstadium.

Med de inskränkningar, som ofvan antydts, och hvilka närmare framgå af öfversiktskartan, har jag beräknadt högbuskformationen sammanlagda längdutsträckning till 7,5 km. Formationens bredd är växlande; i medeltal torde den belöpa sig till omkr. 30 m. Den sammanlagda ytarealen belöper sig till c:a 22,5 hektar. Formationsområdet faller inom Österplana, Kinnekleva, Husaby och Vesterplana socknar.

Där buskformationerna uppträda som dominerande vegetations-typer, förläna de landskapet en viss prägel af ofruktbarhet och ödslighet. De synas i allmänhet bundna vid områden, som äro i något afseende styfmoderligt behandlade af naturen. WARMING (II p. 238) säger träffande: »Krattene betegne et Stadium i Kampen mellem Skoven og Klimaet eller Jordbunden; de ere Naturens

mislykkede Forsög paa at danne Skove.» Det kan ej nekas, att högbuskformationen, ehuru af jämförelsevis ringa utsträckning, gifver Kinnekulles sydöstra sida ett visst drag af karghet. Intrycket här af synes emellertid egentligen endast stå i samband med områdets relativa trädfattigdom. Liksom fallet är med de sydligare buskformationstyper, hvarom inledningsvis nämndes, utmärker sig nämligen högbuskformationen för en i öfrigt särdeles rik växtlighet, och i jämförelse med öfriga svenska växtsamhällen torde åtminstone vissa partier af densamma kunna betecknas som enastående ifråga om individrikedom och blomsterprakt. I synnerhet framträda vårväxterna. Af de tidigare dominera nästan fullständigt *Anemone hepatica*, *A. nemorosa* och *Viola hirta*. Särskildt den förstnämnda förekommer i kolossala mängder och uppträder med



iögonfallande stora blommor. Senare träda *Primula officinalis*, *Viola mirabilis*, *V. canina*, *Fragaria viridis* och *F. vesca* i förgrunden. Vårväxterna utmärka sig öfverhufvud taget för en enastående yppighet och fägring. Så kan exempelvis nämnas, att *Primula officinalis* ofta förekommer i 3-stängliga individ; i enstaka blomställningar ha påträffats ända till 25 blommor. Äfven *Viola canina* förekommer ej sällan i jätteexemplar. Hos ett dylikt räknades den $\frac{1}{6}$ 09 (vegetationen var omkring 14 dagar senare utvecklad än vanligt) 72 utslagna blommor. Mot slutet af maj och början af juni inträder en afmattning. Vid denna tid tilldraga sig *Prunus spinosa* och *Prunus avium* den största uppmärksamheten. Dessa efterföljas af *Pyrus malus*, *Crataegus oxyacantha*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus calycina* Peterm. (LINDMAN I), *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus* och *Crataegus monogyna*. Härefter vidtaga *Rosa*, hvilka i medio af juli vanligen afslutat sin blomning. Efter vårväxternas period saknas beträffande fältskikten öfver hela formationen dominerande blomningsföreteelser. Bland växter, som därefter inom vissa om-

råden med afseende på blomningen förhårska, märkas: *Ranunculus polyanthemos* och *Crepis praemorsa*.

Såsom förut antydts modifieras högbuskformationens utbildning af underlagets lutande beskaffenhet, så att man kan urskilja en öfre randzon, en mellanzon och en nedre randzon. Dessa olika partier har jag kallat den öfre regionen, mellanregionen, och den nedre regionen (jfr sid. 30). Den öfre regionen bildar öfvergång till hållmarksområden och intages oftast af en mer eller mindre törnsnårliknande vegetation. Mellanregionen utgör området för den mestadels tätt slutna buskvegetationen. I den nedre regionen upphör vanligen buskvegetationen lämnande rum för »naturliga ängar». Vegetationens utbildning framgår närmare genom de i det följande meddelade ståndortsanteckningarna, hvilka verkställts i enlighet med den HULT-SERNANDER:ska metoden.¹ Profytorna i ståndortsanteckningarna N:o 1 och N:o 2 hafva utlagts i rektangulär form så, att de innefatta ofvannämnda öfvergångsområden; kortsidorna förlöpa vinkelrätt mot klevens längdutsträckning. Artlistorna hafva kompletterats vid upprepade tillfällen och kunna anses vara fullständiga.

Ståndortsanteckning N:o 1. Profytan belägen 500 m. söder om landsvägsskärningen vid Martorp (jfr kartan sid. 17). Areal: 30×20 m.

Öfre regionen.

Omfattar af profytan 30×4 m.

Jordmån: Delvis blottad, trappformigt afsatt håll med klapperbemängdt vittringsgrus.

Fuktighetsgrad: $\frac{1}{10}$.

Beskuggning: $\frac{1}{3}$.

Marktemperatur: Se försök N:o 1, sid. 21—22!

Bestånd.

¹ Beträffande fuktighets- och beskuggningsgrader jfr sid 21 Ymnighetsgrader: e = enstaka, t = tunnsådd, s = strödd, r = riklig, y = ymnig. För angifvande af skiktindelningen användes (jfr sid. 34): A = högsta skogsskiktet, B = lägsta skogsskiktet, C = snårskiktet, D = högsta fältskiktet, E = mellersta fältskiktet, F = lägsta fältskiktet, G = botten-skiktet.

Högsta fältskiktet:

Berberis vulgaris e.
Coloneaster nigra e.
Juniperus communis e.
Lonicera xylosteum e.
Rhamnus cathartica e.

Rosa glauca Vill. **perangidens*
 Matts. e.
Prunus avium e.
Sorbus aucuparia e.

Mellersta fältskiktet:

Achillea millefolium e.
Agrimonia eupatoria e.
Arabis hirsuta e.
Centaurea jacea e.
Dactylis glomerata e.
Daucus carota e.
Galium verum e.

Melilotus officinalis e.
Pimpinella saxifraga e.
Origanum vulgare e.
Polygonatum officinale e.
Scabiosa arvensis e.
Solidago virgaurea e.
Spiraea filipendula e.

Lägsta fältskiktet:

Fragaria viridis r.
Thymus serpyllum r.
Antennaria dioica (fläckvis) r.
Polygala amarellum s.
Potentilla verna s.
Alchemilla pubescens t.
Artemisia campestris e.

Campanula rotundifolia e.
Carlina vulgaris e.
Hieracium pilosella e.
Linaria vulgaris e.
Linum catharticum e.
Trifolium medium e.

Bottenskiktet:

Thuja idium abietinum e.

Peltigera rufescens e.

På den frilagda, öfre delen af klevven, som här på vissa ställen fram-
 springer bildande utsprång märkas: *Lecanora calcarea*, *Collema fur-*
vum, *Verrucaria* spec. Nedanför klevkanten (jfr sid. 30) vidtager

Mellanregionen.

Omfattar af profytan 30×10 m.; sluttningen lutar c:a 35° mot Ö.

Jordmån: se prof N:o 1. sid. 19.

Fuktighetsgrad $3\frac{4}{10}$.

Beskuggning: $\frac{4}{5}$.

Marktemperatur: se försök N:o 3 sid. 21—22.

Bestånd:

Snårskiktet:

<i>Corylus avellana</i> y.	<i>Lonicera xylosteum</i> e.
<i>Cornus sanguinea</i> t.	<i>Pyrus malus</i> e.
<i>Crataegus oxyacantha</i> e.	<i>Rhamnus cathartica</i> e.
<i>Cotoneaster nigra</i> e.	<i>Viburnum opulus</i> e.
<i>Berberis vulgaris</i> e.	

Högsta fältskiktet:

<i>Corylus avellana</i> (rotskott) e.	<i>Cornus sanguinea</i> (rotskott) e.
<i>Cotoneaster nigra</i> e.	<i>Viburnum opulus</i> e.

Mellersta fältskiktet:

<i>Anthriscus silvestris</i> e.	<i>Triticum caninum</i> e.
<i>Orobus niger</i> e.	<i>Cotoneaster nigra</i> e.
<i>Rhamnus cathartica</i> e.	<i>Berberis vulgaris</i> e.
<i>Epipactis latifolia</i> e.	

Lägst fältskiktet:

<i>Anemone hepatica</i> r.	<i>Carex montana</i> e.
<i>nemorosa</i> r.	<i>Melilotus officinalis</i> e.
<i>Viola mirabilis</i> r.	<i>Orobus vernus</i> (steril) e.
<i>Mercurialis perennis</i> t.	<i>Potentilla verna</i> (steril) e.
<i>Allium oleraceum</i> (steril) fläck-	<i>Primula officinalis</i> e.
vis y.	<i>Polygonatum officinale</i> e.
<i>Aethusa cynapium</i> e.	<i>Hedera helix</i> e.

Dessutom enstaka groddplantor eller ungdomsstadier af *Berberis vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum*, *Crataegus*, *Rosa* samt *Sorbus aucuparia* och *Ulmus montana*.

Bottenskiktet:

Hylocomium triquetrum (enstaka fläck).

Återgifven genom en skematisk bildfigur får mellanregionens vegetation följande utseende (Ang. de till bildfig. hörande bokstäfvernas betydelse jfr sid. 31).

	e	t	s	r	y
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

Karaktärsväxter:

- C: *Corylus avellana*.
D: Buskar.
E: Örter, gräs, buskar.
F: *Anemone hepatica*, *A. nemorosa*, *Viola mirabilis*.
G: *Hylacomium triquetrum*.

I sluttnings nedre del uteder en linje, där den sammanhå-
gande buskvegetationen upplöser sig i glesare partier, vidtager

Nedre regionen.

Omfattar af profytan 30×6 m.

Jordmån: sandblandad vittringsjord, jämförelsevist fint för-
delad.

Fuktighetsgrad: $\frac{2}{10}$.

Beskuggning: $1\frac{2}{5}$.

Marktemperatur: Se försök N:o 4 sid. 21—22.

Bestånd.

Snårskiktet:

Corylus avellana e.
Rosa glauca Vill. **peropacifor-*
mis A. & M. e.

Rosa canina L. **perstimulatidens*
 Matss. v. *perparcescens* Matss. e.
Rosa coriifolia Fr. **obtusata* At.
 v. *vanescentula* Matss. e.

Högsta fältskiktet:

Juniperus communis e.

Rhamnus cathartica e.
Prunus spinosa e.

Mellersta fältskiktet:

Briza media s.
Avena pubescens t.
Ranunculus acris t.
Achillea millefolium e.
Centaurea scabiosa e.
Crepis praemorsa e.

Festuca elatior v. *pseudololiacea*
 (Fr.) Hackel. e.
Origanum vulgare e.
Ranunculus polyanthemos e.
Solidago virgaurea e.

Lägsta fältskiktet:

Anthoxanthum odoratum s.
Primula officinalis s.
Festuca ovina t.
Cirsium acaule t.
Trifolium pratense t.
Viola hirta t.
Artennaria dioica e.
Anthyllis vulneraria e.
Anemone hepatica e.
Artemisia campestris e.
Colamintha acinos e.
Campanula rotundifolia e.

Carex montana e.
Carlina vulgaris e.
Leontodon hispidus e.
Fragaria viridis v. *calycina* Lois. e.
Linum catharticum e.
Medicago lupulina e.
Melampyrum cristatum e.
Ononis arvensis e.
Origanum vulgare e.
Polygala amarellum e.
Potentilla erecta e.
Prunella vulgaris e.
Vicia cracca e.

Till jämförelse gjordes ytterligare en ståndortsanteckning på ett afstånd från den förra af c:a 5 km. Nedanstående ståndortsanteckning har i likhet med den föregående under vegetationsperioden 1909 vid upprepade tillfällen kompletterats, och artlistorna kunna anses fullständiga.

Ståndortsanteckning n:o 2. Profytan belägen norr om Klefva prästgård (jfr kartan sid. 17). Areal 30 × 25 m. Vittringsjorden

täcker mer eller mindre fullständigt klevven, och buskarna utbreda sig merendels öfver dess kant bildande törnsnårartade partier (en del af profytan återgifves genom fig. 6).



Förf. foto.

Fig. 6. Parti af högbuskformationen norr om Klevva.

Öfre regionen.

Omfattar af profytan 30×5 m.

Jordmån: klapperbemängdt vittringsgrus med här och hvar framskjutande partier af klevven.

Fuktighetsgrad: $\frac{2}{10}$.

Beskuggning: $\frac{2}{5}$.

Bestånd.

Högsta fältskiktet.

Prunus spinosa s.

Cornus sanguinea t.

Berberis vulgaris e.

Corylus avellana e.

Cotoneaster integerrima e.

Mellersta fältskiktet:

Poa compressa s.

Geranium sanguineum t.

Agrimonia eupatoria e.

Polygonatum officinale e.

Brachypodium pinnatum e.

Inula salicina e.

Phleum Bœhmeri e.

Valeriana officinalis f. ad. tenuifolium Vahl. e.

Lägsta fältskiktet:

Sedum acre s.*Rubus caesius* t.*Artemisia campestris* e.*Clinopodium vulgare* e.

Bottenskikt saknas. På kalkstenen *Lecidea lurida* och *Lecanora calcarea*.

Mellanregionen.

Omfattar af profytan 30 × 15 m.; sluttningen lutar c:a 30° mot öster och sydost.

Jordmån: Vittringsgrus af kalkstenen; i allmänhet grof och klapperbemängd.

Fuktighetsgrad: $3-4/10$.Beskuggning: $4-5/5$.

Bestånd.

Snårskiktet:

Corylus avellana y.*Rosa canina* L. **perstimulatidens**Cornus sanguinea* s.Matss. v. *perparcescens* Matss. e.*Crataegus monogyna* t.*Prunus spinosa* e.

» *calycina* Peterm. (LIND-
MAN I) e.

» » **inermis* Blom-
qvist (I). e.

» *oxyacantha* e.*Rosa glauca* Vill. **limitata* Matss. e.*Lonicera xylosteum* e.» » » **peropaciformis**Pyrus malus* e.

A. & M. e.

Högsta fältskiktet:

Corylus avellana (rotskott) e.*Crataegus monogyna* e.*Cornus sanguinea* » e.*Viburnum opulus* e.

Mellersta fältskiktet.

Brachypodium pinnatum e.*Triticum caninum* f. *gracilius**Campanula trachelium* e.

Lge. e.

Cherophyllum temulum e.*Poa nemoralis* e.*Epipactis latifolia* e.

Därjämte enstaka ungbuskar samt rotskott af *Prunus spinosa*, *Corylus avellana* och *Cornus sanguinea*.

Lägsta fältskiktet:

<i>Anemone hepatica</i> r.	<i>Glechoma hederacea</i> e.
» <i>nemorosa</i> r.	<i>Orobis niger</i> e. (steril)
<i>Viola mirabilis</i> t.	<i>Melampyrum silvaticum</i> e.
<i>Carex montana</i> e.	<i>Melilotus officinalis</i> e.
<i>Clinopodium vulgare</i> (steril) e.	<i>Polygonatum officinale</i> e.
<i>Galium aparine</i> e.	<i>Rubus caesius</i> e.

Vidare enstaka unga plantor af *Sorbus aucuparia*, *Ulmus montana* samt *Viburnum opulus*, *Berberis vulgaris* och *Lonicera xylosteum*. Epifyter: *Parmelia physodes* e., *Physcia stellaris* a. adpressa Th. Fr. e.

Nedre regionen.

Buskregionen upphör nedåt utefter en väl markerad linje, där en naturlig, torr äng vidtager, som årligen betas (jfr fig. 6). Af profytan omfattar den nedre regionen 30 × 5 m.

Jordmån: sandblandad, finare fördelad vittringsjord. Enstaka klapper af röststenen här och hvar.

Fuktighetsgrad: $\frac{2}{10}$.

Beskuggning: $1\frac{2}{5}$.

Bestånd.

Högsta fältskiktet:

<i>Juniperus communis</i> e.	<i>Cotoneaster nigra</i> e.
------------------------------	-----------------------------

Mellersta fältskiktet:

<i>Briza media</i> r.	<i>Cirsium acaule</i> (fläckvis) r.
<i>Avena pubescens</i> s.	<i>Silene nutans</i> t.
» <i>pratensis</i> e.	<i>Vicia cracca</i> t.
<i>Festuca ovina</i> s.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> e.
<i>Plantago lanceolata</i> s.	<i>Dactylis glomerata</i> e.
<i>Ranunculus acris</i> s.	<i>Crepis praemorsa</i> e.
» <i>polyanthemos</i> s.	<i>Hypochaeris maculata</i> e.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> t.	<i>Trifolium pratense</i> e.
<i>Poa pratensis</i> t.	<i>Plantago media</i> e.

Lägsta fältskiktet:

<i>Fragaria viridis</i> s.	<i>Lotus corniculatus</i> t.
----------------------------	------------------------------

Linum catharticum t.
Geranium sanguineum e.
Medicago lupulina e.

Polygala amarellum e.
Veronica chamædrys e.

Det isolerade området af högbuskformationen på västra sidan (jfr kartan sid. 17) hyser en vegetation, som mycket nära öfverensstämmer med den nyss skildrade. Vid en ståndortsanteckning därstädes skulle lämpligen samma indelningsprinciper, som ofvan tillämpats, kunna göra sig gällande. Några för den öfre regionen anmärkningsvärda växter, som jag ej funnit inom motsvarande område på östra sidan, äro: *Sedum rupestre*, *Sedum album*, *Veronica spicata*, *Achillea millefolium* f. *nana* fl. *roseis*, *Bromus mollis* f. *nana*, *Cirsium acaule*. I mellanregionen uppträder fläckvis ett botten-skikt af *Hylocomium triquetrum* och *Ditrichum flexicaule*. De flesta af de för motsvarande region i ståndortsanteckningarna n:o 1 och n:o 2 uppräknade växterna ingå här. Dessutom antecknades *Cirsium acaule* v. *caulescens*, *Allium ursinum* (enstaka fläck y.), *Carex silvatica* e. *Neottia nidus avis* e. Buskvegetationen utmärkes flerstädes af en utomordentlig täthet (beskuggning $\frac{5}{5}$). Buskarnas medelhöjd är 4 m. De tre sistnämnda humusväxterna tillhöra ett fuktigt område, som bildar gräns till nedre regionen: nära till denna sluta sig odlade fält. Öfverhufvud taget utmärkes det västliga området af större fuktighet (medelfuktighet för mellanregionen $\frac{5-6}{10}$) än det östliga. Påfallande är äfven, att vegetationen inom det förra området i mindre grad präglas af xerofila karaktärer än inom det senare. Anledningen härtill är närmast, att det regnar mer på västra än på östra sluttningarna af Kinnekulle, hvilket åter beror därpå, att sydvästliga till västliga vindar inom Vänerns-området äro vanligare än sydöstliga till östliga, och att en uppåttstående luftström, ur hvilken nederbörden utfälles, blir starkare när vinden blåser uppför sluttningen än när den blåser utför. Det regnar därför mest vid västliga vindar på Kinnekulles västra sluttning och mest vid östliga vindar på dess östra sluttning, ett förhållande, som äfven är känt af jordbrukare i trakten. Det har vidare varit frappant, att daggen — af lätt insedda orsaker — under torkperioder med lugn och klar väderlek om morgnarna kvarligger betydligt längre inom det västliga än inom det östliga området. Då detta förhållande, åtminstone enligt ett par iakttagna fall, ej i nämnvärd grad kompenseras af ett om aftnarna tidigare daggfäll inom det östliga området, kommer under nämnda förhållanden

den tid, marken är daggbetäckt, att vara längre inom det västliga än inom det östliga området. Möjligen bidrager äfven sistnämnda omständighet i någon mån till att göra det östliga området torrare än det västliga.

Af de meddelade ståndortsanteckningarna framgår att högbuskformationen på det hela taget utmärker sig för en inom olika områden synnerligen likartadt utbildad vegetation, som på ett iögonfallande sätt harmonierar med underlagets beskaffenhet. Karaktäristisk för formationens mellanregion är undervegetationens jämförelsevis stora artfattigdom. Denna står gifvetvis i närmaste samband med den af buskvegetationens täthet betingade ljusbristen. En utomordentligt stark beskuggning gör sig nämligen flerstädes gällande. Särskildt är detta fallet inom det västliga områdets mellanregion, hvarför beskuggningsgraden därstädes äfven kunnat sättas till den högsta, $\frac{5}{10}$, hvilket innebär, att vid fullt solsken ingen eller endast någon enstaka liten fläck af marken träffas af direkt påfallande solljus. Utom vårväxterna trifvas egentligen också inom mellanregionen endast ett antal skuggväxter. Såsom de mest karaktäristiska af dessa uppträda här *Epipactis latifolia* och *Poa nemoralis*, hvilka i enstaka exemplar förekomma öfver hela området. I öfrigt märkas sterila växter. En stor del af dessa torde härleda sig från öfre regionens växter, hvilkas spridningsmöjligheter nedåt till mellanregionen underlättas genom underlagets sluttande beskaffenhet.

Sådana äro *Aethusa cynapium*, *Allium oleraceum*, *Antennaria dioica*, *Melilotus officinalis*, *Origanum vulgare*, *Polygala amarellum*, *Potentilla verna*, *Triticum caninum*. Under de försämrade belysningsvillkoren blifva i regeln *Allium oleraceum*, *Antennaria dioica* och *Potentilla verna* sterila. De öfriga komma stundom till blomning som skuggformer, förmodligen mindre fixerade. Så *Triticum caninum* f. *gracilis* Lge., *Polygala amarellum* f. *fl. alb.*, *Origanum vulgare* f. *ad pallescentem* Schultz samt *Melilotus officinalis* forma och *Aethusa cynapium* forma. De båda senare hafva gestalten af spensliga dvärgar.

Bland växter, hvilka antagligen äro att betrakta som rena kulturelement, märkas: *Aethusa cynapium*, *Alyssum calycinum* (jfr WITTE III), *Capsella bursa pastoris*, *Poa annua*, *Stellaria media*. Med undantag af *Aethusa cynapium*, hvilken vunnit terräng och flerstädes uppträder som en ganska karaktäristisk medlem af samhället, anträffas nyssnämnda växter endast sporadiskt.

Som en utpräglad skuggväxt uppträder *Hedera helix*. I busk-

markens tätaste partier når den sin vackraste utbildning, men den förekommer vanligen krypande på marken. Särskildt inom det västliga området uppträder den flerstädes i yppig utbildning fullständigt insvepande betydliga arealer af rasmarken i en tät, mörkgrön matta, som förkväfver all undervegetation. Den har mig veterligen ej här eller annorstädes på Kinnekulle under senaste tid anträffats blommande. Stundom finner man den klättrande på trädstammar nående en höjd af högst 3 à 4 m. Anmärkningsvärdt är, att de längsta och kraftigaste skotten vanligen befinna sig på stammarnas nordsida. Anledningen härtill torde dels kunna sättas i samband med växtens negativa heliotropism, dels med dess känslighet för af tidig vårsol betingad fysiologisk torka (SCHIMPER I). Att särskildt den sistnämnda orsaken är af betydelse, har framgått af mina vid flere tillfällen gjorda iakttagelser, att hos klättrande individ sydsidans skott från den mot den fria expositionen svarande höjden torkat bort, under det att skottdelar på nordsidan vid samma höjd samtidigt lefvat kvar.

Ett anmärkningsvärdt förhållande är, att inom högbuskformationen epifytiska lafvar så godt som fullständigt saknas. Äfven annorstädes på Kinnekulle, särskildt inom löfängar på silurområdet, kan man flerstädes göra samma iakttagelse. Det är påfallande, att se stammarna af t. ex. *Prunus spinosa* och *Populus tremula* så godt som fullkomligt rena. Nämnda växter bruka ju, som bekant, hos oss i allmänhet eljest vara öfverhöljda af lafvar, den förra särskildt af *Evernia prunastri*, den senare af en mångfald olika arter. Jag har ej kunnat finna en rimlig anledning till nämnda egendomliga förhållande, utan får nöja mig med att endast påpeka det samma.

På de platser, där buskvegetationen afverkas, utvecklas synnerligen hastigt en rik örtvegetation. Till belysande af hvilken mängd växter, som kunna sammanträngas på en liten fläck, meddelas en anteckning från ett afverkningsområde n. om Martorps kvarn. På en profyta af endast $2 \times 1\frac{1}{2}$ m:s storlek funnos den $\frac{1}{6}$ 09 följande växter:

<i>Anemone hepatica</i> r.	<i>Carex glauca</i> e. (del af ind. m.
<i>Fragaria vesca</i> r.	flera inflorescenser)
<i>Primula officinalis</i> s. (7 ex.)	<i>Berberis vulgaris</i> e. (ungplanta)
<i>Gagea lutea</i> e.	<i>Corylus avellana</i> e. (rotskott)
<i>Alchemilla filicaulis</i> e.	<i>Veronica officinalis</i> e.

Rubus caesius e.*Anemone nemorosa* r.*Viola canina* r.» *hirta* t. (5 ex.)*Geranium silvaticum* e.*Prunella vulgaris* e.*Ranunculus acris* e.*Rosa spec.* e. (ungplanta)*Spiraea filipendula* e.*Plantago lanceolata* e.» *major* e.*Hylocomium squarrosum* e.

En stor del af dessa växter undertryckas snart i konkurrensen med rot- och stubbskott från de afverkade buskarna; efter endast ett fåtal år sluta sig dessa åter tillsammans. En så stor massa växter sammanträngda på en liten fläck finner man emellertid ofta äfven på naturliga partier af rasmarken, på här och hvar uppträdande öppna fläckar, där underlagets beskaffenhet, blockstalp med tunt jordlager, hindrar buskarnas sammanslutning.

De sydländta »halffärdiga raukarna» (HOLM & MUNTHE I. p. 132) förtjäna särskild uppmärksamhet såsom extremt torra lokaler. På kalkstenens skifflika afsatser (jfr fig. 7, sid. 43) förekommer ofta ett tunt lager snustorr vittringsjord, i regeln fullständigt naken, men stundom kan på densamma en sparsam mer eller mindre förkrympt vegetation finna fäste och näring. Den $\frac{9}{8}$ 09 antecknades på en afsats mot söder, belägen under ett takligt utsprång:

Coloneaster nigra e.*Sedum annuum* t.*Echinospermum lappula* e. (förtorkad, men med mogna frön)*Artemisia campestris* e.*Sedum album* t.*Poa compressa* e.*Potentilla verna* e.

På själfva kalkstenen förekommo enstaka: *Lecidea rupestris*, *Collema furvum* och *Lecanora calcarea*.

* * *

ÖFVERGÅNGSFORMATIONER.

De öfvergångsformationer, som här afses, närma sig mer eller mindre lunddälder, hassellundar, örtbackar och alfvalet. Vidare har uppmärksamhet ägnats åt anslutande mer eller mindre hydrofila samhällen.

Lunddälder.

Till lunddäldliknande partier öfvergår högbuskformationen t. ex. vid Stora och Lilla Brattfors. Här hafva bäckar utgräft mindre

dalar i rasmarken. I sin öfre del är klevven renspolad, och de raukliknande partierna framträda ofta vackert (se fig. 7). Buskarna stå spridda i grupper, öfver dem höjer sig ett glest skogsskikt af



Förf. foto.

Fig. 7. Öfre delen af den undre röstensklevven med »halfärdiga raukar».
(Stora Brattfors).

Fraxinus excelsior, *Ulmus montana*, *Populus tremula* och *Sorbus suecica*. Vegetationen är utbildad i mesofil riktning. Såsom karaktäristiska för undervegetationen kunna anföras: *Anemone ranunculoides*, *Corydalis fabacea*, *Gagea lutea*, *Actaea spicata*, *Ajuga pyramidalis*, *Carex digitata*, *Glechoma hederacea*, *Lathræa squamaria*, *Luzula pilosa*, *Sanicula europæa*, *Viola riviniana*, *Paris quadrifolia*, *Orob. vernus*, *Ranunculus auricomus*.

Hassellundar.

Där rasmarken nedåt öfvergår till jämförelsevis plan mark, utbreder sig höghuskformationen stundom till hassellundar. Jorden är på sådana lokaler frisk eller fuktig och rik på näringsämnen (jfr jordanalys n:o 3, sid. 19). Vegetationen undergår en förändring i följande afseenden. Mer eller mindre utpräglade xerofyter träda tillbaka. Af buskarna blir *Corylus avellana* så godt som alle-

narådande; den når en medelhöjd af 5 m. Öfver det täta snårskiktet höjer sig ett glest skogsskikt af *Populus tremula*. I undervegetationen äro flertalet växter sterila. Vårfloran är jämförelsevis svagt representerad. Karaktäristiska äro ett antal skugg- och humusväxter såsom: *Allium ursinum* (på enstaka fläckar fullständigt dominerande), *Listera ovata*, *Carex silvatica* och *Neottia nidus avis*. Marken är ofta genomskuren af mullvadsgångar samt rik på dagmaskar och insekter. — En föreställning om undervegetationen gifver fig. 8.



Förf. foto.

Fig. 8. Detalj af hassellund mellan St. och L. Brattfors. ²⁶/₆ 09.
Allium ursinum, *Lathræa squamaria* (fröspridningsstadium), *Paris quadri-*
folia (steril), *Geranium silvaticum* (steril), *Spiræa ulmaria* (steril), *Ane-*
mone nemorosa. — 1 förgrunden jordhög efter mullvadar.

Örtbackar.

Den sammanhängande buskvegetationen upplöser sig stundom i enstaka buskkomplex, mellan hvilka utbreda sig mer eller mindre kala partier af rasmarken. Dessa områden kunna betecknas såsom örtbackar eller örtbackar stående på gränsen till törnsnår. Vegetationstäcket är merendels ej slutet. Örtvegetationen är jämförelsevis artrik, gräsen tråda tillbaka. På ett mindre om-

råde vid Martorps kvarn, delvis återgifvet i förgrunden af fig. 9 antecknades d. $\frac{7}{6}$ 09 följande växter: *Prunus spinosa* s. (låga c:a $\frac{1}{2}$ m. höga stammar), *Berberis vulgaris* e., *Ribes grossularia* e., *Hieracium pilosella* e., *Anemone hepatica* e., *Melica nutans* e., *Lotus corniculatus* e., *Polygala amarellum* f. fl. alb. e. Vinterståndare (SER-NANDER, II): *Carlina vulgaris* e., *Centaurea scabiosa* e., *Artemisia campestris* e., *Verbascum nigrum* e., *Achillea millefolium* e. — Angående substratets beskaffenhet, jämför jordanalys n:o 2, sid. 19.

På ett likartadt område sydost om Österplana kyrka antecknades den $\frac{12}{6}$ 09 följande växter: *Berberis vulgaris* t., *Juniperus communis*



Förf. foto.

Fig. 9. Örtbacke—törnsnårformation, i bakgrunden öfvergående till hög-buskformation. Till vänster vid klevven och i förgrunden *Prunus spinosa* blommande. Martorp $\frac{4}{6}$ 09.

t., *Crataegus monogyna* v. *pinnatifida* Hn. e., *Rosa canina* L. **stimuloidens* Matss. v. *parcescens* Matss. e., *Rubus idaeus* s., *Anemone hepatica* s., *Avena pratensis* s., *Crepis praeorsa* s., *Fragaria viridis* s., *Hieracium pilosella* s., *Poa pratensis* s., *Thymus serpyllum* (strödda fläckar), *Cirsium acaule* t., *Festuca rubra* t., *Galium verum* t., *Ranunculus polyanthemus* t., *Tussilago farfara* t., *Agrimonia eupatoria* e., *Achillea millefolium* e., *Anthyllis vulneraria* e., *Antennaria dioica* e., *Carlina vulgaris* e., *Geranium columbinum* e., *Fragaria vesca* e., *Medicago lupulina* e., *Poa compressa* e., *Trichera arvensis* e. — Om marktemperaturen se försök n:o 8 sid. 21—22.

Öfvergångsformationer till alfvaret.

Inom vissa områden, t. ex. mellan Brattforsbäckarna, utbreder sig buskvegetationen från mellanregionen uppåt öfver den öfre regionen och kalkplatån. På hållmarken undergår vegetationen en i fysiognomiskt afseende iögonfallande förändring (fig. 10). Det slutna snårskiktet upplöser sig i större eller mindre grupper, skilda genom öppna områden, hvilka hysa en särdeles växlande vegetation. De flesta af högbuskformationens buskar återfinnas här. Som karaktärselement tillkomma *Quercus pedunculata*, hvilken uppträder i låga, c:a 1 m. höga, buskliknande individ (jfr fig. 10), samt af



Förf. foto.

Fig. 10. Öfvergångsområde till alfvaret. I förgrunden karaktäristiskt, c:a 1 m. högt, buskliknande individ af *Quercus pedunculata*. Vidare *Juniperus communis* och *Corylus avellana*.

Rosa-arter, *R. cinnamomea* L. v. *typica* Lessl. och *R. mollis* Sm. **nigrans* Matss., af hvilka den förstnämnda är särskildt vanlig. Buskarnas medelhöjd sjunker till 2 m. Den mellan buskgrupperna uppträdande vegetationens olikartade utbildning står i samband med det täckande jordlagrets mäktighet. På fläckvis uppträdande kal eller blott med ett c:a $\frac{1}{2}$ dm. tjockt moss- och lafskikt betäckt håll märkas: *Alyssum calycinum*, *Arenaria gothica*, *Androsace septentrionalis*, *Bromus mollis* f. *nana*, *Calamintha acinos*, *Hulchinsia petraea*, *Saxifraga tridactylites* f. *exilis* Poll., *Sedum album*, *Sedum*

rupestre, *Stereodon cupressiforme* v. *Vaucheri*, *Cladonia furcata*, *Peltigera rufescens*, *Lecanora bracteata*. På mäktigare jordlager (af c:a 2 dm:s djup) vidtager en vegetation närstående alfvarångens (WITTE II). Inom alfvarångliknande partier framträda: *Brachypodium pinnatum*, *Cirsium acaule*, *Fragaria viridis*, *Inula salicina*, *Spiraea filipendula*. Enstaka hafva anträffats: *Orchis sambucina*, *Pulsatilla vulgaris*, *Potentilla rupestris*, *Cirsium heterophyllum*. Inom den merendels slutna vegetationen uppträda ej sällan egendomliga låga depressioner, där den rödaktiga vittringsjorden ligger naken saknande all högre vegetation.

En ekologisk motsvarighet till ofvan kort karaktäriserade formationstyp utgöra af HESSELMAN (II) skildrade gottländska hållmarks-samhällen.

I detta samband må vidare i högbuskformationen uppträdande eller till densamma sig slutande m. l. m. hydrofila samhällen omnämnas. Sådana uppträda här och hvar i formationens nedre region, men de äro vanligen af ringa utsträckning och förorsaka knappast märkbara afbrott i samballets fysiognomi: de äro i allmänhet bundna vid i dagen trädande, afloppslösa källdrag. Kring dessa uppstå edafier, där växter sådana som *Cardamine amara*, *Carex pallescens*, *Carex dioica*, *Glyceria fluitans* vanligen äro företrädade. En anmärkningsvärd växt, hvilken anträffats i flere exemplar vid en dylik källdragsedafid, är *Bellis perennis* (fyndorten belägen mellan St. och Lilla Brattfors). Huruvida växten här uppträder subspontan (dess förekomstsätt i Västergötland enl. RUDBERG I), eller den är att betrakta såsom vild, är gifvetvis ej lätt att afgöra. För det senare antagandet talar, att växten, hvars frukter sakna speciella spridningsanordningar, förekommer på en naturlig från människoboningar aflägsen fyndort.

Inom ett område, beläget mellan Martorp och L. Brattfors, öfvergår buskmarken i sin nedre del till kärr. Bland öfvergångsområdets karaktärsväxter märkas: *Alnus glutinosa*, *Betula verrucosa*, *Juniperus communis*, *Rhamnus frangula*, *Spiraea ulmaria*, *Pyrola rotundifolia*, *Ranunculus acris*, *Pinguicula vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Carex flava*, *C. pallescens*, *C. echinata*, *Astrophyllum cuspidatum*. I kärrranden: *Myrica gale*, *Vaccinium uliginosum*, *Orchis incarnata*, *Paranassia palustris*, *Peucedanum palustre*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre* m. fl. I själfva kärret dominera *Carices* (*C. Goodenoughii*, *C. rostrata* m. fl.), ett bottenskikt bildas af *Amblystegier* (*Amblystegium scorpioides* och *A. intermedium*). Kärrtypen är ett *Caricetum*

amblystegiosum. — Den till buskmarken gränsande, öppna, vanligen jämförelsevis torra ängsvegetationen (jfr ståndortsanteckningarna, nedre regionen) öfvergår stundom — så t. ex. norr om Klefva — till fuktiga, tufviga ängar. Xerofila element träda tillbaka för några mesohydrofiler, bland hvilka särskildt må anföras: *Herminium monorchis*, *Ophrys myodes* och *Epipactis palustris*.

SPECIELLA UNDERSÖKNINGAR.

1. Lifsformernas statistik.

Under de senaste åren har, som bekant, genom dansken RAUNKJER (I, II, III) införts en ny intressant metod i den växtgeografiska forskningen. RAUNKJER utgår därifrån, att i de flesta fall inom olika områden uppstår en för växterna ogynnsam period. Denna betingas af klimatiska faktorer. De viktigaste af dessa äro nederbörd och temperatur. För att på ett åskådligt sätt karaktärisera ett område med hänsyn till nämnda faktorer betjänar sig RAUNKJER af hydrotermfigurer (jfr i det föregående sid. 24). Nu äro emellertid växternas tillpassningar till klimatet af mångfaldigt slag, af yttre och inre natur. En enhetlig utgångspunkt för sina undersökningar finner RAUNKJER i det sätt, hvarpå växten skyddar öfverlevande knoppar och skottspetsar under den ogynnsamma årstiden, »den ugunstige Aarstid». Med hänsyn därtill uppställer han sina lifsformer, hvilka han för praktiskt behof sammanför till 10 hufvudklasser: Stamsukkulenter, Epifyter, Mega-Mesofanerofyter, Nanofanerofyter, Chamæfyter, Hemikryptofyter, Geofyter, Helo-Hydrofyter Therofyter (RAUNKJER II, p. 45). Om man nu analyserar ett områdes flora med afseende på lifsformerna, och i en grafisk tabell återgifver deras procentiska fördelning erhålles ett »biologiskt spektrum». (Jfr nedan sid. 50. I tabellens öfversta rad angifves enligt R:s metod de ofvannämnda 10 klasserna genom resp. begynnelsebokstäfver.) Detta är enligt RAUNKJER ett troget uttryck för ifrågavarande områdes växtklimat. Föreläge därför ett fullständigt statistiskt material, anser han det möjligt att karaktärisera jordens skilda områden med hänsyn till växtklimatet, och han uppställer som ett slutmål »en biologisk Plantageografi paa Basis af Lifsformernes Statistik» (RAUNKJER II. sid. 79).

Vid tillämpningen af sina teorier har RAUNKJÆR erhållit positiva resultat af högt intresse. Med tydlighet synes framgå, att lifsformernas statistik utgör ett tillförlitligt medel att karaktärisera områden utmärkta af större klimatiska motsättningar med hänsyn till växtklimatet.

Emellertid har RAUNKJÆRS metod blifvit föremål för kritik särskildt af WARMING (IV). Han framhåller bland annat, att växtvärldens utbildning inom olika områden ej allenast står i samband med klimatiska förhållanden, utan äfven i hög grad är beroende af historiska och edafiska faktorer, och att lifsformerna under sådana omständigheter ej kunna gifva ett troget uttryck åt växtklimatet. Sin slutkritik samlar WARMING (IV. p. 25) i följande sats: »Der er saaledes vistnok forskellige Vanskeligheder ved at faa et paalideligt, videnskabeligt Resultat angaaende »Planteklimaet» frem ved RAUNKJÆRS Metode, og jeg troer, at man hellere maa nøjes med at studere Forholdet mellem Livsformer i de forskellige, af Klima, Jordbund m. m. betingede Samfund, som ethvert Land har flere af, selv med fullstændig ens Klima, eller i alt Fald — begynde med Samfunds-Studierne og med dem som Udgangspunkt gaa videre».

Ehuru RAUNKJÆR (III) sedan med framgång gendrivit WARMINGS kritik, torde det dock ligga mycket berättigadt i densamma. Särskildt kan det häfdande af de växtgeografiska enheternas, samhällenas betydelse som utgångspunkt vid växtgeografiska forskningar af denna art, som genom WARMINGS kritik kommit till uttryck, anses innebära ett viktigt principuttalande. WARMINGS kritik inbjuder äfven osökt att pröfva RAUNKJÆRS metod vid formationsstudier. Jag har företagit några undersökningar i denna riktning: särskildt har jag velat undersöka, i hvad mån »lifsformernas statistik» kunde användas såsom jämförelsematerial för karaktäriserandet af ett enskildt samhälle, högbuskformationen, i förhållande till andra samhällen. Impulsen till dessa undersökningar erhöi jag genom professor SERNANDERS föreläsningar öfver »den nordiska vegetationens lifsformer» höstterminen 1909.

Såsom tvenne formationstyper lämpliga att jämföra högbuskformationen med valdes alfvaret och löfängen. Det är nämligen à priori påtagligt, att högbuskformationen i förhållande till nämnda välundersökta formationstyper kan betraktas såsom ett ekologiskt mellanled, något som, för att nämna ett exempel, redan framgår af skogsskiktets förhållande inom resp. samhällen. Det syntes mig därför vara af särskildt intresse att kontrollera, huruvida äfven beträffande lifs-

formerna nämnda samhällens ekologiska ställning skulle komma till uttryck.

	Antal arter	S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
Sydsvenska alfaret	410	—	—	—	6	1	3	55	8	6	21
Högbuskformationen	192	—	—	3	11	—	3	63	10	—	10
Löfäng (Kinnekulle).....	133	—	—	8	11	—	1	66	10	—	4
» (Uppland, Vårdsätra)	72	—	—	8	12	—	3	67	8	—	1
Danmark	1,084	—	0,1	1	3	3	3	50	11	11	18
Normalspektrum	400	1	3	6	17	20	9	27	3	1	13

Af ofvanstående biologiska spektra äro de båda nedersta uppställda efter RAUNKLER (II). Alfvarväxternas uppdelning är baserad på WITTES (I) förteckning. Inom högbuskformationen och löfängarna hafva lifsformerna studerats dels ute i naturen, dels efter presadt material.

Ofvan uppställda samhällen utmärkas samtliga af hög hemikryptofytprocent. De visa sig därigenom tillhöra den för tempererade områden karaktäristiska hufvudtyp af växtklimat, som RAUNKLER (II, p. 53) kallat hemikryptofytklimatet. Vid en jämförelse af procentsiffrorna i öfrigt påkallar therofyterna särskild uppmärksamhet. Det visar sig tydligen här, hvilket äfven framgår af RAUNKLERS undersökningar, att ett torrt och varmt substrat med mer eller mindre öppet vegetationstäckte höjer therofytprocenten. I enlighet därmed visar alfaret den högsta therofytprocenten, löfängarna den lägsta, under det att högbuskformationen intager en mellanställning. Äfven trädvegetationens (megamesofanerofyternas) förhållande inom de jämförda formationerna kommer till tydligt uttryck. Procentsiffrorna visa en successiv stegring fast i omvänd riktning i förhållande till therofyternas procentsiffror, hvaraf framgår, att megamesofanerofyternas livsvillkor förbättras samtidigt som therofyternas försämrats. Vi få alltså beträffande alfaret högsta therofytprocenten och lägsta megamesofanerofytprocenten; hos löfängarna äger ett motsatt förhållande rum, under det att högbuskformationen med afseende på nämnda lifsformer intager en tydlig mellanställning. Fördelningen af nyss angifna lifsformer inom ifrågasvarande samhällen motsvarar tydligen vissa för resp. samhällen olikartade ekologiska villkor. Då dessa i förevarande fall ej i första hand kunna anses modifieras af inom resp. samhällen olikartade

klimatiska förhållanden, äro de närmast att sätta i samband med edafiska faktorer. Af ofvan anställda försök synes därför framgå, att om i formationsspektra från under likartade klimatiska förhållanden uppträdande naturliga växtformationer större avvikelser förefinnas med afseende på resp. livsformers fördelning inom resp. formationer, så äro dessa större avvikelser ett uttryck för inom resp. samhällen rådande olikartade edafiska faktorer. Ett afgörande bedömande af den här vunna erfarenhetens allmängiltighet och ett närmare värdesättande af den noggrannhet, hvarmed de biologiska spektra i allmänhet afspegla inom enskilda växtformationer rådande edafiska (och eventuellt andra) faktorer, torde emellertid blifva en möjlighet, först när ett rikligt statistiskt material föreligger. Äfven mindre fluktuationer i livsformernas procentiska fördelning torde då kunna uppskattas och tagas i anspråk för ett närmare karaktäriserande af enskilda växtformationer.

*

2. Bidrag till buskarnas ekologi.

Formationens buskar representera en jämförelsevis enhetlig typ. Med utgångspunkt från den terminologi inom lignosgruppen, som uppställts af WARMING (III) och efter honom kan anses hafva vunnit burskap, äro de närmast att räkna till hans grupp 2, »Busken (frutex)», hvilken utmärkes därigenom, att den har »flere jämbyrdige eller ens Stammer fra Grunden». Begreppet buske tages sålunda här i inskränkt bemärkelse i motsats till »Dvärgbuske», »Krybbuske» etc.¹

Svårigheten att åstadkomma en ur ekologisk synpunkt ändamålsenlig indelning af vedväxterna framträder äfven inom den grupp, hvarom här är fråga. WARMING (l. c.) tillägger äfven till ofvan angifna fragmentariska definition: »med mange forskjellige Typer». Framförallt kan förhållandet mellan träd och buske anses obestämt. Ej sällan häfdas också den uppfattningen, att mellan träd och buske ej gifves någon bestämd gräns. Emellertid fick jag redan från början af mina undersökningar klart för mig, att åtminstone med afseende på vissa arter en sådan bestämd gräns existerade, och att man för olika arter kunde antaga bestämda inre anlag i den ena

¹ WARMING uppdelar (l. c. pp. 269—270) vedväxterna i följande grupper: 1 Træet. 2 Busken (frutex), 3 De forvedede Lianer. 4 Stængel-Sukkulenterne. 5 Dvärgbuske (fruticuli), 6 Krybbuske. 7 Udløberbuske 8 Halvbuske (suffrutices).

eller andra riktningen. Den väg, på hvilken man tillförlitligast kunde nå fram till kännedomen om de olika organisationstyperna i berörda hänseende, syntes mig vara att följa utvecklingen af ungdomsformerna.

Af i enlighet med denna princip utförda undersökningar har framgått, att vissa arter, då de växa under naturliga förhållanden, alltid hos oss äro buskar både till sin utveckling och habitus, under det att andra till sin utveckling och ofta äfven habituellt närma sig trädtypen. I öfverensstämmelse härmed kallar jag de förra typiska buskar, de senare trädartade buskar. Inom dessa undergrupper fördela sig formationens buskar på följande sätt:

Typiska buskar.

Berberis vulgaris
Viburnum opulus
Corylus avellana
Lonicera xylosteum
Cotoneaster
Rosa
Cornus sanguinea

Trädartade buskar.

Rhamnus cathartica
Crategeus
Prunus spinosa
Rhamnus frangula
Juniperus communis

Typiska buskar. Gemensamt för dessa är, att utvecklingen af ungplantans hufvudaxel afbrytes, hvarvid basal långskottalstring inträder. De basala långskotten, hvilka utgå från hjärtbladsregionen, hafva en kraftig tillväxt och utvecklas till sinsemellan likvärdiga stammar, hvilka förr eller senare fullständigt undertrycka hufvudaxeln. Till sin allmänna organisation erinra de typiska buskarna om örter med radix multiceps. Mellan de förra och de senare synas med afseende på skottens varaktighet de s. k. turionbuskarna (jfr i det följande sid. 54 DRUDES »Schösslingssträucher») utgöra ett förbindelseled. — Vid skottutvecklingen framträder ofta en utpräglad periodicitet.

De periodiska växlingarna i växternas lif hafva, som bekant, särskildt studerats af ARESCHOUG (II, III). Han urskiljer (II, pp. 1—2) hos alla växter trenne perioder: förstärknings-, förgrenings- och fortplantningsstadiet. Beträffande förstärkningsfenomenen urskiljer sedan NILSSON (I, pp. 37 o. 45) ett primärt och ett sekundärt förstärkningsstadium. Det primära förstärkningsstadiet har senare närmare definierats och uppdelats af SYLVÉN (I, II). Han indelar detsamma i grönings-, groddplants- och ungplants-

stadiet och lämnar det blomningen omedelbart föregående förgreningsstadiet utan afseende (SYLVÉN I, p. 4).

Nu är emellertid, såsom framhållits af ARESCHOU (III, p. 72), karaktäristiskt för vedväxterna, att fortplantningen inträder först »nachdem das ausdauernde Zweigsystem eine sehr grosse Entwicklung erreicht hat.» Förgreningsstadiet blir därför i allmänhet hos dessa växter af en mycket påfallande längd. Hvad de typiska buskarna angår, gifver sig förgreningsstadiet i de flesta fall äfven till känna såsom en nedåt väl afgränsad period, som, om man utgår från den ofvannämnda SYLVÉNSKA uppdelningen, synes mig böra skiljas från ungplantsstadiet. På detta senare stadium sker nämligen hos de typiska buskarna i och med utvecklingen af de basala långskotten ett anmärkningsvärdt afbrott i ungplantans lif. Ungplantan ernår nämligen genom de basala långskottens utveckling, buskform, och det vegetativa uppbyggandet blir därefter ett från det föregående synnerligen afvikande. För denna senare period af ungplantsstadiet, som inträffar i och med de basala långskottens utveckling och varar till dess växten inträder i blomning har jag upptagit ARESCHOU'S term förgreningsstadium. Såsom ekologisk typ kan växten under detta skede kallas ungbuske.

Trädartade buskar. Till skillnad från föregående grupps representer utmärkas hithörande buskar därigenom, att ungplantans hufvudaxel vid utvecklingen ej undertryckes, utan åtminstone till sin nedre del ingår i den blifvande busken. Buskens uppbyggande sker successivt genom utbildning af sidogrenar. Dessa äro ej lokaliserade till en basal region och hafva ej iögonfallande snabb tillväxt. — Af den lämnade definitionen framgår, att ett nedåt afgränsadt stadium, likvärdigt med föregående grupps ungbuskstadium, här bortfaller. Utvecklingen sker successivt utan väsentliga omkastningar. Genom en mer eller mindre tydligt utbildad perdurerande hufvudstam leda dessa buskar öfver till träden, med hvilka de stundom äfven habitueellt öfverensstämma. I ekologiskt hänseende kunna de skiljas från träden därigenom, att de under normala förhållanden tillhöra ett lägre skikt (jfr RAUNKJER I, p. 40, mesofanerofyter och mikrofanerofyter).

Återgående till WARMINGS indelning af vedväxterna (jfr sid. 51) finner jag alltså i konsekvens med nyss lämnade framställning, att hans grupp 2 Busken (frutex) kan indelas i tvenne väl skilda grup-

per: typiska buskar och trädartade buskar. Mot WARMINGS indelning kan ur logisk synpunkt invändas, att hans grupp 2 Busken (*frutex*) såsom indelningsled likställes med de i indelningen följande dvärgbuskar, krypbuskar etc., hvilka ju emellertid äfven äro buskar, eller med andra ord: i den gifna indelningen utesluta indelningslemmarna hvarandra ej. Riktigare synes mig därför vara att sammanfatta de olika buskgrupperna under den gemensamma termen buskar, hvarunder sedan som undergrupper kunna uppföras: trädartade buskar, typiska buskar, dvärgbuskar o. s. v.

Den af DRUDE (II) lämnade indelningen af vedväxterna¹ (äfven upptagen hos KIRCHNER, LOEW och SCHRÖTER I, p. 10) synes mig, hvad de högre buskarna angår, ej tillfredsställande. Särskildt skulle jag vilja opponera mig emot, att under gruppen »Schösslingssträucher» (DRUDE I. c. p. 37) sammanföras sådana ekologiskt jämförelsevis väl skilda typer som *Rubus* och *Rosa*. Såsom typiska representanter för »die Schösslingssträucher» nämner han *Rubi*, »die Brombeersträucher», men tillägger (p. 37) »Ihnen stehen aber sehr nahe solche, welche ihre blühenden Achsen länger erhalten, mehrmals blühen, sich dabei reicher verzweigen und dann den normalen Sträuchern sehr gleichen, nur mit der Hinzufügung, dass bei geordneter Vegetation stets junge, aus dem Wurzelstock² hervortretende Schösslinge in rascher Aufeinanderfolge die alten blühenden Stämme zu ersetzen bestrebt sind. So zeigen es unsere wilden Rosen, welche mit den erstgenannten zusammen unter der Form der Schösslingssträucher — — — von den in langsamer Erneuerung durch Verjüngungssprosse wachsenden Sträuchern unterschieden werden mögen.» Emellertid har af mina undersökningar framgått, att just den sträfvän att ersätta äldre stamdelar genom från rot-halsen utgående hastigt växande basala långskott, hvarom DRUDE i anförda citat talar, är ett för samtliga under min grupp »typiska buskar» fallande representanter karaktäristiskt drag. Dessa senare skulle alltså i konsekvens med DRUDE's framställning äfven föras till hans grupp »Schösslingssträucher», och man skulle alltså under ett begrepp få sammanförda hvarandra ekologiskt så pass olikartade typer, som t. ex. *Rubus* och *Viburnum*. Jag kan därför i denna punkt ej finna DRUDE's indelning ändamålsenlig. Termen »Schösslingssträucher», på svenska »turionbuskar», såsom särskild

¹ 1. Bäume, 2. Sträucher, 3. Zwergsträucher, 4. Schösslingssträucher.

² De buskar, som här afses, hafva ej »Wurzelstock», rättare vore att använda något af uttrycken »vielköpfige Wurzel» eller »Wurzelkrone».

benämning för de buskar, som hafva 2-årig skottutveckling af *Rubus*-typ, synes mig däremot lämplig och användbar (jfr WARMING l. c., hvilken uppför turionbuskarna under halfbuskar, men erkänner de förras jämförelsevis fristående ställning).

Förstärkningsstadiets längd är i hög grad beroende af yttre faktorer och generella bestämningar kunna för naturligt växande individ ej göras. Såsom ett approximativt medeltal kan angifvas 10 år. Angående yttre faktorerers inflytande på förstärkningsstadiets längd kan jag exempelvis hänvisa till *Berberis vulgaris*, hvars ungdomsstadier visat sig bäst ägnade för åldersbestämningar. I högbuskformationens täta bestånd harden ännu vid en ålder af c:a 10 år ofta ej uppnått förgreningsstadiet, utan har en vanligen monopodiskt utbildad, svag, mer eller mindre nedliggande hufvudstam med spetsställd bladrossett (fig. 11). Under särskildt gynnsamma omständigheter behöfver *Berberis vulgaris* för att uppnå förgreningsstadiet 5 à 6 år. — Beträffande buskarna är det särskildt påfallande, hvilka olikartade resultat man kommer till, om man jämför utvecklingen af naturligt växande och odladt material. Så anför t. ex. TISCHLER (l p. 606) angående nyssnämnda buske, *Berberis vulgaris*, att den redan tredje året bildar »sehr buschige Stämmchen» och tillägger vidare: »so wird in wenigen Jahren ein stattlicher Busch aus unserer Berberitze.» En hastigare utveckling torde i nämnda fall äfven stå i samband med ett varmare klimat (Heidelberg).

Förökning.¹ Med afseende på reproduktionen äro antagligen yttre faktorer, främst edafiska, af stor betydelse. Det är nämligen anmärkningsvärdt, att t. ex. *Corylus avellana* och *Rosa*-arter inom högbuskfor-



Fig. 11. Minst 10-årigt, monopodiskt utveckladt skuggexemplar af *Berberis vulgaris* —¹.

¹ Som bekant användes allttjämt ofta uttrycket föröngring liktydigt med förökning eller reproduktion. Det olämpliga häri har redan framhållits af HAG-

mationen hafva en utpräglad benägenhet för vegetativ förökning genom rotskottsalstring. Vid en jämförelse af de nämnda växternas förhållande i detta afseende på andra trakter har detta varit påfallande. Så har jag i Stockholms- och Uppsalatrakten jämförelsevis sällan iakttagit vegetativ förökning af nämnda buskar, däremot ofta fröplantor. Inom högbuskformationen förhålla sig buskarna beträffande förökningen på följande sätt:

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Endast fruktifikativ förökning:</i> | 2. <i>Hufvudsakligen vegetativ förökning:</i> |
| <i>Berberis vulgaris</i> | <i>Prunus spinosa</i> |
| <i>Juniperus communis</i> | <i>Cornus sanguinea</i> |
| <i>Rhamnus cathartica</i> | <i>Corylus avellana</i> |
| » <i>frangula</i> | <i>Rosa</i> |
| <i>Lonicera xylosteum</i> | |
| <i>Crataegus</i> | 3. <i>Hufvudsakligen fruktifikativ och</i> |
| <i>Cotoneaster</i> | <i>därjämte vegetativ förökning:</i> |
| | <i>Viburnum opulus</i> |

Angående representanterna för grupp 1 märkes, att *Rhamnus frangula* enligt WARMING (I, p. 55) bildar rotskott. Att så är förhållandet har jag ej funnit bekräftadt. Vidare vill jag beträffande *Cotoneaster*-arterna anmärka, att för dem möjligheten af vegetativ förökning ej synes utesluten. I enstaka fall har nämligen iakttagits rotsläande nedliggande grenar (jfr fig. 18 sid. 65). *Cotoneaster vulgaris* skulle enligt WARMING (I, p. 54) äfven höra till de buskar, som bilda rotskott. Sådana ha ej iakttagits, i hvarje fall torde rotskottsalstringen vara sällsynt och ej spela någon större roll för växten. — Den ende representanten för grupp 3, *Viburnum opulus*, är särskildt anmärkningsvärd. Dess vegetativa förökningssätt är att jämföra med det hos *Ribes alpinum*. Men under det att hos den senare den vegetativa individbildningen i regeln försiggår hos äldre individ, hvilkas båghöjda grenar, då de nå marken, ofta blifva rotsläande och sedermera gifva upphof till nya själfständigt lefvande individ, försiggår den hos *Viburnum opulus* vanligen på ett tidigt stadium. Det skotts-system, som återgifves genom fig. 12, härleder sig från ett skuggexemplar (jfr sid. 62) på förgreningsstadiet. — Inom grupp 2 äro representanterna uppförda i den ord-

LUND I, p. 56: »föryngringen ökar grenmassan, men icke individantalet. Det sistnämnda gör däremot reproduktionen, som kan ske genom afläggare eller genom frön.»

ning, efter hvilken den vegetativa förökningen gör sig gällande. Mest framträder den hos *Prunus spinosa*, minst hos *Rosa*-arterna.

I den följande framställningen af enskilda arters utveckling har jag i allmänhet ej uppehållit mig vid gronings- och groddplants-



Fig. 12. Ungt, på vegetativ väg uppkommet individ af *Viburnum opulus*. — Den rotsläende, till ett yngre skuggexemplar hörande modergrenen var vid insamlandet i den mot moderindividet vända delen till vänster å bilden) torr. — (ca $\frac{1}{3}$).

stadierna, hvilka (utom hos *Cotoneaster* och *Juniperus*) äro utförligt beskrifna af SYLVÉN m. fl. (jfr SYLVÉN I och II med litteraturhänvisningar).

Berberis vulgaris.

Ungplantsstadiet. Under groningsåret (fig. 13 a) utvecklas ett fåbladigt rosettskott: internodieförlängning förekommer stundom. Under en följd af år bibehåller växten sedan en likartad skottutveckling, i det att hufvudaxeln vanligen fortlefver och för hvarje år bildar ett skott af ringa längd. Då, såsom stundom inträffar, spetsknoppen afdör, utbildas vanligen i ett öfre bladverk ett sidoskott, som öfvertager hufvudskottets riktning och funktion. Skottutvecklingen synes i allmänhet försiggå så att säga ansatsvis. Man finner nämligen ofta hos ungplantor i olika åldrar märken efter hopade bladrossetter, hvilka angifva, att växten under flera vegetationsperioder

hvilat sig. Efter en längre hviloperiod utvecklas ett terminalt typiskt långskott (fig. 13 *d*). På detta skott öfvergå bladen till tornar, och i deras veck utbildas ett par eller flera proleptiskt utvecklade blad med delvis reducerade bladskaft. Skottets längdtillväxt är i likhet med förhållandet hos öfriga typiska långskott af



Fig. 13. Normal utvecklingsserie af *Berberis vulgaris*. *a* årsplanta, *b* 4-årig ungpanta, *c* äldre ogrenad ungpanta på ett stadium af relativ hvila, *d* ungpanta med ett första, typiskt, terminalt, 1-årigt långskott. — ($\frac{1}{3}$).

B. vulgaris begränsad. Genom detta skott är sålunda ungpantans primära eller relativa hufvudaxel definitivt begränsad. Året efter detta stadium får plantan ett utseende, som återgifves af fig. 14 *e*. I jordbrynet hafva bildats basala långbladsknoppar, hvilka under kommande vegetationsperiod gifva upphof till basala långskott, hvarigenom växten uppnår buskform.

Förgreningsstadiet. Såsom ungbuske (fig. 14 *f*) ingår växten vanligen i ett hvilostadium, hvilket i allmänhet synes fortfara under tvenne vegetationsperioder. Assimilationsverksamheten resulterar

emellertid i anläggandet af nya basala långskott. Under följande vegetationsperioder utvecklas ett eller flera af dessa, hvarjämte förgreningar kunna inträda i de först utvecklade långskotten, i det att



Fig. 14. (Forts. af serien fig. 13) *e* ungplanta med 2-årigt terminalt långskott och basala långbladsknoppar, *f* ungbuskstadium med förtorkad, afbruten hufvudaxel. denna ersatt genom basala långskott. — ($\frac{1}{3}$).

ett eller annat af dessas kortskott utväxa till långskott. Ur de senares kortskott synas stundom de första inflorescenserna komma till utveckling. — Då utvecklingen till sina hufvuddrag har ofvan skildrade förlopp, utgör förgreningstadiets längd c:a 4 år. Sedermera

utvecklas ofta från äldre långskotts basaldelar successivt nya generationer långskott, hvilka tilltaga i styrka och förtränga de äldre långskotten. Ett äldre kraftigt individ af en normalt utvecklad berberisbuske synes därför ofta bestå af en tät samling käpplika, likvärdiga stammar; de först utvecklade skottaxlarna äro försvunna, eller kvarsitta de blott som några torra rester.

Den ofvan skildrade utvecklingen af *B. vulgaris* kan anses som den under gynnsamma yttre betingelser normala. Då den unga plantan får uppväxa under ogynnsamma belysningsförhållanden fördröjes utvecklingen i hög grad. I högbuskformationen under buskarnas täta löfhalf har jag ofta varit i tillfälle att undersöka skuggexemplar. Dessa hafva på ett tidigare stadium ofta ett utseende liknande det, som återgifves af fig. 11 sid. 55. Den senare utvecklingen af ett sådant individ är i allmänhet, att hufvudaxeln afdör, och att en basal sidoaxel utbildas, hvilken sedan upprepar det afdöda skottets utveckling. Dylika upprepningar kunna sedan förnyade gånger äga rum, hvarvid underjordssystemet och rothal-sen så småningom tilltaga i styrka. Successivt tilltaga äfven långskotten i kraft och längd, hvarigenom busken så småningom kan ernå gynnsammare belysningsförhållanden och komma till blomning. Hos skuggexemplar bibehålles den ursprungliga bladtypen länge. Omvandlingen till tornar sker först under gynnsammare belysningsvillkor (jfr LOTHÉLIER I). — Ur teleologisk synpunkt torde bladdimorphismen hos *B. vulgaris* kunna uppfattas såsom en anpassningsföreteelse utgörande resultatet af växtens sträfvan att under olikartade yttre förhållanden på bästa sätt tillgodogöra sig ljuset. En motsvarighet erbjuder det af GOEBEL (I pp. 208—209) hos *Campanula rotundifolia* skildrade förhållandet. Han anför följande, hvilket äfven beträffande *B. vulgaris* synes mig tillämpligt: »Sie (*C. rotundifolia*) hat zweierlei Blätter, die miteinander durch Übergangsformen verbunden sind, Rundblätter und Langblätter. Erstere haben eine rundlich nierenförmige Blattspreite und einen langen Stiel, sie entstehen bei der Entwicklung der Keimpflanzen zuerst, also zu einer Zeit, wo die zwischen anderen Pflanzen wachsenden Campanula-keimpflanzen weniger intensives Licht erhalten werden als später, die Rundblätter sind sozusagen auf geringere Lichtintensitäten 'gestimmt'.»

Viburnum opulus.

Ungplantsstadiet. Ungplantans utveckling är vanligen under en tid af 4 å 5 år monopodial. För hvarje år bildas ett eller stundom

tvenne bladpar. I sistnämnda fall utbildas i det undre bladparets veck knoppar med potentiella utvecklingsmöjligheter. Då spetsknoppen afdör, inträffa olika möjligheter. Ur ett undre bladparsveck utvecklas ofta hvilande knoppar till långskott, hvilka sedan under följande år hvar för sig kunna fortsätta en monopodial utveckling, hvarigenom alltså i skottets öfre del uppstår en gaffelliknande klyka. Stundom utbildas blott en af gaffelgrenarna, eller kan en basal sidogren utvecklas, som ersätter förutvarande skottkomplex. Under gynnsamma yttre omständigheter kvarlefver emellertid den primära skottaxeln länge. En liflig förgrening inträder omsider i

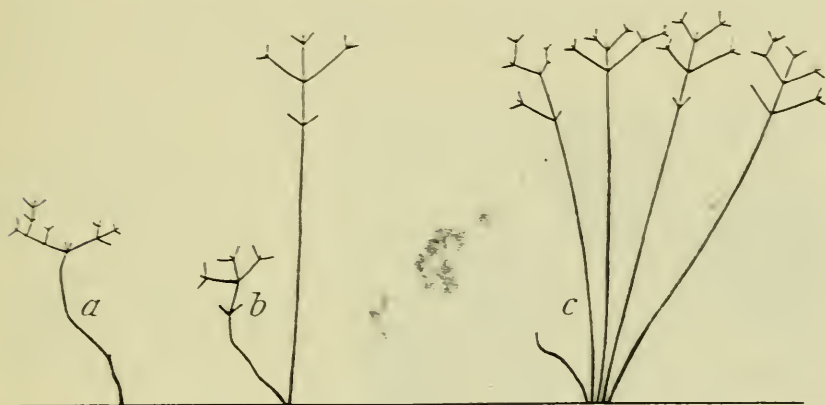


Fig. 15. Efter naturligt växande individ schematiserade utvecklingsstadier af *Viburnum opulus*. a dvärgträdsstadium, b öfvergångsstadium till förgreningsstadiet, c förgreningsstadium med till vänster kvarsittande, torr rest af dvärgträdsstamdelen.

dess öfre del, och ungplantan får härigenom gestalten af ett omkring 0,3 à 0,5 m. högt dvärgträd (fig. 15 a). På detta stadium inträder en period af relativ hvila, hvarunder ett eller flera basala långskott anläggas.

Förgreningsstadiet. Till en början utvecklas vanligen endast ett basalt långskott (fig. 15 b), hvilket sedan under kommande vegetationsperioder åtföljes af nya (fig. 15 c). De först utvecklade långskotten hafva under gynnsamma omständigheter en mycket kraftig tillväxt och uppbyggas vanligen de första åren monopodiallyt. I regeln synas de ingå i den utvecklade buskens stamsystem (jfr *Berberis*).

Utgående från ungplantsserier finner jag antagligt, att hela förstärkningsstadiets längd kan uppskattas till c:a 10 år.

Hos skuggexemplar möta oss väsentligen samma förhållanden som hos *Berberis vulgaris*. Samma upprepade utveckling af skottgenerationer äger här ofta rum, och busken når först efter högst betydlig ålder fortplantningsstadiet; *V. opulus*' vegetativa förökning (jfr fig. 12 sid. 52) synes särskildt för skuggexemplar vara af betydelse. Därigenom att nya skott successivt blifva nedliggande och rotsläende, kan växten stundom vandra afsevärda stycken och härigenom söka sig fram till gynnsammare existensvillkor.

Corylus avellana.

Ungplantsstadiet. Såsom förut påpekats är vegetativ förökning förhärskande inom högbuskformationen; unglantor hafva sål-
lan anträffats, och material af utvecklingsstadier har delvis måst



Fig. 16. *Corylus avellana*. a. årsplanta, hjärtbladen befriade från nötskalet, b. c:a 4-årigt stadium med inträdande dvärgträdshabitus. — (c:a $\frac{1}{3}$).

hämtas från andra sam-
hällen. Den af SYLVÉN (I,
p. 325) uttalade åsikten, att
cymös skottbyggnad inträ-
der redan andra årets höst,
har jag beträffande nat-
urligt växande unglantor
alltid funnit bekräftad.
Hos exemplar under odling
kunde åtminstone t. o. m.
tredje året monopodial
skottutveckling iakttagas.
Så länge en ostörd spets-
tillväxt försiggår, är skottet
radiärt (bladställning = $\frac{1}{3}$).
Enstaka sidogrenar bildas
från och med andra året;
de utgå från föregående
årsskotts bladaxiller och
äro alltid dorsiventrala.
Sedan vanligen från och
med tredje året hufvud-
axelns eller den relativa
hufvudaxelns längdutveck-
ling afstannat, inträda un-
der en följd af år förgrenin-
gar i unglantans öfre del

(jfr fig. 16 b); plantan får härigenom formen af ett dvärgträd, hvars grenkrona sedermera, särskildt hos skuggexemplar, får en afplattad, horisontalt utbredd byggnad. (Jfr SCHIMPER I, p. 594: »Die Sträucher und jungen Bäume des Unterholzes, die Kräuter des Bodens haben das typische Gepräge von Schattenpflanzen. In der horizontalen Verzweigung im Walde wachsender junger Ulmen und Buchen erblickt WIESNER den Ausdruck des Strebens nach möglichst vollem Lichtgenuss»). Hvilostadiets längd är såsom hos de föregående i hög grad beroende af yttre faktorer.

Förgreningsstadiet inledes genom utvecklingen af basala långskott. De utgå från hjärtbladsregionen och hafva i likhet med primäraxeln en radiär byggnad; såsom denna kunna de äfven hafva en två-, sällan treårig monopodial utveckling. På hvilken ungefärlig ålder rotskottalstring äger rum, har jag ej närmare kunnat konstatera; på tjänlig mark försiggår den, antagligen innan busken når fortplantningsstadiet. I hassellundar med näringsrik jordmån kan rotskottbildningen stundom blifva af den omfattning, att skillnaden mellan de särskilda buskkomplexen försvinner. Den uppgift SYLVÉN (I, p. 325) meddelar (WINKLER enl. HARTIG), att *Corylus avellana* först under 10:de året går i blom, angifver måhända förstärkningsstadiets ungefärliga längd i naturen.

Lonicera xylosteum.

Ungplantsstadiet. Under en tidrymd af 3 à 4 år har ungplantan i regeln en ostörd monopodial tillväxt; den är svag och oftast nedliggande. Till följd af öfvergrusning, men äfven eljest genom snötäckets inverkan, uppstår ofta en mer eller mindre rätvinklig böjning i plantans nedre del. En dylik vinkel- eller knåbildning kan äfven ofta iakttagas hos äldre individ (jfr fig. 17 d). I det undre mot marken hvilande vinkelbenet ingår sannolikt ofta utom hypokotylen de första årsskotten. Den mot marken hvilande delen kan stundom hos äldre individ blifva birottdrivande och får karaktären af jordstam. — Vid spetsknoppens afdöende utbildas vanligen från närmast undre internodium tvenne sidogrenar (fig. 17 c). En af grenarna tager i allmänhet öfverhand och fortsätter i hufvudaxelns riktning. Utvecklingsstadier, där ungplantan har form af ett dvärgträd, anträffas ofta. Dvärgträdsperioden är här relativt långvarig.

Förgreningsstadiet. De basala långskotten hafva en mindre sträng lokalisering. Stundom utgå de från det rhizomliknande parti, hvar-

om ofvan nämndes. De hafva en jämförelsevis långsam tillväxt, och hufvudaxeln undertryckes till en början ej. Detta sker emellertid hos äldre individ, hvarigenom slutligen typisk buskform ernås.



Fig. 17. Utvecklingsserie af *Lonicera xylosteum*. *a* exemplaret c:a 4 år, *d* dvärgträdsstadium. (Jfr vidare texten). — ($\frac{1}{3}$).

Cotoneaster.

(C. integerrima och nigra.)

Ungplantsstadiet. Endast ett fåtal årsplantor har jag lyckats erhålla. Hos ett exemplar (insamladt $30/7$, 08) funnos kvarsittande vissnade hjärtblad (fig. 18 a); dessa voro ovala, oskaftade 6 mm. långa. Groningen torde försiggå om våren. Epikotyla regionen når under groningsåret en längd af 5 å 10 mm. Endast tvenne små, hjärtlikt rundade örtblad utvecklas. Ungplantan förblifver under de första åren ogrenad, den är svag och nedliggande, men tål stark torka och öfvergrusning. Utvecklingen försiggår särdeles långsamt, endast 1 å 2 örtblad utvecklas till en början (fig. 18 b), årsskottens längd öfverskrider härunder i allmänhet ej 1 cm. Hufvudaxeln,



Fig. 18. *Cotoneaster nigra*: a. årsplanta, b. och c. ungplantor, d. förgreningsstadium med afdödt hufvudskott och basala långskott. (Jfr texten) — (c:a $1/2$).

stundom sammansatt af sympodiant utvecklade axlar, utbildar senare (fig. 18 c) enstaka mer eller mindre basalt lokaliserade sidogrenar. Gränsen till ett

Förgreningsstadium är mindre skarpt markeradt. d-exemplaret (fig. 18 d) visar ett karaktäristiskt förgreningsstadium. Hufvudaxeln är afdöd och tvenne basala långskott hafva utvecklats: det till vänster å bilden (d) är antagligen 2-årigt, det äldre till höger har pressats mot marken och utvecklat kraftiga birötter. Det synes ej uteslutet,

att vid en fortsatt utveckling dess förbindelse med moderskottet förr eller senare skulle kunna upphöra, och att på detta sätt en vegetativ förökning skulle kunna äga rum. — Anmärkningsvärd är buskens höjd på olika ståndorter. På mer eller mindre kal kalkhäll i formationens öfre region uppnår den ofta fortplantningsstadiet på en höjd af endast c:a 2 dm. Äldre individ nå sällan en höjd af 1 m. I mellanregionens nedre partier däremot ha utvecklade exemplar ofta en höjd af 2 m.

Rosa-arterna.

Ungplantsstadiet. Ungplantan utvecklas under en tid af 4 à 5 år monopodialt. SYLVÉNS (I, p. 212) uppgift, att under gröningsåret

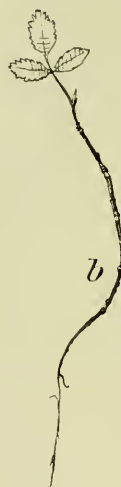


Fig. 19. *a* spontan årsplanta (insaml. $\frac{26}{6}$ 08) af *Rosa* (antagl. *glauca* f.) från rensadt trädgårdsland, *b* minst 5-årigt exemplar från gräsvall (jfr texten). — ($\frac{1}{2}$).

i naturen utvecklas »ett ogrenadt cirka dm-högt epikotylskott om en 8—10 örtbladsinternodier» torde angifva ett undantagsförhållande. Flertalet af mig funna årsplanter ha endast 2 à 3 örtblad, skuggexemplar hafva den epikotyla regionen af endast ett par mm:s längd med vanligen endast 1 örtblad. Ståndortens inflytande på förstärkningsstadiets längd åskådliggöres genom fig. 19 *a* jämförd med fig. 19 *b*. Den förra föreställer en spontan årsplanta, insamlad den $\frac{26}{6}$ 08 från ett väl rensadt land i Bergianska trädgården. Exemplar samtida med detta hade vid hösten utvecklat trenne basala långskott af omkring 2 dm:s längd. Fig. *b* visar en naturligt,

i beskuggad gräsmark vuxen ungplanta. Dess ålder är minst 5 år.

Förgreningsstadiet. I likhet med förhållandet hos föregående buske är ett plötsligt omslag till förgreningsstadiet i allmänhet ej påfallande. Hufvudaxeln ersättes förr eller senare af basala långskott. De först utvecklade äro relativt svaga, ofta synas flere generationer allt kraftigare långskott utbildas, innan växten ingår i fortplantningsstadiet. — Äldre skuggexemplar få ofta ett utseende, som återgifves



Fig. 20. Förkrympt skuggexemplar af *Rosa (coriifolia f. ?)*. — (¹/₂).

af fig. 20. Dylika tynande individ, habituellt fullständigt öfverensstämmande med detta, hafva ofta anträffats af andra buskar såsom *Berberis*, *Viburnum* m. fl.

Cornus sanguinea.

Ungplantsstadiet. Fig. 21 gifver en antydan om ungplantans skottutveckling, *b.* visar ett c:a 4-årigt individ, hvilket haft en oafbruten monopodial tillväxt. Hos *c.*-exemplaret har hufvudaxeln afdödt och ersatts af ett axillärt sidoskott.

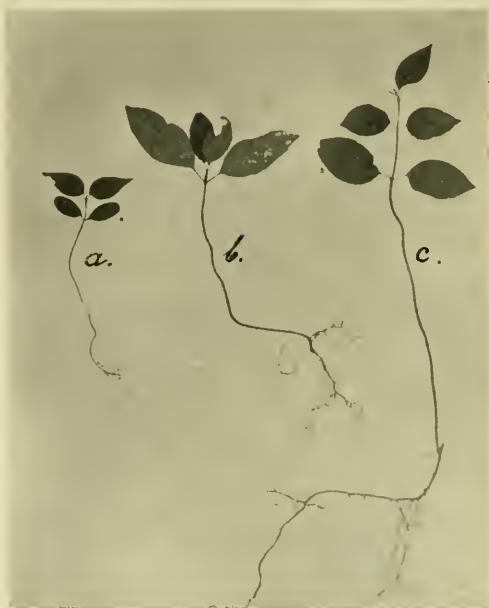


Fig. 21. *Cornus sanguinea.* *a.* årsplanta, *b.* c:a 4-årigt individ, *c.*-exemplaret med afdöd hufvudaxel, ersatt af ett axillärt sidoskott.

Sparsamheten af utvecklingsstadier har gjort, att jag ej i detalj kunnat iakttaga den följande utvecklingen. Vid en jämförelse af stadier från plantskolor och yngre naturligt växande buskar har det emellertid varit tydligt, att hufvudskottets utveckling förr eller senare afbrytes, och att busken uppbygges genom basala långskott. Huruvida vid buskens utveckling i naturen nya kraftigare skott successivt utbildas, eller ett mera plötsligt omslag äger rum, har jag ej med säkerhet kunnat afgöra. — Rotskottsalstringen är inom högbuskformationen af väsentlig betydelse för växtens förökning.

Rhamnus cathartica.

Ungplantans tillväxt är vanligen ostördd monopodial till en ålder af c:a 5 år. Vid spetsknoppens afdöende utvecklas i regeln i ett

öfre bladveck ett sidoskott, som antager hufvudaxelns riktning och sedan kan fortsätta en monopodial utveckling. Årsskotten äro sträckledade och bilda vanligen 5 å 6 spiralställda blad, hvilkas storlek tilltager mot spetsen. Vid en ålder af omkring 5 å 6 år



Fig. 22. Utvecklingsserie af *Rhamnus cathartica*. *a* groddplanta, *b* årsplanta, *c* 3 å 4-årigt, *d* c:a 6-årigt individ, *e* typiskt yngre buskstadium m. undre delen af hufvudaxeln kvarlevande. typisk basal långskottsalstring senare ej inträdande. — ($\frac{1}{3}$)

bildas ej sällan axillära kortskott på lederna närmast under års-skottet (fig. 22 *d*); enstaka kortskott utväxa senare långskottartadt. Basal långskottalstring från hjärtbladsregionen förekommer ej. Där-igenom att enstaka lägre grenar taga öfverhand, ernås stundom buskartad habitus, men under normala förhållanden kvarlefver huf-

vudaxeln åtminstone till sin nedre del. — Anmärkningsvärdt är, att ungplantorna i jämförelse med dem hos föregående arter synas väl fördraga stark beskuggning. Skuggexemplaren hafva mörkt gröna blad och i allmänhet normal utveckling. Den egendomliga hjärtbladsformen är förut känd. Jag vill här endast påpeka, att utvecklingen till den vackert njurlika formen sker så småningom genom en långsam tillväxt (jfr fig. 22 *a* och *b*); hjärtbladen hafva också åtminstone hos skuggexemplar en relativt lång varaktighet.

Cratægus.

(*C. monogyna*, *oxyacantha* och *calycina*.)

Beträffande ungplantans utveckling råder en påfallande öfverensstämmelse med *Rhamnus cathartica*. Liksom hos denna perdurerar



Fig. 23. *Cratægus* spec. *a.* årsplanta, *b.* ungplanta c:a 5 år, *c.* äldre individ af dvärgträdslig habitus.

normalt åtminstone nedre delen af hufvudaxeln i den utvecklade buskens stamsystem. Smärre afvikelser förefinnas, i det att sympodial utveckling af hufvudaxeln i allmänhet inträder tidigare. Årsskotten äro vidare af mindre längd, och bladen till ett antal af 3 à 4 synas därför ofta sitta rosetlikt hopade i årsskottets spets. Hos naturligt växande individ inträder förgrening i allmänhet först

vid en ålder af 5 å 6 år. — Olika arter synas hafva en något olikartad skottutveckling. Särskildt utmärkas vissa former af *C. monogyna* genom relativt svag förgrening och trädlik habitus.

Prunus spinosa.

Af denna buske har jag trots talrika efterforskningar såväl inom högbuskformationen som annorstädes ej lyckats erhålla säkra ungdomsstadier. I Bergianska trädgården nedsattes den $\frac{1}{11}$ 1907 50 väl mogna, frusna frukter. Först på våren 1909 framkommo trenne groddplantor, senare visade sig inga. Detta resultat tyder därpå, att endast en ringa procent af fruktstenarna utan vidare äro grobara. Den af CLEVE (enl. SYLVÉN I, p. 210) gjorda iakttagelsen, att groningen inträder först efter omkring $1\frac{1}{2}$ års förlopp, vinner härigenom bekräftelse.

Hos unglantorna under odling bildades under sommarens lopp en eller tvenne proleptiska sidogrenar. Enligt SYLVÉN (I, p. 211), som erhållit unglantsstadier från Öland och Gotland, är utvecklingen i naturen åtminstone under de tvenne första åren monopodial. Därefter inträder sidoskottsutveckling, i det en eller några af de öfre axillärknopparna utväxa i form af kortskott. — Af en eller annan anledning hämmas förr eller senare hufvudskottet i sin utveckling: sidoskott utbildas nu i form af långskott, och buskform uppnås. Ehuru det ej varit mig möjligt att i detalj följa utvecklingen, synes det mig påtagligt, att *Prunus spinosa* tillhör de trädartade buskarna, närmast synes den stå *Crataegi*. — Ej sällan synes *P. spinosa* habituellt öfverensstämma med de typiska buskarna. Det har emellertid visat sig, att en med de typiska buskarna öfverensstämmande habitus uppstår genom tätt ställda rotskott. Dessa, hvilka ej sällan utgå från samma moderrot i närheten af hvarandra, kunna nämligen utväxa till sinsemellan likvärdiga stammar, hvilka till synes utgå från en gemensam hufvudrot. Dylika stamkomplex gifva intryck af själfständigt uppkomna individ till sin gestalt öfverensstämmande med de typiska buskarna. Utvecklingen är emellertid en annan, och öfverensstämmelsen endast skenbar.

Rhamnus frangula.

Af här behandlade buskar bibehåller *R. frangula* längst en ostörd monopodial skottutveckling. Årsskottsgränserna äro svåra att afläsa,

och åldersbestämningar vanskliga. Det största af de afbildade exemplaren (fig. 24 e) är sannolikt c:a 5 år. I likhet med förhållandet hos *R. cathartica* synas ungdomsformerna väl fördraga stark beskuggning. Då ostörd monopodial utveckling råder, skertillväxten relativt raskt. Från ett af högbuskformationens tätaste partier iaktogs ett exemplar, som under synbarligen ostörd spetstillväxt nått



Fig. 24. *Rhamnus frangula*. a årsplanta med kvarsittande, hypogeiska hjärtblad. b, c, d, e fortlöpande serie, e-exemplaret är sannolikt 5 år.

en höjd af c:a 3,5 m., d. v. s. nått jämnhöjd med det omgifvande snårskiktet. Den slaka stammen uppehölls genom grenkronans stöd mot de omgifvande buskarnas grenar. Förgreningar mer eller mindre långt ned äro emellertid vanliga. Typiska basala långskott hafva ej iakttagits. En perdurerande hufvudstam ingår i en normalt utvecklad buske. Rotskottsalsstring har ej iakttagits. Vegetativ förökning synes här desto mindre sannolik, som riklig fruktifikativ förökning äger rum.

Juniperus communis.

Hjärtbladen hafva en längd af 11 mm. och en bredd af $1\frac{1}{2}$ mm.; de äro oskaftade, i det närmaste jämbreda med rundadt lancettlik spets. Hos årsplantan utvecklas ett sträckledadt, c:a 1 cm.

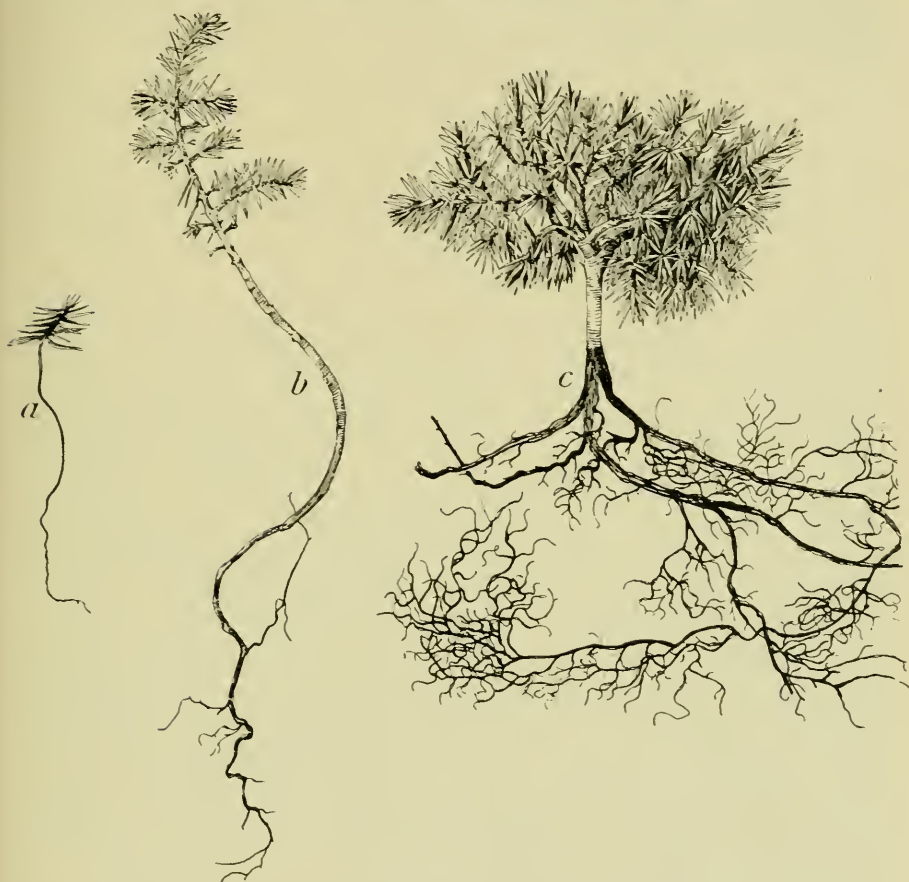


Fig. 25. *Juniperus communis*. *a* årsplanta m. hjärtblad, *b* monopodialt utvecklad ungplanta, *c* 12-årigt exemplar med dvärgträdslik habitus. — ($\frac{1}{2}$).

långt epikotylskott med 5 à 6 3-taliga bladkransar (fig. 25 a). Spetsen synes skyddad genom de i de öfversta bladkransarna upprättstående barren. Under de närmast följande åren kvarlefver i regeln hufvudaxeln, vanligen monopodialt utvecklad (fig. 25 b). Härunder utvecklas enstaka sidogrenar sällan mer än en i hvarje barrkrans. Den senare utvecklingen är synnerligen växlande. Dels

förhålla sig antagligen olika elementarter olika, dels torde stånd-ortens läge och beskaffenhet vara af stor betydelse. Äfven hos *nana*-former, där hufvudskottets utveckling tidigt afbrutits, utgå emellertid grenarna vanligen från en kort gemensam stamdel, som representerar ungplantans hufvudaxel. Basala långskott, liksom öfverhufvud nyskott från äldre stamdela saknas. Vegetativ förökning förekommer ej.

ZUR ÖKOLOGIE DER HOCHGEBÜSCHFORMATION.

RESUMÉ.

Auf dem Kalkgeröllboden des bekannten Berges Kinnekulle in Västergötland kommt ein für Schweden ungewöhnlicher Formationstypus vor, der der Gegenstand näherer Untersuchungen gewesen ist. Die Formation wird in erster Linie durch eine physiognomisch massgebende Schicht von hohen Sträuchern ausgezeichnet und hat deswegen den Namen Hochgebüschformation (högbuskformation) erhalten. Unter den Sträuchern, die eine Höhe von drei bis vier m. erreichen, ist *Corylus avellana* dominierend. Die Wald- und Bodenschichten fehlen innerhalb typischer Gebiete.

Im Verhältnis zu früher untersuchten schwedischen Pflanzenvereinen nimmt die Hochgebüschformation eine verhältnismässig eigenartige Stellung ein. Anknüpfungen finden sich zunächst an die Dorngebüsche, die Haselhaine, die Wachholdergebüsche, an die relativ nördlichen, lichten, auf abschüssigem Silurboden vorkommenden Birkenhaine (björkbackeformationer) und an die *Quercus sessiliflora*-Formation auf Kullen in Skåne.

Aus Litteraturstudien ist hervorgegangen, dass die Hochgebüschformation, mit den centraleuropäischen Gebüschformationen, die im Verhältnis zu den südeuropäischen Maquis, Garigues und Šibljaks (ADAMOVIČ, II) in physiognomischer Hinsicht von weniger Bedeutung sind, aber doch hier und da, besonders auf den Sanddünen und dem Kalkgeröllboden, eine Rolle als selbständige Pflanzenvereine spielen, am nächsten übereinstimmt. Ein für die centraleuropäischen Gebüschformationen charakteristischer Zug scheint der zu sein, dass sich zu denselben südosteuropäische

Arten gesellen: diese Formationen werden deshalb von den deutschen Pflanzengeographen gewöhnlich als 'pontische' bezeichnet.

In der Hochgebüschformation sind viele relativ xerophytische Elemente wie *Cirsium acaule*, *Crepis præmorsa*, *Phleum Böhmeri*, *Inula salicina* u. a. vertreten, speciell pontische Arten, wie sie in den centraleuropäischen Gebüschformationen in der Regel vorkommen, fehlen aber in der Hochgebüschformation, und ein direkter Anlass, die fraglichen Formationen in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht gleichzustellen, fällt deswegen fort. Auch die meisten von den ausgeprägtesten Xerophyten der schwedischen Vegetation sind in der Hochgebüschformation nicht zu finden. Aus SERNANDERS bekannten Untersuchungen scheint doch hervorzugehen, dass die Hochgebüschformation wie andere xerophile südschwedische Pflanzenvereine von ursprünglicher Natur (wie z. B. die nahegelegenen *Stipa*-Formationen) während der subborealen Periode konstituiert worden sei. Die meisten Mesophyten und besonders relativ westliche Elemente wie *Hedera helix* sind wahrscheinlich während subatlantischer Zeit auf den trockenen Geröllboden der Hochgebüschformation eingewandert.

Die Faktoren betreffend sind folgende Tatsachen zu bemerken: Der Berggrund besteht hauptsächlich aus untersilurischem Orthocerkalkstein. Der deckende Boden setzt sich wesentlich aus den Denudationsprodukten der Kalkfelsen zusammen: grössere oder kleinere scharfkantige Kalksteinstückchen sind mit feineren Bodenbestandteilen ziemlich regellos vermischt: eine abgesetzte Humusschicht ist nicht ausgebildet. Die Bodentemperatur steht mit mehreren verschiedenartigen Faktoren in Verbindung. Unter diesen sind, besonders betreffs der oberen Schichten, ausser der vorhandenen Lufttemperatur, die Insolation, der gelegentliche Wassergehalt des Bodens und die Winde hervorzuheben. Die während der Vegetationsperiode des Jahres 1909 beobachteten Extreme waren $+45^{\circ}\text{C}$ (oberflächliche Temperatur eines nackten besonnten Verwitterungsbodens, die Lufttemperatur gleichzeitig $+20$ und $+12.3$ (3 dm. Temperatur eines von dichtem Gebüsch beschatteten Abhangs, die Lufttemp. gleichzeitig $+21.3$). Die Bodenfeuchtigkeit steht mit der Ausbildung der Vegetationsdecke und der abschüssigen Lage des fraglichen Gebietes in enger Verbindung. Wenn man wie SERNANDER (I) einen 10-gradigen Masstab verwendet, kann als Medium der oberen Abschnitte des Abhangs $\frac{1}{10}$ gesetzt werden. Für die mittlere, von dichtem Gebüsch bewachsene

Region ist als Medium $3\frac{4}{10}$ anzugeben. In den unteren, gewöhnlich weniger dichtbewachsenen Abschnitten nimmt die Bodenfeuchtigkeit im allgemeinen ein wenig ab, Medium = $\frac{2}{10}$. — Das Klima. Bei dem am nächsten gelegenen Observationsorte, der Stadt Skara, c:a 20 km. entfernt, ist die Mitteltemperatur des Februar, des kältesten Monats des Jahres, -3.5°C ; im Juli, dem wärmsten Monate, ist dieselbe $+15.6$; das Jahresmedium $+5.2$. Das jährliche Medium der Niederschlagsmenge ist 547,5 mm. (Minimum im März, 22,2 mm., Maximum im August, 74,9 mm.). Bei den vorhandenen klimatischen Verhältnissen sind die edaphischen Faktoren für die Ausbildung der Formation bestimmend. Kulturelle Eingriffe kommen in der Form des Weidens und der Abholzung vor. Das Fehlen oder die kümmerliche Ausbildung einer Waldschicht ist mit diesen Faktoren in erster Linie nicht zu verbinden. Der bedeutenden Neigung (30 à 40°) des Geröllbodens zufolge kann an verschiedenen Orten eine Herabgleitung der oberen Bodenschichten stattfinden. Die Pflanzen werden deswegen durch mehrmals eintreffende Überschüttungen in ihrer Entwicklung gestört. Was zunächst die Bäume und die Sträucher betrifft, hat es sich herausgestellt, dass die Jugendformen der ersteren die Überschüttung ertragen können, während die der letzteren im allgemeinen unterliegen. Die Überschüttung scheint deswegen ein den Baumwuchs hindernder Faktor von hervorragender Bedeutung zu sein. Da es sich somit erwiesen hat, dass die kulturellen Eingriffe von weniger Bedeutung sind, und da weiter das Fehlen der Bäume durch natürliche Faktoren seine Erklärung findet, so ist es wahrscheinlich, dass die Hochgebüschformation in ihrer jetzigen Gestalt einen natürlichen, verhältnismässig, ursprünglichen Pflanzenverein repräsentiert.

Von dem fehlenden oder spärlichen Baumwuchse abgesehen, zeichnet sich die Vegetation im allgemeinen durch Üppigkeit und Schönheit aus. In der Untervegetation treten die Individuenmenge und der Blumenflor der Frühlingspflanzen hervor. Unter ihnen sind *Anemone hepatica*, *A. nemorosa*, *Viola hirta*, *V. mirabilis*, *Primula officinalis* und *Fragaria viridis* zu nennen. Mit Bezug auf die Ausbildung der Vegetation sind drei Abschnitte zu unterscheiden: eine obere, ausgesprochen xerophile Region, die »alfvar« oder Dorngebüsch- ähnlich ist, eine mittlere, das Gebiet des eigentlichen Hochgebüsches, und eine untere, in der die charakteristische Buschvegetation gewöhnlich aufhört. Durch genaue Untersuchungen der Vegetation auf einzelnen kleinen Gebieten (Standortsauf-

zeichnungen) ist hervorgegangen, dass die Vegetation im ganzen sehr gleichartig ist, auffällig ist doch, dass die Vegetation des Ostabhanges ein xerophileres Gepräge hat als die des Westabhanges. In der Untervegetation der mittleren Region sind ausser den Frühlingspflanzen eigentlich nur *Epipactis latifolia* und *Poa nemoralis* hervorzuheben; überdies kommen einige mehr oder weniger ausgeprägte Schattenformen der lichtliebenden Pflanzen der oberen Region vor. An mehreren Stellen ist *Hedera helix* vollständig dominierend. Bemerkenswert ist der Mangel an epiphytischen Flechten.

Als Übergangsformationen sind besonders die Haintäler, die Haselhaine, die »örtbackar« (etwa den kurzrasigen Grastriften ziemlich nahe entsprechend), und die »alfvar-« ähnlichen Gebiete zu nennen. Die Haintäler sind da zu finden, wo Bäche die Kalkfelsen reingespült und den Geröllboden durchfurcht haben (vgl. Fig. 7). Die Haselhaine (vgl. Fig. 8) breiten sich hier und da auf ebenem Boden als Anschlüsse an die untere Region des Hochgebüsches aus, die »örtbackar« verdanken wahrscheinlich im Anbetracht ihres häufigen Vorkommens in der Nähe der menschlichen Wohnungen kulturellen Eingriffen ihre Entstehung (vgl. Fig. 9). Der oberen Region, wo die Kalkfelsen in eine ebene, von untiefem Boden bedeckte Fläche übergehen, schliessen sich die »alfvar-« ähnlichen Gebiete an (vgl. Fig. 10). Die untere Region geht an einem Orte in einen Sumpf (*Carex amblystegiosum*) über.

Versuche sind ausgeführt, die Statistik der Lebensformen (RAUNKJÆR: »Livsformernes Statistik«) als ökologisches Hilfsmittel zur Charakteristik der Hochgebüschformation zu verwenden. Zum Vergleich wurden das »alfvar« und die Laubwiesen gewählt. Wenn man die biologischen Spektren (vgl. Seite 50) dieser Pflanzenvereine mit dem der Hochgebüschformation vergleicht, so findet man, dass die Megamesofanerophyt- und die Therophyt-Prozente von ausschlaggebender Bedeutung sind. Beide geben die ökologische Zwischenstellung der Hochgebüschformation an: in erster Linie scheinen die edaphischen Verhältnisse der verglichenen Formationen zum deutlichen Ausdruck zu gelangen.

Die Sträucher der Formation können mit Bezug auf ihre Entwicklung in zwei Gruppen eingeteilt werden, typische Sträucher und baumähnliche Sträucher. Zu den ersteren gehören *Berberis vulgaris*, *Viburnum opulus*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Cotoneaster (integerrima u. nigra)*, *Rosa* (-Arten) und *Cornus sanguinea*. Diese werden dadurch ausgezeichnet, dass die Hauptachse

der jungen Pflanze während der Entwicklung gehemmt wird, wobei basale Langsprosse erzeugt werden. Die basalen Langsprosse, welche von der Cotyledonarregion ausgehen, haben einen schnellen Zuwachs und werden zu gegenseitig gleichwertigen Stämmen ausgebildet, die früher oder später die Hauptachse vollständig unterdrücken. Bei den letzteren, *Rhamnus cathartica*, *Crataegus (oxyacantha, monogyna, calycina)* PETERM.), *Prunus spinosa*, *Rhamnus frangula*, *Juniperus communis*, wird die Hauptachse der jungen Pflanze während der Entwicklung nicht unterdrückt, sondern besteht wenigstens betreffs ihres unteren Teiles in dem Stammsysteme des entwickelten Strauches. Der Zuwachs vollzieht sich durch eine allmähliche Entwicklung von Seitenzweigen, die an einer basalen Region der Hauptachse nicht gebunden sind und keinen auffällig schnellen Zuwachs haben.

Die Dauer des primären Erstarkungsstadiums ist in hohem Grade von äusseren Faktoren abhängig und generelle Bestimmungen sind nicht möglich. Als eine approximative Mittelzahl können 10 Jahre angegeben werden. Betreffs der Reproduktion scheinen edaphische Faktoren von grosser Bedeutung zu sein. In der Hochgebüschformation haben folgende Sträucher nur fruktifikative Vermehrung: *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis*, *Rhamnus cathartica*, *R. frangula*, *Lonicera xylosteum*, *Crataegus*, *Coloneaster*. Hauptsächlich fructifikativ, aber auch vegetativ vermehrt sich *Viburnum opulus*. Bei diesem Strauch findet mittels schwächerer gegen den Boden gedrückter Sprosssysteme oft eine sehr charakteristische, vegetative Vermehrung statt (vgl. Fig. 12). Bei *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana* und den *Rosa*-Arten ist vegetative Vermehrung durch Wurzelsprosse vorherrschend.

LITTERATUR.

- ADAMOVIČ, L., I, Die Vegetationsverhältnisse Ostserbiens. Englers. Bot. Jahrb. Bd. 26. Leipzig 1899.
 — —, II, Die Šibljak-Formation, ein wenig bekanntes Buschwerk der Balkanländer. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 31. Leipzig 1902.
 ANDERSSON, G. och HESSELMAN, H., I, Vegetation och flora i Hamra kronopark. Aftryck ur Skogsvårdsföreningens Tidskr. 1907, H. 2. Stockholm 1907.

- ARESCHOUG, F. V. C., I. Bidrag till den skandinaviska vegetationens historia. Lunds Univ. Årsskr. 1866 (r. 1877).
- —, II. Beiträge zur Biologie der Holzgewächse. Lunds Univ. Årsskr. 1875—76.
- —, III. Betrachtungen über die Organisation und die biologischen Verhältnisse der nordischen Bäume. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 9. Leipzig 1888.
- BECK, G. V. MANNAGETTA, I. Flora von Nieder-Österreich. Wien 1890.
- BIRGER, S., I. Rügen som exkursionsort för svenska botanister. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 1. H. 4. Stockholm 1907.
- BLOMQVIST, S. G.:N, 1, *Prunus spinosa* L. *inermis n. subsp. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 4, H. 1. Stockholm 1910.
- BLYTT, A., I. Die Theorie der wechselnden kontinentalen und insularen Klimate. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 2. Leipzig 1881.
- DRUDE, O., I. Über die Principen in der Unterscheidung von Vegetationsformationen. erläutert an der centraleuropäischen Flora. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 11. Leipzig 1890.
- —, II. Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart 1896.
- —, III. Die Verteilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächsischen Elbthal-Flora und besonders in dem Meissner Hügellande. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden 1895. Dresden 1896.
- FLAHAULT, M. CH., I. Les herborisations aux environs de Montpellier. II Les Garigues. Journ. de Bot. Tome II., Paris 1888.
- GOEBEL, K., I. Organographie der Pflanzen. Jena 1898—1901.
- GRADMANX, R., I, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Tübingen 1900.
- GRAEBNER, P., I. Ueber die Bildung natürlicher Vegetationsformationen im Norddeutschen Flachlande. Naturwissenschaftliche Wochenschr. Bd. XIII. Berlin 1898.
- GRISEBACH, A., I. Ueber die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands. Göttinger Studien 1847.
- GUINIER, PH., I. Le Roc de Chère. Annecy 1906.
- HAGLUND, E., I. Ur de högnordiska vedväxternas ekologi. Akad. Afh. Uppsala 1905.
- HAMBERG, H. E., I, Öfversikt af Sveriges klimat. Särtryck ur »Sveriges geografi» af J. F. Nyström. Upsala 1895.
- —, II. Sveriges klimat. »Sveriges rike» af J. F. Nyström. Ljus förlag. Stockholm 1902.
- HEMMENDORFF, E., I. Om Ölands vegetation. Ak. Afh. Uppsala 1897.
- HESSSELMAN, H., Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Sonderabdr. aus d. Beih. zum Bot. Centralbl. Jahrg. 1904. Jena.
- —, II. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hållmarker. Aftr. ur Skogsvårdsföreningens Tidskr. Stockholm 1908.
- HOLM, G. och MUNTHE, H., I. Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter. S. G. U. Ser. C. N:o 172. Stockholm 1901.

- HULT, R., (I), Försök till analytisk behandling af växtformationerna. Ak. afh. (Medd. Soc. fauna et flora Fenn. H. 8). Helsingfors 1881.
- —, (II), Blekinges vegetation. (Medd. Soc. fauna et flora Fenn. H. 12). Helsingfors 1885.
- HULTH, J. M., (I), Über einige Kalktuffe aus Vestergötland. Bull. Geol. Inst. N:o 5. Uppsala 1898.
- ISSLER, E., (I), Die Pflanzengenossenschaften der oberelsässischen Kalkvorhügel. Allg. Bot. Zeitschr. v. A. Kneucker XIV Jahrg. 1908.
- JOHANSSON, K., (I), Hufvuddragen af Gotlands växttopografi och växtgeografi grundad på en kritisk behandling af dess kärlväxtflora. K. V. A:s Handl. Bd 29. N:o 1. Stockholm 1897.
- KERNER, A., (I), Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863.
- KIRCHNER, O., LOEW, E., SCHRÖTER, C., (I), Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Band I. Lieferung 1. Stuttgart 1904.
- LINDMAN, C. A. M., (I), *Cratægus calycina* Peterm. i Sveriges flora. Bot. Notiser 1904.
- LOTHELIER, A., (I), Recherches sur les plants à piquants. Rev. gén. de bot. T. V. Paris 1893.
- NEUMAN, L. M. och AHLFVENGREN, FR., (I) Sveriges flora. Lund 1901.
- NILSSON, HJ., (I), Dikotyla jordstammar. Lunds Univ. årsskr. Tom XXI. 1885.
- PAX, F., (I), Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpaten. Englers u. Drudes »Vegetation der Erde», Bd II. Leipzig 1898.
- RADDE, G., (I), Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern. Engler's u. Drude's »Vegetation der Erde», Bd. III. Leipzig 1899.
- RAUNKJER, C., (I), Planterigets Livsformer og deres Betydning for Geografien. Kjøbenhavn 1907.
- —, (II), Livsformernes Statistik som Grundlag for biologisk Plantegeografi. Bot. Tidskr. 29 Bd. 1 Hæfte. Kjøbenhavn 1908.
- —, (III), Livsformen hos Planter paa ny Jord. D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 7. Række Naturvidensk. og Mathem. Afd. VII. 1. Kjøbenhavn 1909.
- RUDBERG, A., (I), Förteckning öfver Västergötlands fanerogamer och kärlkryptogamer. Mariestad 1902.
- SCHOLZ, J. B., (I), Die Pflanzengenossenschaften Westpreussens. Schr. d. Naturf. Gesellsch. Bd. 11. H. 3. Danzig 1905.
- SAMUELSSON, G., (I), Regionsförskjutningar inom Dalarne. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 4. H. 1. Stockholm 1910.
- —, (II), Scottish Peat Mosses. A contribution to the knowledge of the late-quadernary vegetation and climate of North Western Europe. (Bull. of the Geol. Inst. Uppsala. Vol. X.). Uppsala 1910.
- SERNANDER, R., (I), Studier öfver de sydnerikiska barrskogarnas utvecklingshistoria. Bih. till K. V. A:s Handl. Bd 25. Afd. III. N:o 10. Stockholm 1900.
- —, (II), Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Uppsala 1901.

- SERNANDER, R., III, Bidrag till den västkandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. Geol. För. Förh., Bd. 24, 1902.
- —, IV, *Stipa pennata* i Västergötland. En studie öfver den sub-boreala periodens inflytande på den nordiska vegetationens utvecklingshistoria. Svensk Bot. Tidsk. Bd. 2. Stockholm 1908.
- SMITH, W. G. and RANKIN, W. M., I, Geographical Distribution of Vegetation in Yorkshire. The Geographical Journal 1903. II. London 1903.
- SYLVÉN, N., I), Om de svenska dikotyledonernas första förstärkningsstadium. I. Speciell del. K. V. A. Handl. Bd. 40. N:o 2. Stockholm 1906. II. Allmän. del. Ak. Afh. Uppsala 1906.
- TISCHLER, G., I, Die Berberidaceen und Podophyllaceen. Versuch einer morphologisch-biologischen Monographie. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 31. Leipzig 1902.
- VAUPPEL, CH., I, De danske Skove. Kjobenhavn 1863.
- WARMING, E., I, Smaa biologiske og morfologiske Bidrag. Bot. Tidskr. Kjobenhavn 1877—79.
- —, II, Planterisamfund. Kjobenhavn 1895.
- —, III, Vedplantetyper. Förhandl. vid 15:de Skandinav. Naturforskar-mötet i Stockholm 1898. Ibid. 1899.
- —, (IV), Om Planterigets Livsformer. Kjöbenhavn 1908.
- —, V, Oecology of Plants. Oxford 1909.
- WITTE, H., I, De svenska alfvarväxterna. K. V. A. Arkiv f. botanik. Stockholm 1906.
- —, II, Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Ak. Afh. Uppsala 1906.
- —, III), *Alyssum calycinum* L., en i Sverige genom utländskt vall-växtfrö spridd art. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 3. H. 4. Stockholm 1909.

RÄTTELSE.

Sid. 22 rad 10 nedifr. står 5.5, läs 1.5.

ÜBER DIE GRÜNEN SPEZIES DER GATTUNG PENICILLIUM.

VON

R. WESTLING.

Vorläufige Mitteilung.

SACCARDO erwähnt im 4. Teile seines allbekannten Werkes *Sylloge Fungorum* die bisher bekannten *Penicillium*-Arten und verteilt sie nach der Konidienfärbung in 5 Gruppen, nämlich in blaugrüne, weisse, gelbe, rote und dunkelgefärbte. Zu der ersten Gruppe zählt er 8 Arten. Seitdem hat sich die Anzahl allmählich vermehrt und beträgt heute über 50. Leider sind aber die veröffentlichten Beschreibungen häufig so mangelhaft und ungenügend, dass es meistens kaum gelingen will, die Formen nach jenen Beschreibungen zu identifizieren. Dies gilt nun nicht nur, wie man annehmen könnte, von Arbeiten älteren Datums, sondern auch von Abhandlungen moderner Mykologen. Einige von ihnen haben diesen Pilzen ein sehr eingehendes Studium in bezug auf deren Ernährungsphysiologie gewidmet, aber dabei das systematisch unzweifelhaft Wichtigste, die morphologischen Einzelheiten, mehr oder weniger vollständig vernachlässigt. Es lässt sich ja keineswegs leugnen, dass jene physiologischen Erscheinungen hier eine sehr bedeutende Rolle spielen, denselben aber, wie es z. B. DIERCKX und WEIDEMANN tun, eine allzu vorherrschende Stellung zuzuschreiben, ist denn doch nicht gerechtfertigt. Ein nachahmungswertes Beispiel geben die beiden Bahnbrecher auf diesem Gebiete, WEHMER und THOM, und wir übertreiben kaum, wenn wir sagen, dass nur diejenigen Arten einigermaßen bekannt sind, die von diesen Autoren als neue be-

schrieben oder aufs neue bearbeitet worden sind. Die Zahl der so behandelten beträgt etwa 20.

Seit einigen Jahren beschäftige ich mich damit, jene als grüne bezeichnete Formen zu sammeln und zu studieren. Von der Ansicht ausgehend, dass als Arten in systematischem Sinne nur solche aufgenommen werden können, die deutliche morphologische Merkmale besitzen, habe ich meine Aufmerksamkeit vor allem auf diese Kennzeichen gerichtet, d. h. auf die Gestalt und die Grösse der Sporen und des Konidienapparats, auf ihr Wachstum, auf Farbe und Gestalt der Konidiendecke usw.

Jeder, der sich auch nur ein wenig mit diesen Pilzen beschäftigt, wird bald sehen — und THOM u. a. haben es auch mit Nachdruck hervorgehoben — dass dieselbe Form auf demselben Substrat unter sonst gleichen Verhältnissen immer konstant ist und dass sich verschiedene Formen durch vergleichende Kulturen mehr oder weniger leicht unterscheiden lassen.

Als Nahrssubstrat habe ich bei diesen morphologischen Untersuchungen den leicht zu bereitenden Pflaumensaft mit 15 % Gelatine benutzt. Die Kulturen erfolgten in der üblichen Weise bei Zimmertemperatur und diffusem Tageslicht. Da die verschiedenen Nüancen der grünen Konidiendecke sehr charakteristisch sind, die Sprache aber nicht sämtliche Schattierungen zu benennen vermag, habe ich mich dem im Code des Couleurs von KLINCKSIECK und VALETTE enthaltenen Farbenmassstab zu bedienen versucht, auf welchen die eingeklammerten Zahlen verweisen.

In der hier gegebenen Übersicht sind die Arten nach der häufigsten Form und Grösse der Sporen in Gruppen und innerhalb jeder Gruppe nach der Gestalt des Konidienapparats und nach der Farbe geordnet.

Die bisher bekannten Arten habe ich in Kulturen teils von KRAL und Amsterdam, teils von Dr. THOM untersuchen können, welcher letzterer die Freundlichkeit gehabt hat, mir alle von ihm entdeckten Arten zu schicken.

In bezug auf die Terminologie bemerke ich, dass ich nach dem Beispiele WEHMERS u. a. die sporenbildenden Zellen an der Spitze des Konidientragers Sterigmen nenne. Die obersten Zellen desselben, von denen die Sterigmen ausgehen, können oft für die Diagnose wichtig sein, weshalb ich es für zweckmässig halte, ihnen einen besonderen Namen — Metula — beizulegen.

In einer kleinen als vorläufige Mitteilung bezeichneten Schrift vom Jahre 1901 hat DIERCKX die von ihm bestimmten Arten in zwei Abteilungen gruppiert: 1. *Aspergilloides* mit einem einfachen Kranze Sterigmen, 2. *Eupenicillia* mit pinselförmig verzweigtem Konidienträger, an dessen Spitze die Sterigmen sitzen.

Die hier mitgeteilten Formen gehören sämtlich zu der zweiten Gruppe. Die Arten des *Aspergilloides*-Typus sind von WEHMER bekanntlich ausgeschieden und als besonderes Genus *Citromyces* aufgestellt worden. Ohne mich auf eine Diskussion der Frage von der Berechtigung dieses neuen Genus einzulassen, will ich hier nur erwähnen, dass es Arten gibt, die auf verschiedenen Entwicklungsstufen zu beiden Gattungen gebracht werden können; dies ist z. B. der Fall mit *P. citrinum* und *P. turbatum*, bei denen die zuerst entwickelten Konidienträger »*Citromyces*«-Charakter, die späteren dagegen »*Penicillium*«-Typus besitzen, weshalb man in jeder älteren Kultur stets beide Formen nebeneinander findet. Einstweilen übergehe ich *Citromyces* oder *Aspergilloides*.

I. MORPHOLOGISCH GUT GEKENNZEICHNETE ARTEN.

A. Konidien gross (die meisten 5 μ lang oder länger).

1. Konidien kuglig—ellipsoidisch kuglig.

- a. Rasen grünblau (Kl. 353, 358), dann dunkelgrün (Kl. 334, 339); Konidienträger glatt—feinwarzig, 4—6,6 μ ; Metulae 4—6,6 $\mu \times 14$ —20 μ ; Sterigmen 3—3,6 $\mu \times 11$ —16 μ ; Konidien 4,7—5,8 $\mu \times 4,8$ —5,8 μ . *P. majusculum* n. sp.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

- a. Rasen olivengrün—gelblich grün; Konidienträger glatt 4,4—7,5 μ ; Metulae 6—8 $\mu \times 14$ —20 μ ; Sterigmen 3—6,2 $\mu \times 11$ —20 μ ; Konidien 3,5—5 $\mu \times 4,7$ —8 μ .

P. digitatum Sacc.

(*P. olivaceum* Wehmer).

B. Konidien mittelgross (die meisten 4—4,8 μ lang).

1. Konidien kuglig—beinahe kuglig.

- a. Rasen dünn, grünblau (Kl. 353, 358), dann dunkelblaugrün (Kl. 363—364), die Unterseite gelblich—gelb; Konidienträger glatt—spärlich feinwarzig, 3,6—4,6 μ ; Metulae 3,4—4,8 $\mu \times 11$ —16 μ ; Sterigmen 3—3,6 $\mu \times 8$ —10 μ ; Konidien 3,8—4,6 μ .

P. roqueforti Thom.

(*P. aromaticum casei* J. Ohlsen?)

- b. Dem *P. roqueforti* ähnlich, aber die Unterseite später grün—schwarzgrün. *P. roqueforti* Thom var.

Weidemanni n. var.

- c. Rasen tiefgrün—dunkelgrün (Kl. 329, dann 334, 339): Konidienträger glatt—beinahe glatt, $4-6,4\ \mu$; Metulae $4-4,8\ \mu \times 12-16\ \mu$; Sterigmen $3,2-3,4\ \mu \times 8-9,6\ \mu$; Konidien $4-4,6\ \mu$. *P. conditaneum* n. sp.

- d. Rasen matt blaugrün (Kl. 367, 362), dann dunkler (Kl. 334, 340): Konidienträger glatt—feinwarzig, $4,4-6,4\ \mu$; Metulae $3,6-5\ \mu \times 12-16\ \mu$; Sterigmen $3-3,4\ \mu \times 8-9,6\ \mu$; Konidien $3,8-4,5\ \mu$. *P. solitum* n. sp.

- e. Rasen wollig, weiss, später bläulich—grünlich: Konidienträger glatt, $3-4,5\ \mu$; Metulae $3-4,5\ \mu \times 12-16\ \mu$; Sterigmen $2,6-3,2\ \mu \times 9-11,4\ \mu$; Konidien $4,2-5\ \mu$. *P. camemberti* Thom.

(*P. album* Epstein, *P. Epsteini* Lindau).

- f. Rasen zuerst hellgrün (Kl. 347), dann olivengrün (Kl. 293, 297—293, 268): Konidienträger uneben—feinwarzig, bisweilen glatt, $4,2-6,4\ \mu$; Metulae $4-6\ \mu \times 12-18\ \mu$; Sterigmen $3-3,6\ \mu \times 7,5-10,5\ \mu$; Konidien $3,8-4,4\ \mu$. *P. biforme* Thom.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

- a. Rasen dünn, grünblau: die Unterseite oft braun: Konidienträger glatt, $4-6,4\ \mu$; Metulae $4-6,5\ \mu \times 14-20\ \mu$; Sterigmen $3,2-3,5\ \mu \times 9-12\ \mu$; Konidien $3,2-4\ \mu \times 4-5,6\ \mu$. *P. italicum* Wehmer.

- b. Rasen zuerst heller, dann dunkler grün (Kl. 288, 313, 309, 314): Konidienträger glatt—feinwarzig, $4,4-6,6\ \mu$; Metulae $4-6,5\ \mu \times 12-16\ \mu$; Sterigmen $3,2-4\ \mu \times 9-11,6\ \mu$; Konidien zuerst beinahe kuglig, dann ellipsoidisch, $3,6-4,3\ \mu \times 4-4,7\ \mu$. *P. palitans* n. sp.

- c. Rasen grünblau (Kl. 358—353, 363): Konidienträger glatt, $3,4-5,6\ \mu$; Metulae $4-6,4\ \mu \times 10-14\ \mu$; Sterigmen $3,2-3,4\ \mu \times 6,5-9\ \mu$; Konidien $3-3,6\ \mu \times 3,8-4,6\ \mu$; Perithezien gelb, eiförmig—länglich rund, $0,1-0,25\ \text{mm.}$; Ascussporen $4,2-4,8\ \mu \times 5,2-6\ \mu$. *P. baculatum* Westling

Sv. Bot. Tidskr. 1910 p. 143.

- d. Coremien-Bildungen keulenförmig, oft verzweigt, blaugrün (Kl. 362, 367), 1—2 cm. hoch, selten isolierte Konidienträger. Diese glatt, $3,3-4,6\ \mu$; Metulae $4-7,6\ \mu \times 12-16\ \mu$;

Sterigmen 1,8—2,8 $\mu \times 7,5$ —10,5 μ ; Konidien 3—3,3 $\mu \times 4$ —4,6 μ . *P. claviforme* Bainier.

C. Konidien klein (die meisten circa 3—4 μ lang).

1. Konidien kuglig—beinahe kuglig.

a. Rasen mattgrün (Kl. zuerst 371, dann 338, 304, 309); Konidienträger glatt—beinahe glatt, 4,4—6,5 μ ; Metulae 4—5,6 $\mu \times 10$ —12 μ ; Sterigmen 3,2—3,4 $\mu \times 8$ —9,6 μ ; Konidien 3—3,8 μ .

P. viridicatum n. sp.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

a. Rasen zuerst bläulich (Kl. 367), dann blaugrün (Kl. 367—368, 358), wollig; die Unterseite gelblich—braun; Konidienträger glatt, 3,6—4,8 μ ; Metulae 3,6—4,5 $\mu \times 12$ —18 μ ; Sterigmen 2,6—3 $\mu \times 7,5$ —10 μ ; Konidien 2,6—3,2 $\mu \times 3$ —3,8 μ . Bisweilen kleine Coremien-Bildungen.

P. expansum (Link) Thom.

b. Dem *P. expansum* ähnlich, aber niemals Coremien-Bildungen; die Unterseite weiss—gelblich.

P. commune Thom?

c. Rasen dunkel blaugrün (Kl. 353, 358); Konidienträger glatt, 3—4,5 μ ; Metulae 2,6—4,2 $\mu \times 10$ —18 μ ; Sterigmen 2,2—3 $\mu \times 7,5$ —10 μ ; Konidien 2,6—3 $\mu \times 3,2$ —4 μ .

P. atramentosum Thom.

d. Rasen grünblau (Kl. 358—383, 358, dann 393, 363); Konidienträger glatt—bisweilen feinwarzig, 3—4,8 μ ; Metulae 3—4,4 $\mu \times 8$ —14 μ ; Sterigmen 2—2,8 $\mu \times 7$ —10,5 μ ; Konidien 2,4—3,2 $\mu \times 3$ —3,8 μ .

P. chrysogenum Thom.

e. Rasen grün (Kl. 329, 338, dann 343); die Unterseite rot; Konidienträger glatt, 3—4,6 μ ; Metulae 2,5—4 $\mu \times 9$ —12 μ ; Sterigmen 1,6—2,6 $\mu \times 9$ —12 μ ; Konidien 2—2,8 $\mu \times 2,8$ —3,8 μ ; Coremien-Bildungen häufig.

P. Duclauxi Delacroix.

f. Rasen bläulich, dann mattblau—grünblau (Kl. 422, 392—387, 383—388); Konidienträger glatt, 3,2—5 μ ; Metulae 3,6—4,8 $\mu \times 10,5$ —14 μ ; Sterigmen 2,6—3 $\mu \times 8$ —9 μ ; Konidien 2,8—3,4 $\mu \times 3,4$ —4,2 μ .

P. piscarium n. sp.

g. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347), dann hell grüngrau (Kl. 372); Konidienträger glatt, wenig verzweigt oder einfach, 3—4,5 μ ; Metulae 2,8—4 $\mu \times 12$ —20 μ oder 0; Sterigmen 2—2,6 $\mu \times 8$ —9,6 μ ; Konidien 2,2—2,8 $\mu \times 3$ —3,5 μ ; Perithezien steril.

P. turbatum n. sp.

h. Rasen hellgrün (Kl. 342, 347); Konidienträger glatt, 3—4,6 μ ;

Metulae 3—4,5 μ $\times$ 10—18 μ : Sterigmen 1,5—2,6 μ $\times$ 7,5—10 μ : Konidien 2—2,8 μ $\times$ 2,7—3,8 μ .

P. Lagerheimi n. sp.

- i. Rasen zuerst grünlich—bläulich (Kl. 378 B), dann dunkel graugrün—schwarzgrün (Kl. 343, 348, 319, 320): Konidienträger glatt, 3—3,8 μ : Metulae 2,2—3,8 $\times$ 10—15 μ : Sterigmen 2—2,7 μ $\times$ 9—10,5 μ : Konidien 2,3—3 μ $\times$ 2,8—3,4 μ .

P. rugulosum Thom.

- k. Rasen zuerst rötlich, dann grün—grüngrau (Kl. 373): die Unterseite blutrot: Konidienträger glatt, 2,7—3,4 μ : Metulae 2,6—3 μ $\times$ 7—14 μ : Sterigmen 1,5—2,2 μ $\times$ 10,5—12 μ : Konidien 1,4—2 μ $\times$ 2,8—3,4 μ .

P. pinophilum Hedgecock.

D. Konidien winzig (die meisten etwa 3 μ und minder).

1. Konidien kuglig—beinahe kuglig.

- a. Rasen dunkelgrün: Konidienträger glatt, 3—4,5 μ : Metulae 2,4—3,6 μ $\times$ 9—12 μ : Sterigmen 1,8—2,5 μ $\times$ 9—10 μ : Konidien 2,2—2,5 μ : die Unterseite gelblich rot—rot.

P. rubrum (Grassberger) Stoll.

- b. Rasen wollig, hell blaugrün (Kl. 367, 377), dann grüngrau (Kl. 322, 372—318, 343): Konidienträger glatt, 3,4—4,6 μ : Metulae 3—4,6 μ $\times$ 12—14 μ : Sterigmen 2—2,7 μ $\times$ 7,5—9 μ : Konidien 2,2—3 μ .

P. lanosum n. sp.

- c. Rasen hell (Kl. 396, 397), dann dunkler grünblau (383—388, 388, 393): Konidienträger glatt, 2,8—4,6 μ : Metulae 3—4,5 μ $\times$ 10,5—14 μ : Sterigmen 2,2—3 μ $\times$ 7—8 μ : Konidien 2,6—3,2 μ .

P. notatum n. sp.

- d. Rasen zuerst hell blaugrün (Kl. 367, 362), dann mattgrün (Kl. 338): Konidienträger warzig (bisweilen glatt), 3,2—5 μ : Metulae 3,2—4,5 μ $\times$ 9,5—14 μ : Sterigmen 2,2—2,8 μ $\times$ 8—9 μ : Konidien 2,6—3,2 μ .

P. cyclopium n. sp.

- e. Rasen zuerst hell (Kl. 397), dann dunkler blaugrün (Kl. 353, 358, 358—363): Konidienträger feinwarzig—glatt, 4,2—6 μ : Metulae 3—4,6 μ $\times$ 11,4—16 μ : Sterigmen 2,4—3 μ $\times$ 8—9,6 μ : Konidien 2,6—3,2 μ : Coremien-Bildungen häufig und pinselförmig verzweigt.

P. corymbiferum n. sp.

- f. Rasen bläulich grün (Kl. 367, 363), dann mattgrün (Kl. 338, 309): Konidienträger glatt, 3,8—6 μ : Metulae 3,2—5,4 μ $\times$ 11,4—15 μ : Sterigmen 1,6—2,5 μ $\times$ 7,5—9 μ : Konidien zuerst oft ellipsoidisch, dann kuglig, 2,4—3 μ .

P. labescens n. sp.

- g. Rasen hell graugrün (Kl. 347); Konidienträger glatt, $2-3,8 \mu$, einfach oder verzweigt; Metulae $2,3-3,6 \mu \times 10-15 \mu$ oder 0; Sterigmen $1,6-2,6 \mu \times 7-9 \mu$; Konidien $2,2-3 \mu$; die Unterseite gelb. *P. citrinum* Thom.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

- a. Rasen hell blaugrün (Kl. 367), dann dunkler (Kl. 363—368); Konidienträger $4-6,5 \mu$; Metulae $3-4,6 \mu \times 11-14 \mu$; Sterigmen $1,6-2,3 \mu \times 7,5-9 \mu$; Konidien $1,8-2,6 \mu \times 2,4-3,2 \mu$; Konidienträger, Metulae und Sterigmen feinwarzig; Coremien-Bildungen sehr häufig. *P. granulatum* Bainier.

- b. Myzel gelblich; Rasen dunkelgrün (Kl. 335, 339, 340); die Unterseite orangegelb—gelbrot; Konidienträger glatt, $2,8-3,6 \mu$; Metulae $2,6-4 \mu \times 9-12 \mu$; Sterigmen $2,2-2,8 \mu \times 8-12 \mu$; Konidien $1,6-2,4 \mu \times 2,4-2,8 \mu$; Perithezien gelb, 1—2 mm., kuglig; Ascussporen $2,8-3 \mu \times 4-5 \mu$, mit zarten Querleisten versehen. *P. luteum* Zukal.

(*P. bicolor* Fr.?)

- c. Rasen zuerst hell graugrün (Kl. 347), dann dunkel blaugrün (Kl. 363), zuletzt grüngrau (Kl. 372—343), von weissem, später rotem Myzel überwachsen; Konidienträger glatt, $2,5-3,8 \mu$; Metulae $2,6-3,8 \mu \times 9-14 \mu$; Sterigmen $2-2,6 \mu \times 10-12 \mu$; Konidien $1,5-2 \mu \times 2,2-3 \mu$.

P. africanum Doebelt.

- d. Rasen dunkelgrün, später dunkel graugrün; Konidienträger glatt, $3,2-4 \mu$; Metulae $2,8-4 \mu \times 10,5-15 \mu$; Sterigmen $1,8-2,6 \mu \times 9-12 \mu$; Konidien $1,6-2,4 \mu \times 2,6-3,2 \mu$.

P. purpurogenum (Fleroff) Stoll.

- e. Rasen zuerst hellgrün (Kl. 347), dann graugrün; (Kl. 348); Konidienträger glatt, $2,6-3,8 \mu$; Metulae $2,2-3,4 \mu \times 12-18 \mu$; Sterigmen $1,6-2,2 \mu \times 9-12 \mu$; Konidien $1,6-2,3 \mu \times 2,3-3 \mu$.

P. funiculosum Thom.

- Rasen grünlich blau (Kl. 387), dann blaugrün (Kl. 363, 368); Konidienträger glatt, $4,2-6 \mu$; Metulae $3-6 \mu \times 10,5-15 \mu$; Sterigmen $1,6-2,3 \mu \times 7,5-9 \mu$; Konidien $2,4-2,8 \mu \times 2,7-3,2 \mu$.

P. stoloniferum Thom.

II. UNVOLLSTÄNDIG BESCHRIEBENE, VIELLEICHT GUTE ARTEN.

A. Konidien mittelgross (die meisten 4—5 μ lang).

- a. Rasen bläulich, dann zwischen blau und grün, seitdem schmutzgrün (»une teinte claire intermédiaire entre le bleu et le vert, qui en vieillissant devient vert noir sale«): Konidienträger warzig: Konidien kuglig, 4,2 μ .

P. asperulum Bainier.

- b. Dem *P. asperulum* ähnlich, aber Konidienträger beinahe glatt—bisweilen feinwarzig. *P. puberulum* Bainier.

B. Konidien klein (die meisten circa 3—4 μ).

- a. Rasen blaugrün, dann dunkelgrün, nicht umzont; Konidienträger 2,4—3,5 μ ; Metulae 3,5 $\times$ 10—12 μ ; Sterigmen 10 μ ; Konidien kuglig, 3—3,3 $\mu \times$ 3,3—3,8 μ ; Sclerotien gelb, 0,5 mm.

P. kiliense Weidemann.

- b. Rasen hellgrün, zuletzt schmutzgrün; Metulae oft 0; Sterigmen 7 μ ; Konidien kuglig, 3,7 μ ; Zellen oft blasenförmig.

P. vesiculosum Bainier.

C. Konidien winzig (die meisten kleiner als 3 μ).

1. Konidien kuglig—ellipsoidisch kuglig.

- a. Rasen blaugrün; Konidienträger schwächig (etwa 2,8 μ), wenig verzweigt; Sterigmen 8,4 μ lang; Konidien 2,8 μ .

P. Paxilli Bainier, *P. patulum* Bainier.

- b. Rasen dunkelgrün, pulverig; Sterigmen 8,4 μ ; Konidien 2,8 μ .

P. virescens Bainier.

- c. Rasen hell graublau; Sterigmen bis 19 μ ; Konidien 2,8 μ .

P. erectum Bainier.

- d. Rasen grünlich—hellgrün; Sterigmen 8—9 μ ; Konidien 2,8 μ .

P. Urticae Bainier.

- e. Rasen grüngrau, von sterilen, gelben Hyfen umzont; Konidienträger 2,3 μ ; Konidien 2,3 μ .

P. bicolor Oud.

2. Konidien ellipsoidisch—länglich.

- a. Rasen gelblich grün—olivengrün; Konidienträger 3—3,2 μ ; Konidien 2—2,3 $\mu \times$ 2,2—2,8 μ .

P. Musae Weidemann.

- b. Rasen hellgrün, dann dunkler, zuletzt graugrün, griessig; Konidienträger 3—3,5 μ ; Sterigmen 2,5—3 $\mu \times$ 12 μ ; Konidien 2,3 $\mu \times$ 2,7 μ .

P. Juglandis Weidemann.

- c. Rasen bläulich—hellblau, zuletzt schmutzgrün; Konidien 1,4—1,6 $\mu \times$ 2,8 μ .

P. elongatum Bainier.

III. ZWEIFELHAFTE ODER NICHT AUFKLÄRBARE, AM MEISTEN ÄLTERE ARTEN, DIE WOHL ZU STREICHEN SIND.

P. fasciculatum Somm. (1826), *P. quadrifidum* Salisb., *P. pruriosum* Salisb., *P. Fieberi* Corda (1839), *P. griseum* Bonord. (1864), *P. radians* Bonord. (1864), *P. firmum* Preuss (1851), *P. glauco-ochraceum* Preuss (1851), *P. minimum* Siebenmann (1889), *P. flavo-virens* Cke et Mass. (1892), *P. platense* Speg. (1896), *P. radiatum* Lindner (1901), *P. humicola* Oud., *P. desciscens* Oud., *P. geophilum* Oud. (1902).

*

Einen schmarotzenden Pilz von smaragdgrüner Farbe, den METSCHNIKOFF zu der Gattung *Entomophthora* und DELACROIX zu *Oospora* zählt, hält VUILLEMIN für ein echtes *Penicillium*, das er *P. Anisopliae* nennt. Nach Figur und Beschreibung zu urteilen, dürfte der Pilz jedoch kein *Penicillium* sein, weshalb ich keine Veranlassung habe, ihn hier mit aufzunehmen.

P. Wortmanni hat nach KLÖCKER eine graugrüne, später hellgraue Konidiendecke. Autor hat den Bau des Konidienträgers nicht beschrieben, und meine eigenen Kulturen haben nur ein weiss—gelbliches Myzel entwickelt. Da ich also kein Mittel gehabt, mich selber zu vergewissern, ob wir es mit einer *Penicillium*-Art zu tun haben, kann ich den Pilz hier nicht berücksichtigen.

Die ausführliche Beschreibung der hier genannten Arten nebst Abbildungen usw. wird demnächst im Druck erscheinen.

OM *POTENTILLA FRUTICOSA* L. PÅ ÖLAND.

AF

GUSTAV TÖRNBLOM.

Den botaniska litteraturen är relativt fattig på upplysningar rörande *Potentilla fruticosa*, speciellt i fråga om blommans byggnad och lif. De uppgifter härom, som finnas, äro i allmänhet knapphändiga och stundom, såsom i KNUTHS Handbuch der Blütenbiologie (7) t. o. m. oriktiga. Ett undantag i detta hänseende utgör WOLFS Monographie der Gattung *Potentilla* (18), där de från den vanliga *Potentilla*-typen afvikande blomförhållandena hos *P. fruticosa* och närbesläktade — WOLFS subsektion *Rhopalostylæ* — framhållas.

Potentilla-arterna äro som bekant i allmänhet samkönade. Detta är emellertid icke fallet med *P. fruticosa* och *bifurca* (möjligen äfven den närbesläktade *davurica*), hos hvilka enligt WOLF (18, p. 22) några individ hafva »androdynamiska» blommor (»med långa, väl utbildade ståndarsträngar och ståndarknappar, men vanligen felslagna karpeller») samt några »gynodynamiska» (»med korta, ofta förkrympta ståndarsträngar och ståndarknappar, men väl utbildade karpeller»). WOLF, som kallar detta ofullständig dioeci eller subdioeci, har härmed — dock ej först, ty redan J. D. HOOKER betecknar arten som »dioica» — framhållit det för *P. fruticosa* karaktäristiska: dess dioeci.

På Öland är *P. fruticosa* rent dioik så till vida, att alla blommorna på samma individ alstra antingen endast pollen eller endast frön, om än det undertryckta könet stundom representeras af mer eller mindre tydliga rudiment. Min förmodan är, att arten alltid är verkligt dioik, såväl å de öfriga, af VESTERGREN (15), K. Jo-

HANSSON (6) och HÄGG (5) nyligen beskrifna skandinaviska fyndor-terna på Gotland, som å de extraskandinaviska lokalerna.

Den mig veterligen förste, som observerat, att den öländska *P. fruticosa* är dioik, är prof. G. LAGERHEIM, som för mig omtalade förhållandet våren 1906, och på hvilkens initiativ jag företagit en statistisk undersökning af artens könsfördelning. Dels för detta meddelande, dels äfven för andra upplysningar om Ölands vegetation stannar jag i tacksamhetsskuld till honom.

Jag lämnar här en kort redogörelse för de iakttagelser öfver *P. fruticosa*, speciellt dess blomning, som jag varit i tillfälle att göra å Ölands södra alfvar somrarna 1906, 1907, 1909 och 1910 samt vintern 1910—11.

*

P. fruticosa, token, tokmuran eller busk-potentillan, är en af den öländska alfvarvegetationens märkligaste arter. Den är iögonenfallande, där den växer i talrika och ofta stora kolonier, med en gestalt, som i jämförelse med alfvarväxternas flertal kan kallas jättelik, och med gula, på långt håll synliga blommor. Den är märkelig genom sin geografiska utbredning: I Skandinavien förekommer den i vildt tillstånd blott på Öland, hvarifrån den sedan gammalt är känd, och på Gotland, där den nyligen upptäckts. De närmaste orter, där den finnes vildväxande, äro Estland och Kurland (samt Livland?). Här — på de båda skandinaviska Östersjö-öarne och i de nämnda Östersjöländerna — är arten isolerad från sitt utbredningscentrum i det inre af Asien. Märkelig är *P. fruticosa* också genom sin stora variationsförmåga, som gör sig gällande i fråga om växtens habitus, bladets storlek, form och behåring, blom-mans storlek och byggnad; märkelig är den framför allt äfven genom sin blombiologi.

LINNÉ, som 1741 besökte Öland, talar (8, p. 63) om *P. fruticosa*: »Tok kallas på Öland en Buske, som i hela werlden är mycket rar: ty Bothanici weta ännu intet annat ställe i werlden, hwar denna växer, mer än endast uti York i Engeland, och lär han nyligen blifwit observerad uti Siberien, hwar til nu änteligen kommer Ölands södra del. Denna Buske är afritad af RAJUS, MORISON, MILLER, WALTHER och AMMAN, men på intet ställe wäl träffad. Växten kallas *Potentilla caule fruticoso*, hon stod på tufwor af Allwarden, jämte låga platser på hwilka watnet stådt hela wintren, hon är stor som Lawendel eller Isop, har gula blommor och släpper åhrligen sin yttra bark; samma Buske bru-

kas nu i Trädgårdarna til låga häckar, där han trifs wäl. Ölenningen använder honom til ingen nytta, utom at af honom, emedan hans rijs är styft och hårdt, giöra wiskor til kiärlis skurande.»

GEOGRAFISK UTBREDNING OCH STÅNDORTER.

Potentilla-släktets urhem var det tertiära cirkumpolarlandet. Här hade i den arktisk-tertiära floran en klyfning i olika artgrupper ägt rum och en vandring mot söder börjat. Alltjämt utgöres emellertid hufvudutbredningsområdet af den af hafvet sönderskurna landtgördel å norra hemisfären, som är belägen mellan kräftans vändkrets och polarregionens eviga is. Söder om nämnda vändkrets befinna sig blott ett fåtal arter och där endast på höga berg, som stå eller i en geologiskt ung tid stått i förbindelse med nordligare breddgrader. Vid tertiärtidens slut förändras i och med det klimatiska omslaget och kontinenternas utdifferentierande af hafvet betingelserna för växt- och djurvärldens geografiska utbredning, och för *Potentilla* inträder ett nytt skede i dess vidare utveckling: några arter dö ut; några med större ackommodationsförmåga ha bibehållit sig relativt oförändrade till våra dagar; några ha slagit in på andra utvecklingsvägar, olika i olika världsdelar, och resultatet har blifvit specifikt asiatiska, specifikt europeiska och specifikt nordamerikanska artgrupper. Sedermera ha vandringar ägt rum å den stora eurasiatiska kontinenten: artgrupper ha vandrat från Asien till Öst-Europa, från Europa till Väst-Asien. Vi finna två kategorier artgrupper, representerade i hvarje af de tre nordliga kontinenterna. Den ena utgöres af vissa artfattiga grupper, och dithörande arter äro relativt konstanta och hybridisera sällan (*fruticosa*, *anserina* etc.). Grupperna till den andra kategorien utgöras af en rad närbesläktade, polymorfa arter, benägna för hybridisering (*argentea* etc.). De förra, de paleotypa, äro de äldsta och stadda i utdöende; de senare, de neotypa, äro yngre, ännu stadda i sin fulla utveckling.

Detta är tankegången i den teori om *Potentilla*-släktets utvecklingshistoria, som WOLF (18) uppställt, och för hvilken han redogör i sin ofvannämnda monografi.

Till de paleotypa arterna, »Ur-potentillorna», som enligt WOLF sannolikt voro buskar med parbladigt sammansatta, ledade blad och håriga frukter, räknar han som nämnt bl. a. *P. fruticosa*. I nämnde författares på karpellens beskaffenhet grundade *Potentilla*-system hänföres ifrågavarande art till sectio *Trichocarpæ* (med hå-

riga karpeller), subsectio *Rhopalostylæ* (med klubbformig pistill) och grex *Fruticosæ* (äakta busknatur; karpellerna med tät behåring).

*

P. fruticosa har följande geografiska utbredning: I Asien: Sibirien, Central- och Öst-Asien, Kamschatka, öar i Berings haf, Japan, Korea, Mandschuriet, Kina, Himalaya-länderna, Kaukasus och Armenien. I Europa: Syd-Ryssland, Ural, Estland, Kurland, (Livland?), Öland, Gotland, Nord-England, Irland, Pyreneerna och Hafsalperna. I Nord-Amerika: i öster från New Mexico till New Jersey, i väster från Alaska till Kalifornien samt i bergen i New Mexico och Arizona.

Dessutom uppträder arten ofta förvildad och har på flera ställen i Österrike, Syd-Tyskland och Nederländerna vunnit burskap som medborgare i landets flora (se ASCHERSON-GRAEBNER I, p. 673). Äfven i Skandinavien förekommer arten både odlad, ehuru den numera ingalunda kan sägas vara på modet, och, enligt uppgifter i floristiska arbeten (2, 10), äfven stundom förvildad.

*

På Öland växer *P. fruticosa* å det stora, södra alfaret, som sträcker sig från Ottenby i söder till Kalkstad och Lenstad i norr. Från detta ursprungliga utbredningsområde har *P. fruticosa* spridits till närliggande trakter, nämligen nedanför västra landtborgen, till lunder på och intill alfaret samt till åtminstone ett från alfaret isolerat ställe norrut.

Enligt SJÖSTRAND (12) finnes arten »äfven nedom Landtborgen allmän». På den af moränlera, sand- och grusaflagringar betäckta strandremsan nedanför den af senglaciala ishafvet uppkastade vall, som kallas västra landtborgen, uppträder den i så godt som hela Mörbylånga socken, hela Kastlösa socken samt i S:a Möckleby och Ventlinge socknar, däremot mig veterligen icke i Smedby socken. Å alla dessa ställen växer den på till stor del ouppodlade jordområden (de s. k. markerna), som äro belägna utmed stranden vid Kalmar sund. Längst in går den vid Kastlösa, där den påträffas cirka 1,5 km. från stranden, dock fortfarande i »marken». Mellan dessa områden och landtborgen är den icke iakttagen. I S:a Möckleby och Ventlinge socknar gå dock »markerna» ända fram till foten af landtborgen utan mellanliggande uppodlade delar; landtborgen går ju här fram relativt nära stranden. Hvad beträffar ar-

tens förekomst öster om alfaret har jag där funnit den endast på en lokal, nämligen å ömse sidor om vägen, som går förbi Sandby kyrka, cirka 1 km. öster om ancylusvallen.

P. fruticosa har också trängt in i de lunder på alfaret, som finnas på ställen, där någorlunda mäktiga moränaflagringar täcka underlaget. Detsamma gäller äfven Ottenby lund, som utbreder sig söder om landsvägen mellan Ås kyrka och Ottenby gård å den där befintliga sandaflagringen. Där påträffade jag dock endast enstaka individ. Talrikt och i stora exemplar växer arten å det mellan lunden och västra stranden belägna området af kalkstenshäll.

Jag vill, ehuru jag icke själf besökt densamma, omnämna ännu en öländsk fyndort för *P. fruticosa*, märklig, därför att den ligger norr om och relativt afskild från alfaret. Enligt hvad nuvarande kontraktsprosten i Resmo J. M. LUNDGREN meddelat mig, växte *P. fruticosa* under åren 1885—97 — och gör det med sannolikhet ännu — å Bläsinge bys västra utmark, belägen något öfver 1 km. sydväst om Dörby i N:a Möckleby socken och något mindre än 1 km. väster om ancylusvallen och östra landtborgsvägen. Denna utmark består delvis af ouppodlade områden och det är å dessa, som växten är till finnandes. Min sagesman var af den åsikten, att den äfven växer å andra ställen i närheten, t. ex. på Dörby utmark norr om den nyssnämnda.

Ölands södra alfvar har sedan gammalt varit känd som den enda skandinaviska lokal, där *P. fruticosa* förekommit vildväxande. Tack vare VESTERGRENS, JOHANSSONS och HÄGGS (5, 6, 15) meddelanden år 1908 känna vi emellertid numera 3 gotländska fyndorter, alla belägna inom Hejnums socken å norra delen af ön.

Den första utgöres af den stora hållmarksplatå, som utbreder sig öster om landsvägen mellan Tingstäde och Bål, och som i sin centrala del består af »blekevätar, omväxlande med glest skogbeväxta partier af sprickfull kalkhäll, som höjer sig helt obetydligt öfver blekevätarna». Den andra lokalen, som ligger 0,5 km. sydost om Hejnums kyrka intill landsvägen mellan Hejnum och Bål, och som enligt K. JOHANSSON kan anses som en framskjuten utpost af den förra, är ett sankt hörn af en typisk gotländsk beteshage, *pinetum herbidum* Sern. Den tredje, af R. HÄGG funna lokalen är belägen i sydvästra hörnet af Hejnums socken invid en blekevät.

P. fruticosa älskar en viss grad af fuktighet i jorden, och är å såväl de öländska som de gotländska lokalerna till sitt uppträdande beroende däraf.

Som HEMMENDORFF (3) och WITTE (17) ha framhållit, är vegetationen på Ölands södra alfvar sammansatt af hufvudsakligen två formationskomplex, nämligen alfvarstäppen, en öppen vegetation



G. TÖRNBLOM foto.

Fig. 1. Alfvarstäpp å Resmo alfvar d. $\frac{28}{8}$ 10. I kalkhällens ofullständigt fyllda sprickor växer *Potentilla fruticosa*.

på sådana ställen, där kalkhällen (»flisan») är naken eller täckt af ett blott tunt jordlager, samt alfvarängen, en sluten vegetation på djupare jord. Af dessa upptar på södra alfvaret alfvarstäppen den största arealen. *P. fruticosa* uppträder å både alfvarstäppen och alfvarängen, allmännast å den senare, å bägge dock endast där dess fuktighetsbehof kan fyllas (se fig. 1 och fig. 2).

Å alfvarstäppen växer *P. fruticosa* i sprickor, dels, såsom HEMMENDORFF och WITTE omnämna, i grusfyllda sådana, dels äfven,



Fig. 2. Tufvig alfvaräng å Resmo alfvar d. 29/8 10. Vid horisonten (mot VNV) syns Resmo by. På tuffornas sidor växer *Potentilla fruticosa*. Mellan tufforna tillfälliga vattensamlingar, uppkomna genom långvarigt regnande.

såsom t. ex. mellan Resmo by och Möckelmossen, i sprickor, som äro endast ofullständigt fyllda.

De förra sprickorna äro oftast bredare, och karaktärsväxterna utgöras här af *Carex glauca*, *Cynanchum vincetoxicum* (i östra delarna af alfaret), *Galium verum*, *Globularia vulgaris* och *Gypsophila fastigiata*. Dessutom påträffas här *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Oxytropis campestris*, *P. fruticosa* och *Rosa canina*.

De ofullständigt fyllda sprickorna äro vanligen smalare samt stundom afsevärdt djupa. Här uppträder en vegetation af buskar, såsom *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa* och *Rosa canina* samt skuggväxter, såsom *Geranium lucidum* och *robertianum*, *Lactuca muralis* och ormbunkar (*Asplenium ruta muraria* och *trichomanes*, *Cystopteris fragilis*, *Polypodium phlegopteris*, *Polystichum filix mas* m. fl.). Dessutom påträffas här förutom *P. fruticosa* t. ex. *Campanula persicifolia*, *Cirsium lanceolatum*, *Convallaria polygonatum*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Epilobium angustifolium*, *Geum urbanum*, *Rubus cæsius*, *Rumex crispus*, *Torilis anthriscus*, *Urtica dioica* och *Verbascum thapsus*.

De å alfvarstäppen förekommande formationerna med *P. fruticosa* äro relativt sparsamma. Något talrikare än annorstädes uppträda de mellan Resmo by och Möckelmossen.

Å alfvarängen träffar man *P. fruticosa* på lokaler, som äro tuffiga, något steniga samt — såsom ofvan påpekats — fuktiga. Periodvis, t. ex. efter långvarigt regn, blir här marken mellan tuffvorna öfversvämmad, något, som för öfrigt äfven stundom kan äga rum å stora ytor af kalkhållarna. Å den tuffiga alfvarängen växer *P. fruticosa* vanligen på tuffvornas sidor, sällan mellan tuffvorna och sällan å deras krön, således å sådana ställen, som under perioder af öfversvämning visa sig vara belägna ungefär vid eller strax ofvanför gränslinjen mellan vattenytan och tuffvan. Betingas å ena sidan växplatsen på tuffvornas sidor af artens fuktighetsbehof, har å andra sidan denna växplats en viss betydelse för tufbildningen. *P. fruticosa*, mestadels den resligaste konstituenten i den vegetation, som har sitt säte å tuffvan, kommer nämligen att både direkt och indirekt spela en stor roll för tuffvans vidare tillväxt. Direkt bidrager arten till materialtillförseln med vissna, affallande delar, indirekt genom att diverse partiklar — däribland frukter och frön — som difförts med vinden eller någon gång vattnet, stanna i skydd af *P. fruticosa*-individerna. Så tillväxer så småningom tuffvans midtparti. I detta sammanhang kan framhållas en annan faktor, som

i sin mån influerar på tufvornas utveckling. Det är isen, som vid sin bildning sammantränger och höjer ursprungligen relativt flacka ojämnheter.

På den tufviga alfvarången växer *P. fruticosa* rikligt samt dessutom bl. a. *Galium boreale*, *Geum rivale*, *Juniperus communis*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla anserina* och *erecta*, *Primula farinosa*, *Prunella vulgaris*, *Salix repens*, *Spiraea filipendula*, *Succisa pratensis* och *Vicia cracca*.

Den å den tufviga alfvarången förekommande *P. fruticosa*-formationen är näst efter *Helianthemum aelandicum*-formationen det öländska alfwarets vanligaste. Särskildt uppträder den i myckenhet norrut. »Vid t. ex. norra gränsen intar den en oafbruten sträcka af väl ett par kilometers längd» (HEMMENDORFF, 3. p. 23).

Granska vi de båda formationskomplexen med hänsyn till de däri ingående arterna, finna vi, att förutom *P. fruticosa* själf inga arter äro gemensamma för alfvarstäppen och alfvarången såsom konstituenten i *P. fruticosa*-formationer, undantagandes *Corylus avellana*, som emellertid hvad alfvarstäppen beträffar är funnen blott å en enda lokal. Däremot vikariera i de båda formationskomplexen några arter för hvarandra, nämligen:

Å alfvarstäppen:

Carex glauca

Galium verum

Geum urbanum

Å alfvarången:

Carex Goodenowii

panicea

tomentosa

Galium boreale

Geum rivale

Af beskrifningen på de gotländska fyndorterna för *Potentilla fruticosa* framgår, att de öländska lokalerna, den sprickiga kalkhällen och den tufviga alfvarången, ha sin motsvarighet bland dem.

Till detta kan läggas, att artens ursprungliga utbredningsområde på Öland liksom lokalerna på Gotland är beläget ofvanför ancy-lusgränsen. På Öland påträffas visserligen växten nedanför denna gräns, men dessa förekomster ha sin grund i senare spridning. På Gotland är växten icke funnen under nämnda nivå. *P. fruticosas* invandring till de båda skandinaviska Östersjööarna skedde efter allt att döma öfver Östersjöprovinserna och under den period, som af SERNANDER blifvit kallad den arktiska.

DET VEGETATIVA SYSTEMETS VARIATION.

P. fruticosa växer dels i enstaka exemplar, dels i ruggar med ända till 0,75 m. diameter. Höjden är mycket växlande. På Resmo alfvar visade det sig, att af något mer än 300 individ höjden varierade hos omkring 250 st. mellan 10 och 50 cm. och hos ungefär ett 50-tal mellan 50 och 75 cm. Detta tyckes öfverallt på det egentliga alfvaret vara det vanliga, och de resligaste exemplaren påträffas i regel oftare i hållsprickorna än å tufvorna. Nedanför västra landtborgen och i Ottenbytrakten bli i allmänhet individen högväxtare. Å t. ex. hållmarksområdet väster om Ottenbylund har jag observerat öfver metershøga buskar. LINNÉ (8) talar på tre ställen om de högväxta *P. fruticosa*-exemplaren i trakten af Ottenby: »Tok växte emellan Landtborgen och Ottenby-Lund, både i större högd och myckenhet; wi sågom oxarna äta bladen och yttersta qwistarne, hwaraf denna buske merendels är ojämn, wresig och oformelig» (p. 82). »Token sågs här (vid Åhs) til ett par alnars högd, tagen i Lundar, brukades til qwastar at sopa golfwet med; bladen på denna høga Token woro mindre och smalare än på den låga och allmena; qwistarna woro ei eller så grennige: ty de hade ei så ofta warit afbitne» (p. 84). »Token stod ibland buskarna (på Ottenby »Schefferi-äng») af 1½ alns högd, til tekn, at Hiortar ei så gierna äta honom som oxar och hästar» (p. 91).

P. fruticosa kan, enligt hvad stammens tjocklek utvisar, uppnå en respektabel ålder.

Om *P. fruticosa*s vegetativa system säger WOLF (18, p. 56): *Potentilla fruticosa* ändert im Habitus, in der Blattform und in der Behaarung ziemlich stark ab, und die extremen Formen sind so auffallend, dass einige derselben von LEHMANN und älteren Floristen für besondere Spezies gehalten wurden. Man ist aber mehr und mehr zu der — sicher richtigeren — Ansicht gelangt, dass die meisten Formen durch Übergänge mit einander verbunden und auf eine ziemlich niedere Wertstufe zu setzen sind.» Å Ölands södra alfvar är denna det vegetativa systemets variationsförmåga hos *P. fruticosa* mycket framträdande, särskildt i fråga om bladets utseende.

Hvad först artens habitus beträffar, kan man särskilja tvenne typer, den ena utmärkt af en smal och smidig växt, den andra af ett yfvigare, risigare utseende. Dessa typer äro emellertid blott olika åldersstadier, något, som WOLF framhåller (18, p. 56) med orden:

»Die Sträucher der *P. fruticosa* erreichen in günstigen Lagen eine Höhe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ m und treiben, besonders in der Jugend, vom Grund an zahlreiche lange rutenförmige Äste und Zweige; im Alter jedoch, wenn sie dickstämmiger werden, gleichen sie mehr kleinen Bäumchen mit sparrigen, dichtgedrängten aber kurzen Ästen und Zweigen.» Till detta kan läggas, att de tidigare framträdande, längre och smidigare skottaxlarna äro ljusare och försedda med större stipler. I någon mån torde äfven, som LINNÉ framhållit, betningen på alfvaret få betydelse för åstadkommande af en risig gestalt.

P. fruticosa växer upprätt, dock icke undantagslöst. Från kalkhällarnas sprickor och alfvarängens tufvor sprider sig arten utanför den egentliga koloniens periferi, och därvid kunna enstaka individ spira upp å annat underlag än där den normalt förekommer, dock



G. TÖRNELOM foto.

Fig. 3. *Potentilla fruticosa* från af groft vittringsgrus täckt kalkhäll. Stammen är öfver $1\frac{1}{2}$ m. lång, krypande och rotsläende.

högst något 100-tal meter från moderkolonien. Sker detta å ett ställe, där hällen är täckt af groft vittringsgrus, får arten stundom en helt annan habitus än den normala: den blir krypande med rotsläende stam. Jag har (fig. 3) bifogat en fotografi af ett sådant exemplar, hvars stam mätte öfver 1,5 m. i längd och af densamma tjocklek att döma var mycket gammalt. Det bar icke mindre än 312 blommor och blomknoppar.

Som transpirationsnedsättande faktorer hos *P. fruticosa* kunna tolkas bladytans minskning, bladkanternas nedvikning och behåringen. Man har å Ölands södra alfvar tillfälle att iakttaga alla öfvergångsformer från individ med stora, breda, nästan platta, gröna blad med relativt svag behåring till individ med små, smala och spetsiga, med starkt nedvikna kanter försedda, gråludna blad. Det märkliga är, att man — stick i stäf mot WOLFS uttalande (18, p. 56): »die schwächere oder stärkere Behaarung der Blätter und Kelche scheint hauptsächlich vom Standort abzuhängen» — påträffar i ifrågavarande afseende olikartade individ på samma slags lokaler, inom samma koloni, ja, i samma rugge. Så t. ex. observerade jag en gång i en koloni å tufvig alfvaräng bland buskar, hvilkas blad i allmänhet voro tämligen smala, med nedvikna kanter och gråludna, ett exemplar, som genom sina stora, breda, fullkomligt platta blad af på långt håll iögonenfallande mörkgrön färg alldeles öfverensstämde med de två odlade exemplar, som finnas i Kalmar slottspark. Dessa senare äro de enda kvarlevande af dem, som för cirka 30 år sedan där planterades och för ändamålet rekvirerats antingen från Stockholm eller från Tyskland (hvilketdera kunde icke länsgartnern erinra sig vid det samtal jag för en tid sedan hade med honom), i alla händelser icke från Ölands södra alfvar.

BLOMNING OCH FRUKTSÄTTNING.

På tal om blomningstiden hos *P. fruticosa* vill jag i förbigående beröra förhållandet hos några af det öländska alfvarets mest framträdande arter för att få en jämförelse till stånd.

SKOTTSBERG (13) har för Skabbholmen i Roslagens skärgård indelat vegetationsperioden i 4 delar, karaktäriserade af vissa dominerande växtarter och insektgrupper. Denna indelning lämpar sig utan att behöfva modifieras äfven för Ölands södra alfvar, hvarför jag här använder mig af densamma. Hvad växtvärlden beträffar, karaktäriseras de 4 perioderna å sistnämnda lokal af bl. a. följande arter:

Första perioden (från vegetationsperiodens början t. o. m. maj).

I stort sedt sammanfaller med maj blomningstiden hos *Plantago tenuiflora*. Redan under april inträder blomning hos *Draba verna* och *Hutchinsia petraea*, hos hvilka den fortsätter t. o. m. juni, samt hos *Saxifraga tridactylites*, där den pågår t. o. m. juli. Dessutom börjar under maj blomning hos följande:

Blommande t. o. m. juni:

<i>Androsace septentrionalis</i>	<i>Potentilla verna</i>
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Primula farinosa</i>
<i>Cerastium pumilum</i>	

Blommande t. o. m. juli:

<i>Arabis hirsuta</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
-----------------------	----------------------------

Andra perioden (juni).

Denna period sammanhänger såsom synes med den föregående, men alfaret har under denna tid en annan prägel tack vare de arter med iögonenfallande blomningsfenomen, hvilka nu börja blomma. Med juni sammanfaller blomningstiden hos *Globularia vulgaris*, *Helianthemum ælandicum*, som kommer stora ytor af alfaret att särskildt under periodens första hälft lysa i gult, samt *Hieracium pilosella*. Hos följande påbörjas blomningen:

Blommande t. o. m. juli:

<i>Allium schænoprasum</i>	<i>Oxytropis campestris</i>
<i>Asperula tinctoria</i>	<i>Plantago maritima</i>
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	<i>Sedum acre</i>
<i>Galium silvestre</i>	<i>Silene nutans</i>
<i>Helianthemum chamæcistus</i>	<i>Spiræa filipendula</i>

Blommande t. o. m. augusti:

<i>Anthyllis vulneraria</i> (f. <i>typica</i> , f. <i>coccinea</i> och f. <i>alba</i>)	<i>Potentilla anserina</i> » <i>erecta</i>
<i>Calamintha acinos</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Linum catharticum</i>	» <i>rupestre</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Silene maritima</i> v. <i>petraea</i>
<i>Medicago falcata</i>	<i>Veronica spicata</i>

Blommande t. o. m. september:

<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Euphrasia officinalis</i> (koll.)
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	

Blommande åtminstone in i oktober:

<i>Potentilla fruticosa</i>	<i>Sagina nodosa</i>
-----------------------------	----------------------

Tredje perioden (juli).

Äfven denna period sammanhänger, såsom ofvanstående artförteckning utvisar, med föregående, men är likväl mot denna begränsad därigenom, att tidigare blommande arter, såsom *Helianthemum ælandicum*, i och med juni utgång sluta sin blomning och efterträdas af andra, något som hos alfaret medför förändradt ut-

seende. Med juli sammanfaller blomningstiden hos *Anthericum ramosum*. Följande börja blomma:

Blommande t. o. m. augusti:

<i>Artemisia rupestris</i>	<i>Gypsophila fastigiata</i>
<i>Carlina vulgaris</i>	<i>Helianthemum canum</i> (söder om
<i>Cirsium acaule</i>	linjen Smedby—Segerstad)
» <i>lanceolatum</i>	<i>Prunella grandiflora</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Galium boreale</i>	<i>Teucrium scordium</i>

Blommande t. o. m. september:

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Leonodon autumnalis</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Thymus serpyllum</i>

Fjärde perioden (vegetationsperiodens slut fr. o. m. augusti).

I och med augusti ingång upphöra åtskilliga arter att blomma. Några börja då sin blomning, bl. a. *Calluna vulgaris*, hvilkens blomningstid sammanfaller med augusti, samt *Artemisia campestris* och *Succisa pratensis*, som blomma t. o. m. september.

Till detta vill jag foga ett par anmärkningar, dels att jag här anfört endast den ungefärliga blomningstiden, deis att några arter med allmännare utbredning på Ölands alfvar ha en i någon mån annan blomningstid än på fastlandet. Detta står i samband med lokala klimatiska förhållanden, särskildt Ölands långa, blida höstar. Som ett ingående härpå icke hör till ämnet, inskränker jag mig till att framhålla ett enda exempel: *Sagina nodosa* blomning är ej, såsom i floristiska arbeten uppges, slut med augusti. Den blommar under blida höstar ännu i början af november.

P. fruticosa blommar sålunda under hela vegetationsperioden med undantag af den första af de 4 ofvannämnda perioderna. I detta hänseende liknar den blott några få andra alfvarväxter. Af de 63 arter jag ofvan utvalt, blomma 6 under 1 månad, 28 under 2, 21 under 3, 7 under 4 och 1 under 5 månader. De längst blommande utom *P. fruticosa* äro:

April—juli:

Saxifraga tridactylites

Juni—september:

<i>Arenaria serpyllifolia</i>	<i>Euphrasia officinalis</i>
<i>Crepis tectorum</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	

Juni—oktober:

Sagina nodosa

Af dessa 7 är det väl endast *Sagina nodosa*, som öfverträffar *P. fruticosa*.

P. fruticosa blommar som ymnigast redan under juni, särskildt under dess sista hälft. Så såg jag omkring midten af juni 1906 i några inhägnade alfvarområden strax öster om Resmo kyrka, inom hvilka vegetationen var skyddad för betning, *P. fruticosa*-kolonier i en blomsterskrud så yppig, att de i detta afseende täflade med sin samtida längre ut på alfvaret, *Helianthemum ølandicum*. Emellertid kan stundom på vissa ställen en blomning, rikligare än annars, inträda äfven under andra tider. Så lade jag sommaren 1910 märke till, hurusom å ett ställe i närheten af Möckelmossen en ymnig blomning ägde rum efter en regnperiod i augusti, under det att den varit rätt torftig på samma plats under juni.

*

Det största intresset i fråga om *P. fruticosa*-blomman knyter sig vid dennas könsfördelning; den är, såsom redan nämnts, dioik.

Jag vill här lämna en kort redogörelse för skillnaden i ♂- och ♀-blommornas byggnad samt meddela resultatet af den statistiska undersökning, som jag företagit för att utröna proportionen mellan ♂- och ♀-individens antal.

♂-blommornas byggnad (se fig. 4). Ståndarna äro alltid väl utbildade. I den fullt utslagna blomman äro de något utåtböjda, de yttre mer än de inre, hvilka senare stundom t. o. m. äro inåtböjda. De skilformiga knapparna äro riktade mer eller mindre snedt uppåt, stundom vertikala, sällan nästan horisontala. Vanligen äro de ställda tangentialt, någon gång snedt radialt. Pistillerna äro oftast fullt tillbakabildade. Endast mera sällan kan man å fruktfästet se en samling hår, bland hvilka än alldeles saknas pistiller, än finnas några få, små, sterila sådana.

♀-blommornas byggnad (se fig. 5). Pistillerna äro flera eller färre, mer eller mindre uppblandade med hår. Ståndarna äro sterila, men aldrig fullt tillbakabildade. Oftast (a) äro de stora,



E. ROSENIUS del.

Fig. 4. *Potentilla fruticosa*: ♂-blomma. Pistillerna fullkomligt reducerade.

differentierade i en sträng och ett knappband. Blott mera sällan (*b*) utgöras de af små, någon enstaka gång odifferentierade rudiment, alltid tydligt skönjbara, alltid i ett endast föga reduceradt antal.

♀-blommornas stora, ehuru sterila ståndare påminna om de fertila och förläna därigenom flertalet ♀-blommor ett sken af samkönighet. Det är möjligen detta förhållande, som kommit Knuth (7) att beskrifva *P. fruticosa* blommor som samkönade och homogama.



E. ROSENIUS del.

Fig. 5. *Potentilla fruticosa*: ♀-blommor. *a*: Ståndarna sterila, men stora och differentierade i sträng och knapp. *b*: Ståndarna sterila och små.

I själfva verket är mellan de fertila och de stora, sterila ståndarna, såsom af fig. 4 och fig. 5 *a* framgår, en tydlig, yttre skillnad till finnandes. Hos de förra utgör knappen en rundad skifva, nedtill något bredare och ej fullt 1 mm. i bredd. Pollensäckarna bilda i skifvans periferi en hästskoformig, nedtill ej sluten förtjockning, som är matt gröngul, i genomfallande ljus mörkare än det af knappbandet bildade, glänsande, oftast triangelformiga midtpartiet. Hos de sterila ståndarna är däremot knappen (= knappbandet) ej så utprägladt skifformig, oftast något plattadt päronformig med den tillspetsade änden uppåt, i sin helhet glänsande gul. Pollensäckarna saknas här.

För att utröna ♂- och ♀-individens inbördes antal, har jag undersökt 5,110 ex. från 24 olika lokaler inom Resmo, Vickleby, Stenåsa och Sandby alfvarområden. Å alla lokalerna, utom n. 12—16, äro samtliga vid tillfället blommande exemplar undersökta.

Resultatet är sammanställt i tabell 1, där siffrorna för hvar och en af lokalerna äro införda för att framhålla, att undersökningen på olika plaiser så när som på ett undantag lämnat ungefär enahanda resultat.

TABELL I.

Lokalens nummer	Antal individ	Antal ♂-ex.	Antal ♀-ex.
1	90	38	52
2	507	230	277
3	452	170	282
4	237	65	172
5	124	33	91
6	44	16	28
7	180	85	95
8	99	39	60
9	149	63	86
10	69	48	21
11	40	6	34
12	300	42	158
13	100	32	68
14	100	44	56
15	100	43	57
16	100	36	64
17—20	1,290	493	797
21	628	204	424
22	212	64	148
23	280	84	196
24	209	61	148
Summa:	5.110	1.895 (= 37,08 %)	3.215 (= 62,92 %)

Tabellen ger vid handen, att ♀-individen till antalet i regel äro ♂-individen betydligt öfverlägsna. I detta hänseende utgör således *P. fruticosa* intet undantag från det inom växtvärlden vanliga förhållandet, att hos diklina arter ♀-individens antal öfverstiger ♂-individens. Däremot är *P. fruticosa* något afvikande i fråga om den procent, hvarmed ♀-exemplaren öfverstiga ♂-exemplaren. Hos diklina växter tycks nämligen förhållandet mellan ♂- och ♀-exemplaren vara tämligen konstant, närmare bestämdt så, att ♂-exemplarens antal förhåller sig till ♀-exemplarens som talet

100 till ett tal något större än 100 (WIESNER, 16, p. 158). Hos *P. fruticosa* är på de af mig undersökta lokalerna ♀-exemplarens antal ännu större; i genomsnitt är hos denna art ifrågavarande förhållande 100:167,₂₃.

På tal om proportionen mellan ♂- och ♀-individen hos *P. fruticosa* förtjänar omnämnas, att WOLF (18, p. 56) genom undersökning af ett rikligt herbariematerial från olika trakter af jorden tyckt sig finna, att »androdynamiska» individ (= ♂-ex.) förekomma talrikare än »gynodynamiska» (= ♀-ex.). Som synes, har jag ifråga om Ölands södra alfvar kommit till ett annat resultat.

Vi sågo af ♂- och ♀-blommornas byggnad, att pistillerna i de förra voro underkastade en stark reduktion, men att ståndarna i de senare finnas kvar såsom väl utbildade staminodier. Noga taget kan man urskilja olika grader i ståndarnas och pistillernas reduktion, och i samband därmed kan man tala om olika stadier i *P. fruticosa*-blommans regressiva utveckling. För enkelhets skull har jag urskilt tre stadier i ståndarnas och tre i pistillernas utbildning. Dessa stadier äro:

För ståndarna:

1. Ståndare väl utvecklade.
2. Ståndare sterila, stora, differentierade i sträng och knappband.
3. Ståndare sterila, små, stundom odifferentierade.

För pistillerna:

1. Pistiller normalt utvecklade, flera eller färre.
2. Pistiller få och sterila eller inga. Fruktfästet med hårsamling.
3. Pistillerna och fruktfästets hårsamling fullkomligt undertryckta.

Genom kombination fås ett visserligen groft, men för statistiska undersökningar användbart uttryck för ståndarnas och pistillernas reduktion i en och samma blomma. Jag har härvid betjänat mig af följande beteckningar:

♂ 2: Ståndare väl utvecklade. Pistiller få och sterila eller inga. Fruktfästet med hårsamling (= mindre starkt utpräglad ♂-blomma).

♂ 3: Ståndare som hos ♂ 2. Pistillerna och fruktfästets hårsamling fullkomligt undertryckta (= starkt utpräglad ♂-blomma).

♀ 2: Pistiller normalt utvecklade. Ståndare sterila, stora, differentierade i sträng och knappband (= mindre starkt utpräglad ♀-blomma).

♀ 3: Pistiller som hos ♀ 2. Ståndare sterila, små (= starkare utpräglad ♀-blomma).

För att utröna proportionen mellan individ med blommor på dessa fyra olika utvecklingsstadier, har jag närmare undersökt öfver hälften af de i tabell 1 upptagna individen, nämligen samtliga från lokalerna n. 2, 3, 5, 17—20 och 24, tillsammans utgörande 3,210 ex. Med användande af de beteckningar, som jag nyss definierat, erhålles tabell 2. Äfven här har jag infört siffrorna från hvar och en af lokalerna för att framhålla, att saken i stort sedt ställer sig lika på de olika platserna.

TABELL 2.

Lokalens nummer	Antal individ	Antal ♂ ² -ex.	Antal ♂ ³ -ex.	Antal ♀ ² -ex.	Antal ♀ ³ -ex.
2	507	3	227	270	7
3	452	9	161	259	23
5	124	—	33	90	1
17—20	1,290	12	481	765	32
21	628	1	203	251	173
24	209	—	61	146	2
Summa: 3,210		25	1,166	1,751	238
		(= 0,8 %) (= 36,3 %) (= 55,5 %) (= 7,4 %)			

Det visar sig, att starkt utpräglade ♂-blommor och mindre starkt utpräglade ♀-blommor äro långt vanligare än mindre starkt utpräglade ♂-blommor och starkt utpräglade ♀-blommor samt att af dessa senare de mindre starkt utpräglade ♂-blommorna äro sällsyntast.

Således leder en undersökning af blommornas byggnad samt en statistisk undersökning af buskar med blommor på olika utvecklingsstadier till samma resultat: I fråga om utveckling till verklig dioeci är arten på Öland redan framme vid målet, ehuru blommorna ännu ej hunnit göra sig af med det undertryckta könets rudiment. Hvad detta senare beträffar hafva ♂-blommorna kommit längre på vägen mot sin specialitet, ♂-könets bibehållande och det motsatta könets fullständiga undertryckande, än ♀-blommorna på vägen mot sin. Af intresse skulle vara att veta, huruvida icke arten, hvilket jag förmodar, är verkligt dioik äfven på andra orter.

man utgör ju för ♂-blommorna 25 mm. och för ♀-blommorna 23 mm. Tabellen visar vidare, att ♂-blommorna i genomsnitt äro större än ♀-blommorna. ♂-blommornas medelstorlek är 21,43 mm. och ♀-blommornas 19,61 mm., hvilka tal äro belägna i närheten af respektive kurvors topppunkter. Fig. 6 visar dessa kurvors utseende och inbördes läge.

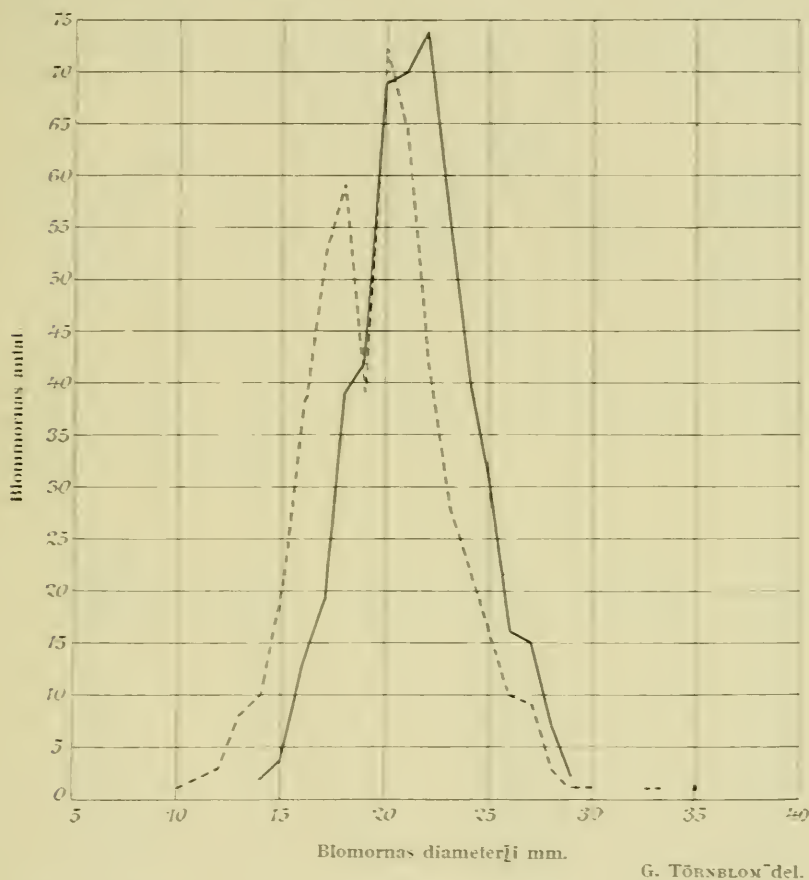


Fig. 6. *Potentilla fruticosa*: Grafisk framställning af ♂- och ♀-blommornas storleksvariation. ♂ = ————— ♀ = - - - - -

Denna skillnad i ♂- och ♀-blommornas genomsnittstorlek kan betraktas som en sekundär könskaraktär så till vida, som den tydligt framgår af en på basis af statistiska undersökningar uppgjord grafisk tabell. I detta hänseende öfverensstämmer således *P. fruticosa* med de diklina arterna i allmänhet, där ju i regel ♀-

blommorna äro mindre än ♂- eller ♀-blommorna. Däremot är denna karakter vid enbart ett ytligt betraktande af en *P. fruticosa*-koloni ingalunda iögonenfallande.

I fråga om Öland gäller således WOLFS uttalande om ♂- och ♀-blommornas storlek endast med modifikation, och hvad de svenska parkerna vidkommer gäller nog icke ett uttalande af samma författare (18, p. 56), enligt hvilket de »androdynamiska» individen på grund af sina större blommor vid inplantering i parkanläggningar skulle föredragas framför de »gynodynamiska».

TABELL 4 (*P. fruticosa*).

Storleksskill- nad mellan största och minsta blom- man på sam- ma individ i mm.	♂-individ		♀-individ	
	Antal individ	Medelantal blommor pr individ	Antal individ	Medelantal blommor pr individ
0	24	1,2	10	1,7
1	8	2,5	11	2,6
2	12	3,6	14	3
3	11	4,3	13	4,1
4	19	4,8	10	5,5
5	13	5,1	7	7,4
6	7	5,6	13	5,5
7	4	10	6	8,7
8	8	6,5	5	10,2
9	5	10,8	6	11,7
10	—	—	2	3
11	—	—	1	4
12	—	—	—	—
13	—	—	—	—
14	1	7	—	—

Af denna tabell framgår, att storleksvariationen i hög grad gäller äfven blommorna på samma stånd. 3:e och 5:e kolumnerna äro medtagna blott för att — sedda i jämbredd med 1:a kolumnen — belysa det icke oväntade förhållandet, att afståndet mellan maximum och minimum tillväxer i den mån materialet ökas. F. ö. råder i fråga om denna variation en viss olikhet mellan ♂- och ♀-individ. I allmänhet gruppera sig ju blommorna på samma individ — ehuru starkt varierande — tämligen jämnt omkring me-

delstorleken. Emellertid utgöra många ♀-exemplar ett undantag härifrån, i det man i deras blomsamlingar ofta påträffar enstaka blommor, som till storleken skilja sig från de öfriga på samma individ, och som därigenom betydligt förskjuta dessa öfrigas genomsnittsstorlek. Man får, då man betraktar flera ♂- och ♀-exemplar efter hvarandra, intryck af, att hos de senare blomstorlekarna, bildligt taladt, ha svårare att samlas kring sin tyngdpunkt, att deras jämviktsläge oftare rubbas. Detta intryck skärpes ytterligare vid mätning af blomstorleken. Med tillhjälp af tabell 4 kan också uträknas, att genomsnittsskillnaden mellan ett individs största och minsta blomma är större för ♀-exemplaren än för ♂-exemplaren. Detta beror nog delvis på den just framhållna så att säga nyckfullare variationen i många ♀-individs blomsamlingar. Genomsnittsskillnaden mellan ett individs största och minsta blomma är hos ♂-exemplaren 3,56 mm. och hos ♀-exemplaren 4,06 mm.

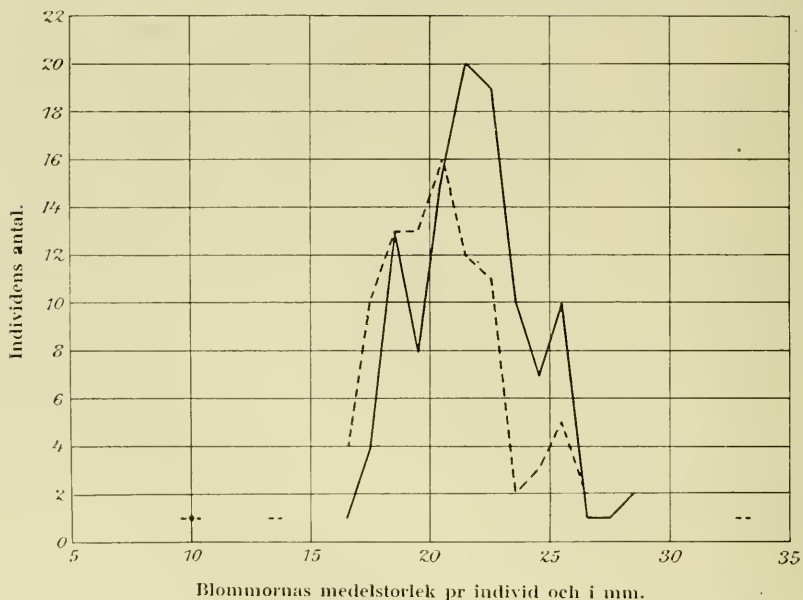
De här framhållna skillnaderna mellan ♂- och ♀-exemplaren — hos ♀-individen den nyckfullare variationen i blomsamlingarna och den större genomsnittsskillnaden mellan individets största och minsta blomma — kunna möjligen betraktas som om än svaga sekundära könskaraktärer.

TABELL 5 (*P. fruticosa*).

Blommans medel- storlek pr individ och i mm.	Antal ♂-individ	Antal ♀-individ	Blommans medel- storlek pr individ och i mm. (forts.)	Antal ♂-individ (forts.)	Antal ♀-individ (forts.)
10—10,9	1	1	23—23,9	10	2
11—11,9	—	—	24—24,9	7	3
12—12,9	—	—	25—25,9	10	5
13—13,9	—	1	26—26,9	1	2
14—14,9	—	—	27—27,9	1	—
15—15,9	—	4	28—28,9	2	—
16—16,9	1	4	29—29,9	—	—
17—17,9	4	10	30—30,9	—	—
18—18,9	13	13	31—31,9	—	—
19—19,9	8	13	32—32,9	—	—
20—20,9	15	16	33—33,9	—	1
21—21,9	20	12	34—34,9	—	—
22—22,9	19	11	35—35,9	—	—

Denna tabell ådagalägger, att individen trots den stora variatio-

nen inom hvarje individs blomsamling kunna grupperas i storleksklasser hvad blomstorleken beträffar. Liksom i tabell 3 förefinnes här en förskjutning af kurvorna till förmån för ♂-exemplaren. Detta är åskådliggjordt i fig. 7.



G. TÖRNBLOM del.

Fig. 7. *Potentilla fruticosa*: Grafisk framställning af ♂- och ♀-individens fördelning i storleksklasser. ♂ = ———, ♀ = - - - - -.

Beträffande de öfriga observerade *Potentilla*-arternas storleksvariation hänvisar jag till tabell 6.

TABELL 6 (*P. argentea*, *erecta* och *anserina*).

Kronans diam. i mm.	6	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
--------------------------	---	---	---	---	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Äfven hos dessa arter är således variationsförmågan stor. Kronans medelstorlek är hos *P. argentea* 10,87 mm., hos *P. erecta* 9,94 mm. och hos *P. anserina* 19,92 mm. I och för jämförelse mellan *P. fruticosa*s variationsförmåga och dessa arters har jag förfarit på följande sätt. Storleksskillnaden mellan en arts största och minsta

observerade blomma, är ju ett mått på den artens variationsförmåga med afseende på blomstorleken. Detta mått kan emellertid icke användas vid jämförelse mellan olika arter, eftersom en och samma storleksskillnad måste anses som uttryck för en större variationsförmåga hos en småblommig art än hos en storblommig. Därför har jag som ett lämpligt mått på variationsförmågan tagit storleksskillnaden i förhållande till blommedelstorleken genom att uträkna den såsom en viss procent af medelstorleken. Jag har därvid kommit till följande resultat:

Storleksskillnaden mellan största och minsta observerade blomma utgör följande procent af medelstorleken:

- Hos *P. argentea*: 46,4 ‰
- » *P. anserina*: 62 ‰
- » *P. erecta*: 70,4 ‰
- » *P. fruticosa*: 121,83 ‰.

Detta betyder ju, att variationsförmågan är minst hos *P. argentea* och störst hos *P. fruticosa*, hos hvilken senare den är icke mindre än nära dubbelt så stor som hos den med blott föga mindre blommedelstorlek utrustade *P. anserina*. Denna jämförelse är såsom baserande sig på ett statistiskt sedt alltför litet undersökningsmaterial blott afsedd att framhålla saken i grofva drag, att bekräfta det intryck man får vid äfven ett flyktigt betraktande af *P. fruticosas* blommor, intrycket af en art med mer än vanligt stor variationsförmåga.

*

I regel kan man hvad formen beträffar hänföra *P. fruticosas* blommor till två hufvudtyper. Hos den ena äro kronbladen breda, med sidokanterna täckande hvarandra (se fig. 4 och 5). Kronan är här svagt konkav eller plan. Hos den andra typen äro kronbladen smalare, icke nående hvarandra med sidokanterna. Kronan får här utseendet af en 5-strålig stjärna, plan eller stundom t. o. m. svagt konvex, uppifrån räknadt. Af dessa typer, som förekomma i olika storlekar och hos såväl ♂- som ♀-blommor, är den första vanligast, ehuru den senare ingalunda kan sägas vara sällsynt. Alla blommor på samma individ tillhöra samma typ.

Hos bägge dessa typer förekomma ofta bildningsafvikelser af olika slag och grader. De bestå i urnupna, flikiga eller klufna kronblad, ståndares petalisering, förändrad kronform, afvikande

antal ståndare samt afvikande talförhållande i blommans öfriga kransar.

Vanligast af dessa äro de urnupna, flikiga och klufna kronbladen. Flikningen kan beröra ett eller flera af blommans kronblad; kronbladet kan vara deladt i två eller flera flikar; ett kronblads flikar kunna vara lik- eller olikstora, grunda eller djupa. Flikningen kan t. o. m. leda till ett eller flera kronblads klyfning, i hvilket fall kronan blir öfvertalig.

Öfvertaliga kronblad kunna också uppkomma genom ståndares petalisering. Så kan man finna alla öfvergångar från den blott föga omvandlade ståndaren till kronbladet, likt det normala, från ett öfvertaligt kronblad till fyllda blommor. WOLF känner fyllda blommor från *P. erecta* — där har jag aldrig observerat sådana — och *P. opaca*. Han framhåller (18, p. 24), att dylika blommor äro sällsynta hos vilda, något vanligare hos odlade exemplar.

Mera sällan får *P. fruticosas* blommor ett egendomligt utseende därigenom, att de normalt cirkelrunda kransarna äro ellipsformigt utdragna.

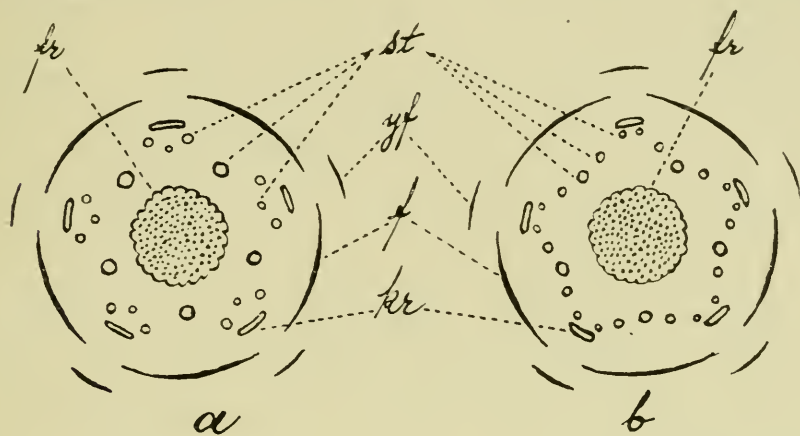
En afvikelse, som hos Ölands-exemplaren blir så godt som till regel, är ståndarantalets reduktion i ♂-blommorna. Härmed förhåller det sig på följande sätt.

Som bekant, äro ståndarna i den typiska *Potentilla*-blomman normalt 20, ordnade i 3 kransar (10 + 5 + 5). Den yttre kransens 10 ståndare stå 2 och 2 innanför kronbladens bas. Den mellersta kransens 5, som äro kortast, äro belägna midtför kronbladen. Den innersta kransens 5, som äro längst, stå midtför foderflikarna. Hos några arter är antalet ståndare genom inskjutning af någon krans ökad till 25 eller 30; några arter ha genom en eller tvenne kransars bortfallande antalet ståndare reduceradt till 15, 10 eller till och med 5.

Inom grupperna *Fruticosæ* och *Rupestres* — således bl. a. hos arten *fruticosa* — varierar antalet ståndare enligt WOLF (18, p. 25) mellan 25 och 30. Såsom synes af fig. 4 har här den utbredda blombotten, »underfodret», formen af en reguljär 5-hörning. Vid de tämligen starkt framträdande hörnen sitta kronbladen, och på hvarje af de förtjockade, svagt konkava sidokanterna äro omkring 5 ståndare belägna. Här äro således ståndarna icke fördelade på flera, tydligt åtskilda kransar. Af ståndarna äro de 2, som sitta närmast hvarje kronblads bas, kortast och den på sidokantens midt belägna längst. Om detta ståndarnas egendomliga läge inom

Fruticosæ och *Rupestres* ha uttalats olika åsikter, som emellertid ännu ej höjt sig öfver spekulationens stadium.

Den här frambållna skillnaden mellan ståndarnas läge i den typiska *Potentilla*-blomman och i t. ex. *P. fruticosas* blomman är åskådliggjord i fig. 8.



a: Efter WOLF (p. 22).

b: G. TÖRNBLOM del.

Fig. 8. a: Diagram af typisk *Potentilla*-blomma. b: Diagram af blomman från grupperna *Fruticosæ* och *Rupestres*. yf ytterfoder, f foder. kr kronblad, st ståndare, fr fruktfäste.

Emellertid har det, som redan sagts, visat sig, att antalet ståndare hos den öländska *P. fruticosa* icke är öfverensstämmande med det antal, som WOLF uppgifver (25—30). Antalet är här sällan 25 eller därutöfver, oftast mindre. Då antalet är mindre, är det alltid först de stora midtför foderflikarna belägna ståndarna, vanligen dessutom de på sidorna om dessa befintliga, som saknas, däremot så godt som aldrig de vid kronbladens bas stående. Hvad som här blifvit sagdt om ståndarnas läge, antal och reduktion i *P. fruticosas* ♂-blommor gäller äfven ♀-blommornas mer eller mindre utvecklade ståndarrudiment.

För att utröna graden af denna ståndarantalets reduktion, har jag undersökt 108 blommor af typen ♂ 3, hvarvid jag kommit till det i tabell 7 återgifna resultatet.

TABELL 7.

Antal ståndare	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Antal blommor med detta ståndarantal	1	0	1	1	5	17	16	18	20	19	3	4	3

Detta betyder ett medelantal ståndare af blott 22,²¹.

Enligt WOLF (18, p. 24) kunna de flesta *Potentilla*-arternas blommor undantagsvis vara 3-, 4-, 6- eller 7-taliga, utom hos *P. erecta* och *P. procumbens*, där de äro normalt 4-taliga. Hos *P. fruticosa* på Öland har jag iakttagit 4- och 6-taliga blommor.

P. fruticosa-individ med på ett eller annat sätt afvikande blommor äro vanliga. Oftast uppträda sådana blommor enstaka bland de normala på buskarna, stundom i större antal. Så såg jag en gång å en lokal strax väster om Möckelmossen, där f. ö. blommor med afvikande utseende tycktes vara vanligare än mångenstädes, en buske med ett 20-tal blommor, af hvilka öfver hälften voro mer eller mindre fyllda.

*

Blommans utslående äger i allmänhet rum på morgonen. Emellertid kan man äfven när som helst på dagen, t. o. m. ännu på kvällen iakttaga blommor, som hålla på att öppna sig. I detta senare fall afbrytes utslåendet för att fortsätta följande morgon.

De knoppar, som äro redo att slå ut, kunna lätt skiljas från de öfriga: de gula kronbladen, som på ett tidigare stadium äro blekt gröngula, äro synliga som en 5-uddig stjärna mellan foderbladen. Vid öppnandet böja sig först ytterfodrets flikar utåt och sedan det egentliga fodrets. När de förra äro riktade snedt uppåt—utåt, äro de senare ännu icke fullt uppåtriktade. Stundom kunna enstaka foderblad slå ut något förr än de öfriga. Hvad kronbladen beträffar kunna de vid öppnandet intaga i förhållande till hvarandra två olika lägen, och häraf betingas den olika hastighet, hvarmed utslåendet försiggår. I ena fallet — det vanligaste — skilja sig kronbladen i sin helhet alltmer från hvarandra. Blommans öppning blir så småningom allt större, och i samma mån aflägsnar sig kronan alltmer från den urnlika formen för att närma sig den fatlika. Här försiggår således öppnandet långsamt men oafbrutet. I det andra fallet skilja sig kronbladen alltmer åt i sina nedre och mellersta delar, under det att de längst upptill häfta vid hvarandra. I timtal kan blomman sålunda förbli sluten. Foderbladen äro härvid lika mycket utåtriktade som i en utslagen blomma, och kronbladens nedersta delar sträfvä alltjämt utåt, förorsakande blommans tilltagande i omfång nedtill och på midten. Först när spänningen blir för stark, brister sammanhanget mellan kronbladspetsarna, utslåendet försiggår hastigt, och kronan blir i ett slag mer än halföppen. På grund af den relativt långa tid, som

förflyter, innan öppningsögonblicket är inne, tar utsläendet i detta fall längre tid än för den förra typen. F. ö. kan tilläggas, att enstaka kronblad stundom häfta ihop och fördröja öppnandet, hvilket dock försiggår med så mycket större fart, när det tillfälliga motståndet slutligen upphäfs. Hos båda typerna fortsätter i allmänhet utsläendet, tills kronan blir fatlik, plan eller t. o. m. svagt konvex. Detta senare gäller i synnerhet de enskilda kronbladen i den förut beskrifna 5-stråliga krontypen. Någon gång afstannar öppnandet för en kortare eller längre stund, t. o. m. för timmar, då kronan ännu blott är föga mer än halfutslagen.

Den tid, som en blomma tar i anspråk för att bli nästan fullt utslagen (svagt konkav), är mycket olika. En del blommor behöfva för ändamålet blott 30 min., andra åter ända till 4 timmar. Därtill kommer, att en blommas utslående kan försiggå med mycket olika hastighet under olika stadier. För att bli halfutslagen kan åtgå hälften af hela tiden för blommans utslående, i vissa fall icke mer än $\frac{1}{10}$, stundom ända till $\frac{1}{10}$ af denna tid.

I ♂-knopparnas samling af tätt sammanträngda ståndare äro strängarna allt efter utrymmet raka, svagt bågböjda eller stundom knäböjda. Under knoppens utslående rätta och förlänga sig strängarna i centripetal ordningsföljd. I den unga knoppen äro strängarna ungefär af knappens längd, hos den utslagna blomman af 2—5 gånger denna längd. På alla knoppstadier liksom i den utslagna blomman äro de inre knapparna belägna på något högre nivå än de yttre, dels på grund af de längre strängarna, dels emedan dessa äro mer uppåtriktade. Då blomman öppnat sig så mycket, att kronbladen äro riktade rätt eller föga mer än rätt uppåt, ha de 10 yttre ståndarna intagit sitt definitiva läge med riktning snedt utåt, och nu först är deras parvisa anordning framträdande. De öfriga ståndarna bilda på detta stadium en särskild centralgrupp innanför dessa. De flesta ståndarnas knappar äro nu vända snedt uppåt, de yttres nästan horisontala. De yttre ståndarnas knappar börja samtidigt öppna sig. Då kronbladen hunnit bli snedt utåtriktade, stå de inre ståndarna glesare än förut och bilda ej längre någon från de yttre ståndarna skild centralgrupp. På detta stadium ha äfven de inre ståndarnas knappar börjat öppna sig.

Som sagdt, börja redan i den halfutslagna blomman några af de yttre ståndarnas knappar att öppna sig och på ett något senare stadium äfven de inres. I hvarje fall finnas öppnade knappar omedelbart innan blomman är fullt utslagen, och mellan ståndarna

påträffas pollen, nedskakadt af insekter eller genom vindens inverkan. Praktiskt taget kan blomman anses för utslagen redan då kronbladen äro riktade snedt utåt, eftersom redan vid denna tidpunkt märkena äro färdiga, och då redan nu *P. fruticosas* flitigaste besökare, diptera, krypa omkring i blomman, inpudrade med pollen.

P. fruticosas blommor äro genom kronbladens gula färg — som i motsats till Ranunculaceernas är matt — och genom det stora antal, i hvilket de uppträda på de kolonivis växande buskarna, väl exponerade för insekter. Honung afsöndras från den skifva, som är belägen mellan fruktfästet och foderbladen. Enligt WOLF (18, p. 23) är denna skifva »von einem zarten mehr oder weniger drüsigen Zellgewebe bedeckt, welches gegen den Aussenrand zu sehr häufig anschwillt und einen verdickten Ring (die Honigscheibe) bildet, auf dem die Staubfäden eingefügt sind». *Potentilla*-blomman hänföres af H. MÜLLER till den kategori, om hvilken han säger (LOEW, 9, p. 336 och 337): »mit teilweiser Honigbergung», och där honungen »nur unter besonders günstigen Umständen unmittelbar sichtbar ist». Om speciellt *P. fruticosa* säger samme författare (KNUTH 7, p. 374): »die Honigabsonderung ist eine so geringe, dass dieselbe in Tröpfchenform nicht erfolgt; doch wird der glatte, glänzende, die Staubfadenwurzeln umgebende Ring des Kelchgrundes so häufig von Insekten, selbst von der Honigbiene, beleckt, dass sich hier ohne Zweifel eine dünne Honigschicht findet.»

Såsom regel är å sådana lokaler, som äro särskildt utsatta för blåst, innehåller den öländska alfvarfloran en relativt stor procenthalt anemofila arter och ett fåtal sådana, som blott pollineras med tillhjälp af insekter (se TÖRNBLOM, 14, p. 37). Till detta fåtal hör *P. fruticosa*. De blombesökare, som jag iakttagit i denna arts blommor, ha tillhört följande grupper:

Humlor. Jag har vid flera tillfällen tyckt mig märka, att dessa föredraga ♂-blommorna framför ♀-blommorna. Då den sedvanliga blåsten är alltför besvärande, visa sig humlorna vara deihärdigaste besökarna.

Diptera börja redan vid soluppgången flyga omkring i *P. fruticosa*-kolonierna och besöka blommorna. De äro denna arts flitigaste besökare.

Myror. Ställvis ser man myror, som ha sin hemvist i *P. fruticosa*-tufvor, krypa omkring i blommorna, röfvande honung.

Till jämförelse kan nämnas, att H. MÜLLER och KNUTH (7) observerat: 2 Coleoptera, 21 Diptera och 4 Hymenoptera.

P. fruticasas blommor äro längre kvarsittande än blommorna hos *P. argentea*, *anserina* och *erecta*. De blommor, som jag haft under observation, fälldes kronbladen först under fjärde dygnet. Hela tiden, äfven när det är mulet, när regnet strömmar ned och under natten, förblifva de öppna, alldeles oskyddade.

Efter blomningens slut förhålla sig ♂- och ♀-blommorna på något olika sätt. Hos de förra kunna foder och »underfoder» antingen falla af eller förblifva kvarsittande, det förra utbredt eller hopslutet. Hos ♀-blommorna förblifva foder och fruktbärare kvarsittande, fruktfästet något svällande, foderbladen utförande karpotropiska rörelser. Så småningom böja dessa ihop sig. Härvid äro de stora foderflikarna något före, så att, när dessa äro fullt hopslutna omkring de mognande frukterna, ytterfodrets flikar ännu äro riktade uppåt-utåt.

*

För att utröna, i hvilken grad *P. fruticosa* sätter frukt, undersökte jag den 28 augusti 1909 på Sandby alfvar 12 ♀-exemplar med tillhopa 670 fruktsamlingar samt den 19 augusti 1910 på Resmo alfvar 24 ♀-exemplar med sammanlagdt 799 fruktsamlingar. Jag kom därvid till följande resultat:

	Antal befruktade blommor	Antal icke befruk- tade blommor	Summa
Sandby alfvar	445 (= 66.4 %)	225 (= 33.6 %)	670
Resmo alfvar	403 (= 50.4 %)	396 (= 49.6 %)	799

Resultatet blef som synes i bägge fallen tämligen godt. Att det blef något sämre i det sista, berodde troligen på den regniga väderlek, som en längre tid varit rådande.

Nötterna kunna länge kvarsitta. Den 22 december 1910, då jag besökte Vickleby och Resmo alfvarområden, iakttog jag i hvarje af de *P. fruticosa*-kolonier, som jag under min vandring passerade, åtskilliga buskar med af foderbladen kvarhållna nötter. T. o. m. ännu i början af juni har jag påträffat exemplar med ännu icke tömda »biologiska kapslar» från föregående år. Arten är således i likhet med *P. argentea*, *collina*, *reptans* och *erecta* (SERXANDER 11, p. 329) vinterståndare. Fruktspridningen kan hos *P. fruticosa* tänkas försiggå dels på epizoisk väg, dels genom vind- och vattendrift. För det förra talar nötternas härbeklädnad, som ju är utmärkande för de paleotypa *Potentilla*-arterna i allmänhet, och som möjliggör

ett fastnande i huden på de betande kreatur, som allt emellanåt ta sin väg förbi eller genom en *P. fruticosa*-koloni. Detta spridningssätt kommer följaktligen till användning hufvudsakligen på de för kreaturen mer lockande tufviga alfvarängarna. Emellertid spelar nog markdriften med vindens tillhjälp — någon gång förekommer äfven vattendrift — en större roll. Särskildt gäller detta i fråga om de nakna, stundom relativt släta kalkhällarna, ehuru det ingenstädes kan blifva tal om större afstånd. På dessa kalkhällar träffa nötterna åtminstone i någon riktning en spricka, i hvilken de falla ned. På alfvarängen möta de i alla riktningar någon upphöjning, där de fastna. Detta förklarar möjligen det förhållandet, att på de förra lokalerna *P. fruticosa* växer i sprickorna öfver hela hållområdet, under det den på alfvarängarna ofta saknas på tufvorna i områdets periferiska del.

*

Som ofvan framhållits anses *P. fruticosa* höra till de paleotypa, i utdöende stadda *Potentilla*-arterna. I fråga om utdöendet torde dock för denna hårdiga och plastiska, med en stark variationsförmåga utrustade art ingen omedelbar fara vara för handen. Hvad speciellt Ölands södra alfvar beträffar, är faran för utrotning — såsom också JOHANSSON (6) framhållit, hvad en af Gotlands-fyndorterna angår — minimal. På Ölands vidsträckta alfvar, där kalkhällen ligger naken eller blott betäckt af ett tunt jordlager, där intet träd står att upptäcka, hotar ingen fara från landtmannens plog eller skogseldens flammor.

SOME NOTES RESPECTING POTENTILLA FRUTICOSA L.

SUMMARY.

The literature respecting *Potentilla* is comparatively poor in information with regard to *P. fruticosa*, especially as regards the morphology and biology of the flower. The accounts which are given are, as a rule, very brief and, sometimes — as in KNUTH'S „Handbuch der Blütenbiologie“ — incorrect, even.

In this respect, however, WOLF'S „Monographie der Gattung *Potentilla*“, forms an exception, for in this, our very latest monograph

on the subject, the author gives (p. 32) a detailed account of the morphology of the *Potentilla*-flower, and there shows that, *P. fruticosa*, like *P. bifurca* and, probably, *P. davurica* too, is „imperfect dioecious“.

P. fruticosa on the island of Öland, however, is purely dioecious, i. e., all the flowers on the same individual produce either pollen alone or seed alone, irrespective of whether the suppressed sex of the flower is represented by more or less evident rudiments, or not. As far as I know, this was first discovered by Professor G. LAGERHEIM, who mentioned the fact to me in the spring of 1906. My surmise is, that the same condition of thing exists in northern Gotland — from which VESTERGREN, JOHANSSON and HÄGG, in 1908, described the habitat of *P. fruticosa* — and in the extra-Scandinavian localities.

I shall give below a brief summary of the results of the observations respecting *P. fruticosa* — and, specially, its flowering — that I have been able to make on the southern „alfvar“¹ of Öland, during the summers of 1906, 1907, 1909 and 1910 and in the winter of 1910—11.

HABITATS.

I wish to mention the following points from WOLF's monography: The place of origin of the *Potentilla*-genus was the circum-polar land of the tertiary period, and, even to-day, its chief area of distribution is that sea-divided belt of land in the northern hemisphere that lies between the tropic of Cancer and the eternal ice of the polar regions. At the close of the tertiary period, when the climate underwent a change and the continents were mapped out, a new phase began in the story of the development of the *Potentilla*-genus: some species die out; others, with greater capability of adaptation, survive: some take other forms of development, different in the three continents. The now-existing groups of species belong to the two following categories: 1) Groups poor in species; the species being relatively constant and showing little tendency to hybridism. These — the palæotypical — are the oldest that have survived.

¹ The „alfvar“ is an extensive limestone table-land occupying nearly the whole of the south of the island of Öland, boasting a wealth of wild, almost dwarfed species, but almost incapable of cultivation. There is also a smaller tract of the same character in the middle of the island, near the town of Borgholm.

2) Groups consisting of a number of polymorphous species, with a disposition to hybridism. These — the neotypical — are the youngest, and are still in the full process of development.

To the former category, which consists of ligneous species with pinnate, articulate leaves and hairy fruits, belongs *P. fruticosa*. In WOLF's natural system, which is grounded on the character of the carpels, the species is reckoned amongst the Sectio *Trichocarpæ* (with hairy fruits), Subsectio *Rhopalostylæ* (with club-shaped style), and Grex *Fruticosæ* (pure bush-nature, articulated leaves, fruit closely covered with hairs).

Geographical distribution: In Asia: Siberia, Central and Eastern Asia, Kamtschatka, the islands of the Behring's Sea, Japan, Corea, Mandchuria, China, the Himalaya-lands, the Caucasus, Armenia. In Europe: South Russia, the Ural, Estland, Courland, (Livland?), Öland, Gotland, the north of England, Ireland, the Pyrenees, the Maritime Alps. In North America: In the east, from Labrador to New Jersey; in the west, from Alaska to California, and in the mountains of New Mexico and Arizona.

In Öland, *P. fruticosa* occurs only on the southern „alfvar“, growing in colonies. On the „alfvar“ two kinds of soil can be distinguished: 1) Extensive slabs of limestone, either naked, or covered with a thin layer of earth, and with open vegetation. 2) Somewhat deeper earth, with close vegetation. *P. fruticosa* grows in both localities; in the former in the cracks between the stones and, in the latter in places, where the ground is knolly, damp, and somewhat stony (see the fig. 1 and 2). It is most common in the localities last-mentioned. The places where it occurs in Gotland resemble pretty much the Öland habitat of the species.

In both islands, *P. fruticosa* occurs together with a relatively large percentage of glacial-, sub-glacial- and oak-growths, and above the limits of the ancient Ancylus Lake, although on Öland it has since spread below the same. Apparently, the species immigrated to Öland and Gotland across the Baltic Provinces, during the period which, in SERNANDER's terminology, is called the „arctic“.

THE VARIATION IN THE VEGETATIVE SYSTEM.

P. fruticosa grows both as single plants and also in groups. The height of the bushes varies between 10 centimetres (3,9 inches) up to more than 1—1½ metre (circa 39—59 inches). The tallest spe-

cimens are, as a rule, oftener met with in the interstices of the slabs of limestone than on the knolls. The individuals can reach a great age.

In the early stages of their growth, the shoots of *P. fruticosa* are thin, long and straight, but, later on, the individuals become bushier. The young, light internodes possess larger stipules. Fig. 3 shows a specimen which is trailing along the surface of the ground. The individuals of this species sometimes get this peculiar appearance where the limestone-slabs are covered with gravel.

The factors reducing the transpiration in the case of this species — the form of the surface of the leaves, the revolute margins of the leaves and the hairiness — are subject to great variations. I have observed all transitions, from individuals with large, broad, almost flat, green leaves with relatively sparse hairiness to individuals with small, narrow, pointed leaves covered with grey hairs, and with the edges greatly turned down. I have met with individuals varying in character, in the same kind of locality and even in the same group of bushes, a fact that does not agree with what WOLF states as to the connection between the hairiness and the character of the locality where the specimen in question grows.

FLOWERING AND FRUCTIFICATION.

With respect to the period of flowering of the species growing on the southern „alfvar” of Öland, the period of growth can be arranged in the following four divisions, characterized by certain predominant species:

- 1:st. period: beginning of period of growth, to end of May inclusive.
- 2:nd. » June.
- 3:rd. » July.
- 4:th. » close of period of growth, from beginning of August inclusive.

P. fruticosa flowers during the last three of these periods until into October, and most luxuriantly, as a rule, during the last half of June. As regards the great length of the flowering-period, this species rivals or is surpassed by only a few other species from this locality, such as *Sagina nodosa* for example.

In this connection it may be mentioned, that the period of flowering in Öland is, for many species, another and a longer one than

that on the Swedish mainland, one of the causes being the long and mild autumns enjoyed by the island.

It may also deserve to be pointed out that J. D. HOOKER, in his work „The Student's Flora of the British Islands“ (London, 1884, page 123), states that the flowering-period of *P. fruticosa* is only „June—July“.

*

The greatest interest with regard to *P. fruticosa* is attached to its character as dioecious. I shall here give a short description of the different kinds of flowers I have observed, and also state the result of the statistical investigations I have undertaken for the purpose of discovering the proportion existing between the different kinds of flowers.

In the ♂-flowers, the stamens are well developed and the pistils highly rudimentary, or entirely wanting (see fig. 4). In the ♀-flowers, the pistils are well developed, although they are sometimes only few in number, and the stamens are more or less rudimentary, but are never entirely absent (see fig. 5). I have distinguished the following four kinds of flowers, based upon the varying degree of the reduction of the stamens and the pistils:

1) The stamens well developed; the pistils few and sterile or none; the gynophore with a bunch of hairs (= a less strongly confirmed ♂-flower, given in the table as ♂ 2).

2) The stamens well developed; the pistils and the bunch of hairs of the gynophore altogether wanting (= a most confirmed ♂-flower, given in the table as ♂ 3).

3) The pistils well developed, although sometimes few, the stamens large but sterile (= a less strongly confirmed ♀-flower, given in the table as ♀ 2; see fig. 5 a).

4) The pistils well developed, although sometimes few; the stamens small and sterile (= a more strongly confirmed ♀-flower, given in the table as ♀ 3; see fig. 5 b).

On the examination of 5,110 bushes from 24 different colonies, it proved, that 1,895 of them, or 37,08 %, were ♂-individuals, and that 3,215, or 62,92 %, were ♀-individuals. Of these 5,110 bushes I made a closer examination of 3,210 from 9 of the colonies, for the purpose of discovering the proportion existing between the four stages of development I have defined above. I found that 25, or 0,8 %, belonged to ♂ 2; that 1,166, or 36,3 %, belonged to the ♂ 3

category; that 1,781, or 55.5 %, belonged to ♀ 2, and 238, or 7.4 % to ♀ 3.

We have thus arrived at the following results:

1) The ♀-individuals are more common than the ♂-individuals. This agrees with the condition of things usual in the case of the diclinous species of plants. But, on the other hand, it is in contradiction to WOLF's supposition (page 56), that the androdynamical bushes constitute the majority.

2) Both the study of the morphology of the flowers and the statistical examinations point to the fact that strongly confirmed ♂-flowers and less strongly confirmed ♀-flowers are far more common than less strongly confirmed ♂-flowers and strongly confirmed ♀-flowers, and that, of these two latter, the less strongly confirmed ♂-flowers are the scarcest. The Öland-species is perfectly dioecious, though the flowers have not yet got rid of the rudiments of the suppressed sex. With respect to the reduction of these rudiments, however, the ♀-sex has come further than the ♂-sex; the ♂-flowers have become more specialized than the ♀-flowers.

*

The size of the flowers varies greatly, both as regards various bushes and also as regards the different flowers on the same bush.

On measuring 500 flowers from 112 ♂-bushes, and 500 flowers from 98 ♀-bushes I found as follows: the size of the ♂-flowers varied between 10 to 35 millimetres, and that of the ♀-flowers between 10 to 33 millimet.; of the ♂-flowers, 74 measured 22 millimetres, and of the ♀-flowers, 72 were 20 millimet.; the average size of the ♂-flowers was 21.43 millimet., and that of the ♀-flowers 19.61 millimet.

This difference in the average size of the ♂- and ♀-flowers can be regarded as a secondary sexual characteristic, in so far as it is clearly shown by a statistical examination. In this respect *P. fruticosa* agrees with the declinous plants in general. However, this character is not clearly visible if we merely look at a colony of *P. fruticosa*, as we then see both large and small flowers of the same sex mingled together.

In order to exemplify the variation in the size of the flowers on the same bush I may mention, that in some cases I found the difference between the largest and the smallest flowers in the same individual to amount to 9, 10 or 11 millimet., in one case this

difference amounted to even 14 millimet. As regards this variation, too, it can be added that the flowers on the same ♂-bush generally group themselves more equably about their average size, while, in the case of one and the same ♀-bush, single flowers often distinguish themselves in size from the others, thereby displacing the average size of these flowers. This last-named circumstance, too, can also possibly be regarded as a, perhaps weak secondary sexual characteristic.

In spite of the variation in the size of the flowers on the same bush, the individuals can be divided into different classes of size. I have found that, of the 210 bushes, the highest size-class — with an average size per bush of 28—28,9 millimet. — was reached by the ♂-individuals, while the highest in the case of the ♀-individuals was characterized by an average size per bush that amounted to only 26—26,9 millimet. Of the ♂-bushes, 20 reached the size-class of 21—21,9 millimet., and of the ♀-bushes, 16 reached the size-class of 20—20,9 millimet. This measurement, too, is thus in favour of the ♂-sex.

To this may be added, that the variation in the size of the flower in respect to the average size of the flower in *P. fruticosa* is considerably greater than in *P. argentea*, *P. anserina* and *P. erecta*, with which I also undertook measurements. More definitely, the power of variation in question shown by *P. fruticosa* is not less than nearly twice as great as in the *P. anserina* and *P. erecta*, both of which vary very greatly.

*

With respect to the shape of the corolla two chief types can be distinguished:

- 1) The petals broad, with the side-edges covering each other; the corolla hereby given a dish-like form, sometimes flat (the usual type).
- 2) The petals narrower, not reaching each other with side-edges; the corolla hereby given the form of a 5-rayed star (not so common as the former type, but by no means rare).

In both types I have observed the following variations in conformation:

1) Common are emarginate, lobed or divided petals. This can give rise to supernumerary petals.

2) Supernumerary petals can also arise by the petalizing of the stamens. This can give rise to „double“ flowers.

3) The normal symmetrical circle of the flowers can become elliptical.

4) A deviation which, in the case of the Öland-specimens, becomes a rule is the reduction of the number of stamens. As is well known, the number of stamens of the *Potentilla*-flower is usually 20, arranged in 3 circles (10+5+5), sometimes 25—30, sometimes 15—10. In the groups *Fruticosæ* and *Rupestris*, the stamens, according to Wolf (page 25) are 25 to 30 in number, sitting on the thickened edges of the 5-sided receptacle, and thus not arranged in 3 circles (see fig. 4 and 8). In the case of the Öland *P. fruticosa*, however, the stamens are seldom 25, and seldom more, but usually fewer. On an examination of 108 flowers of the type ♂ 3, the lowest number of stamens proved to be 15 and the average number 22.²¹ The reduction always takes place in the case of the larger stamens just opposite the sepals: usually, too, in the case of those which are nearest to these stamens at the side, but, on the contrary, as good as never in the case of those stamens standing at the base of the petals.

5) I have also observed tetramerous and hexamerous flowers. The variation in the numerical ground-plan did not affect the stamens, however, when it was a case of the ordinary reduction.

Individuals with flowers varying in someone or more of these ways, are common. As a rule, such flowers appeared alone amongst the normal ones on the bushes, though they were sometimes found in greater numbers.

*

The flowers blow, as a rule, in the morning, but, at any time of the day, and even in the evening, flowers can be observed which are beginning to open. In this latter case, the opening of the flower is interrupted in order to be continued the following morning.

The stamens, which, in the bud, are closely pressed together and have their filaments bent, straighten themselves when the flower opens and gradually point more outwards, in which process the outer stamens are always somewhat before the inner ones. The filaments in the young bud are of the same length as the anthers, and in the open flower they are from 2—5 times that length. Even before the flower is fully open, the anthers of the outer stamen open themselves.

The time that the flower requires for opening varies between 30

minutes and 4 hours. The opening of a flower can take place at a greater rate at the beginning than afterwards, or the reverse.

In consequence of the yellow colour of the petals and of the great number in which the blossoms appear on the bushes, the flowers of *P. fruticosa* (which in contradistinction to those of *Ranunculaceae* are non-lustrous), are visible at a great distance to the insects. Honey is obtained from the nectariferous disk which is enlarged between the calyx and the gynophore.

As is usually the case in windy localities, the number of the species on the „alvar“ of Öland which are pollinated only by insects is small. Amongst this little number of species is *P. fruticosa*. The visiting insects that I have observed belong to the following groups:

The humble bee: When the wind happens to be very strong this insect is the most persevering visitor. It seems to prefer the ♂-flowers.

Diptera: Begin their work at sunrise. Are the most industrious visitors of the species.

Ants: Live in the knolls of *P. fruticosa* and rob honey from the flowers.

The flowers last longer than in the case of *P. argentea*, *anserina* and *erecta*. Those that I have observed have fallen during the course of the fourth day. They are open and without protection, both when it is cloudy, when it rains, and during the night.

After the flowers have bloomed, the gynophore of the ♀-flowers swells, and the sepals bend themselves together around the fruits, which often — as in the case of *P. argentea*, *collina*, *reptans* and *erecta* — remain during the whole of the winter.

In order to find out the extent to which *P. fruticosa* bears fruit, I have examined 12 ♀-specimens with 670 clusters of fruit after a period of fine weather in August 1909, and 24 ♀-specimens with 799 clusters of fruit after a rainy period during the same month in 1910. On the first occasion I obtained 66,4 % impregnated and 33,6 % non-impregnated flowers; in the latter case 50,4 % impregnated and 49,6 % non-impregnated.

Thanks to their hairs, the fruits can be spread by means of grazing cattle moving amongst the plants, especially in meadows covered with knolls. Their spreading can also take place by means of the wind, and sometimes the water, carrying along with it fruits that may have fallen to the ground. This holds good, above all,

in the case of the plants growing amongst the relatively level slabs of lime-stone.

*

WOLFS says, that *P. fruticosa* belongs to the palæotypical species which are dying out. But this hardy, plastic and greatly varying species is not threatened with extinction, and most certainly not on the „alfvar“ of Öland, where there is no possibility of ploughing or of the occurrence of forest-fires.

EXPLANATION OF THE FIGURES.

- Fig. 1. Cracked limestone-slabs in the „alfvar“ at Resmo (Öland). In the interstices of the slabs, which are partly filled with gravel grows *Potentilla fruticosa*.
- Fig. 2. Meadow covered with knolls in the „alfvar“ at Resmo (Öland). On the sloping sides of the knolls grows *Potentilla fruticosa*. Between the knolls lie pools of rainwater.
- Fig. 3. *Potentilla fruticosa* from limestone-slab covered with gravel. The stem is more than $1\frac{1}{2}$ metre (59 inches) long, trailing along the surface of the ground.
- Fig. 4. *Potentilla fruticosa*: ♂-flower. The pistils are altogether wanting.
- Fig. 5. *Potentilla fruticosa*: ♀-flowers. a: The stamens are sterile but large and differentiated as regards filaments and anthers. b: The stamens are sterile and small. The former kind of ♀-flowers is more common than the latter.
- Fig. 6. *Potentilla fruticosa*: Graphic representation of the variation in size of the ♂- and ♀-flowers. The horizontal row of figures represents the diameter of the flowers in mm.; the vertical row of figures represents the number of the flowers. ♂ = —————, ♀ = —————.
- Fig. 7. *Potentilla fruticosa*: Graphic representation of the classing of the ♂- and ♀-individuals according to the average size of their flowers. The horizontal row of figures represents the average size of the flowers per individual and in mm.; the vertical row of figures represents the number of the individuals. ♂ = —————, ♀ = —————.
- Fig. 8. a: Diagram of a typical *Potentilla*-flower. b: Diagram of a flower of *Fruticosæ* and *Rupestres*. yf, exterior sepals, f, interior sepals, kr, petals, st, stamens, fr, gynophore

LITTERATURFÖRTECKNING.

1. ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora, VI, 1. Leipzig 1898—1902.
2. HARTMAN, C. J., Handbok i Skandinaviens Flora. 11 uppl. Stockholm 1879.
3. HEMMENDORFF, E., Om Ölands Vegetation. Ak. Afh. Upsala 1897.
4. HOOKER, J. D., The Student's Flora of the British Islands. London 1884.
5. HÄGG, R., Ännu en lokal för *Potentilla fruticosa* på Gotland. Svensk Bot. Tidskrift 1908. Stockholm 1908.
6. JOHANSSON, K., Ytterligare om *Potentilla fruticosa* på Gotland. Svensk Bot. Tidskrift 1908, Stockholm 1908.
7. KNUTH, P., Handbuch der Blütenbiologie, II:1, Leipzig 1898.
8. LINNÉ, C. VON, Öländska och Gothländska Resa år 1741. Stockholm och Upsala 1745.
9. LOEW, E., Einführung in die Blütenbiologie auf historischer Grundlage. Berlin 1895.
10. NEUMAN, L. M. & AHLFVENGREN, FR., Sveriges flora. Lund 1901.
11. SERNANDER, R., Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala 1901.
12. SJÖSTRAND, G., Kalmar läns och Ölands Flora. Kalmar 1863.
13. SKOTTSBERG, C., Blommor och insekter på Skabbholmen i Roslagen sommaren 1901. Svensk Bot. Tidskrift 1907. Stockholm 1907.
14. TÖRNBLOM, G., Iakttagelser öfver *Helianthemum canum* (L.) Baumg. och *Helianthemum aelandicum* (L.) Willd. på Ölands alfvar. Svensk Bot. Tidskrift 1908. Stockholm 1908.
15. VESTERGREN, T., *Potentilla fruticosa* på Gotland. Svensk Bot. Tidskrift 1908. Stockholm 1908.
16. WIESNER, J., Biologie der Pflanzen. Wien 1902.
17. WITTE, H., Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Ak. Afh. Upsala 1906.
18. WOLF, TH., Monographie der Gattung *Potentilla*. Bibliotheca botanica, Heft 71. Stuttgart 1908.

OM LITORELLA AUSTRALIS GRISEB.

OCH DESS BETYDELSE FÖR TOLKNINGEN AF BLOMSTÄLLNINGEN HOS SLÄKTET LITORELLA.

AF

CARL SKOTTSBERG.

W. LECHLERS monografi öfver de sydamerikanska *Berberis*-arterna åtföljes af ett bihang, upptagande namnen på de till en del af GRISEBACH bestämda växter, som LECHLER upptäckt i Sydamerika, och här finna vi för första gången namnet *Litorella australis* Griseb., utdelad under nummer 1397 (1, p. 53). Någon beskrifning af den nya arten meddelades emellertid icke. Som lokal uppgifves å etiketten till 1397 »Lago Panguepouli, Araucania». Enligt R. A. PHILIPPI (2, p. 247) afses härmed den sjö, som nu kallas Lago Ranco. Omedelbart efter det namnet *L. australis* publicerats, hade WEDDELL (3, p. 167) tillfälle att se växten, men ansåg sig ej kunna afgöra, om verkligen en ny art förelåg, då materialet var skäligen klen; hanblommor funnos alls icke. Någon beskrifning lämnades ej heller nu.

Som upptäckten af en andra art af ett förut monotypiskt släkte säkerligen väckte en viss uppmärksamhet, ägna BENTHAM och HOOKER (4, p. 1225) några rader åt den nya *Litorella*-arten och låta nu namnet åtföljas af en kort beskrifning af följande lydelse: flores ♂ adhuc ignoti et flores ♀ sat numerosi in spicam ovoideam sessilem dispositi nec sigillatim sessiles. Vidare tilläggas, att J. D. HOOKER troligen funnit samma art på Falklandsöarna; den var emellertid steril. I Flora antarctica (1845—47) finnes den ej om-

nämnd och ej heller i andra arbeten, som behandla Falklands flora.

I senare arbeten har arten utan vidare anmärkning upptagits, men någon ny fyndort för den finnes ej angifven. I Natürl. Pflanzenfamilien (HARMS och REICHE, Plantaginaceæ) säges om växten i fråga: »in den letzten Jahrzehnten nicht wieder beobachtet.»

I januari 1908 anträffade jag en *Litorella* vid den vattendränkta, leriga randen af en obetydlig vattensamling ej långt från Victoria Creek å den södra, Lafonia benämnda delen af Ost-Falkland. Den uppträdde ganska talrikt och stod i full blom. Den föreföll att vara ytterst lik *L. uniflora* (lacustris). Ett år senare fann jag samma växt ett stycke från vattnet i Lago San Martín (Territ. Santa Cruz, Argent. Patagonien) vid en vik af Cancha-Rayada-halfön, af oss kallad Bahia Cuchillo. Den växte här å torr lera, som vid högt vattenstånd varit täckt af sjön, och förekom i stor myckenhet samt rikligt blommande. Äfven funnos exemplar med mogna nötter. Jag har ej haft tillfälle att se LECHLERS exemplar, men den ofvan citerade beskrifningen ger vid handen, att det måste vara fråga om samma växt.

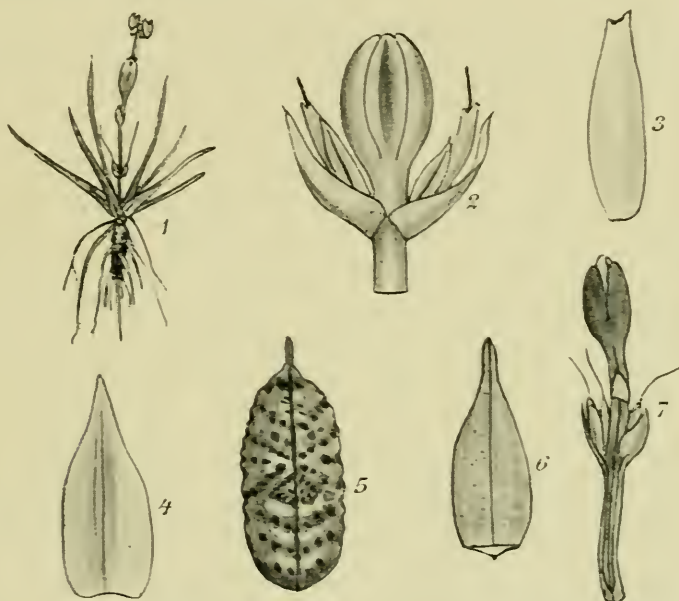
Hade jag ej ägt något annat material än det falkländska, som syntes skilja sig från vår vanliga art endast genom honblommornas plats och stiftens längd, skulle jag knappast ha kunnat fälla något omdöme om den sydliga artens natur. Exemplaren från Lago San Martín visa emellertid samma karaktärer som de falkländska, delvis i förstärkt grad (mångblommigheten), och erbjuda dessutom i nötternas utseende en karaktär, som synes mig direkt förhindra ett identifierande af de båda arterna.

Beskrifning af *L. australis*:

I genomsnitt betydligt spädare än *L. uniflora* (se fig. 1), 1,5—5 cm. hög, då hanblomman medräknas. Bladen nå ibland öfver hanblomman, ibland äro de något kortare; de ha samma utseende som hos *L. uniflora*, starkt stjätkomfattande och lätt bågböjda utåt. Den axiltära blomställningens axel är 1—3 cm. lång och avslutas af en toppställd ♂-blomma, nedanför hvilken ett triangulärt, stjätkomfattande högblad finnes, liksom hos *L. uniflora*. Honblommorna sitta i vinklarna af hinnaktiga, stjätkomfattande stödblåd, $2,5 \times 0,75$ —1 mm. (fig. 4), men äro ej basala och halft gömda i örtbladets slidlika del, utan fästa ett godt stycke upp på axeln, stundom t. o. m. strax nedanför det ofvannämnda högbladet; hos Falklands-exemplaren äro de 2 eller 3 tillsammans, motsatta (ibland ej fullt)

eller kransställda, hos de patagoniska ända tll 7 och då anbringade på tre olika höjder med få mm. mellanrum (nedifr. 1+3+3 st.): ett dylikt mångblommigt exemplar förklarar uttrycket »♀ sat numerosi in spicam ovoideam» etc. hos BENTHAM och HOOKER.

♂-blomma: foderflikar 3—4,5 × 1—1,5 mm., bredt lansettlika, trubbiga, längs midten fastare, grönbruna med hinnaktig kant; krona hinnaktig, 4,5—5 mm. lång med 1,5 mm. långa äggfunda flikar; ståndarsträngar 8—10 mm. långa med knappar som hos *L. uniflora*, 2,5 × 1,5 mm., gulhvita.



1—4, 6, 7. *Lilorella australis*. 1. Habitusbild, litet exemplar, nat. storl. 2. Blomställning, knippelik, γ-bladet ej tecknad, ×5. 3. Krona, ×7. 4. ♀-blommans stödjeblad, ×11. 6. Frukt, ×15. 7. Blomställning, ×2,5.
5. *Lilorella uniflora*. Frukt, ×15.

♀-blomma (fig. 2, 3): foderblad 2—4, lineära, spetsiga, hinnaktiga, enkelnerviga, 1,5—2 mm. långa; krontub likaledes hinnaktig, 2,5—4 mm. lång, med trång, i 2—4 flikar mer eller mindre regelbundet delad mynning; fruktämne 1 mm. långt med stift af 5—6 mm. Mogna nötter smalt äggformiga, rätt starkt afsmalnande mot spetsen, med tydligt spröt, cirka 1,5 × 0,75 mm., brungrå, matta, nästan fullständigt släta och först vid förstoring visande en obetydlig punktering (fig. 6).

L. australis skiljer sig sålunda från *L. uniflora* genom följande viktigare kännetecken: större antal ♀-blommor, som äro fästa på större höjd, i genomsnitt bredare stödblad, betydligt kortare stift — dessa bli hos *L. uniflora* ända till 20 mm., och om de också i regel ej äro fullt så långa, nå de dock dubbla längden mot dem hos *L. australis* — samt genom nötens beskaffenhet. Hvad ♀-blommans ställning beträffar, får man kanhända ej tillmäta densamma alltför stor betydelse, den varierar hos *L. australis* rätt mycket; stundom kan man se, att den kommit till stånd därigenom att axeldelen mellan den punkt, där ♀-blommans kärldräng utgår från hufvudsträngen och den, där den inträder i blommans axeldel, blifvit sekundärt förlängd, hvarigenom blomman förskjutes uppåt (se fig. 7).

Mindre viktigt är kanske ock antalet blommor; men anmärkningsvärdt är ju alltid, att ♀-blommorna hos *L. uniflora* nästan alltid äro 2, någon gång 3, men mycket sällan flera, hos *L. australis* däremot som regel mer än 2, sällan begränsade till detta tal. Att stiftet hos *L. australis* är så kort, sammanhänger måhända med ♀-blommornas upphöjda plats och skulle då få betraktas som ett korrelationsfenomen; med den ställning blommorna ha hos *L. uniflora*, skulle ett kort stift knappast sticka fram ur bladrosen. Den viktigaste olikheten ligger emellertid i nötternas beskaffenhet: dessa äro hos *L. uniflora* nästan cylindriska, kort tillspetsade och 1,5—2 mm. långa. Formen varierar dock något, de kunna något långsammare afsmalna mot bas och spets och deras största diameter ligger än ofvanför, än något nedanför midten. Färgen växlar mellan gulbrun och kastanjebrun. Ytan är hos alla af mig undersökta från många lokaler inom och utom Skandinavien glänsande och starkt skulpterad (se fig. 5); skulpturen synes mycket tydligt äfven med blotta ögat.

Tack vare dr. M. A. HOWE i New-York har jag varit i tillfälle att se äfven nordamerikanskt material af *L. uniflora*. Detta kunde ju anses särskildt viktigt, då man möjligen kunde misstänka *L. australis* såsom hemmahörande äfven i Förenta staterna, ehuru visst ej något sådant framgår af amerikanska florer. Tyvärr äro nötterna å det material jag erhållit ej mogna, men jag tvekar dock ej att, såsom hittills alltid blifvit gjordt, hänföra detsamma till *L. uniflora*. Och dr. E. L. MORRIS i Brooklyn, som speciellt sysselsatt sig med nordamerikanska Plantaginaceer, är af samma åsikt.

Följande latinska diagnos torde här vara på sin plats.

Litorella australis Griseb. ap. LECHLER l. c. (nomen nudum) atque in sched. sub. num. 1397; BENTH. et Hook. l. c.

L. uniflorae (lacustris) habitu similima sed minor graciliorque. Flores in spicam dispositi, ♂ unicus terminalis, ♀ 2—7 (8) supra basin vel ad medium axis vel supra sessiles, oppositi, verticillati irregulariterve agglomerati; stylus breviusculus; nux sublaevis, languide griseo-brunnea ovata, apiculata.

Hab. *Chile australis*. Prov. Valdivia ad ripam arenosam Lacus Ranco (W. LECHLER). *Patagonia argentina*, Lacus San Martín, peninsula Cancha Rayada in loco argilloso (ipse). *Insulae Maclovianae*, I. orientalis (J. D. HOOKER); ad ripam argillosam lacusculi prope sinum »Victoria Creek» dictum (ipse).

Arten är sålunda nu känd från trenne olika ställen, hvilka ligga på ett betydande afstånd från hvarandra; *L. Ranco* å circa 40°10', lokalen i *L. San Martín* å c:a 48°50' och *Victoria Creek* å c:a 51°55'. Dess utbredningsområde är sålunda ganska betydligt, och man torde väl få antaga, att den på grund af sin litenhet ofta blifvit förbisedd; men så många samlare ha dock besökt ifrågavarande område utan att medföra växten, att man torde få betrakta den som relativt sällsynt.

Äfven om de tvenne *Litorella*-arterna få anses som väl skilda, stå de hvarandra dock så nära, att de kunna anföras som exempel på bipolaritet. Som *L. uniflora* i Nordamerika är begränsad till den nordliga delen, är afståndet mellan de båda arternas utbredningsområden ofantligt stort; och skulle äfven nya fynd komma att göras, skall dock alltid en vid klyfta skilja dem från hvarandra.

Åtskilliga växter, som på norra halfklotet ha cirkumpolär utbredning, erbjuda ju liknande exempel, och man har ju i allmänhet antagit, att de längs Kordillererna vandrat ned, men nu endast fortlefva i det tempererade Sydamerika. I detta fall skulle det ligga närmast till hands att tro, det *L. australis* uppstått i södra Sydamerika ur *L. uniflora*. Emellertid äga vi ju intet som helst positivt stöd för en dylik uppfattning. Ett liknande exempel erbjuder *Alopecurus alpinus*, som uppgifves äfven för Patagonien. Säkert är emellertid, att där en ytterst närstående art, *A. antarcticus* Vahl förekommer, och denna har äfven spridit sig till Falklandsöarna. På flera ställen i det tempererade Sydamerika ned

till nämnda öar förekommer som bekant en form af *Primula farinosa*, vanligen kallad var. *magellanica* Lehm. Hufvudarten är emellertid aldrig angifven för södra halfklotet. Möjligtvis äga vi en hel grupp af arter med likartad invandringshistoria och uppkomst. Jag hoppas kunna i ett annat sammanhang återkomma till dessa frågor.

OM BLOMSTÄLLNINGEN HOS LITORELLA.

Återfinnandet af *L. australis* har gifvit mig anledning att underkasta de olika tolkningarna af blomställningen hos *Litorea* förnyad granskning. Jag har ofvan, i den latinska diagnosen, betecknat blomställningen hos *L. australis* som ett ax, och samma beteckning

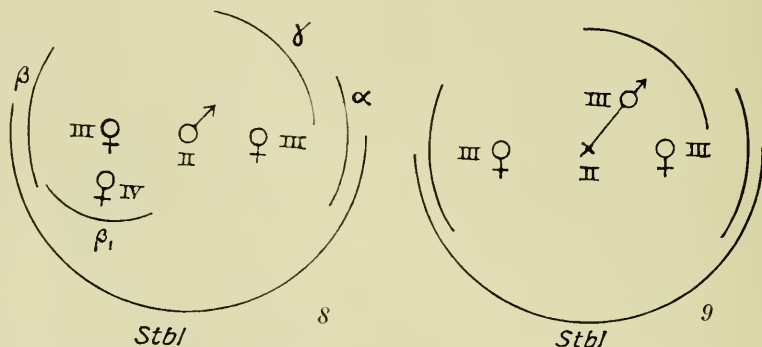


Diagram af blomställningen hos *Litorea*. 8 efter BUCHENAU och EICHLER, 9 enligt PAYERS uppfattning.

användes af BENTHAM och HOOKER. Emellertid betraktas — kanske oftast — blomställningen hos *L. uniflora* äfven som ett 3-blommigt knippe. Att de båda hvarandra så närstående arterna skulle ha så vidt skilda blomställningar förefaller ju otänkbart, och hade *L. australis* varit tillräckligt känd, borde hvarje tanke på knippet ha varit utesluten.

Den senare uppfattningen grundlades af BUCHENAU (5, p. 81). Enligt hans med diagram etc. illustrerade framställning sitter i axeln på ett örtblad en långskaftad ♂-blomma och fodret visar liksom hos *Plantago* diagonalställning. Vid basen bär skaftet tvenne motsatta förblad, α och β , hvilka stödjä hvar sin ♀-blomma. Dessutom sitter strax under ♂-blomman ett snedt insereradt höglblad, ett tredje förblad, γ — tämligen omotiveradt, skulle man tycka.

BUCHENAU har ej heller indragit detta γ -blad i diskussionen. Enligt BUCHENAU kan σ -blomskäftet bära ännu ett förblad af samma typ som γ ; det nedersta af dessa stöder då en ny σ -blomma,¹ som emellertid ej har något förblad. Icke ens detta kan emellertid rubba hans uppfattning. Däremot nämner han, att blommornas centripetala utveckling tyckes strida emot densamma, men i betraktande af att blommorna äro enkönade och därför ej direkt jämförliga med tvåkönade blommor, tillmäter han icke denna omständighet någon större betydelse.

Redan innan BUCHENAU publicerade sin undersökning, hade emellertid blomställningen och blommorna hos *Litorea uniflora* blifvit föremål för en ingående studie af PAYER (6, p. 606 ff.). Han anser att blomställningen är ett ax liksom hos *Plantago*. Han betraktar nämligen σ -blomman såsom pseudoterminal och anför äfven skäl för sin uppfattning, ehuru histologiska eller organogenetiska bevis ej stå att finna. Det ofvannämnda γ -bladet är helt enkelt σ -blommans stödblåd. Taflan 126, fig. 1, visar en ung blomställning; stödbladet omfattar och täcker σ -blomman; nedanför sitta 4 stödblåd, som tyckas vara ordnade på två rader; vi skulle här få 4 φ -blommor. Likheten med axet hos *Plantago* blir ju mycket stor och den centripetala utvecklingen fullt naturlig.

EICHLER (7) ansluter sig närmast till PAYERS tolkning: det sätt, hvarpå han ritat sina diagram med α -, β - och γ -blad står dock i strid härmed. Han anför ännu ett stöd för PAYERS uppfattning, i det han är i tillfälle att rätta BUCHENAU'S uppgift om foderbladens ställning; de äro ortogonala i förhållande till örtbladet, men diagonala med hänsyn till det s. k. γ -bladet; antar man alltså detta såsom stödblåd till σ -blomman, blir öfverensstämmelsen med *Plantago* ganska fullständig. En del olikheter i knoppläget hos såväl foder som krona finnas dock. I det fall att 3 φ -blommor utvecklats, förklarar EICHLER detta så, att ett af de hvarje φ -blomma teoretiskt tillkommande förbladen, β^1 , utbildats och att den tredje blomman sitter i dess axel. Men — härigenom har EICHLER åter aflägsnat *Litorea* från *Plantago*! Blomställningen blir sammansatt, i det verkliga knippen skulle kunna ersätta φ -blommorna. Huru han tänkt sig saken, om flera φ -blommor utvecklas, får man ej veta. PAYERS redan citerade figur anger en helt annan uppfattning; ingen blomma bär där förblad och en ny blomma. Jag vill här fram-

¹ Ibland en φ -blomma enligt EICHLER (7, s. 228).

hålla, att det varit mycket svårt att på det torra materialet af *L. australis* afgöra, hur de små, hopträngda blommorna sitta, men jag är fullkomligt öfvertygad om, att de alla äro af samma ordning.

I ENGLER och PRANTL diskutera vederbörande författare de olika meningar, som gjort sig gällande; man får den uppfattningen, att de närmast ansluta sig till BUCHENEAUS tolkning, trots de många invändningar som kunna göras emot denna, och trots det att, såsom de själfva anföra, »*Litorella australis* ihre ♀ Bl. in einer sitzenden Ähre angeordnet trägt».

Enligt min mening måste BUCHENEAUS uppfattning vara oriktig. För knippetolningen talar endast, att en blomställning med tvenne motsatta ♀-blommor till det yttre liknar ett 3-blommigt dichasium. Mot denna uppfattning åter tala i och för sig, om vi hålla oss till *L. uniflora*, PAYERS ofvan citerade figur samt blommornas centripetala utveckling. Taga vi åter hänsyn till den nära släktskapen mellan *Plantago* och *Litorella*, som väl ingen vill bestrida, få vi ytterligare stöd för PAYERS uppfattning: hos *Plantago* är blomställningen rent racemös, ett axillärt ax, där blommorna afsluta axlar af tredje ordningen; förblad saknas alldeles hos *Plantago* — vi skulle ju få antaga dylika utbildade hos *Litorella uniflora*, ja t. o. m. 3—4 på ♂-blommans skaft; honblommorna däremot skulle endast undantagsvis bära sådana. Härtill kommer fodrets ställning, som med dichasium-teorin blir motsatt den hos *Plantago*. För *L. australis* är i hvarje händelse BUCHENEAUS uppfattning alldeles ohållbar, och liknande förhållanden kunna ju ock uppträda hos den andra arten.¹

Fodrets ställning synes mig samtidigt bestämdt ange, att ♂-blomman ej gärna kan vara terminal. Jag har hos *L. australis* kommit till samma uppfattning som EICHLER hos *L. uniflora*, och honblommorna visa samma förhållande som hos *Plantago*. Hos detta släkte saknas ock toppblomma. Lärorikt är vidare det ofvan relaterade fallet, då en andra ♂-blomma förekommer. Vore den toppställda ♂-blomman äkta terminal och γ dess tredje förblad, skulle man gifvetvis vänta sig, att den andra ♂-blomman komme till stånd därigenom, att γ blefve fertilt. Men denna blomma uppträder i axeln af ett undre högblad, och det öfversta högbladet är skenbart

¹ I BAILLON, Histoire des plantes, IX, s. 280 uppges antalet ♀-blommor hos *Litorella* vara 1—8. Huruvida *L. uniflora* kan ha så många blommor, vet jag ej. känner emellertid ingen uppgift därom. Mycket möjligt är, att uppgifter om blomantalet finnas meddelade i floristiska arbeten. B:s uppgift afser släktet, ty såsom utbredningsområde anför han båda hemisfärerna.

alltid sterilt, men stöder enligt min åsikt i själfva verket den toppställda hanblomman. Sålunda synes allt peka dārhān, att blomställningen hos *Litorella* är af alldeles samma slag som hos *Plantago*. Tilläggas kan, att hos det senare släktet få-blommiga, ja ända till 1-blommiga ax förekomma, och i det sistnämnda fallet (*Plantago monanthos* D'Urv.) ställer blomman in sig i axeln förlängning och gör intryck af att vara terminal.

ÜBER LITORELLA AUSTRALIS GRISEB. UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE DEUTUNG DES BLÜTENSTANDES DER GATTUNG LITORELLA.

RESUMÉ.

Litorella australis Griseb. hat lange zu den verschollenen Arten gehört. Erst von LECHLER gesammelt, wurde sie von BENTHAM und HOOKER in Genera Plantarum kurz beschrieben, indem GRISEBACHS Name nur ein nomen nudum war. Da aber sehr wenig Material vorlag und ausserdem männliche Blüten vollständig fehlten, blieb die Art unzureichend bekannt. In Januar 1908 fand ich eine *Litorella* auf den Falkland-Inseln und ein Jahr später wieder dieselbe Art am Ufer von Lago San Martín in Patagonien. Die Identität mit der Lechlerschen Pflanze ist nicht zu bezweifeln. *L. australis* ist der *L. uniflora* (*lacustris*) äusserlich sehr ähnlich. Sie ist jedoch durhgehend zarter und unterscheidet sich gleich durch die Stellung der weiblichen Blüten, die viel weiter oben sitzen und zahlreicher sind (selten 2, meist 3—7). Die Griffel sind bedeutend kürzer. Dazu kommt aber auch, dass die Nüsse meiner Pflanze eiförmig, lang zugespitzt, matt graubraun und beinahe glatt sind, die der *L. uniflora* hingegen mehr zylindrisch, glänzend gelbbraun bis kastanienbraun und stark skulptiert. *L. australis* scheint somit eine gute Art zu sein, und kommt nur in Südamerika s. von 40° s. Br. (Lago Ranco, die erste Fundstätte) vor. *L. uniflora* — *L. australis* bieten wieder ein Beispiel bipolarer Typen dar, wie z. B. *Alopecurus alpinus* — *A. antarcticus* und *Primula farinosa* — *P. magellanica*. In allen diesen Fällen sind die Verbreitungsgebiete durch weite Strecken von einander getrennt.

Da mein Material reichlich und vollständig ist, hat es mir Veranlassung gegeben, die verschiedenen Ansichten über den morpho-

logischen Wert des Blütenstandes einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

Bekanntlich betrachtet BUCHENAU den Blütenstand von *L. uniflora* als ein 3-blütiges Cyma. Er hat aber unrichtigerweise Diagonalstellung des Kelchs zum Grundblatt angegeben. Der Kelch steht indessen diagonal zu dem Hochblatt unterhalb der männlichen Blüte. PAYER und mit ihm EICHLER betrachten dagegen den Blütenstand als eine Ähre wie bei *Plantago* und nehmen für die männliche Blüte pseudoterminal Stellung an. Merkwürdigerweise hat aber EICHLER die Bracteen der drei Blüten als α , β und γ bezeichnet, aus seinen Figuren erhält man eher den Eindruck, er schliesse sich BUCHENAU an, umso mehr als er das Vorkommen von 3 weiblichen Blüten so erklärt, dass die dritte im Winkel eines (sonst nicht ausgebildeten) Vorblattes einer der zwei anderen Blüten sitzt. Dadurch wird jedenfalls der Blütenstand zusammengesetzt. PAYERS Abbildungen, wo übrigens sogar 4 weibliche Blüten gezeichnet sind, zeugen von einer ganz anderen Auffassung, nach ihm ist der Blütenstand rein racemös. Schon bei *Litorella uniflora* spricht eigentlich nur das äussere Aussehen in dem gewöhnlichen Falle mit nur zwei weiblichen Blüten für BUCHENAU'S Auffassung, welche auch die Verfasser in den Natürl. Pflanzenfamilien kaum ablehnen. Gegen diese Auffassung überhaupt spricht die Stellung der Blüten, wenn mehrere vorhanden sind, und die centripetale Entwicklung der Blüten, was schon BUCHENAU hervorhebt; nehmen wir ausserdem Rücksicht auf die Verhältnisse bei *Plantago*, so haben wir bei dieser Gattung racemöse Inflorescenzen, Vorblätter kommen nicht vor und der Kelch steht diagonal. Bei *Litorella* sollten wir aber ein Cyma finden, entwickelte Vorblätter und Ortogonalstellung der Kelches. Übrigens meine ich, dass eine Cyma-Deutung, wenn man *L. australis* kennt, ganz undenkbar ist.

Kelchstellung u. s. w. geben für die männlichen Blüte eine pseudoterminal Stellung an. Lehrreich ist auch, dass das unter jener Blüte inserierte, trianguläre Hochblatt immer steril bleibt — zwar kann eine zweite ♂-Blüte auftreten, sie sitzt aber im Winkel eines zweiten, unteren, derartigen Hochblattes. Bei *Plantago*-Arten kommen auch einblütige Ähren mit anscheinend gipfelständigen Blüten vor, die scheinbar einzeln in den Laubblattwinkeln sitzen.

FIGURENERKLÄRUNG.

1—4, 6, 7. *Litorea australis*. 1. Ganze Pflanze, kleines Exemplar, nat. Gr. 2. Blütenstand, Cyma-ähnlich, das γ -Blatt nicht gezeichnet, $\times 5$. 3. Krone, $\times 7$. 4. Stützblatt der φ -Bl., $\times 11$. 6. Frucht, $\times 15$. 7. Blütenstand, $\times 2.5$.

5. *Litorea uniflora*, Frucht. $\times 15$.

8, 9. Diagramme des Blütenstandes von *Litorea*. 8 nach BUCHENAU und EICHLER, 9 nach PAYERS Auffassung.

LITTERATUR.

1. LECHLER, W., *Berberides Americae australis*. Stuttgart 1857 (posthumt arbete).
2. PHILIPPI, R. A., i *Anales de la Universidad de Chile* XCI. Santiago 1896.
3. WEDDELL, *Chloris andina* 2 Exped. Castelnau, T. VI. Paris 1857.
4. BENTHAM & HOOKER, *Genera plantarum* II: 2. London 1876.
5. BUCHENAU, F., *Zur Naturgeschichte der Litorea lacustris* L. Flora XVII. Regensburg 1859.
6. PAYER, *Traité d'organogénie comparée de la fleur*. Paris 1857.
7. EICHLER, *Blüthendiagramme* I. 1875.

OM BILDNINGSAFVIKELSER HOS SECALE CEREALE.

AF

TH. M. FRIES.

Att hos rågen, som under inflytande af olika klimat, jordmån och andra yttre omständigheter odlas i så väldiga massor, bildningsafvikelser böra förekomma, kan man på förhand antaga som sannolikt. Också saknas icke uppgifter härom i den botaniska litteraturen, ända sedan G. CHR. WINCKLER 1675 skref *de spica secalis mirabili* och M. B. VALENTINI 1695 *de culmine siligineo mirabili*¹ intill våra dagar. Närmare upplysningar härom kunna erhållas i FR. KÖRNICKE & H. WERNER, *Handbuch des Getreidebaues I* (1885), O. PENZIG, *Pflanzen-Teratologie II* (1894) och C. FRUWIRTH, *Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen IV* (1910).

Det är hos axen, som man hittills har så godt som uteslutande

¹ Bägge dessa afhandlingar finnas i de af *Academia naturæ curiosorum* utgifna *Miscellanea curiosa medico-physica*. I den förre omtalas och afbildas ett ax med 18 sidoax samt ett annat tuklufvet nästan ned till basen; i den senare åter ett med 10 sidoax, hvarjämte ännu ett med 28 dylika omnämnes. — Betecknande för dåtida uppfattningar är, att sagda akademis synnerligen mångskrifvande ledamot, Medicine doktor WINCKLER ansåg sig böra omtala, att det förstnämnda axet, som anträffats och afbildats redan 1734, ansetts utgöra ett godt varsel. Föregående år hade nämligen i Schlesien en högst betydande del af befolkningen borttryckts af en svår pest-epidemi, men nu vittnade sagda ax om att Guds vrede var blidkad, samt att de kvarlevande nu skulle betydligt föröka sig och få riklig tillgång på föda. Författaren själf ansåg, att dylika järtecken ej voro utan betydelse; så t. ex. hade »Poëta cæsareus laureatus» VENCESLAUS SCHERFER VON SCHERFFENSTEIN funnit det afbildade dubbelaxet samt visat det för sin hafvande gemål, som däröfver blef förskräckt och följande dag födde tvillingar (!).

iakttagit bildningsafvikelser, och dessa synas lämpligen kunna sålunda grupperas:

I. *f. furcata*: det i stråts spets sittande axet genom axspindelns klyfning mer eller mindre djupt ofvanifrån deladt i tvenne grenar.

II. *f. pleiostachya*: flera (2—5) oskaftade eller skaftade normala ax, sittande i stråts spets.

III. *f. composita* (var. *compositum* Lam.): flera eller färre (1—24) småax utvuxna till sekundära, sidoställda ax.

IV. *f. monstrosa* (var. *monstrosum* Körn.): flera småax vid hvarje axspindelled; stundom en midt emellan dessa sittande, småaxbärande gren. — KOERNICKE tillägger: »Die Internodien der Aehre sind kurz; die Aehre selbst ist dicht, rundlich und wirr, ohne Aehnlichkeit mit dem sogenannten ästigen Roggen (*compositum* Lam.).»

Af dessa fyra former är III den oftast förekommande och mest beskrifna.

Dessutom har man iakttagit genomvuxna ax, d. v. s. med ofvan axspetsen bladbärande strå, äfvensom blad tätt under inflorescensen, men ej hörande till densamma.

Såsom monstrositet, varietet eller egen art (*Secale triflorum* P. B.) har betraktats en rågform, som i småaxen i st. f. två har tre, stundom äfven fyra eller fem blommor.

Äfven i Sverige hafva bildningsafvikelser anträffats, och själf har jag flera gånger fått mig tillskickade sådana, särskildt hörande till formen III. Underligt nog har det dock i den svenska botaniska litteraturen ej lyckats mig anträffa någon uppgift därom; liknande har varit förhållandet med den svenska landtbrukslitteraturen, såvidt jag haft tillfälle att anlita densamma. Under sådana förhållanden har jag ansett det icke olämpligt att i denna tidskrift meddela något litet, som dock icke innehåller något nytt, utan tvärtom endast mycket gammalt, delvis t. o. m. daterande sig från mer än 60 år, förrän WINCKLERS första publikation såg dagen.

Förhållandet är nämligen det, att i Upsala universitetsbiblioteks manuskriptsamling finnes en gammal foliant (B. 2), innehållande den gamla Uplandslagen samt åtskilligt hörande till andra gamla landskapslagar. Enligt uppgift på främre pärmens insida skänktes denna bok 1604 på Nyslott till SIGFRIDH LUKOINEN af d. v. ståt-hållaren därstädes PEDER HANSSON (af den förnämliga Forsstena-ätten). Den återkom dock snart i hans arfvingars ego, ty redan

1612 tillhörde den mågen ERIK RIBBING, egare bland annat af Hvargarns gård (i Lista socken, Södermanland), på hvilket ställe den antagligen förblef, så länge hans enka, ANNA PERSDOTTER, samt hennes son BENGT och sonson JOHAN innehade sagda gods.¹

På ett i bokens början befintligt blad finnas åtskilliga, väl gjorda afbildningar af missbildade rågax, de äldsta från 1612 och uppenbarligen verkställda eller ombesörjda af sagde ERIK RIBBING. Ett af dem (fig. 1), som hör till typen II, är synnerligen märkvärdigt, i det att förutom de fyra toppsittande axen finnas tvenne andra, hvartera uppburet af en lång, ett betydligt stycke nedom stråts spets utgående gren. Något dylikt har jag ej funnit i den utländska litteraturen omtaladt; närmaste likheten företer »eine dreiästige Aehre mit einer etwa 9 cm tiefer, an einem langen, besondern Stiele sitzenden vierten Aehre», som 1872 omtalats af WITTMACK i *Verh. d. Bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg*.

Ofvannämnda rågax-bild är försedd med anteckningen:

Sådane Rogax sex på een stielke ähre fundne j Arboga gierdett, hwilke ax ähre förde till Huaargarn Åhr 1612.

*Erick Ribbing
anna pers dätter.*

Afbildningens likhet med originalet synes mig omöjlig att underkänna, dels med hänsyn till undertecknarnas samhällsställning och trovärdighet, dels på grund af den omsorg, som uppenbarligen blifvit nedlagd vid afritandet.

Härtill kan ock läggas den verkliga hedersplats, som gifvits åt afbildningen, främst i den tvifvelsutan högt värderade, prydligt präntade och elegant i pressadt pergament inbundna gamla lagboken.

På samma blad finnes en annan bild (fig. 2), äfven bestyrkt af ERIK RIBBING samt försedd med upplysningen:

Sådana Rogax ähre fundne j Tumbo sochen² fyra på een stielke, I Skyttingegierdet åhr 1612.

Det här afritade tillhör formen II. Anmärkningsvärdt är särskildt, att axen äro ej obetydligt skaftade.

På en annan sida i boken anträffa vi öfverst en kolorerad afbild-

¹ ERIK PEDERSSON RIBBING, född 1577, deltog på SIGISMUNDS sida i Stångebroslaget, men blef CARL IX:S kammarjunkare redan 1605 och kommissarie i Älfsborgs län 1618 samt dog 1623. Hustrun afled 1648. Sonen BENGT blef kapten och dog redan 1642; hans son JOHAN stupade såsom generalmajor i slaget vid Narva, men hade redan 1690 försålt Hvargarn.

² E. RIBBINGS svärfar och sedan äfven han själf var ägare af Österby i Tumbo socken.

Dieser Andenkunze aus Peru
 Beschreibung: Länge 1 1/2 Fuß
 und eine Quere 1/2 Fuß
 Ein: 2635.

Petrus Nicolay
 2635.

Unde die meiste
 in die Quere

Diese sind die besten
 Größe: 1634.

Das Ende reicht an einem Fuß
 Ende 15. Das Ende am Kopf 16.
 und 17.



Die besten
 Die besten
 Die besten

Diese sind die besten
 Größe: 1634.

Fig. 3.

ning af en stor komet, som den 18 och 19 Nov. 1618 »gick upp
nest för dagen, som dagstiernan plägar upgå» och som enligt un-
derskrifna syndabekännelse och böner betraktades såsom ett fruk-
tansvärdt järkecken. Därunder finnes en annan bild (fig. 3), som
återgifver ett till formen III hörande ax. Detta synes hafva väckt
synnerlig förvåning, att döma af de fyra intyg, som finnas bifogade,
nämligen:

*Dedta antecknadhe ax haf^r iagh underskrifuin bådhe seedt och medh
mine händer handteradt här i Axnäss then 11 Januarij 1635.*

Petrus Nicolaj

Kaldius

*Verbi Dⁿⁱ minister
in aula Hwargarn.¹*

*Ett sådant Rogax fans i Spånga giärde i Ährla sochn år 1634.
Der hade warit och et annadt som hade 15 ax, det togh een utsoch-
nes dreng bort.*

Mårteenn Jöranssonn Käck thetta hafuer iagh med minna ögon seet.

*Thetta Axet haffuer jagh undertecknat både handterat och mez
öghonen sedt.*

Isaacus Olai

*Comminister verbi Divini in
Steenquista och Ehrla.²*

Ytterligare finnes på samma sida som de två först omtalade en
atbildning med bifogad upplysning:

*Denne Råg ax, fyra på een stielcke, är funden i Rågznäähss giäle
hwilk[et] Ax wij undertecknad handteradt och seedt hade A:o 1649 den
1 Augustij*

Johann Nillssonn

Petter Bøisman.

Stare

M[ann prop]ria

Den 31 Decembris

1649 in Råpnähs

Detta ax (fig. 4) tillhör tydligen f. II och afviker från det i fig.
2 afbildade egentligen blott därigenom, att de fyra toppsittande
axen äro oskaftade.

¹ Uppenbarligen s. k. husprest hos ERIK RIBBINGS enka.

² Denne ISAK OLAI (född 1629, död 1662) hade tillnamnet JÆDERIUS. Ehrla eller
Ährla = Ärila socken, annex till Stenkvista.

Till det här meddelade må ytterligare läggas ett par små noter, som anträffats under genomgående af andra manuskript, visserligen yngre än det ofvan omtalade, men dock af rätt respektabel

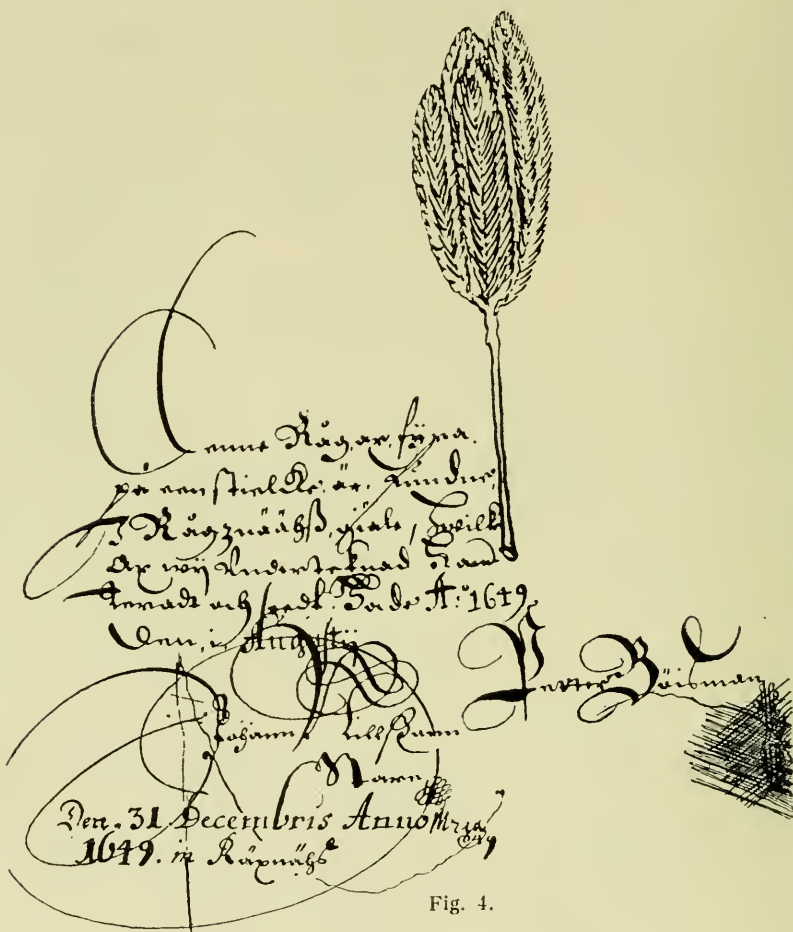


Fig. 4.

ålder. Den ena notisen är hämtad ur ett bref, dateradt Svafvelbruket den 3 Dec. 1729, till Kgl. Vetenskaps Societeten från den på sin tid mycket ansedde, mångsidige författaren JOHAN GUSTAF HALLMAN.¹ Bland åtskilligt annat omtalar han, att han på ett

¹ Brunnspredikant i Dylta, slutligen kyrkoherde i Hedvig Eleonora församling i Stockholm, död 1757; mest känd för sina historiska skrifter, predikningar och skaldestycken. Hans son CARL ISRAEL öfverträffade dock, som bekant, honom såsom diktare.

svedjefall sått finnråg, som så frodats, att från hvarje korn utvecklat sig många axbärande strån. »men then största rågruggen jag fick war 115 ax effter et korn; axen äro hel långa, men rågkornen små».¹ Hårtill lägger han: »På bemelta mit swedjefall fick jag några ax som utur sig skiutit andra ax som thetta (afbildade), them jag per curiositet förwarat.»



Fig. 5.

Af hans bifogade ritning (återgifven i fig. 5) framgår, att de af honom anträffade hörde till f. III med ovanligt få (endast tvenne) sidogrenar.

Den andra notisen är hämtad ur Kgl. Vetenskaps Akademiens protokoll den 28 september 1745. Där ontalas nämligen, att då upplästes en af LINNÉ gillad berättelse af Rådman NILS KYRONIUS² om ett »monstrueust rågax». Hurudant detta var, vet man ej, enär detta »rön» icke, såsom ämnadt var, af akademien blef publicerad.

Härmed äro dessa våra antikvariska exkursioner afslutade. Att jag ansett mig böra ur 2—300-årig glömska i ljuset framdraga, hvad därunder anträffats, beror förnämligast därpå, att ju mer gubbåren ökas, dess mer finner jag mig skyldig att ställa mig till efterrättelse min gamle Fars i *Nov. fl. suec.* ed. II s. 177 uttalade maning: *patrum studium numquam negligendum*. Måhända kan ock någon af nutidens botanister af detta obetydliga meddelande känna sig på detta lilla område uppfordrad »att trampa fäderns fjät.»

¹ Han fogar hårtill, att »Regementsquarttermäster RENCKE har en sådan rugge äfwen a 115 stånd hafre: hafren strid och halmen tiock».

² Om denne en tid mäktige man, OLOF CELSIUS d. y:s svåger, som sedan måste rymma ur landet och dölja sig under det antagna namnet NICOLAS VAN BICKERN, se *Bref och skrifvelser af och till CARL VON LINNÉ*, afdeln. I del. III s. 174.

OM FRÖBYGGNADEN HOS SLÄKTENA WORMIA OCH DILLENIA.

ETT BIDRAG TILL DILLENIACÉERNAS MORFOLOGI.

AF

NILS SVEDELIUS.

Med 19 textfigurer.

Dilleniaceernas systematiska ställning har sen gammalt varit osäker och omstridd. Familjen *Dilleniaceae* har därför också under tidernas lopp icke så få gånger fått ändra sin plats i det naturliga systemet.

Då släktet *Dillenia*, som är prototypen för familjen, af LINNÉ (Gen. plant. 1737, nr 455, s. 162) grundats på *Dillenia indica* (Syst. plant. 1779, II, 2, s. 624), ett ståtligt träd med läderartade, mörkgröna, glänsande blad och stora praktfulla hvita blommor, som i påfallande grad påminna om magnoliorna, var det ju ganska naturligt, att Dilleniaceerna först fingo sin plats bland Magnoliaceerna. I »Genera plantarum» uppföres också *Dillenia* som första släkte i ordningen Polygynia af klassen Polyandria, omedelbart följdt af *Magnolia* samt vidare *Hepatica*, *Pulsatilla* och andra Ranunculacéer. I själfva verket torde emellertid släktskapen med sistnämnda familj hafva vida större skäl för sig än den med Magnoliaceerna, med hvilka öfverensstämmelsen är mera skenbar än fotad på systematiskt härkraftiga karaktärer. Dilleniaceerna hafva nämligen alldeles som Ranunculaceerna alltid ett 5-taligt, kransställdt hylle i motsats till Magnoliaceernas spiralställda, mångbladiga hylle. I omedelbar anslutning till *Ranunculaceae* har också *Dilleniaceae* i allmänhet länge fått ha sin plats, så i BENTHAM och HOOKERS »Genera plantarum»

och i BAILLONS »Histoire des plantes». Som det för *Dilleniaceae* utmärkande framhållas i allmänhet följande trenne karaktärer: de äro buskar och träd med vedstam, under det *Ranunculacéerna* i allmänhet äro örter; de hafva alltid ett efter blomningen kvarsittande, ofta starkt tillväxande foder samt slutligen är fröet alltid försedt med tydligt fröhylle, *arillus*. Särskildt sistnämnda rent morfologiska kännetecken är ytterst karaktäristiskt för *Dilleniaceerna*. Å andra sidan har emellertid sedermera påpekats, att inom *Dilleniaceerna* råder synkarpi, d. v. s. de olika fruktbladen ha benägenhet att sammanväxa till ett fruktämne i motsats mot förhållandet hos *Ranunculacéerna*, för hvilka just apokarpi, d. v. s. att hvarje fruktblad bildar ett från de öfriga fritt fruktämne, är så karaktäristiskt. På grund häraf torde kanske sambandet med *Ranales* (*Polycarpicae*) vara något tvifvelaktigt. Detta styrkes äfven däraf, att *Dilleniaceerna* just på grund af synkarprien erbjuda stora och slående likheter med familjen *Theaceae* (*Ternströmiaceae*) inom *Cistiflorae*, till hvilken familj äfven ett par nu af flere författare som *Dilleniaceer* uppfattade släkten såsom *Actinidia* och *Saurauia* ursprungligen hafva förts. En mera fysiologisk karaktär, som ej får underskattas och som *Dilleniaceerna* ha gemensamt med *Theaceae* och närstående familjer, är att fröets upplagsnäring utgöres af olja och proteinämnen, icke stärkelse. Just på grund af dessa karaktärer föres numera också i ENGLER & PRANTL, »Die natürlichen Pflanzenfamilien», *Dilleniaceae* till undergruppen *Theineae* inom serien *Parietales*. Äfven med denna plats i systemet förblir emellertid förekomsten af fröhylle den kanske viktigaste karaktären för begränsningen af familjen i fråga just gentemot den närmast stående *Theaceae*.

Vare sig man alltså vill föra *Dilleniaceae* intill *Ranunculaceae* inom gruppen *Ranales* eller intill *Theaceae* inom gruppen *Parietales*, så förblir alltid fröhyllet en för familjen i fråga viktig grundkaraktär.

Nu har emellertid sen gammalt uppgifvits, att just släktet *Dillenia*, efter hvilket familjen fått sitt namn, i detta hänseende skulle utgöra ett undantag. Så påpekas hos BENTHAM och HOOKER, »Genera plantarum» sid. 10, att just *Dillenia* utgör en enastående afvikelse från den eljest inom familjen undantagslöst gällande regeln, att fröna äro försedda med fröhylle. På grund häraf har bland annat äfven ett ursprungligen af ROTTBÖLL (Beskrivelse over nogle Planter fra de malabariske Kyster, sid. 532. K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, II, Kbhvn 1783) uppställt släkte, *Wormia*, som annars nästan

fullständigt öfverensstämmer med *Dillenia*, kunnat bibehållas, emedan det just har fröhylle som de andra *Dilleniaceërna*.

Emellertid har nu PIERRE (Flore forestière de la Cochinchine I, Paris 1885—88) trott sig finna, att äfven släktet *Dillenia* verkligen har ett fröhylle, ehuru väl det vore af afvikande typ därutinnan att det vore fullkomligt sammanvuxet med fröskalet, med hvilket det enligt PIERRE förut skulle ha förväxlats. Vid en flyktig granskning vore således intet fröhylle att iakttaga hos *Dillenia*, men utvecklingen skulle visa, att fröets yttersta skikt ej vore något annat än just fröhyllet, som här alltså fått fröskalsnatur och fullständigt sammanvuxit med det egentliga fröskalet.

Denna teori låter ju ytterst tilltalande, ty härigenom återställdes ju enheten i fröbyggnaden inom hela Dilleniaceéfamiljen och familjekaraktern behöfde alltså ej lida af några förargliga undantag. Också har GILG, familjens bearbetare i ENGLER und PRANTL, »Die natürlichen Pflanzenfamilien», godtagit denna PIERRES framställning af fröbyggnaden hos *Dillenia*, hvarför det i familjediagnosen (a. st. sid. 100) heter: »Same . . . stets mit einem sehr verschieden gestalteten, meist auffallenden, seltener undeutlichen, der Samenschale fest angewachsenen¹ Funiculararillus versehen, im letzteren Falle stets einer gallertartigen Pulpa eingebettet.» Såsom en vidare följd af PIERRES uppfattning af *Dillenia*s fröbyggnad följer då också, att släktet *Wormia* ej längre kunde bibehållas som eget släkte. Dess indragning ställdes också i utsikt redan af PIERRE (Flore forest. de la Cochinchine I i adnot. ad. tab. 14. *D. Blanchardii* Pierre) och *Wormia* uppföres numera af GILG såsom undersläkte under *Dillenia*, som kommer att omfatta omkring 25 arter, uppdelade på de tvenne undersläktena *Wormia* och *Eudillenia*, skilda från hvarandra företrädesvis genom tydligt, köttigt fröhylle hos undersläktet *Wormia*, men otydligt, skorplikt, med fröskalet fast sammanvuxet fröhylle hos undersläktet *Eudillenia*. I stället äro hos sistnämnda undersläkte fröna alltid inbäddade i en mjuk s. k. pulpa.

Men är nu också denna PIERRES uppfattning af fröbyggnaden hos *Dillenia* öfverensstämmande med de verkliga förhållandena?

Det är företrädesvis i texten till taflan 14 (Flore forest. de la Cochinchine I) af *D. Blanchardii* Pierre, som PIERRE något utförligare diskuterat frågan om fröbyggnaden hos *Dillenia*-arterna. Det hufvudsakliga skälet för antagande af ett fröhylle hos *Dillenia*-arterna synes vara, att PIERRE iakttagit, att i fröskalet kunna ur-

¹ Spärradt af författaren.

skiljas trenne från hvarandra distinkta skikt, af hvilka det yttersta utan vidare homologiseras med fröhylllet, ty eljes »pour chaque graine de *Dillenia*, il faudrait, si l'arille n'est pas admis, compter 3 téguments». Föru't vid beskrifningen af *Dillenia*-arterna har PIERRE inskränkt sig till att endast i figurförklaringarna med en viss tvekan beteckna fröskalets yttersta skikt som fröhylllet. Så t. ex. heter det i figurförklaringen beträffande *Dillenia pentagyna* Roxb. (Pl. 6) om yttersta cellskiktet: »membrane molle et mince pouvant représenter l'arille»; likaså om *Dillenia Hookeri* Pierre (Pl. 5): »Leur premier tégument (arille?) très mince, est crustacé et ponctué. Leur deuxième tégument (testa) est plus épais et composé de couches ligneuses formant des rayons concentriques.» Slutligen beträffande *D. aurea* Sm. (Pl. 11—13) heter det: »Graines... recouvertes par 3 membranes distinctes. L'extérieure, ponctuée, est très mince et crustacée (arille). Celle du milieu est ligneuse et très épaisse (testa); ses couches sont concentriques. La troisième, tout à fait mince et membraneuse, recouvre l'albumen sans y adhérer»!

Ett ytterligare bevis för förekomsten af ett fröhylle hos *Dillenia* har PIERRE slutligen trott sig finna i den ringformiga ansvällning å frösträngen, som han iakttagit hos *Dillenia Blanchardii* Pierre och sedan återfunnit hos alla *Dillenia*-arter och om hvilken han utan vidare antager, att den verkligen utväxer och blir till fröskalets yttersta, med arillus homologa skikt. Så säger PIERRE: »On remarque, à la hauteur de la chalaze, dès le premier moment du renversement de l'ovule, des plis et renflements qui indiquent que la primine, arrêtée dans son développement, change de nature et passe à l'état d'arille. Ce fait est propre aux ovules de toutes les espèces de *Dillenia*.» Men olyckligtvis heter det i diagnosen på *Dillenia Blanchardii* omedelbart därpå: »Fruit inconnu.» PIERRE har alltså aldrig sett de mogna fröna och således ej heller följt utvecklingen. Han vet alltså ej heller om den ringformiga valk, han iakttagit, och som är fröhylllets tidigaste anlag, också verkligen utväxer och blir till fröskalets yttersta skikt.

Så är nämligen, som strax nedan skall visas, icke fallet. Redan en ganska hastig jämförelse mellan fröskalsbyggnaden hos en med köttigt fröhylle försedd *Wormia* och *Dillenia indica* visade nämligen en högst misstänkt öfverensstämmelse. Äfven *Wormia* hade förutom fröhylllet mycket tydligt tre olika skikt i fröskalet af ungefär alldeles samma byggnad som *Dillenia*. Det yttersta af dessa hos *Dillenia* kunde redan på grund här af med största skäl misstänkas

för att icke vara homologt med en arillus. En utvecklingshistorisk undersökning af fröämnena hos de bägge släktena har också bekräftat detta.

Som undersökningsmaterial har jag i främsta rummet haft att tillgå några *Dillenia*- och *Wormia*-arter, som jag själf insamlat i den botaniska trädgården Peradeniya å Ceylon under 1902—03, dels ock en del annat spritmateriel, som af professor CARL LINDMAN välvilligt ställts till mitt förfogande från Riksmuseets botaniska afdelning i Stockholm.

*

FRÖÄMNETS BYGGNAD HOS WORMIA.

Hos detta släkte bildas fruktämnet af 4—5, med hvarandra föga, vanligen endast vid basen sammanvuxna fruktblad. De anatropa fröämnena sitta i tvenne rader utefter buk-sömmen (Fig. 1). Som representant för släktet *Wormia* har jag företrädesvis undersökt *Wormia Burbidgei* Hook. f., inhemsk på Borneo, men odlad i Peradeniya.

Fröämnets byggnad framgår af fig. 2. De tvenne på detta stadium från hvarandra fullt skilda integumenten kunna tydligt urskiljas omkring nucellus. Yt-



Fig. 1. *Wormia Burbidgei*.
Tvärsnitt genom frukt-
ämnesrum.

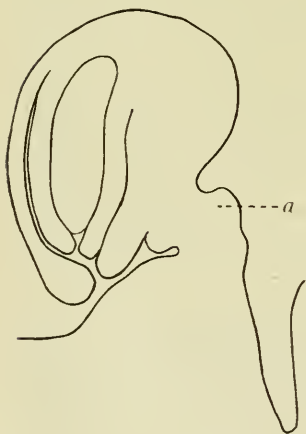


Fig. 2. *Wormia Burbidgei*.
Fröämne med anlag till frö-
hylle, a (⁸⁵/₁).

terintegumentet är väl urskiljbart äfven på frösträngssidan. Frösträngen jämte chalaza-regionen äro å detta stadium starkt framträdande i förhållande till de öfriga delarna af fröämnet. Redan nu urskiljes äfven å frösträngen ett tydligt afsatt utbuktande ringvalksparti (fig. 2, a), det första anlaget till det blifvande fröhyllet. Å ännu tidigare stadier ger sig fröhyllet till känna endast som en svagt framträdande hopknipning på frösträngen (fig. 1). Men vid en närmare undersökning visar sig frösträngsväfnaden i kanten vid inknipningen bestå af små, med plasmatiskt innehåll rikt fyllda celler, hvilkas meristematiske natur alltså visar, att vi här ha att göra med fröhyllets allra tidigaste anlag. Granska vi nu när-

mare integumentens byggnad å detta stadium (fig. 3), finna vi, att ytterintegumentet (*ie*) består utaf tvenne cellskikt, af hvilka det yttre

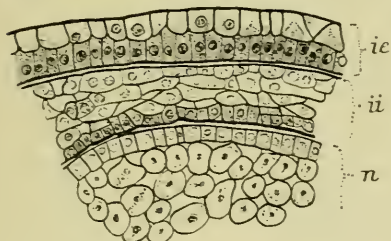


Fig. 3. *Wormia Burbidgei*. Tvärsnitt genom mycket ungt fröämne, visande de bägge integumenten; *ie*, det yttre; *ii*, det inre; *n*, nucellus ($^{300}/_1$).

är storcelligare än det inre. Men detta synes å andra sidan rikare på plasmatiskt innehåll. Innerintegumentet (*ii*) består af ett mera växlande antal cellskikt, men alltid fler än två, vanligen 4—5. På samma sätt som af ytterintegumentets cellskikt det innersta var rikast på plasmatiskt innehåll, så är också det innersta cellskiktet af innerintegumentet rikast på plasma och dess celler fortsätta sina delningar längre än de utanför varande cellskikten, som i stället sträckas i tangential riktning för att kunna följa med fröämnets tillväxt. I nucellusväfnaden (*n*), som sedan följer, afviker det yttersta cellskiktet från de öfriga såväl genom innehåll som form. Cellerna sluta tätt tillsammans samt hafva rikare plasmatiskt innehåll än de öfriga nucelluscellerna, som redan tidigt runda af sig och bilda en mycket lucker väfnad.

Hvilka förändringar undergå nu integumentens olika cellskikt vid fröskalets utbildning? Fig. 4 visar en bild genom fröskalet af *Wormia Burbidgei* på ett senare stadium, ehuru fröet

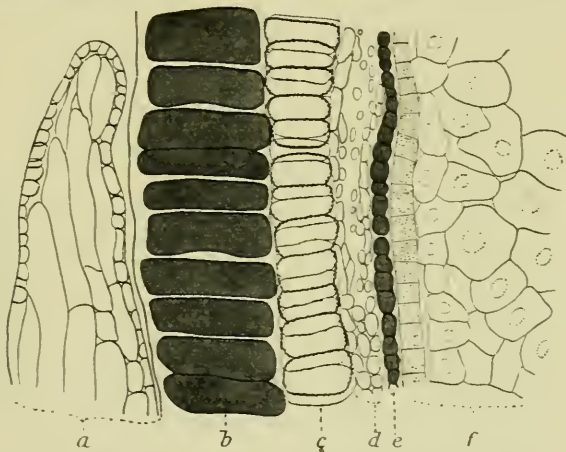


Fig. 4. *Wormia Burbidgei*. Snitt genom fröskalet på ej fullt moget stadium: *a*, fröhyllet; *b*, ytterintegumentets yttre skikt; *c*, ytterintegumentets inre skikt; *d*, innerintegumentets yttre skikt; *e*, innerintegumentets innersta skikt; *f*, nucellus ($^{150}/_1$).

ännu ej är alldeles fullmoget. Fröhyllet (fig. 4 *a*) har börjat tillväxa — denna tillväxt begynner i allmänhet ganska sent — och snittet är just från den höjd, där fröhyllets kant befinner sig. Ett frö på ungefär detta utvecklingsstadium synes å fig. 6 *a*. Ytterintegu-

mentets bägge skikt hafva utvecklats sig i ganska olika riktning. Det yttersta (fig. 4, *b*), i hvilket en radial väggbildning inträddt, består af rektangulära celler med ganska tunna väggar, alldeles fyllda med mörkt innehåll. Vid behandling med järnklorid färgas detta grönsvart. Äfven med kaliumbikromat inträder mörkfärgning. Cellerna innehålla alltså garfämnen. Det där innanför varande skiktet (fig. 4, *c*) visar en begynnande förtjockning af cellväggarna. Denna är ej likformig, utan väggarna genomdragas af porer. Såsom än tydligare framgår å fullt utveckladt stadium (fig. 5, *c*), inträder här stark förvedning i väggarna; de färgas mycket starkt gula af kloranilin.

Innerintegumentets cellskikt hafva i allmänhet icke utvecklats i samma grad som ytterintegumentets. De yttre (fig. 4, *d*) visa tydliga tecken på upplösning, i det de tunna cellväggarna hafva brutit sönder och hela väfnaden börjar skrupna ihop. Undantag göres utaf det innersta skiktet (fig. 4, *e*), som fortfarande mycket tydligt framträder som en sammanhängande rad små rundade, nästan pärlbandslikt radade celler med brunt innehåll. Genom sitt färgade innehåll framträder detta cellskikt ganska skarpt markeradt. Med järnklorid färgas det intensivt svart, med kaliumbikromat mörkbrunt. Äfven detta skikt innehåller således garfämnen. Där innanför följer sedan nucellusväfnadens yttersta skikt o. s. v. (fig. 4, *f*).

De förändringar, som fröskalet ytterligare undergått, innan fröet blifvit fullt moget, synas å fig. 5. De viktigaste af dessa äro, att förvedningen i ytterintegumentets innerskikt (fig. 5, *c*) fortskridit så, att cellerna fått karaktären af stenceller. Väggarna äro mycket tjocka, genomdragna af talrika, fina spricklika porer. Innerintegumentets ytterceller (fig. 5, *d*) hafva nu nästan alldeles skrupnat ihop, så att

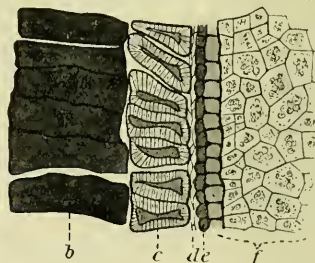


Fig. 5. *Wormia Burbidgei*. Snitt genom moget fröskalet; fröhylllet icke utträtt; *b*, ytterintegumentets yttre skikt; *c*, ytterintegumentets inre, nu starkt förtjockade och förvedade skikt; *d*, innerintegumentets nu hoptorkade ytterskikt; *e*, innerintegumentets innersta, garfämnesförande skikt; *f*, nucellus och fröhvitan ($^{160}/_1$).



Fig. 6. *Wormia Burbidgei*. Frön, *a*, omoget med ej fullt utveckladt fröhyll; *b*, med väl utveckladt fröhyll ($^{2}/_1$).

det mörkbruna garfämnesskiktet (fig. 5, *e*) gränisar nästan intill stencellerna (*c*). För öfrigt gränisar nu den på ägghviteämnen och olja rika fröhvitan (fig. 5, *f*) nästan intill fröskalet. Nucellus har trängts undan så när som på ytterskiktet, som ensamt är kvar.

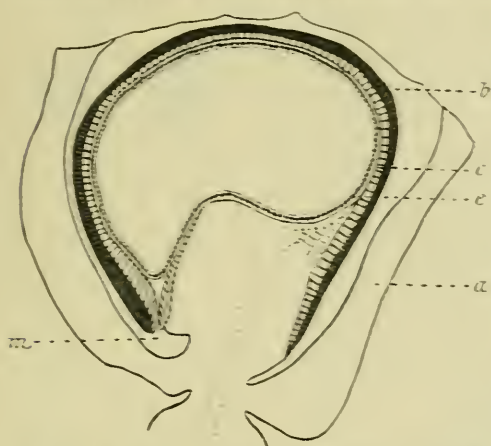


Fig. 7. *Wormia Burbidgei*. Schematiskt snitt genom moget frö: *a*, fröhyllat; *b*, fröskalets yttre skikt; *c*, fröskalets förvedade mellanskikt; *e*, fröskalets innersta, garfämnessförande skikt; *m* mikropylen ($\frac{1}{3}$).

*

FRÖÄMNETS BYGGNAD HOS DILLENIA.

Af detta släkte har jag företrädesvis undersökt *Dillenia indica* L., odlad i Peradeniya. Till skillnad från *Wormia* äro fruktbladen här talrika, 15—20, mer eller mindre sammanvuxna med blomaxeln, hvarjämte fröämnena i hvarje rum äro långt talrikare än hos *Wormia*, sittande i flere rader (fig. 8), enligt uppgift vid mognaden inbäddade i en mjuk, slemmig s. k. pulpa. Olikteterna mellan dessa släkten framgå tydligt vid en jämförelse mellan fig. 1 af *Wormia Burbidgei* och fig. 8 af *Dillenia indica*. Af denna sista bild framgår också, att fröfästena äro gröniga, så att i hvar och en af de invikta fruktbladskanterna sitta icke som hos *Wormia* endast en rad fröämnena, utan flere. Anmärkas bör, att dessa fröfästen äro mycket långa (fig. 9), bestående af en ganska storcellig,



Fig. 8. *Dillenia indica*. Tvärsnitt genom ett fruktämnensrum med förgrenade fröfästen.

af kärlsträngar rikt genomdragen väfnad. Frösträngarna äro också långa, och på desamma kan man tydligen urskilja en liten hopknipning, så att en ringformig förtjockning finnes åtminstone som ett mer eller mindre otydligt anlag (fig. 9, *a*). Så till vida kan jag således bekräfta PIERRES iakttagelser öfver frösträngsorganisationen hos *Dillenia*-arterna. Men denna valk växer här aldrig ut till något fröhylle. Det råder nämligen därutinnan en olikhet mot förhållandet hos *Wormia*, att den lilla valkens cellväfnad består icke af meristematiske celler, utan de afvika ej från den öfriga frösträngsväfnaden; de hafva öfvergått till hvilväfnad.

En undersökning af integumenten och deras byggnad hos *Dillenia* visar däremot en alldeles fullständig analogi med *Wormia*. Ytterintegumentet är tvåskiktigt, innerintegumentet flerskiktigt

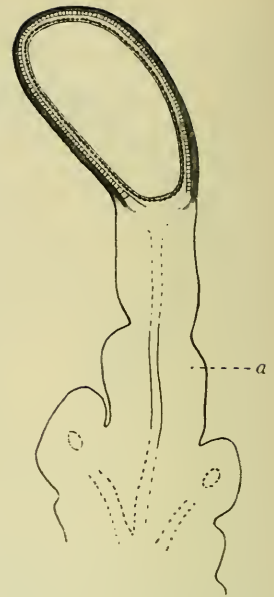


Fig. 9. *Dillenia indica*. Fröämne; *a*, det utvecklade fröhyllesanlaget.

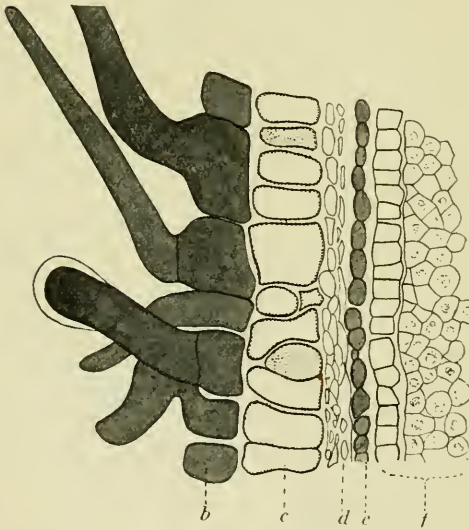


Fig. 10. *Dillenia indica*. Snitt genom moget fröskal; *b*, ytterintegumentets yttre skikt; *c*, ytterintegumentets inre, förvedade skikt; *d*, innerintegumentets förtorkade ytterskikt; *e*, innerintegumentets innersta, garfämnesförande skikt; *f*, nucellus och fröhvitan (¹⁵⁶/₁).

och cellernas form etc. i de olika skikten är i allo öfverensstämmande med *Wormia*. Några olikheter förekomma dock. Fig. 10 visar en bild genom ett nästan moget fröskal af *Dillenia indica*. Så utväxa här delvis ytterintegumentens yttersta skikt till långa, flercelliga hårbildningar, bruna af garfämnen. Dessa hår, som äro karaktäristiska just för *Dillenia indica*, bilda liksom en kamformig hjämbuske utefter rafe och dess förlängning (se fig. 11). Däremot utbildas inga hår eller åtminstone endast ytterst små, obetydliga sådana på det plattade fröets sidor. Här synes

i stället fröskalet fint punkteradt. Ytterintegumentets inre cellskikt (fig. 10, b) är liksom hos *Wormia* förvedadt, men väggförtjockningen är ej på långt när så kraftigt utbildad som hos *Wormia*. Tydliga porer förekomma dock. Innerintegumentets byggnad är fullständigt öfverensstämmande med *Wormia* med en rad starkt framträdande garfämnesförande celler (fig. 10. e). Det skematiska snittet genom ett frö af *Dillenia indica* (fig. 12) visar således en fullständig analogi med *Wormia*, undantagandes frånvaron af fröhyll och ytterskiktets utväxande till hårbildningar.

Detta sistnämnda är dock en karaktär, som uteslutande tillkommer *Dillenia indica*, ej t. ex. *Dillenia retusa* eller andra arter, hvilkas fröskal beskrifvas som punkterade. (Jfr t. ex. PIERRE, a. st.).

Af hvad som nu anförts angående fröbyggnaden hos *Wormia* och *Dillenia*, framgår alltså, att PIERRES tolkning af *Dillenias* fröbyggnad är oriktig. Det yttersta cellskiktet hos *Dillenia* (fig. 10, 12, b) härstammar från integumentet och är alls icke något fröhyll, som här skulle på något vis ha sammanvuxit med fröskalet. Detta framgår med all önskvärd tydlighet af undersökningen öfver fröämnets utvecklingshistoria. Öfverflödigt torde det alltså vara att spilla några vidare ord på att vederlägga PIERRES egendomliga uppfattning, att förekomsten af tre skilda skikt i fröskalet skulle nödgä till något antagande af tre integument! (Se PIERRE, Fl. forest. de la Cochinchine i texten till pl. 14 *Dillenia Blanchardii*.)

Samma byggnad af fröämnets som hos *Dillenia indica* återfinnes nu också hos *Dillenia retusa*, som dock har ett fröskal utan hår. Denna art utmärkes genom mycket ymnig slembildning inuti fruk-



Fig. 11. *Dillenia indica*. Frön. a, omoget med ej fullt utvecklad hårbeklädnad; b, moget frö med hår ($\frac{2}{1}$).

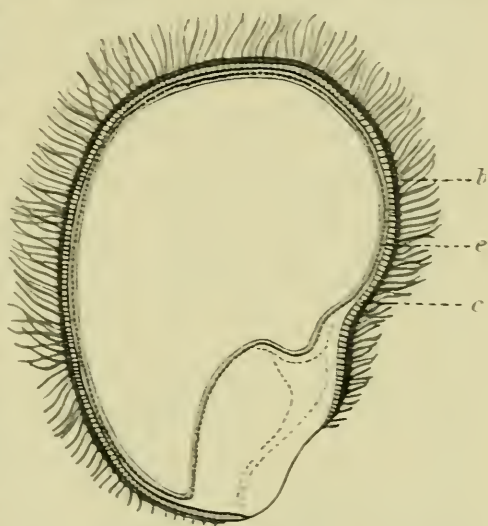


Fig. 12. *Dillenia indica*. Skematiskt snitt genom moget frö: b, fröskalets yttersta till hårväxande skikt; c, fröskalets förvedade mellanskikt; e, fröskalets innersta, garfämnesförande skikt.

ten. Slembildning förekommer mer eller mindre hos alla arterna, men här är den i alldeles påfallande grad framträdande. Från fruktväggens innersida utbildas också särskilda slemafsöndrande hår (fig. 13, *h*). Dylika utbildas äfven i de håligheter (*l*), som uppstå i fruktväggens inre. Dessa håligheter uppkomma genom cellväfnadens upplösning. Därefter begynner från väggarna här och hvar vissa celler att utväxa till särskilda slemhår. Nu är det anmärkningsvärdt, att hos denna art dylika slemafsöndrande hårbildningar äfven ha stor benägenhet att utbildas från frösträngen (fig. 14) och ofta just från den zon, hvarifrån fröhyllväfnaden skulle leda sitt ursprung. Något egentligt fröhylle kommer aldrig till utbildning hos *Dillenia retusa*, men om man så vill, kunde man ju möjligen beteckna dessa slemafsöndrande hår som ett slags reducerad arillus. Men

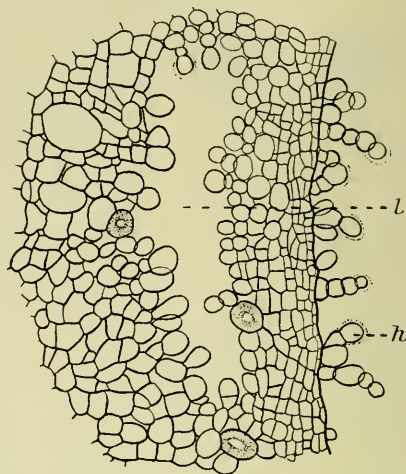


Fig. 13. *Dillenia retusa*. Snitt genom fruktväggen med slemafsöndrande hår (*h*) samt med slemförande håligheter (*l*), likaledes i det inre klädda med slem afsöndrande hår (⁵⁰/₁).

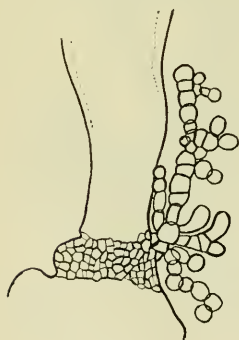


Fig. 14. *Dillenia retusa*. Basaldelen af ett fröämne med slemförande hår utväxande från det utvecklade fröhyllanlaget. (⁵⁰/₁).

framhållas bör då också, att de alls icke regelbundet utbildas hos alla fröämnena, tvärtom synas — efter hvad jag funnit — endast ett par fröämnena i hvar fruktrum, vanligtvis de närmast fruktväggen sittande, bli försedda med dylika slemhår. Förekomsten af dessa bildningar hos en *Dillenia* med i öfrigt normal fröskalsbyggnad visar emellertid än ytterligare den absoluta orimligheten af PIERRES uppfattning af *Dillenia*-fröskalets yttersta skikt som en arillusväfnad.

Den fröskalsbyggnad, jag nu beskrifvit hos *Wormia* och *Dillenia*, synes inom familjen ej vara inskränkt endast till gruppen *Dilleniaceae*; äfven t. ex. hos de till gruppen *Tetraceae* hörande sydamerikanska släktena *Davilla* och *Doliocarpus* återfinnas nämligen i fröskalet alldeles samma skikt lika utbildade, oaktadt dessa släkten hafva,

alldeles som *Wormia*, välutveckladt köttigt fröhylle. GILG, som godtagit PIERRES uppfattning af det yttersta skiktet i fröskalet hos *Dillenia* som fröhylle, framkastar den tanken (*Dilleniaceæ*, s. 108), att med *Dillenia* skulle i detta hänseende öfverensstämma äfven släktena *Actinidia* och *Saurauia*, hvars frön äro omgifna af ett tunnt gulhvitt hölje. Jag har undersökt ett par representanter för dessa släkten, så godt det sig låter göra på uppmjukadt herbariematerial, och kan jag konstatera, att dessa bägge släkten, efter hvad det vill synas, ha ett verkligt fröhylle, som dock är mycket tunt. Som något anmärkningsvärdt särskildt för *Actinidias* fröhylle må framhållas, att det var alldeles ovanligt rikt på stora, tätt liggande rafid-behållare. För öfrigt syntes arillusväfnaden äfven i öfrigt vara af helt annan cellulär byggnad än hos de öfriga *Dilleniaceerna*. Dessa tvenne, med afseende på sin systematiska ställning så omtvistade släkten hafva också nyligen af VAN TIEGHEM på grund af flere skäl, men förnämligast på grund af att de hafva endast ett integument afskilts från *Dilleniaceerna* såsom en särskild familj *Actinidiaceæ*. Se VAN TIEGHEM. Sur les genres *Actinidie* et *Saurauie* considérées comme types d'une famille nouvelle, les *Actinidiacées* (*Journal de Botanique*, T. XII. 1899, sid. 170).

*

OM POSTFLORATIONEN OCH FRÖSPRIDNINGEN HOS WORMIA OCH DILLENIA.

Med afseende på fruktens förhållande vid frömognaden förefinnas en del olikheter mellan *Wormia* och *Dillenia*, hvilka stå i närmaste samband med olika postflorationsföreteelser hos fodret. Samtliga *Dillenia*-arter utmärka sig genom en mycket stark postfloral tillväxt af fodret. Särskildt anmärkningsvärd är *Dillenia indica*, där foder-

bladen sluta sig samman och bilda en stor skenfrukt, som kan mäta ända till öfver 15 cm. i diameter, afbildad t. ex. i WETTSTEINS *Handbuch der systematischen Botanik*, II, sid. 308. Af samma typ, men af betydligt blygsammare dimensioner, är frukten hos *Dillenia retusa* (fig. 15). Dessa egendomliga skenfrukter

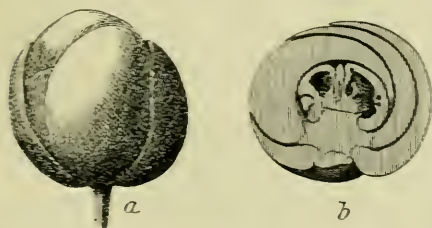


Fig 15. *Dillenia retusa*. Skenfrukt (a) med postfloralt starkt tillväxande foderblad: b genomskuren (²/₃).

öppnas aldrig. I Peradeniya kunde man t. ex. se, huru de stora, affallna frukterna af *Dillenia indica* så småningom torkade ihop för att sen multna sönder, men de öppnade sig ej. Tanken att de skulle kunna ätas och spridas af några djur ligger ju nära till hands, men därom föreligga i hvarje fall inga iakttagelser vare sig om *Dillenia indica* eller någon annan *Dillenia*-art.

Wormia-arterna åter kunna i postflorationshänseende förhålla sig på olika sätt. En del ölverensstämma med *Dillenia* därutinnan att frukten aldrig springer upp; så är t. ex. fallet med den å Ceylon endemiska *Wormia triquetra*. Dock bildas aldrig så stora skenfrukter som hos en *Dillenia*, beroende på att foderbladen aldrig tillväxa så starkt.

Andra *Wormia*-arter — och sannolikt de flesta — ha däremot uppspringande frukter. En sådan är *Wormia Burbidgei*, som jag var i tillfälle att närmare studera i Peradeniya. De stora gula blommorna, som sitta i en gles ensidig klase, slå ut i sträng akropetal följd. Efter antthesen, sedan kronbladen affallit, sluta foderbladen åter ihop sig. En klase

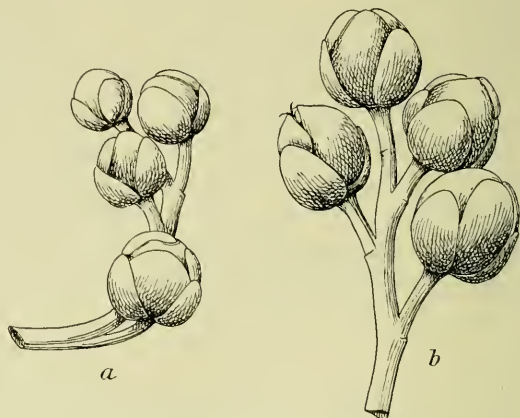


Fig. 16. *Wormia Burbidgei*. *a*, knoppstadium; *b*, tidigt postflorationsstadium ($\frac{2}{3}$).



Fig. 17. *Wormia Burbidgei*. Uppsprungna frukt ($\frac{2}{3}$).

knoppar är fullständigt lik en klase blommor på tidigt postflorationsstadium (jfr fig. 16 *a* och *b*). De sistnämnda äro endast något litet större och mera rödbruna; man kan kanske också på dem här och hvar se en eller annan ståndare, som sticker ut mellan de hopknipna foderbladen (fig. 16 *b*). Men när frukten blifvit mogen, öppna sig foderbladen ånyo och den mjuka, röda frukten — ett slags mellanting mellan kapsel och här — exponeras och spricker upp stjärnformigt (fig. 17). Hvarje fruktblad brister upp efter buksömmen och de med gulhvitt fröhyll försedda fröna exponeras på iögonenfallande sätt. Då frukten själf är starkt granat—kötttröd, bildas på det viset en stark kontrast såväl mot det mörka bladverket

som mot de hvita fröhylle. Då de uppsprungna, stjärnformiga frukterna på afstånd se ut som blommor och anthes och fruktmognad försiggår samtidigt (se fig. 18), så kan man vid första an-



Fig. 18. *Wormia Burbidgei*. Gren med blomma och uppsprungnen frukt. (Fot. af förf.).

blicken af ett dylikt *Wormia*-träd nästantro, att det har två slags blommor, gula och röda. Dylika genom sin färgprakt blomliknande frukter äro ofta förut beskrifna hos exotiska växter. Mest bekanta i det hånseendet torde kanske en del Scitaminéer vara och VELENOVSKY har i sin »Vergleichende Morphologie der Pflanzen» (del.

III, sid. 1112) omnämnt och afbildat *Reinealmia calcarata* Andr. I dylika fall förekommer väl i regel en fröspridning med djur, vanligen fåglar, och detta uppges också med bestämdhet vara fallet med *Wormia*, hvars på fet olja rika fröhylle skulle vara särskildt eftertraktadt. (Jfr GILG, Dilleniaceae, sid. 108.)

Det framkastas af GILG (a. st. sid. 108), att det möjligen skulle kunna tänkas, att det just i samband med den endozoiska spridningen skulle hos Dilleniaceerna förefinnas en viss korrelation mellan utbildning af köttigt fröhylle och s. k. pulpa. De Dilleniace-släkten, som särskildt beskrifvas såsom ägande dylik »pulpa», vore nämligen enligt GILG ungefär desamma, som de, hvilka hade starkt reduceradt, fröskalligt fröhylle. I parentes må anmärkas, att man ju egentligen plägar med termen »pulpa» åsyfta fröets yttersta skikt, när det samma utbildas till en saftig slemmig väfnad. En dylik pulpa förefinnes nu ej alls hos *Dillenia*-arterna, utan den slemmiga väfnad, som fröna ligga inbäddade uti hos detta släkte, är helt enkelt de kraftigt utvecklade och ansvällda fröfästena (se fig. 8, 9).

Det är ju möjligt, att *Dillenia*-frukterna kanske ätas af några djur, att den saftiga frösträngsväfnaden då skulle vara särskildt begärlig och att dess utveckling då också i viss mån kunde uppfattas som en biologisk korrelationsföreteelse till fröhyllets reduktion. Men då måste också helt andra djur än fåglar antagas medverka vid

spridningen, och i hvarje fall bli dessa saftiga pulpor aldrig exponerade och kunna alltså ej heller tjäna som något synligt lockbete på samma sätt som ett fröhylle.

Det ligger i detta sammanhang nära till hands att antaga, att den uteblifna utbildningen af fröhylle hos *Dillenia* stode i något samband just med att frukten ej öppnas. Det skulle ju tyckas vara en tilltalande biologisk förklaring till reduktionen af fröhyllet att antaga, att eftersom frukten ej öppnas och exponerar fröna, så uteblir också utbildningen af den speciella tillockningsväfnad, som en näringsrik arillus ju alltid är. Men mot detta uppfattningssätt talar det enkla faktum, att äfven *Wormia*-arter med ständigt slutna frukter få sina frön omgifna af köttigt fröhylle. Ett exempel härpå är just den förut omnämnda *Wormia triquetra* (afbildad i TRIMENS, Hand-Book to the Flora of Ceylon, Pl. III, London 1893), som aldrig öppnar sina frukter såsom *Wormia Burbidgei*, men icke desto mindre äro där fröna försedda med stort, vackert fröhylle (fig. 19). Några tillfredsställande biologiska förklaringsgrunder till reduktionen af arillusväfnaden hos *Dillenia* finnas alltså knappast, d. v. s. man kan i denna reduktion svårigen se någon s. k. ekologism.



Fig. 19. *Wormia triquetra*. Tvärsnitt genom ett fruktämnesrum. Fröämnena med fröhylleanlag (a) ($\frac{1}{2}$).

SAMMANFATTNING.

Som en sammanfattning af det ofvan sagda framgår alltså, att PIERRES uppfattning af fröets yttersta skikt hos släktet *Dillenia* såsom ett med fröskalet fast sammanvuxet fröhylle är oriktig. Detta framgår redan af en jämförelse mellan fröskalsbyggnaden hos *Dillenia* och en med fröhylle försedd *Wormia*, hvilka bägge hafva fullt öfverensstämmande fröskalsstruktur. Än ytterligare bekräftas det af utvecklingshistorien, som visar, att det af PIERRE som fröhylle uppfattade fröskalsskiktet härleder sig från det yttre integumentet.

Den af äldre, företrädesvis engelska författare, t. ex. BENTHAM och HOOKER, förläktade åsikten, att inom familjen *Dilleniaceae* släk-

tet *Dillenia* utgör undantag från den eljes genomgående familjekaraktären, att fröet hos Dilleniaceerna är försedt med fröhylle, är alltså riktig.

På grund häraf är också en indragning af släktet *Wormia* Rottb. såsom undersläkte af släktet *Dillenia* L. på de af GILG i enlighet med PIERRE anförda grunderna oberättigad.

Hos släktena *Actinidia* och *Saurauia*, hvilka af GILG antagas likaledes hafva ett med fröskalet sammanvuxet fröhylle (se ENGLER och PRANTL. Die natürl. Pflanzenfam. III, 6, sid. 108) förekommer däremot ett verkligt fröhylle, ehuru af annan anatomisk byggnad än hos Dilleniaceer i allmänhet. Dessa släkten afskiljas också af VAN TIEGHEM hufvudsakligen på grund af att de endast ha ett integument från familjen *Dilleniaceae* och sammanföras till en egen familj *Actinidiaceae*.

Hos släktet *Dillenia* finnes å frösträngen ett rudimentärt anlag till fröhylle, men detta kommer aldrig till utveckling. Naturligtvis ändras icke släktet *Dillenia*s systematiska ställning inom familjen *Dilleniaceae* på grund däraf att det utgör ett undantag från en för öfrigt genomgående och för familjens karaktäristik synnerligen viktig familjekaraktär.

ÜBER DEN SAMENBAU BEI DEN GATTUNGEN WORMIA UND DILLENIA.

EIN BEITRAG ZUR MORPHOLOGIE DER DILLENIACEEN.

ZUSAMMENFASSUNG.

Ein sehr charakteristisches Merkmal für die Familie *Dilleniaceae*, der in dem natürlichen System recht verschiedene Plätze angewiesen worden sind, ist das Vorkommen eines deutlichen, fleischigen Arillus. Nur die Gattung *Dillenia* selbst soll z. B. nach BENTHAM und HOOKER eine Ausnahme hiervon machen, indem sie durch das Fehlen dieses Arillus sich auch von der nahestehenden Gattung *Wormia* unterscheidet. Nun hat indessen PIERRE (Flore forestière de la Cochinchine, I, Paris, 1885—88) zu finden geglaubt, dass bei der Gattung *Dillenia* die äusserste Schicht des Samens eben der Arillus wäre, der hier also vollständig mit der eigentlichen Samenschale verwachsen wäre. GILG hat in ENGLER & PRANTL.

Die natürl. Pflanzenfam. III, 6, diese Auffassung akzeptiert (a. a. O., S. 100). In Übereinstimmung mit dieser Auffassung hat dann GILG ferner auch die Gattung *Wormia* als Untergattung unter *Dillenia* gezogen. Steht nun aber diese Auffassung PIERRES von dem Samenbau bei *Dillenia* wirklich mit den tatsächlichen Verhältnissen in Einklang?

Im Texte zu den Abbildungen einiger *Dillenia*-Arten in »Flore forest. de la Cochinchine« hat PIERRE den Samenbau bei *Dillenia* erörtert. Der Hauptgrund scheint der zu sein, dass PIERRE bei den *Dillenia*-Samen drei verschiedene Schichten beobachtet hat, von denen die äusserste ohne weiteres mit dem Arillus homologisiert wird, denn »pour chaque graine de *Dillenia*, il faudrait, si l'arille n'est pas admis, compter 3 téguments«! Als weiterer Beweis wird angeführt das auf frühen Stadien beobachtete Vorkommen einer ringförmigen Anschwellung am Foeniculus, die PIERRE bei allen *Dillenia*-Arten angetroffen hat, und von der er ohne weiteres annimmt, dass sie sich zum Arillus entwickelt. PIERRE hat aber offenbar nie die Entwicklung verfolgt und sich davon überzeugt, dass diese Anlage sich in der Tat weiter entwickelt und zu der äussersten Schicht an dem Samen wird. Wie unten gezeigt werden wird, ist dies nämlich nicht der Fall.

Schon ein flüchtiger Vergleich zwischen dem Samenschalenbau bei einer mit deutlichem Arillus versehenen *Wormia* und bei *Dillenia indica* zeigt eine höchst verdächtige vollständige Übereinstimmung. Auch *Wormia* hat ausser dem Arillus genau dieselben drei Schichten in der Samenschale wie *Dillenia*. Die äusserste dieser Schichten bei *Dillenia* könnte schon aus diesem Grunde mit bestem Fug als nicht homolog mit einem Arillus bezeichnet werden. Bestätigt wird dies auch mit wünschenswertester Deutlichkeit durch eine entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung, zu der ich selbst mein Material in Peradeniya auf Ceylon 1902—03 eingesammelt habe.

Der Bau der Samenanlage und des Samens bei der Gattung *Wormia* ist aus Fig. 1—7 ersichtlich. Sie sitzen in zwei Reihen längs der Bauchnaht (Fig. 1). Integumente finden sich zwei, das äussere aus 2, das innere aus 4—5 Zellschichten bestehend (Fig. 3). Schon auf diesem Stadium ist die erste Anlage des Arillus (Fig. 2) als ein meristematischer Wulst zu unterscheiden. Bei der Entwicklung der Integumente zur Samenschale (Fig. 4, 5) bildet sich die Aussenschicht des äusseren Integuments (b) zu einer stark

braungefärbten, gerbstoffhaltigen Schicht um. Die Innenschicht des äusseren Integuments (*c*) bildet sich allmählich zu dickwandigen, von zahlreichen Poren durchzogenen, stark verholzten Steinzellen um. Von den verschiedenen Schichten des inneren Integuments findet sich bei der Samenreife nur noch die innerste (*e*) vor, die reichlich gerbstoffhaltig ist. Sie wird von Eisenchlorid ganz schwarz gefärbt. Ein schematisches Bild eines durchschnittenen reifen Samens von *Wormia Burbidgei* zeigt Bild 7.

Der Bau der Samenanlage bei *Dillenia* geht aus Fig. 8—14 hervor. In jedem Fruchtraum werden viele Samenanlagen von der verzweigten Placenta aus gebildet. Der Foeniculus ist beträchtlich lang mit einer unbedeutenden Anlage zu einer ringförmigen Verdickung (Fig. 9, *a*). Dieser Wulst wächst hier aber nie zu einer Samenhülle aus. Er besteht nicht aus meristematischem Gewebe, sondern aus Dauergewebe. Im Laufe der weiteren Entwicklung bilden bei *Dillenia* die Placenten und Foeniculi ein saftiges, schleimiges Gewebe, das in der Litteratur unter dem Namen »Pulpa« erwähnt wird. Der Bau der Integumente bei *Dillenia* zeigt dagegen vollständige Analogie mit *Wormia*, ausgenommen dass die Aussenschicht bisweilen Haare trägt (*Dillenia indica*, Fig. 10—12). Die Verholzung der Steinzellschicht ist auch nicht so stark.

PIERRES Auffassung von dem Samenbau bei *Dillenia* ist somit unrichtig. Die äusserste Zellschicht bei *Dillenia* stammt von dem Integument her, ist aber durchaus kein Arillus, wozu nur eine Anlage vorhanden ist, die jedoch nie auswächst. Es dürfte demnach überflüssig sein, sich noch weiter auf PIERRES eigentümliche Behauptung einzulassen, dass das Vorkommen von drei verschiedenen Schichten in der Samenschale zu der Annahme dreier Integumente nötigen würde, wenn nicht die äusserste als Arillus aufgefasst werden dürfe (siehe PIERRE, a. a. O., im Text zu Taf. 14, *D. Blanchardii*).

Denselben Samenschalenbau besitzt auch *Dillenia retusa*, die sich durch reichliche Schleimbildung im Inneren der Frucht von besonderen schleimführenden Haaren aus auszeichnet (Fig. 13, *h*). Derartige Haare kommen auch in Höhlen in der Fruchtwand zur Ausbildung. Bisweilen können bei einigen Samenanlagen Haarbildungen dieser Art gerade von der Zone des Foeniculus auswachsen, wo der Arillus angelegt wird. Diese könnten möglicherweise als rudimentärer Arillus aufgefasst werden, wodurch indessen die Unmöglichkeit, mit PIERRE die äusserste Schicht der *Dillenia*-Sa-

menschale als einen Arillus aufzufassen, nur noch deutlicher zu Tage tritt.

Übrigens kommt derselbe Samenschalenbau wie bei *Dillenia* auch bei anderen, von dieser Gattung weitverschiedenen Dilleniaceen mit deutlichem Arillus vor, wie z. B. bei den südamerikanischen *Davilla* und *Doliocarpus*. Dagegen ist es klar, dass das Gewebe, das die Samen bei *Actinidia* und *Saurauia* umgiebt (vgl. GILG, a. a. O., S. 108), ein wirklicher Arillus ist. Bezüglich dieser Gattungen hat jedoch neulich VAN TIEGHEM die Ansicht ausgesprochen, dass sie zu einer besonderen Familie zu vereinigen sind, da sie nur ein Integument besitzen.

Hinsichtlich der Postflorationserscheinungen und der Samenverbreitung weisen *Wormia* und *Dillenia* einige Verschiedenheiten auf. *Dillenia* hat stets stark postflorales Wachstum der Kelchblätter, wodurch Scheinfrüchte von oft grossen Dimensionen gebildet werden. Diese öffnen sich nie. So können sich gewisse *Wormia*-Arten auch verhalten, die meisten aber öffnen ihre Früchte, die sternförmig aufspringen. Da diese Früchte bunt gefärbt sind, hat es beim ersten Zusehen den Anschein, als wenn der Baum zweierlei Arten von Blüten hätte (s. Fig. 18). Da die Frucht schön fleischrot ist, besteht ein starker Kontrast gegen die exponierten Früchte mit ihren hellen Samenhüllen. Diese Samen werden von Vögeln gefressen und verbreitet. GILG hat den Gedanken geäussert, dass mit Rücksicht auf die endozoische Verbreitung eine gewisse Korrelation zwischen der Ausbildung eines Arillus und der sog. Pulpa bei den Dilleniaceen bestände. Diese Pulpa ist hier bei *Dillenia* nicht die äusserste Schicht der Samenschale, sondern die fleischigen Placenten. Der Name ist daher nicht ganz glücklich gewählt. Es kann ja möglich sein, dass die *Dillenia*-Früchte von gewissen Tieren begehrt sind, und dass die saftige sog. Pulpa als eine biologische Korrelationserscheinung zum Arillus aufzufassen wäre, jedenfalls aber werden diese Pulpen nie exponiert und können nicht gut als Lockspeise in der Weise wie ein Arillus dienen. Man könnte vielleicht annehmen, dass die ausgebliebene Ausbildung einer Samenhülle bei *Dillenia* in irgend einem Zusammenhange damit stünde, dass die Frucht sich nicht öffnet und die Samen nicht exponiert werden, gegen diese Auffassungsweise spricht aber wieder die Tatsache, dass auch bei *Wormia*-Arten mit ständig geschlossenen Früchten die Samen von einer wohlentwickelten fleischigen Samenhülle umgeben sind. Einen biologischen Erklärungs-

grund für die Reduktion des Arillus-Gewebes bei *Dillenia* giebt es also wohl kaum.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich also:

PIERRES Auffassung von der äussersten Schicht des Samens bei der Gattung *Dillenia* als einem mit der Samenschale verwachsenen Arillus ist unrichtig. Dies geht teils aus einem Vergleich mit der mit Arillus versehenen Gattung *Wormia*, teils und vor allem aus der Entwicklungsgeschichte hervor.

BENTHAM und HOOKERS Ansicht, dass die Gattung *Dillenia* durch die Abwesenheit eines Arillus eine Ausnahme von einem sonst durchgehenden Familienmerkmal bildet, ist daher völlig richtig.

Hieraus folgt auch, dass die Einbeziehung der Gattung *Wormia* als Untergattung unter *Dillenia* auf die von GILG angeführten Gründe hin unberechtigt ist.

Die Gattungen *Actinidia* und *Saurauia* haben dagegen einen wirklichen Arillus.

Der Umstand, dass bei *Dillenia* auf dem Foeniculus eine rudimentäre Anlage zu einem Arillus vorhanden ist, die nicht zur Entwicklung kommt, wodurch die Gattung eine Ausnahme von einem im übrigen durchgehenden Familienkennzeichen bildet, ändert nichts an der systematischen Stellung der Gattung *Dillenia*.

FIGURENERKLÄRUNG.

- Fig. 1. *Wormia Burbridgei*. Querschnitt durch den Fruchtknoten.
 Fig. 2. *Wormia Burbridgei*. Samenanlage mit Anlage zum Samenmantel (Arillus, *a*) ⁸⁵/₁.
 Fig. 3. *Wormia Burbridgei*. Querschnitt durch einen sehr jungen Fruchtknoten, die beiden Integumente zeigend: *ie*, das äussere; *ii* das innere; *n*, Nucellus ³⁰⁰/₁.
 Fig. 4. *Wormia Burbridgei*. Schnitt durch die Samenschale in nicht ganz reifem Stadium; *a*, Samenmantel; *b*, Aussenschicht des äusseren Integuments; *c*, Innenschicht des äusseren Integuments; *d*, Aussenschicht des inneren Integuments; *e*, die innerste Schicht des inneren Integuments; *f*, Nucellus ¹⁵⁰/₁.
 Fig. 5. *Wormia Burbridgei*. Schnitt durch eine reife Samenschale; Samenmantel nicht gezeichnet; *b*, Aussenschicht des äusseren Integuments; *c*, die innere, nun sehr verdickte und verholzte Schicht des äusseren Integuments; *d*, die nun vertrocknete

Ausschnitt des inneren Integuments; *e*, die innerste, gerbstoffhaltige Schicht des Inneninteguments; *f*, Nucellus und Endosperm ($^{150}/_1$).

- Fig. 6. *Wormia Burbidgei*. Samen, *a*, unreifer Samen mit nicht vollentwickeltem Samenmantel; *b*, mit wohlentwickeltem Samenmantel ($^2/_1$).
- Fig. 7. *Wormia Burbidgei*. Schematischer Schnitt durch reifen Samen; *a*, Samenmantel; *b*, die äusserste Schicht der Samenschale; *c*, die verholzte Zwischenschicht der Samenschale; *e*, die innerste, gerbstoffhaltige Schicht der Samenschale; *m*, Micropyle ($^{15}/_1$).
- Fig. 8. *Dillenia indica*. Querschnitt durch einen Fruchtknotenraum mit verzweigten Placenten.
- Fig. 9. *Dillenia indica*. Samenanlage; *a*, die rudimentäre Samenmantelanlage.
- Fig. 10. *Dillenia indica*. Querschnitt durch reife Samenschale; *b*, die äusserste Schicht des äusseren Integuments; *c*, die innere verholzte Schicht des äusseren Integuments; *d*, die vertrocknete Aussenschicht des inneren Integuments; *e*, die innerste, gerbstoffführende Schicht des inneren Integuments; *f*, Nucellus und Endosperm ($^{150}/_1$).
- Fig. 11. *Dillenia indica*. Samen, *a*, unreifer mit nicht vollentwickelter Haarbekleidung; *b*, reifer Samen mit Haaren ($^2/_1$).
- Fig. 12. *Dillenia indica*. Schematischer Schnitt durch reifen Samen; *b*, die äusserste zu Haaren auswachsende Schicht der Samenschale; *c*, die verholzte Zwischenschicht der Samenschale; *e*, die innerste, gerbstoffführende Schicht der Samenschale.
- Fig. 13. *Dillenia retusa*. Schnitt durch Fruchtwand mit schleimsezernierenden Haaren (*h*) und mit schleimführenden Höhlungen (*l*), in dem Inneren auch mit schleimsezernierenden Haaren bekleidet ($^{50}/_1$).
- Fig. 14. *Dillenia retusa*. Der Basalteil einer Samenanlage mit schleimsezernierenden Haaren, von der rudimentären Samenmantelanlage auswachsend ($^{50}/_1$).
- Fig. 15. *Dillenia retusa*. Scheinfrucht *a* mit postfloral stark anwachsenden Kelchblättern; *b*, dieselbe durchgeschnitten ($^2/_d$).
- Fig. 16. *Wormia Burbidgei*. *a*, Knospenstadium; *b*, frühes Postflorationsstadium ($^2/_3$).
- Fig. 17. *Wormia Burbidgei*. Aufgesprungene Frucht ($^2/_3$).
- Fig. 18. *Wormia Burbidgei*. Zweig mit Blüte und aufgesprungener Frucht.
- Fig. 19. *Wormia triquetra*. Querschnitt durch Fruchtknotenraum. Samenanlage mit Samenmantelanlagen (*a*) ($^{15}/_1$).

LITTERATUR.

- H. BAILLON, Histoire des plantes, I. Paris 1867—69.
 BENTHAM et HOOKER, Genera plantarum, I. London 1862—67.
 E. GILG, Dilleniaceae. Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien, III: 6, Leipzig 1893.
 C. LINNÉ, Genera plantarum. Leyden 1737.
 — —, Systema plantarum, II. Frankfurt a. M. 1779.
 L. PIERRE, Flore forestière de la Cochinchine, I, Paris 1885—88.
 C. F. ROTTBÖLL, Beskrivelse over nogle Planter fra de malabariske Kyster. — K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, II, Köpenhamn 1783.
 PH. VAN TIEGHEM, Sur les genres Actinidie et Sauravie considérées comme types d'une famille nouvelle, les Actinidiacées. — Journal de Botanique, T. XII, Paris 1899.
 H. TRIMEN, Handbook of the Flora of Ceylon, I, London 1893.
 J. VELENOSKY, Vergleichende Morphologie der Pflanzen, III. Prag 1910.
 R. v. WETTSTEIN, Handbuch der Systematischen Botanik, II. Leipzig und Wien 1903—08.
-

ÜBER SEKTORIAL GETEILTE SPROSSE BEI FAGUS SILVATICA L. ASPLENIFOLIA LODD. UND IHRE ENTWICKELUNG.

VON

HENRIK HESSELMAN.

Fagus silvatica L. l. *asplenifolia* Lodd. ist bekanntlich eine in Gärten und Parkanlagen nicht seltene Form der Buche. Sie zeichnet sich durch eine ziemlich grosse Variation der Blattform aus, was ihr auch den Namen l. *heterophylla* Loud. verschafft hat. An denselben Jahressprossen kommen nämlich verschiedene Blattformen vor, teils solche, die tief und regelmässig eingeschnitten sind und eine wohlentwickelte Blattspreite haben, teils auch solche, bei welchen die assimilierende Blattfläche auf zwei schmale Streifen beiderseits von dem Blattnerv reduziert ist. Die letztgenannte Blattform findet man teils und zuweilen an der Basis der Jahresprosse, teils und hauptsächlich an ihren Spitzen, während die breitflächigen Blätter dem basalen und mittleren Teil der Jahresprosse angehören. Zwischen den beiden Blattformen giebt es an einem und demselben Jahressprosse verschiedene Übergänge (siehe im übrigen die mitgeteilten Figuren). Bei den mehr beschatteten Zweigen überwiegen die tief eingeschnittenen, aber breitflächigen

¹ ASCHERSON und GRAEBNER (Bd 4, S. 437—438) führen l. *asplenifolia* Lodd und l. *heterophylla* Lodd als zwei verschiedene, durch Übergänge verbundene Formen an, während SCHNEIDER (1906, S. 153—154) *asplenifolia* als übergehend in f. *heterophylla* bezeichnet.

Blätter in Zahl, während die schmalen, linealischen die äusseren, stärker beleuchteten Sprosse hauptsächlich auszeichnen.

Diese laciniate Buche ist seit lange bekannt wegen ihrer Neigung, in die ganzblättrige Form zurückzuschlagen und breitflächige, mehr oder minder schwach gezähnte Blätter zu bilden. Dies wurde schon von LOUDON (1854, S. 1951—52) bemerkt, der über diese Form, von ihm *Fagus silvatica* **heterophylla* genannt schreibt: »this variety, which may be designated as more curious than beautiful, is very apt to return to the normal form.« Dasselbe haben ALEXANDER BRAUN (1851, S. 335) und WIGAND (citirt nach CRAMER 1907, S. 233) erwähnt oder beschrieben, und DE VRIES (1906, S. 111) sagt über die schlitzblättrige Buche, dass sie oft nur teilweise zurückschlägt und dabei die verschiedenen Formen der zerschlitzten, farnähnlichen, eichenblattartigen und noch anders gestalteten Blätter an den Zweigen derselben Äste entwickelt. Bei den fünf, von mir näher beobachteten Exemplaren dieser Form der Buche (im botanischen Garten Bergii und auf Experimentalfältet bei Stockholm, im botanischen Garten in Visby und im Brunnenpark bei Ronneby, an letzterer Stelle zwei, besonders schöne Bäume) zeigen besonders die oberen Zweige der Krone grosse Neigung zurückzuschlagen, so dass hier ganzblättrige Zweige zuweilen an Zahl und Stärke die schlitzblättrigen überwiegen; besonders ist dies der Fall bei den zwei schönen Bäumen im Brunnenpark bei Ronneby. Die gewöhnliche Blattform der Buche kommt jedoch nicht zur Ausbildung, immer sind die Blätter deutlich und oft scharf gezähnt.

DIE ASPLENIFOLIA-BUCHEN BEI RONNEBY.

Während meines Aufenthaltes bei dem Gesundbrunnen Ronneby Ende Juni und Anfang Juli 1909 hatte ich Gelegenheit, mehrere interessante Beobachtungen zu machen über die Art und Weise, in welcher die ganzblättrigen Zweige bei der *asplenifolia*-Buche entstehen. Mitte Oktober desselben Jahres wurden mehrere, ganz oder teilweise zurückgeschlagene Zweige eingesammelt, abgebildet und näher untersucht, worauf sie in einem Eiskeller der Hamburgerbrauerei in Stockholm zum Überwintern untergebracht wurden. Mitte März 1910 wurden diese im Gewächshaus des botanischen Instituts der Universität Stockholm getrieben, wobei mehrere wohlentwickelte, aber kleine Blätter hervorbrachen. In dieser Weise

konnte ich die Entwicklung der Zweige in zwei, auf einander folgenden Jahren beobachten.



Foto Vert.

Fig. 1. *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia* im Brunnenpark bei Ronneby.

Ehe ich auf eine nähere Darlegung meiner Beobachtungen eingehe, möchte ich einige Bemerkungen über die *asplenifolia*-Buchen bei

Ronneby vorausschicken. Auf einem Rasen unweit des Brunnenpavillons stehen zwei schöne Exemplare dieser Varietät, von welchen die eine ungefähr 7 m hoch ist, die andere etwas niedriger. Die Kronen sind besonders dicht, die Zweige gehen horizontal aus: der allgemeine Habitus der Bäume geht aus Fig. 1. hervor. Die Bäume sind nunmehr 40 Jahre alt. Sie wurden bei der Anlegung des Parkes als Stecklinge aus dem botanischen Garten bei Kopenhagen eingeführt und auf gewöhnliche, normale Buchenpflanzen gepfropft. Am dem einen Baume sieht man noch deutlich den Pfropfwulst. Im Frühling 1909 blühten die Buchenwälder in der Umgebung von Ronneby ausserordentlich reich, im Sommer und im Herbst waren die Bäume mit Früchten ganz beladen. Überhaupt gehörte das Jahr 1909 zu den reichsten Buchensamenjahren, die man in Schweden seit lange gehabt hat (vergl. G. SCHOTTE 1910, S. 85). An den *asplenifolia*-Buchen waren jedoch keine Früchte zu beobachten, weder an den geschlitztblättrigen, noch an den ganzblättrigen Zweigen. Die Varietät hat also eine geringere Fertilität als die Hauptform, was mit früheren Beobachtungen übereinstimmt. RATZEBURG (1859, S. 270—71), der das Vorkommen einer wilden *asplenifolia*-Buche in einem Walde in Lippe-Detmold erwähnt, teilt mit, dass dieser Baum seltener als seine ganzblättrigen Nachbarn Früchte brachte, obwohl sie nicht steril war. In den fruchtreichen Jahren 1857 und 1859 hatte der Baum keine Früchte angesetzt. Die geringe Fertilität (Sterilität?) der *asplenifolia*-Buchen bei Ronneby verursacht, dass noch manche Fragen über die Entstehung der ganzblättrigen Sprosse unbeantwortet bleiben müssen. Die Varietät wird wohl auch meistens durch Pfropfen vermehrt, wenigstens ist das der Fall bei allen den von mir beobachteten Exemplaren. Samenpflanzen von *asplenifolia*-Buchen sind jedoch bekannt, was weiter unten näher erörtert wird.

Bei den *asplenifolia*-Buchen bei Ronneby kommen ganzblättrige Zweige in allen Teilen der Krone vor. Im basalen Teil der Krone sind sie spärlicher, in einer Höhe von 2 bis 3 m sitzen sie reichlich eingesprengt zwischen den geschlitztblättrigen Zweigen, und im oberen Teil der Krone bilden sie die Hauptmasse des Laubwerkes. (Siehe Fig. 2.)

*



Foto Verfi.

Fig. 2. *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia* im Brunnenpark bei Ronneby. Detailbild. Ganzblättrige Sprosse zerstreut zwischen den *asplenifolia*-blättrigen. Juli 1909.

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE ENTSTEHUNG DER GANZ- BLÄTTRIGEN ZWEIGE.

Bei einem flüchtigen Betrachten der völlig entwickelten, ganzblättrigen Zweige bekommt man den Eindruck, als wären sie durch eine totale Knospenvariation entstanden, indem eine ganze Knospe ihren Charakter verändert hätte. Sprosse, die hauptsächlich geschlitzblättrig sind, können nämlich einen ganzblättrigen Seitenzweig haben (Fig. 3), oder sie tragen am Ende ein grosses, kräftiges, mehrmals verzweigtes Sprosssystem mit ganzen Blättern. Untersucht man dagegen junge, ganz neulich entstandene, in ihrer ersten Entwicklung stehende ganzblättrige Sprosse, so findet man, dass das Zurückschlagen nicht so einfach vor sich geht, wenigstens nicht immer. Die Knospenvariation scheint in der Regel partiell zu sein, umfasst nur einen kleineren oder grösseren Teil der Knospe. Die Folge davon ist, dass nur ein Teil des aus einem Vegetationspunkt entwickelten Sprosses ganze Blätter trägt, während der übrige Teil *asplenifolia*-blättrig ist. Die zwei verschiedenen Komponenten, die zusammen den Spross aufbauen, lassen sich von einander durch die Anordnung der Blätter klar begrenzen.

Der einfachste Fall ist in Fig. 4 wiedergegeben. Auf der linken Seite des mit $\times$ bezeichneten Zweiges stehen zwei breitflächige Blätter, die in ihrer Form den Blättern der normalen Buche sehr nahe stehen, auf der anderen, rechten Seite findet man zwei *asplenifolia*-Blätter. Der Zweig ist also eine Chimäre nach der WINKLERSchen Terminologie (1907, S. 568) und zwar eine Sektorialchimäre, die durch eine Fläche, winkelrecht zur Horizontalebene des Sprosses, in zwei verschiedene Hälften geteilt worden ist. Ähnliche Chimären trifft man hie und da in der Krone der *asplenifolia*-Buchen bei Ronneby an. Beim Untersuchen ihrer Knospen habe ich stets gefunden, dass die, welche in den Winkeln der ganzen Blätter sitzen, ganzblättrig sind, geschlitzblättrig dagegen die Knospen in den Winkeln der *asplenifolia*-Blätter. Auf der einen Seite eines solchen Chimärensprosses entwickeln sich also ganzblättrige, auf der anderen geschlitzblättrige Sprosse. Die Spitzenknospe einer solchen Chimäre — die Sprosse der Buche sind gewöhnlich monopodial, obwohl sie auch sympodial sein können (siehe O. G. PETERSSEN 1906, S. 125) — entwickelt sich gewöhnlich zu einer sektorial geteilten Chimäre.



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.

Fig. 3. Zweig von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. Rechts ein ganzblättriger Spross.



Fig. 4. Sprosssystem von *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia*. Bei x ein sektorial geteilter Chimärenspross. $\frac{1}{2}$.

Fagus silv. l. *asplenifolia* unterscheidet sich in Bezug auf die innere Anatomie von der Hauptform. Der Holzteil ist bei einjährigen Sprossen schwächer entwickelt, die Gefäße weniger zahlreich, überhaupt ist der Spross zarter gebaut. Ein Querschnitt



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.

Fig. 5. Sprosssystem von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*, von *asplenifolia*-blättrigen und ganzblättrigen Sprossen aufgebaut. Siehe Näheres im Text,

eines Chimärensprosses zeigt dieselbe Verschiedenheit zwischen den zwei Formen. Auf der *asplenifolia*-Seite ist das Holz schwächer entwickelt, die Gefäße weniger zahlreich als an der ganzblättrigen Seite. Die Chimärennatur zeigt sich also auch in

der inneren Anatomie. Nur eine feinere cytologische Untersuchung kann uns über das Zustandekommen dieses eigentümlichen Baues nähere Auskunft geben. Da mein im Sommer 1909 eingesammeltes Material sich nicht dazu eignet, werde ich später auf diese Frage eingehen. Ich begnüge mich hier zu konstatieren.



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG

Fig. 6. Sprosssystem von *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia*. Bei x ein sektorial geteilter Chimärenspross

dass die Ungleichseitigkeit des Sprosses nicht bloß eine äussere ist. Man kann also von ganzblättrigem und von *asplenifolia*-blättrigem Gewebe sprechen, welche Gewebe sich nicht nur in bezug auf die von ihnen gebildeten Blätter, sondern auch im inneren Bau unterscheiden. Wenn ich im folgenden von der Verbreitung der ver-

schiedenen Gewebe im Sprosse spreche, bin ich jedoch dabei hauptsächlich von der Stellung und Anordnung der Blätter ausgegangen.

Figur 5 stellt einen weiter entwickelten, sektorial geteilten Spross dar. Der mit $\times$ bezeichnete Zweig hat an der linken Seite ganzblättrige, an der rechten geschlitzblättrige Seitensprosse. Der Zweig ist jedoch nicht in seiner ganzen Länge sektorial. Der oberste, links stehende ist *asplenifolia*-blättrig, der nächst oberste linke Spross dagegen sektorial geteilt. Die ganzblättrige Gewebepartie ist während der Entwicklung des Sprosses von dem *asplenifolia*-blättrigen übergipfelt worden, so dass die Spitzenknospe rein *asplenifolia*-blättrig, eine Seitenknospe dagegen von beiden Gewebepartien gemeinsam aufgebaut worden ist. Diese Seitenknospe hat sich dann zu einem sektorialen Spross entwickelt. Auch bei diesem Spross hat die *asplenifolia*-blättrige Gewebepartie eine Tendenz, die ganzblättrige zu übergipfeln. Die zwei obersten, links stehenden Blätter sind nämlich längs des Mittelnervs sektorial geteilt und zwar so, dass die distalen Blatteile dem *asplenifolia*-Typus, die proximalen dem ganzblättrigen Typus angehören.¹ Die Spitzenknospe dieses Seitensprosses ist jedoch noch sektorial und besitzt Blattanlagen von dem ganzblättrigen Typus auf der linken, von dem *asplenifolia*-Typus auf der rechten Seite des Sprosses.

Wie man sich die erste Anlage eines solchen Zweigsystemes denken kann, zeigt die Figur 6, wo der mit $\times$ bezeichnete Spross sektorial geteilt ist. Die linke Seite ist hier *asplenifolia*-blättrig, die rechte ganzblättrig, das oberste rechts stehende Blatt jedoch sektorial geteilt und zwar so, dass der distale Teil dem *asplenifolia*-Typus, der proximale dem ganzblättrigen angehört. Die Knospen auf der linken Seite dieses Sprosses sind alle *asplenifolia*-blättrig, von den Knospen auf der rechten Seite ist die erste ganzblättrig, die zweite sektorial (*asplenifolia*- und ganzblättrig) und die dritte rein *asplenifolia*-blättrig. Die ganzblättrige Gewebepartie, die noch an der Ausbildung des dritten, rechts stehenden Blattes teilnimmt, wird also allmählich von der *asplenifolia*-blättrigen übergipfelt. Würden die Knospen dieses Zweiges sich entwickelt haben, so würde ein Sprossystem ähnlich dem in der Fig. 5 zur Ausbildung gekommen sein.

¹ In Analogie mit dem Gebrauche in der Zoologie nenne ich die Hälfte der Blattspreite bei einem dorsiventralen Sprosse, die gegen die Spitze gerichtet ist, distal, die andere proximal. Morphologisch gehört der distale Teil des Blattes zur ventralen Seite des Sprosses, die proximale zur dorsalen.

Wie bei den in den Figuren abgebildeten Zweigen die *asplenifolia*-blättrige Gewebepartie die ganzblättrige allmählich übergipfelt, so kommen auch Fälle vor, wo die ganzblättrige Gewebepartie nur einen sehr kleinen, wenn auch streng begrenzten Teil des Sprosses bildet. Einen solchen Fall stellt die Fig. 7 dar. Die



Fig. 7. Chimärenspross von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. Die zwei ersten, rechts stehenden Blätter sind Chimärenblätter, deren distale Blatteile dem *asplenifolia*-Typus, proximale dem ganzblättrigen Typus angehören. Beinahe $\frac{1}{2}$.

zwei ersten, rechts stehenden Blätter des Sprosses sind sektorial geteilt und zwar so, dass ihre distalen Teile dem *asplenifolia*-Typus, die proximalen dem ganzblättrigen Typus angehören. Hier umfasst also die ganzblättrige Gewebepartie nur den dorsalen Teil der rechten Seite des Sprosses und wird ausserdem von dem *asplenifolia*-Gewebe bald übergipfelt.

Bei den bisher beschriebenen Chimärenzweigen liegt das *asplenifolia*-Gewebe auf der einen, das ganzblättrige Gewebe auf der anderen Seite, die Verteilung der zwei Gewebe kann jedoch eine andere sein. Zuerst möchte ich auf den in der Fig. 8 abgebildeten Spross hinweisen. Der Spross ist zweijährig. Auf dem 1908 entwickelten Sprossteil sitzen zwei Kurzsprosse mit ganzen



Fig. 8. Zweijähriger Chimärenspross von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*, gesammelt im Juni 1909. Der vorjährige Sprossteil hat rechts ganzblättrige Kurzsprosse, links *asplenifolia*-blättrige. Der diesjährige Jahresspross ist rechts völlig ganzblättrig, links ganzblättrig und *asplenifolia*-blättrig. Beinahe $\frac{1}{2}$.

Blättern auf der rechten Seite, auf der linken dagegen zwei solche mit *asplenifolia*-Blättern. Der 1909 entwickelte Jahresspross hat zwei Blätter des ganzblättrigen Typus auf der rechten Seite. Das ganzblättrige Gewebe erstreckt sich jedoch auf der ventralen Seite des Sprosses so weit, dass es am Aufbau der links stehenden Blätter teilnimmt. Diese sind nämlich sektorial geteilt und zwar so, dass die distalen Blatthälften von dem ganzblättrigen Gewebe aufgebaut sind, aber nur in Bezug auf ihre basalen Teile. Bemerkenswert

ist, dass das mittlere (zweite) Blatt am deutlichsten die Einwirkung des ganzblättrigen Gewebes zeigt.

Fig. 9 A stellt einen Chimärenzweig dar, wo die Teilungsfläche zwischen dem *asplenifolia*-Gewebe und dem ganzblättrigen Gewebe beinahe in der Ebene des dorsiventralen Sprosses liegt. Die rechts stehenden Blätter sind sektorial geteilt, die distalen Blatthälften



Fig. 9. Chimärensprosse von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. A. Ein Spross, gesammelt im Oktober 1909. Oberseite des Sprosses rein *asplenifolia*-blättrig, Unterseite rechts völlig ganzblättrig, links teilweise ganzblättrig. B. Derselbe Spross im Frühling 1910. a. ein Spross, der aus der Knospe a Fig. A hervorgegangen ist. Der Spross ist ein Chimärenspross, durch dieselbe Teilungsfläche geteilt wie das Stützblatt der Knospe a. b. ein Spross, hervorgegangen aus der Knospe b. Fig. A. Der Spross ist rein *asplenifolia*-blättrig. $\frac{1}{2}$.

gehören dem ganzblättrigen, die proximalen dem *asplenifolia*-Typus an. Das links stehende Blatt ist ähnlich gebaut, das ganzblättrige Gewebe zeigt sich jedoch nur im Basalteil der distalen Blatthälfte. Das Blatt an der Spitzenknospe war beim Einsammeln des Zweiges schon abgefallen. Im Frühling 1910 entwickelten sich die Knospen a und b (Siehe Fig. 9 B). Die Knospe a entwickelte sich zu einem sektorialen Spross, ganz in derselben Weise geteilt wie ihr Stützblatt. Die distale Seite des Sprosses hatte nämlich Blätter von

dem ganzblättrigen Typus, die proximale Seite solche vom *asplenifolia*-Typus. Die Verteilung der verschiedenen Gewebe in dem Sprosse war also dieselbe wie in dem Stützblatte. Die Knospe *b* entwickelte sich dagegen zu einem Spross mit ausschliesslich *asplenifolia*-Blättern. An dem Aufbau dieses Stützblattes hatte auch das ganzblättrige Gewebe nur einen geringen Anteil genommen.



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.
Fig. 10. Chimärenspross von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. Oberseite des Sprosses rein *asplenifolia*-blättrig, Unterseite teilweise ganzblättrig. $\frac{2}{5}$.



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.
Fig. 11. Chimärenspross von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. Unterseite des Sprosses rein *asplenifolia*-blättrig, Oberseite teilweise ganzblättrig. $\frac{3}{5}$.

Die Figuren 10 und 11 stellen zwei Fälle dar, wo die Chimärenblätter durch ihren Bau die Lage des ganzblättrigen Gewebes angeben, obwohl sie nur zu einem sehr geringen Teil von diesem Gewebe aufgebaut worden sind.¹ Nur im Basalteil der chimären Blattspreiten spürt man das ganzblättrige Gewebe, bei dem einen Zweige aber gehört dieser Basalteil der Blätter der Unterseite des

¹ Leider waren die anderen Blätter beim Einsammeln der Zweige (Okt. 1909) schon abgefallen.

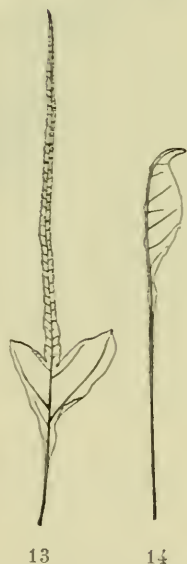
Sprosses, bei dem anderen der Oberseite an, in dieser Weise die verschiedene Lage des ganzblättrigen Gewebes bei den ver-



Fig. 12. Verschiedene Chimärenblätter bei *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*.

schiedenen Sprossen andeutend. Die Seitenknospen in den Winkeln der Chimärenblätter waren rein *asplenifolia*-blättrig.

Bei den bisher beschriebenen Fällen zeigten zwei oder mehrere Blätter desselben Sprosses, dass das ganzblättrige Gewebe am Aufbau des Sprosses teilnahm. Oft kommt es jedoch vor, dass nur ein Blatt die Anwesenheit des ganzblättrigen Gewebes angiebt. In diesem Falle sind die Blätter immer sektorial geteilt, und zwar oft so, dass nur der basale Teil der einen Blattseite vom ganzblättrigen Gewebe aufgebaut ist. In der Fig. 12 findet man einige solche Blätter abgebildet. Interessant ist ferner das doppelseitige Chimärenblatt in Fig. 13. Hier gehört die Mitte des Blattes dem *asplenifolia*-Typus, die basalen Blattscheiben dem ganzblättrigen Typus an. Bemerkenswert ist auch das Blatt in Fig. 14. Hier tritt das ganzblättrige Gewebe im oberen Teil des Blattes zu Tage, was sehr selten zu sein scheint, nur ein solches Blatt habe ich gefunden.



13

14

Fig. 13. Doppelseitiges Chimärenblatt bei *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*.

Fig. 14. Chimärenblatt bei *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*.

VERHALTEN DER GANZBLÄTTERIGEN SPROSSE.

In Bezug auf die Blattform stellen die ganzblättrigen Sprosse verschiedene Typen dar, obwohl die Blattform bei demselben



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.

Fig. 15. Ganzblättriges Sprossystem von *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia*.
Die Blätter am Rande gezähnt.

Spross völlig konstant ist. In den Figuren 15 und 16 sind zwei, etwas verschiedene Typen abgebildet. Diese zwei Zweige sind einem und demselben Baume entnommen, die Blattform in Fig. 15 ist gewöhnlicher als die in Fig. 16, welche einem mehr beschatteten Teil der Krone angehörte. Die normale Blattform der

Buche kommt nie oder nur sehr selten zur Ausbildung, in der Regel ist der Blattrand mehr oder minder tief gezähnt.¹

Bei den ganzblättrigen Zweigen treten nie *asplenifolia*-blättrige Sprosse auf, sie verhalten sich völlig konstant, wachsen kräftig weiter, ihre Sprosse werden dicker als die *asplenifolia*-blättrigen



Foto H. HESSELMAN und T. LAGERBERG.

Fig. 16. Ganzblättriges Sprossystem von *Fagus sylvatica* l. *asplenifolia*. Die Blätter scharf gezähnt.

und scheinen auch das Vermögen zu haben, die *asplenifolia*-blättrigen zu unterdrücken.

¹ In den Wäldern kommen dann und wann Buchen vor, deren Blätter scharf gezähnt sind; aus der Provinz Blekinge, wo das Städtchen Ronneby gelegen ist, liegen Zweige solcher Bäume im Herbarium des Reichsmuseums vor.

VERGLEICH MIT ANDEREN, BEKANNTEN KNOSPEN- VARIATIONEN.

Im allgemeinen sind die Knospenvariationen, die man bei zahlreichen, in Parkanlagen und Gärten kultivierten Baumvarietäten häufig beobachtet, sehr wenig studiert. Die meisten Mitteilungen hierüber findet man in der gärtnerischen Litteratur, die Beschreibungen aber sind gewöhnlich so mangelhaft, dass sie keine wissenschaftliche Verwertung finden können. Die einzigen, in dieser Hinsicht gut gekannten Bäume sind einige als Pfropfhybriden anerkannte Pflanzen, nämlich *Cytisus Adami* und der berühmte *Mespilus* von Bronvaux. Die erste von diesen ist durch BEIJERINCKS (1901, 1908) Untersuchungen besonders gut bekannt und bietet in mancher Hinsicht eine auffallende Ähnlichkeit mit *Fagus silvatica* l. *asplenifolia*. Ehe ich auf einen Vergleich zwischen diesen zwei Pflanzen eingehe, möchte ich zuerst etwas über die Entstehung von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* mitteilen.

Nach ASCHERSON und GRAEBNER (1911) kommen in Mitteleuropa sowohl *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* als *Fagus* l. *heterophylla* wild vor, beide sind jedoch sehr selten, und durch Übergänge mit einander verbunden. Von wildwachsenden *asplenifolia*-Buchen mag in erster Linie der von RATZEBURG (1859, S. 270—271) beschriebene Baum in Lippe-Detmold erwähnt werden. Die aus Bucheln dieses Baumes hervorgegangenen Pflanzen gehörten sämtlich der Varietät *asplenifolia* an. In der Umgebung von Paris ist nach E. FAIVRE (Citat bei DE VRIES 1901, S. 136) eine *asplenifolia*-Buche gefunden worden, und SCHRÖTER berichtet in grösster Kürze über einen Fund von *Fagus silvatica* L. *lusus heterophylla* Loud. *sublusus incisa* Willd. bei Ragaz in der Schweiz. Möglicherweise stammt die in den Gärten und Parkanlagen kultivierte *asplenifolia*-Buche von solchen spontan entstandenen Individuen her, die durch Samen¹ oder meistens durch Pfropfen vermehrt werden. Diese Annahme stimmt auch mit einer Angabe der bekannten Gärtnerfirma SIMON frères bei Metz (siehe WIEDENMANN 1903, S. LV), nach welcher die geschlitzblättrigen Buchen von spontan in den Gartenanlagen auftretenden Varietäten herkommen. Nach MASTERS (1891 S. 42) sollen sie jedoch nebst anderen *laciniaten* Formen durch Knospenvaria-

¹ STRASBURGER (1891, S. 21) erwähnt, dass er aus Samen einer *asplenifolia*-Buche gegen 10 Prozent geschlitzblättriger Keimlinge erhalten hat.

tionen entstehen. Laciniated Knospenvariationen bei der Buche scheinen jedoch äusserst selten zu sein, kommen aber doch vor. GÖPPERT (1876, S. 124) erwähnt nämlich eine Buche, welche zwischen Zweigen mit gewöhnlichen ganzrandigen Blättern einen Zweig mit laciniaten besass. Es ist also möglich, dass es bezüglich der Entstehung zwei verschiedene *asplenifolia*-Buchen in den Gärten giebt. Ob beide oder nur die eine Form die grosse Neigung zum Zurückschlagen besitzt, ist nun wohl unmöglich zu entscheiden, da die Stammesgeschichte der einzelnen Bäume noch völlig im Dunkeln liegt, und da wohl nicht alle *asplenifolia*-Buchen zurückschlagen. Für die Erklärung der eigentümlichen Vorgänge bei dem Zurückschlagen wäre es jedoch von einem gewissen Interesse, diese Frage bestimmt beantworten zu können.

Angaben, eine hybride Natur der *asplenifolia*-Buche andeutend, habe ich in der Litteratur nicht finden können. Ein solches Entstehen dürfte auch sehr unwahrscheinlich sein.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zu dem Vergleich zwischen *Cytisus Adami* und *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* zurück. Aus BEIJERINCK'S Untersuchungen geht deutlich hervor, dass die partielle Knospenvariation die Regel und die totale eine Ausnahme ist. Das Auftreten eines *Laburnum*- oder eines *purpureus*-Zweiges an *Cytisus Adami* ist mit der Ausbildung eines *Laburnum*- oder *purpureus*-Gewebes verbunden. Dieses Gewebe bildet einen grösseren oder kleineren Teil eines *Adami*-Zweiges, der einen oder mehrere *purpureus*- oder *Laburnum*-Sprosse trägt. Durch die Behaarung der Epidermis oder durch andere Merkmale lässt sich das abweichende Gewebe von dem *Adami*-Gewebe deutlich unterscheiden. Die Grenzlinien zwischen zwei verschiedenen Geweben sind von dem morphologischen Aufbau des Sprosses unabhängig. Sowohl im vegetativen Spross als in den Inflorescenzen folgen die Grenzlinien weder den Parastichen, noch den Orthostichen, sondern zeigen einen unregelmässigen Verlauf. Wo ein Blatt auf der Grenzlinie zwischen zwei verschiedenen Geweben inseriert ist, ist es auch in zwei Teile geteilt. Es entsteht ein Chimärenblatt, von *Adami*-gewebe und von *purpureus*- oder *Laburnum*-Gewebe aufgebaut.

Wenn man die Verbreitung des ganzblättrigen Gewebes bei einem Chimärenspross von *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* aus der Stellung der ganzen und der Chimären-Blätter beurteilt, erhält man ganz dieselben Resultate, wie sie BEIJERINCK bei seinen Untersuchungen über *Cytisus Adami* erhalten hat. Die verschiedenen Gewebe lassen

sich deutlich von einander abgrenzen, die Grenzen folgen jedoch nicht streng den durch den morphologischen Aufbau der Sprosse gegebenen Linien, sondern gehen mehr unregelmässig. Wenn mehrere ganze Blätter oder Chimärenblätter auf einem Spross vorkommen, so zeigen sie immer durch ihre Stellung, dass sie einem und demselben ganzblättrigen Gewebe angehören. Bei *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* kommt es zuweilen vor, dass ein Gewebe von dem anderen Gewebe übergipfelt wird. Ganz dasselbe hat BEIJERINCK bei *Cytisus Adami* nachgewiesen. Ähnliche Erscheinungen weisen auch die von WINKLER (1909) experimentell hergestellten Pfropfhybriden auf.

Nach den neuesten Untersuchungen ist bekanntlich *Cytisus Adami* als eine Pfropfhybride anerkannt worden. Sie ist eine Periklinalchimäre, die nach den Untersuchungen von BUDER (1910, S. 188) aussen aus *C. purpureus*, innen aus *C. Laburnum* besteht. Ist nun die grösse Ähnlichkeit zwischen *F. l. asplenifolia* und *C. Adami* nur eine äusserliche, oder beruht sie auf einen übereinstimmenden Bau? Mit anderen Worten, ist *Fagus asplenifolia* eine Periklinalchimäre, die normal aus zwei verschiedenen Geweben besteht, einem *asplenifolia*-blättrigen und einem ganzblättrigen, von welchen das ganzblättrige allein Sprosse zuweilen bildet? Oder ist die Entstehung von ganzblättrigen Zweigen, Chimärenzweigen und Chimärenblättern als eine eigentümliche vegetative Mutation oder vegetative Hybridsplattung anzusehen? Die erstere Annahme halte ich jetzt für die wahrscheinlichste. Da die farnblättrige Buche seltener blüht, so dass man nur schwer die Abkömmlinge der verschiedenblättrigen Zweige studieren kann,¹ so muss man versuchen, die Frage ohne dieses Hilfsmittel zu lösen. Möglicherweise wird eine feinere cytologische Untersuchung Klarheit bringen können. Geeignetes Material habe ich schon eingesammelt und werde noch mehr einsammeln. Hoffentlich werde ich über die Resultate einer solchen Untersuchung ein andermal berichten können.

Wenn ich jetzt geneigt bin, die *F. l. asplenifolia* als eine Chimäre

¹ BEISSNER (1898, S. 37) sagt folgendes über *Fagus l. asplenifolia*: »die farnblättrige Rothbuche *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* ist eine auffallende reizende Erscheinung, als Uebergang zur normalen Pflanze haben wir die Blattform *grandidentata* und als feinste langgezogene die Form *comptoniifolia*, alle drei Formen kommen nicht selten auf demselben Baume vor, wie dann auch Sämlinge von *asplenifolia* alle drei Formen aufweisen.« Leider sind diese Angaben so unvollständig, dass sie keine wissenschaftliche Verwertung erlauben.

zu betrachten, so will ich sie jedoch nicht als eine Pfropfhybride auffassen. Bekanntlich giebt es Periklinarchimären, die sich durch Samen fortpflanzen, wie z. B. die von BAUR (1909 a. S. 330) untersuchten *Varietates albomarginatae* von *Pelargonium zonale*: eine weissrandblättrige Form von *Melandrium album*, die sich als Periklinarchimäre erwies, hat BAUR (1910, S. 81) neulich durch Knospenmutation erhalten. Schliesslich waren die Knospenmutanten, die JOHANNSEN bei *Phaseolus vulgaris* (1908, S. 1) beschrieben hat, Sektorialchimären.

Obschon die Untersuchungen bisher keine rationelle Erklärung für die eigentümlichen Erscheinungen bei *Fagus silvatica* l. *asplenifolia* ergeben haben, dürften doch die gemachten Beobachtungen zeigen, dass die Knospenvariationen ein eingehenderes Studium verdienen. Im Lichte der neuen Entdeckungen über Pfropfhybriden und Chimären bieten sie ein noch grösseres Interesse als vorher dar.

*

Zum Schlusse möchte ich meinem Freunde, Dr. phil. TORSTEN LAGERBERG, meinen besten Dank aussprechen. Teils hat er mir bei dem Herstellen der photographischen Aufnahmen geholfen, teils hat er einige von den Zeichnungen angefertigt.

LITTERATUR.

- ASCHERSON, P. und A. GRAEBNER. 1911. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Lief. 72. Band IV.
- BAUR, ERWIN. 1909 a. Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der »Varietates albomarginatae Hort.» von *Pelargonium zonale*. Zeitschr. f. induct. Abstammungs- und Vererbungslehre. Band 1. H. 4. Berlin.
- —. 1909 b. Pfropfbastarde, Periklinarchimären und Hyperchimären. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Band 27.
- —. 1910. Untersuchungen über die Vererbung von Chromatophorenmerkmalen bei *Melandrium*, *Antirrhinum* und *Aquilegia*. Zeitschr. Abst. u. Vererbungslehre. Bd 4.
- BEIJERINCK, M. W. 1901. Ueber die Entstehung von Knospen und Knospenvarianten bei *Cytisus Adami*. Botan. Zeitung. Abt. II. Jahrg. 59. Nr. 8.
- —. 1908. Beobachtungen über die Entstehung von *Cytisus purpureus* aus *Cytisus Adami*. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Band 26.

- BEISSNER, L. 1898. Durch Knospenvariation entstandene Pflanzen. Sitzber. der niederrh. Gesellsch. f. Nat. u. Heilkunde. Hälfte 1. Bonn.
- BRAUN, ALEX. 1851. Betracht. über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur. Leipzig.
- BUDER, JOH. 1910. Studien an Laburnum Adami. Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Band 28.
- CRAMER, P. J. S. 1907. Kritische Übersicht der bekannten Fälle von Knospenvariation. Naturk. Verhand. v. d. Hollandsche Maatsch. d. Wet. Derde Verz. Deel VI. Derde Stuk. Haarlem.
- GÖPPERT. 1876. Über Pflanzenmetamorphosen. Jahresb. der schles. Ges. für vaterl. Kultur. Band 54. Breslau.
- JOHANNSEN, W. 1908. Ueber Knospenmutation bei Phaseolus. Zeitschr. für ind. Abst. und Vererbungslehre. Band I. Berlin.
- LOUDON. 1854. Arboretum et Fruticetum britannicum. Vol. III. London.
- MASTERS, M. 1891. Bud-Variations or sports. The Gardeners Chronicle. 1891. Th. 1. London.
- PETERSEN, O. G. 1906. Forstbotaniske Undersøgelser. Kjöbenhavn.
- RATZBURG, J. F. C. 1859. Die Standortsgewächse und Unkräuter Deutschlands und der Schweiz. Berlin.
- SCHNEIDER. 1906. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Band I. Jena.
- SCHOTTE, G. 1910. Skogsträdens frösättning hösten 1909. (Die Samen-ernte der Waldbäume von Schweden im Herbst 1909.) Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. H. 7. 1910. (Mitteil. d. forstl. Versuchsanstalt Schwedens. H. 7. 1910.)
- SCHRÖTER, C. 1901. Fortschritte der Schweizerischen Floristik im Jahr 1900. Ber. d. schweiz. botan. Gesellschaft. Heft. XI. Bern.
- STRASBURGER, EDUARD. 1891. Das Protoplasma und die Reizbarkeit. Rede zum Antritt des Rektorats. Jena.
- V. WIEDENMANN, A. 1893. Über geschlitzblättrige Blattformen. Verein f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. Sitzb. Band 49.
- WINCKLER, HANS. 1907. Über Pfropfbastarde und pflanzliche Chimären. Ber. deutsch. bot. Gesellsch. Band 25.
- —. 1909. Weitere Mitteilungen über Pfropfbastarde. Zeitschr. f. Botanik. Bd 1. H. 5.
- DE VRIES. 1901. Die Mutationstheorie I u. II.
- —. 1906. Arten und Varietäten und ihre Entstehung durch Mutation, übersetzt von KLEBAHN.
-

NAGRA IAKTTAGELSER ÖFVER FÖREKOMSTEN AF PÄRLHÅR HOS TROPISKA VÄXTER.

AF

I. HOLMGREN.

Pärlhår beskrifvas för första gången i den botaniska litteraturen af MEYEN år 1837 i en afhandling »Ueber die Secretionsorgane der Pflanzen». Han karakteriserar dem såsom »einzellige oder vielzellige Haargebilde, welche auf den Zweigen und Blättern verschiedener Gewächse vorkommen, und in Form von kleinen glashellen Perlen auftreten». Denna definition på pärlhår torde dock ej kunna anses tillfyllestgörande. Som bekant utgöres »mjölet» hos chenopodiaceer och andra växter också af kulformiga hårbildningar, som kunna variera rätt mycket till sin morfologiska karaktär och ibland ha ett utseende, som mycket väl stämmer öfverens med MEYENS beskrifning på pärlhåren, om man undantar egenskapen af glasklarhet. Denna kan dock saknas äfven hos verkliga pärlhår, t. ex. hos vissa acanthaceer.

Pärlhårens förnämsta kännetecken torde vara deras egenskap att innehålla fet olja. De blåsliknande håren hos chenopodiaceerna m. fl. innehålla endast vatten och hafva på grund däraf tolkats som ett slags vattenreservoarer. I fig. 1 har jag afbildat ett dylikt hår hos en i Stockholms Högskolas växthus odlad *Crepis Dioscoridis* L. Denna art har skotten och de utvecklade bladen öfversållade med små kulor, som till det yttre äro mycket lika pärlhår. Som figuren visar, äro de epidermisbildningar med ett skaft, bestående af en enkel cellrad på 3—5 celler och en blåsformigt utspänd toppcell, som icke innehåller någon olja utan endast är vat-

tenförande. Trots deras yttre likhet med pärlhåren böra de därför föras till samma kategori som chenopodiaceernas hår.

Pärlhårens habitus är för öfrigt mycket karakteristisk, så att någon fara att förväxla dem med andra hårbildningar egentligen

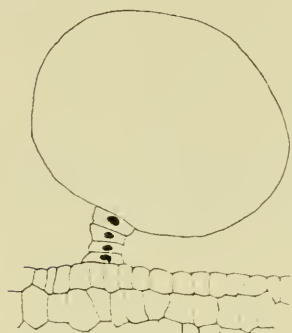


Fig. 1. *Crepis Dioscoridis* L.
Mjölhår. Leitz ok. 3, obj. 6.

icke föreligger, åtminstone då man ser dem lefvande. De uppträda på unga, ännu växande organ, särskildt blad och bladskäft. I allmänhet äro de af rätt förgänglig natur; merendels vissna de och falla ihop långt förr än de blad och skott, på hvilka de sitta. Till det yttre kunna de likna små klara daggpärlor, eller ha de, om de äro mindre, rätt stor likhet med insektsägg. Till storleken variera de i allmänhet mellan $\frac{1}{4}$ och 2 millimeter, men uppgifter finnas, att pärlhåren hos vissa *Ampelopsis*-arter kunna bli af ett hirsorns eller till och med ett risgröns storlek. I allmänhet sitta de glest och utan bestämda mellanrum, stundom helt enstaka som hos *Carica Papaya*, där man i regeln finner blott 4 à 5 på hvarje blad. Hos många arter, t. ex. *Ampelideer*, *Carica*, *Boehmeria biloba*, uppträda pärlhåren endast på bladskäften och de gröfre nerverna samt på yngre stamdelen. I vissa fall ha de ej den vanliga klotrunda formen; hos *Ampelopsis*-arter med mycket stora pärlhår äro de aflånga, stundom till och med krökta i toppen. Pärlhåren äro alltid mycket kortskaftade; äfven under en tämligen stark lup förefalla de skenbart att vara alldeles oskaftade. Karakteristiskt för pärlhåren är också, att de sitta ytterst lösligt förenade med sitt underlag, så att de vid minsta beröring falla af, hvarvid skäftcellerna antingen kvarlämnas eller medföras. Till sin anatomiska byggnad och sitt morfologiska värde kunna pärlhåren hos de olika växterna vara mycket olika, som i det följande skall visas.

Pärlhår äro ingalunda några allmänna företeelser inom växtriket, tvärtom är deras förekomst begränsad till ett fåtal familjer; alla arter, hos hvilka de konstaterats, äro utomeuropeiska — med undantag af den sydeuropeiska *Vicia varia* — och de flesta tropiska. MEYER (5) har beskrifvit dem hos *Begonia platanifolia* och *B. vitifolia*, *Cecropia palmata* och *C. peltata*, *Pourouma guyanensis* (Moraceae), *Piper spurium*, *Bauhinia anatomica* och *Urtica macrostachys*. På 1860-talet uppmärksammade HOFMEISTER (3) deras före-

komst hos *Vitis*- och *Ampelopsis*-arter. Af dessa hafva pärlhåren hos *Ampelopsis quinquefolia* sedermera noggrant undersökts af D'ARBAUMONT (1). Senare har DE BARY upptäckt liknande bildningar hos *Cissus velutina*, *Pleroma macrantha* (Melastomataceae) och *Urtica macrophylla*. O. PENZIG (7) konstaterar 1892 ytterligare några pärlhårsförekomster, nämligen hos piperaceerna *Artanthe elongata*, *Enkea glaucescens* och *Piper nigrum* samt vidare hos *Begonia reticulata* och *Urtica penduliflora*; dessutom har han närmare studerat pärlhåren hos ett antal *Vitis*-, *Ampelopsis*- och *Cissus*-arter. M. RACIBORSKI fann dem hos ampelideen *Leea hirsuta* och sterculiaceen *Pterospermum javanicum* samt på slingrande *Gnetum*-arter. 1906 påpekar R. SERNANDER (11) pärlhårens förekomst hos *Mallotus japonicus* (Euphorbiaceae) och hos *Vicia varia*.

På uppmaning af prof. G. LAGERHEIM har jag undersökt pärlhårens förekomst och anatomi hos ett antal tropiska arter odlade i Stockholms Högskolas växthus. Därvid har det visat sig, att pärlhår förekomma inom trenne växtfamiljer, där de icke förut varit bekanta, nämligen

Malvaceae: Släktet *Abelmoschus*, där deras förekomst rent af torde kunna betraktas som en släktkaraktär;

Acanthaceae: *Eranthemum nervosum* (Vahl) R. Br. och *Phyllolopsis parviflora* Willd., hos hvilka pärlhåren i flera afseenden afvika från förut kända typer:

Caricaceae: *Carica Papaya* L.

Hos familjer, där pärlhår förut äro kända, har deras förekomst ytterligare konstaterats hos *Medinilla magnifica* Lindl. (Melastomataceae), *Boehmeria biloba* Wedd. (Urticaceae), *Cissus tetragona* Harv. och *C. gongyloides* (Burch.) Planch. (Ampelidaceae), *Piper reticulatum* L. (Piperaceae).

Till prof. G. LAGERHEIM begagnar jag här tillfället att uttala mitt tack för de råd och upplysningar, han lämnat mig vid utförandet af denna lilla undersökning.

*

Piperaceae. Pärlhåren ha sin enklaste form hos piperaceerna, inom hvilken familj de tyckas förekomma rätt ymnigt. MEYER ansåg troligt, att de förekomma på alla arter af släktet *Piper*; dessutom äro de funna hos släktena *Artanthe* och *Enkea*. I likhet med förhållandet hos en del arter af andra familjer är

deras förekomst icke konstant. Pärlhåren tyckas nämligen uppträda endast under vissa betingelser — måhända spelar därvid markens och luftens fuktighetsgrad en viss roll —, stundom ganska rikligt, hvarvid de sitta strödda på bladskaften och bladens undersida, mera sparsamt på öfversidan. Till storleken äro de omkring 1 millimeter i genomskärning. Pärlhåret är hos piperaceerna encelligt

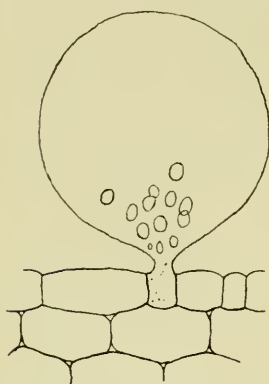


Fig. 2. *Artanthe cordifolia* Miq. (Piperaceae). Pärlhår från bladskaftets epidermis.

Efter NESTLER. $\times 325$.

och bildadt af en enda epidermiscell (fig. 2). Det tyckes uppkomma, enligt NESTLER (6), därigenom att trycket i epidermiscellen stegras ofantligt, så att dess yttervägg spännes ut som en såpbubbla. Som unga stå de i direkt förbindelse med modercellen, men som fullt utvecklade afgränsa de sig enligt MEYEN från modercellen genom en tvärvägg, hvilken hindrar cellinnehållet att rinna ut, när håret brytes af. Cellinnehållet utgöres af finkornig, vattenrik plasma, i hvilken synas en mängd större eller mindre, starkt

ljusbrytande droppar af fet olja. Som bekant förekomma oljeceller rikligt i piperacébladen, och NESTLER, som noggrant har undersökt pärlhåren af *Artanthe cordifolia* Miq., har trott sig finna, att dessa hår bruka utbildas just öfver de ställen, där oljeceller finnas i näst understa epidermisskiktet. Något närmare samband mellan oljecellen och pärlhåret har emellertid icke kunnat utrönas.

Denna enkla byggnad på pärlhåret är egen för piperaceerna och återfinnes icke bland de andra pärlhårsägende familjerna. Alla följande ha flercelliga pärlor, som antingen kunna vara rena epidermisbildningar eller emergenser.

Malvaceae. Af pärlhårsbildande malvaceer har jag närmare undersökt *Abelmoschus esculentus* (L.) K. Sch., *A. Manihot* Medik. och *A. ferox*. Alla fem i Högskolans växthus förekommande *Abelmoschus*-arter — *A. pungens* Wall. och *A. Vriesianus* Hassk. utom de nämnda — äro försedda med pärlhår, och det förefaller, som om pärlhårens förekomst här skulle vara en släktkaraktär. Hos det närstående släktet *Hibiscus* saknas de. Den systematiska skillnaden mellan dessa bägge släkten är den, att fodret hos *Abelmoschus* är affallande, hos *Hibiscus* kvarsittande efter blomningen. Genom pärlhårens förekomst skulle man mycket tidigt, ibland redan på

groddplantstadiet och under alla omständigheter långt innan blomningen, kunna skilja de båda släktena åt.

Hos *Abelmoschus esculentus* uppträda pärlhåren redan på groddplantans hjärtblad, hvilkas undersida blir öfversållad af de genomskinliga pärlorna, som hålla omkring 1 millimeter i genomskärning. Äfven på bladens öfversida förekomma de, ehuru mera sparsamt. Till sitt uppträdande tyckas de icke vara bundna vid några speciella delar af bladytan, utan sitta såväl på bladparenkymet som på bladnerverna; också på bladskäften uppträda de rätt allmänt. Hos *Abelmoschus Manihot* visa de sig först på de unga ört-

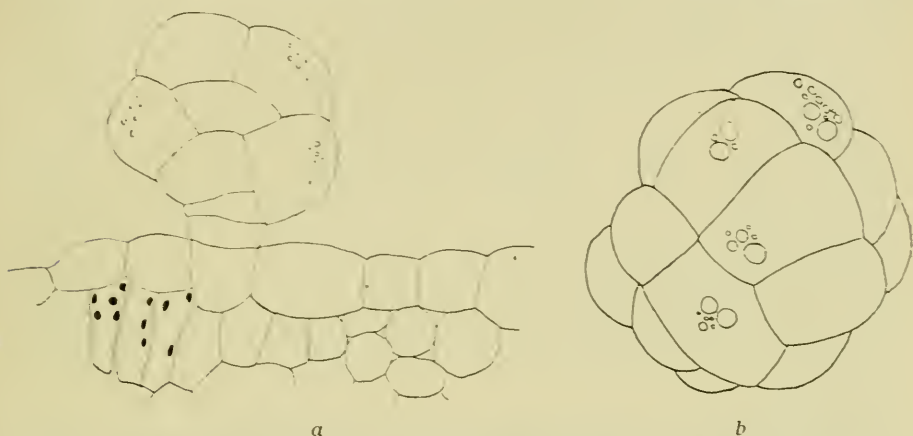


Fig. 3. *a* *Abelmoschus esculentus*. Ungt pärlhår från blad. *b* *A. ferox*. Utvuxet pärlhår. Leitz ok. 3, obj. 6.

bladen och likna för öfrigt till förekomst och utseende de föregående; på bladens öfversida torde de likväl endast undantagsvis anträffas hos denna art. Särskildt intensiv är pärlbildningen under växtens blomningstid, då pärlorna sitta hopade som klara kristaller på yngre stamdelar, på bladskäften och ända upp på foderbladens ryggsidor. Hos *Abelmoschus ferox* finnas de också talrikt på öfver- och undersidan af bladen samt på stiplerna. Icke heller hos denna art uppträda de på hjärtbladen, utan komma först på de utväxande örtbladen.

Till sin anatomiska karaktär äro pärlhåren hos de undersökta *Abelmoschus*-arterna hvarandra nästan alldeles lika. De äro trichomer, alltså rena epidermisbildningar och sitta fästade vid underlaget medelst ett mycket kort och skört skaft, så bräckligt, att de vid minsta beröring falla af. Det förhållandet att de sitta så löst, gör det sär-

deles svårt att undersöka dem på tvärsnitt genom lefvande blad och förminskar också utsikten att behålla dem kvar på materialet under inbäddningsproceduren. Själftva pärlan (fig. 3 *a* och *b*) är något oregelbundet kulformig och består af ett ej alltför stort antal — hos *Abelmoschus esculentus* 7—15, hos *A. ferox* i allmänhet något flera — stora, tunnväggiga celler. Håret utvecklar sig från en enda epidermiscell. Denna delar sig vid pärlhårsbildningen först genom en tangential vägg. Den öfversta af de sålunda uppkomna cellerna delar sig ytterligare två eller tre gånger tangentialt och bildar därigenom det korta skaftet, hvars öfversta cell fortsätter delningarna i andra plan och därigenom uppbygger kulan. När håret affaller, kvarsitta understundom en eller två skaftceller, men ofta sker bristningen mellan epidermiscellen och den understa skaftcellen, så att märkena efter håren bli hart när omöjliga att upptäcka. De stora cellerna, som uppbygga kulan, äro fyllda af plasma och cellsaft, i hvilken senare större och mindre droppar äro inlagrade. Dessa äro starkt ljusbrytande, olösliga i kloralhydrat, men lösliga i eter, färgas röda af Sudan III och svärtas af osmiumsyra, hvilket allt visar deras natur af fet olja. Några ämnen såsom stärkelse eller socker, hvilka båda ha anträffats i ampelideernas pärlhår (PENZIG 7) tyckas icke finnas här. Åtminstone gäfvof prof med Fehlings lösning intet utslag för någon reducerande sockerart.

Pärlhåren hos *Abelmoschus*-arterna öfverensstämma närmast med dem hos *begoniaceerna*. PENZIG beskriver dessa såsom trichomer med korta, spröda skaft och med en cellkula, uppbyggd af 8—16 stora parenkymatiska celler. Den enda skillnaden mellan *begoniaceernas* pärlhår och *malvaceernas* synes vara formen för oljans upplagring. Hos *begoniaceerna* förekommer i hvarje cell endast en stor oljedroppe, under det att *Abelmoschus*-arterna i hvarje cell ha en mängd små droppar.

Melastomataceae. Pärlhåren hos *melastomataceen* *Medinilla magnifica* Lindl. visa sig, som fig. 4 *a* anger, föga skilda från *malvaceernas*, åtminstone då man under mikroskopet betraktar en löstagen pärla. Cellantalet är endast något större och cellernas storlek relativt mindre än hos föregående. Pärlhåren hos denna växt uppträda på de unga, brunaktiga, ännu växande bladen, nästan uteslutande på deras öfversida, samt på de yngsta internodierna; talrikast äro de att finna vid bladskifvans bas. Allteftersom bladen utveckla

sig och bli gröna, mattas pärlhårsbildningen, och håren saknas alldeles på de fullt utvecklade bladen.

Liksom hos *Abelmoschus*-arterna ha vi här att göra med epidermala bildningar, men *Medinilla*-pärlhårens utvecklingshistoria är något annorlunda. Hårbildningen begynner här med att epidermis på bladets öfversida sänker sig och bildar en grop i den underliggande vattenväfnaden. De epidermisceller, som bilda botten i den lilla fördjupningen, börja dela sig och ge upphof till ett cellkomplex, som bildar en kägelformig upphöjning på botten af fördjupningen (fig. 4 b). Ur detta cellkomplex utvecklar sig så småningom pärlhåret. Samtidigt med epidermiscellerna inträda också cellerna



Fig. 4. *Medinilla magnifica*. a färdigbildadt pärlhår, b anlag. Leitz ok. 3, obj. 6.

i det närmast underliggande lagret af vattenväfnaden i delning och ordna sig till cellrader, som strålförmigt löpa från gropens botten inåt vattenväfnaden. Dessa celler i lagret under epidermis tyckas emellertid icke deltaga i hårets uppbyggande. Det färdigbildade pärlhåret öfverensstämmer hvad cellinnehållet beträffar helt och hållet med *Abelmoschus*-arternas. Huruvida *Medinilla magnificas* pärlhår likna dem hos *Pleroma macrantha*, den af DE BARY uppmärksammade pärlhårsbärande melastomataceen, har jag icke kunnat afgöra, då DE BARY ej lämnar någon beskrifning af deras mikroskopiska byggnad.

Urticaceae. Af något mera komplicerad byggnad än de nu beskrifna äro pärlhåren, som förekomma inom familjen Urticaceae. Den enda af mig undersökta urticaceen, *Boehmeria biloba* Wedd., hade pärlhår af en half millimeters storlek, sittande enstaka på blad-

skaften och de gröfre nerverna på bladens undersida. Till skillnad från de föregående ha vi här att göra med emergenser, sålunda bildningar, hvori såväl epidermisceller som underliggande cellager deltaga. Håren hos denna art ha icke den typiska klotrunda formen, utan äro mera aflånga (fig. 5). En epidermis af mycket små, tafvelformiga celler innesluter en central massa af stora celler,



Fig. 5. *Boehmeria biloba*. Klubblikt pärllår å bladnerv. Leitz ok. 18, obj. 3.

hvilka innehålla en eller ett fåtal stora oljedroppar. PENZIGS (7) beskrifning af pärlhåren hos *Urtica penduliflora* stämmer öfverens med hvad jag funnit hos *Boehmeria*, så när som på hårets form, hvilken hos *Urtica* är mera klotrund. I toppen på cellkulan hos *U. penduliflora* fann PENZIG ofta ett vanligt långsträckt hår. Klyföppningar saknas konstant i urticacéhårets epidermis.

« *Acanthaceae*. Till urticacétypen låta acanthaceernas pärlhår närmast ansluta sig. Deras förekomst inom denna familj synes hittills ha varit obekant, hvilket möjligen kan förklaras af deras afvikande yttre utseende. Så som de förekomma på de två af mig undersökta arterna *Eranthemum nervosum* (Vahl) R. Br. och *Phayloopsis parviflora* Willd. ha de icke de vanliga pärlhårens kristallklara färg och ej heller deras storlek. De ha i stället en viss likhet med mjölhår och mäta endast $\frac{1}{4}$ millimeter eller mindre i genomskärning. På båda arterna sitta pärlhåren tätt gytttrade på bladens undersida; hos *Eranthemum* kunna de ibland förekomma äfven på öfversidan. Särskildt hos *Phayloopsis* äro de förvillande lika ägg af bladlöss. De vissna mycket fort, i synnerhet hos *Phayloopsis*, och lämna då efter sig en liten mörk prick, bildad af de hopfallna cellväggarna. Liksom hos föregående familj äro dessa pärlhår emergenser. De äga ett tämligen stadigt skaft och ett hufvud, bestående af en inre cellmassa, utanpå klädd af en epidermis (fig. 6 och 7). Närmaste orsaken till hårets uppkomst är en liflig celldelning, som inträder i svampparenkymets yttre lager samtidigt med liknande företeelse i det öfverliggande epidermis lagret. Därigenom bildas en liten vårta, som alltmer förstoras genom fortsatt celldelning i den kambiumliknande basaldelen; cellerna, särskildt i vårtans nedre del, komma därigenom att ligga i rader. Då håret affaller, sker bristningen på gränsen mellan hufvudet och skaftet, så att det

senare kvarstår. De stora cellerna i hårets hufvud innehålla fet olja i stor mängd. Hos *Eranthemum nervosum* är oljan vanligen, såsom synes af fig. 6 *a*, upplagrad i form af en väldig droppe i

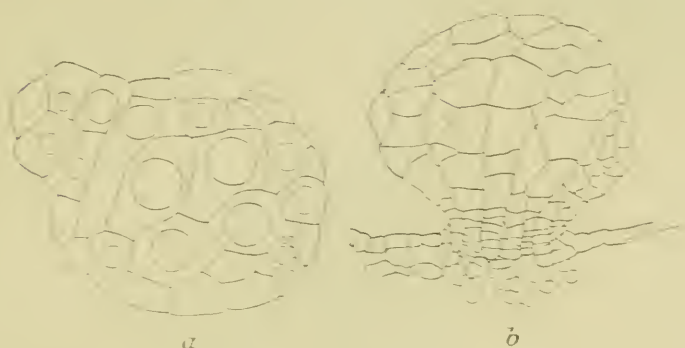


Fig. 6. Pärlhår af *Eranthemum nervosum*. *a* löstaget utväxten upptill t. v. är ej skaft, *b* snitt genom fastsittande pärlhår. Leitz ok. 18, obj. 3.

hvarje cell, hos *Phayloopsis parviflora* (fig. 7 *a*) äro alla cellerna i cellkulan fullproppade med smärre oljedroppar.

Caricaceae. Hos *Carica Papaya* L. förekommo pärlhåren mycket sparsamt och voro att finna på bladskaften och de yngre internodierna, understundom på bladens hufvudnerv. På bladparenkymet utbildas de aldrig, i motsats till förhållandet hos malvaceerna och acanthaceerna. De äro omkring 1 mm. stora och af en ganska säregen typ. Cellerna, som uppbygga håret, ha icke den vanliga

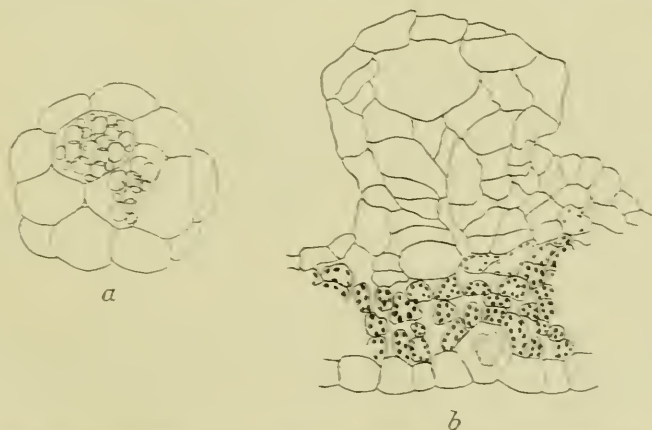


Fig. 7. *Phayloopsis parviflora*. *a* löstaget pärlhår oljedropparna tecknade endast i tvenne celler), *b* tvärsnitt genom blad med pärlhår. Leitz ok. 18, obj. 3.

mer radiära formen utan äro utdragna, klubblika (fig. 8). De börja med ett smalt parti vid hårets ansatspunkt och sträcka sig genom hela hårets längd till toppen, där de äro ansvällda. Oljan förekommer i ganska ringa mängd som små droppar i de ansvällda delarna af cellerna. Pärilhåret hos *Carica* är också en emergens, fastän man här icke kan skilja på något egentligt epidermisskikt och en central cellmassa.

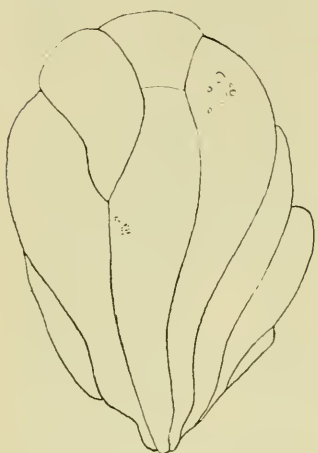


Fig. 8. Pärilhår af *Carica papaya*. Leitz ok. 18, obj. 3.

Ampelidaceae. Sin högsta grad af utveckling nå pärlhåren hos familjen Ampelidaceae, både hvad storlek och byggnad beträffar. Det är inom denna grupp, de understundom lära kunna nå storleken af ett risgryn. Med så stora dimensioner bruka de förlora sin runda form och bli långsträckta. På de ampelideer, som jag haft tillfälle att iakttaga, nämligen *Cissus gongyloides* (Burch.) Planch., *Cissus tetragona* Harv. o. a., hade pärlhåren emellertid sin runda form. Hos

Cissus tetragona kunde de likväl bli ända till 2 mm. stora (fig. 9). I sin förekomst äro pärlhåren hos denna familj strängt bundna till de gröna stamdelarna, bladskaf-ten och de kraftigaste bladner-vena. Pärilhåren äro äfven här emergenser, klädda af en små-cellig epidermis, som innesluter en inre väfnad af större celler (fig. 10). Håren tyckas regelbundet anläggas under en klyföppning, som följer med emergensen, då den växer ut, och blir sittande i pärlans öfversta del. Klyföppningen är alltid vidöppen, troligen på grund af den starka spänning, hvari öfverhuden befinner sig. Spänningen kan ibland vara så stor, att klyföppningens halfvor bli något ryckta isär. I dess slutceller finner man stärkelsekorn och kloroplaster liksom i vanliga klyföppningsceller. Såväl i epidermiscellerna som företrädesvis i de inre cellerna finnas olje-

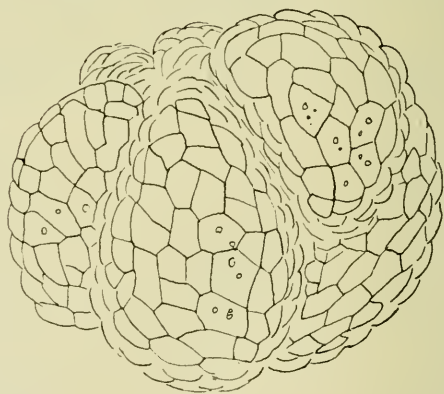


Fig. 9. *Cissus tetragona*. Pärilhår från bladskaf, löstaget. Leitz ok. 3, obj. 3.

droppar af växlande storlek. I centralcellerna finnes också socker. D'ARBAUMONT (1) och PENZIG (7) beskrifva dessutom i de inre cellerna droppar, som äro svagare ljusbrytande än oljedropparna, men genom sin brytning dock skilja sig från den omgifvande plasman. Dessa droppar kunna antingen vara homogena eller innehålla ett antal små, starkt ljusbrytande korn, som visa liflig »Brownisk mo-

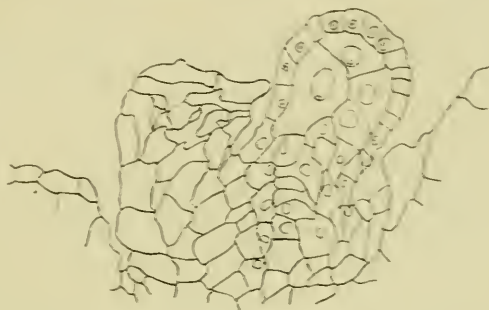


Fig. 10. *Cissus tetragona*. Regenerering af pärlhår. Till vänster det affallna äldre hårets skaft. Leitz ok. 3. obj. 5.

lekylarrörelse.» Kornen fann PENZIG visa stärkelsereaktion och dropparna, i hvilka de ligga, gäfv sig med Millons reagens tillkänna såsom proteinsubstans. Liknande har äfven jag iakttagit på mina objekt och anser det troligt, att »dropparna» utgöra degenererade kloroplaster med stärkelsekorn. Dessa torde ha funnits utbildade i de under epidermis liggande cellerna, innan dessa trädde i delning, och sedan vid celldelningens inträde ha transporterats upp i pärlhåret.

J. KREUZ (4) har utförligt skildrat pärlhårets utvecklingshistoria hos *Ampelopsis hederacea* Mch. Enligt honom inträder en delning af cellerna under ett klyföppningsanlag: därigenom höjes epidermis och tvingas till celldelning. De förstnämnda cellerna bilda så småningom ett kambium, liggande i jämnhöjd med den af delningen orörda epidermisytan, och utfylla håret med sina delningsprodukter. Under tiden utbildar sig djupare ned ett nytt föryngringsskikt, ett typiskt phellogen, som under pärlhåret alstrar en lenticell, hvilken vid hårets affallande träder i funktion. På de ampelideer, jag iakttagit, kan man också tydligt se lenticellbildningen, dock brukar lenticellen icke alltid träda i funktion omedelbart efter hårets affallande. Icke heller tyckes det alltid vara fallet att håret anlägges under en klyföppning, åtminstone icke hos *Cissus tetra-*

gona. Pärlhåren hos denna art sakna ofta klyföppningen; hårets basaldel med dess kambium bibehåller en tid efter pärlans affallande sin embryonala natur — detsamma är äfven förhållandet hos de öfriga ampelideerna — och kan understundom regenerera håret (se fig. 10).

*

Frågan om pärlhårens betydelse för de växter, som äga dem, har dryftats af så godt som alla författare på området, utan att frågan egentligen kan sägas ha blifvit löst. MEYER framställde dem som sekretionsorgan, men som sådana kunna de svårigen tydas, eftersom de icke innehålla något sekret. Sättet för deras uppträdande för dock osökt tanken åt det hållet. De stora kärnor, som förekomma i pärlanlagen hos *Eranthemum*, tala också snarare för än emot saken. Men några salter tyckas icke kunna påvisas i pärlhåren, åtminstone icke i nämnvärd mängd. Pärlorna hos *Cissus tetragona*, som genom sin storlek utgjorde det bästa materialet för en undersökning i detta hänseende, har jag behandlat med konc. svafvelsyra för att, sedan denna förstört de organiska delarna, få möjligen befintliga salter att kristallisera, dock utan resultat. Icke heller har jag lyckats påvisa kristaller genom att låta saften af krossade pärlhår torka in på ett objektglas.

A. TOMASCHEK (13), som undersökt *Ampelopsis hederacea*, framlägger 1879 en annan uppfattning af pärlhårens betydelse hos denna växt. De uppträda hos denna art på starkt beskuggade partier af växten, och nämnde författare anser dem vara ett skydd för klorofyllet, som i den svaga belysningen alltför hastigt skulle förstöras. Pärlhåren skulle motverka detta genom att hämma syretillförseln och på samma gång motverka bildandet af organiska syror. Detta skulle åstadkommas därigenom, att emergensen sluter klyföppningens andhåla. En något långsökt teori och absolut ohållbar, då den endast skulle gälla nämnda art.

PENZIG (7) förklarar sig 1892 alldeles öfvertygad om att alla växter med pärlhår äro myrmekofila och producera pärlorna till föda åt myror. Det enda, som i någon mån gör honom tveksam, är att han aldrig sett något, som bevisar teorien. Tvärtom tycktes de myror, som han ville mata med pärlhår från *Vitis* och *Begonia*, omöjligen kunna sentera dem som njutningsmedel, utan undveko dem sorgfälligt. Men på grund af analogierna med den myrmekofila *Cecropias* pärlhår, som SCHIMPER (10) beskrifvit, anser PENZIG

sin teori riktig. För beviset fordras blott, att man skall finna de rätta myrorna. Att pärlhåren hos *Cecropia* stå i myrmekofilien tjänst, är ju otvifvelaktigt efter SCHIMPERS undersökning, och samma tyckes vara förhållandet med sterculiaceen *Pterospermum javanicum* Jungh., som enligt RACIBORSKI (8) bär pärlhåren samlade i egendomliga, bågformigt omvandlade stipler, där myror ständigt hålla till och förtära pärlhåren. Ett par sådana specialfall synas mig dock icke tillräckliga för att göra ett generellt omdöme om pärlhårens uppgift. Icke ens om man faktiskt iakttagit, att myror eller andra insekter äta dem, kan man med visshet påstå, att de ha samma uppgift som de Müllerska kropparna hos *Cecropia* eller de Beltska hos *Acacia sphaerocephala*. Hårbildningar med ett sådant näringsrikt innehåll som pärlhåren ha, måste enligt min tanke vara begärliga för insekter, som af en eller annan anledning råkat smaka på dem. Myrorna kunna alltså stjäla pärlhår utan att växten har den ringaste nytta af deras besök i form af skydd mot blad-skärrarmyror eller dylikt. På bladen af ett exemplar af *Abelmoschus Manihot* iakttog jag att en mängd småspindlar, som uppehöll sig där, förstörde pärlhåren, troligen genom att förtära innehållet. Men den åsikten, att växten skulle producera pärlorna enkom för dessa små skadedjurs räkning, kan väl knappast hysas af andra än möjligen de små djuren själfva. RACIBORSKI iakttog, att pärlhår i stora massor alstrades på de unga skotten af några lianartade *Gnetum*-arter, men kunde aldrig upptäcka några myror eller andra insekter som åto dem. Då han placerade en med pärlhår fullsatt *Gnetum*-kvist i en af myror bebodd *Humboldtia laurifolia*, visade sig myrorna i början oberörda, men sedan en myra råkat bita af ett pärlhår och smaka på innehållet, rensades kvisten på ett par minuter. Detta exempel visar ju, att myrbesöken hos pärlhårsförande växter kunna vara af rent tillfällig karaktär.

Oaktadt pärlhåren till innehåll och utseende förete stora likheter, torde man likväl ha svårt att påstå, att de öfverallt skulle ha samma uppgift att fylla. Deras betydelse kan ju hos många arter vara rent fysiologisk, och deras uppträdande kan stå i samband med ämnesomsättningen, utan att de ha någon biologisk betydelse. Fråga är, om pärlhåren hos många arter kunna tillmätas någon högre rang eller ha någon mera specifik uppgift än många andra slag af trichomer och emergenser. Stundom tyckes deras bildning vara betingad af yttre omständigheter. RACIBORSKI omtalar t. ex., att man förgäfvets får leta efter pärlhår på *Gnetum*-arterna under en

torr dag, men att de efter regn, eller om man sätter ett skott i vatten, bildas i stora mängder. Något liknande har också prof. LAGERHEIM iakttagit hos *Carica Papaya*, som tyckes kräfvat riklig bevattning för att utveckla pärlhår. Skulle pärlhåren ha en biologisk betydelse, torde denna emellertid icke kunna utletas på växt-husväxter, hvilka varit det material, som de flesta författarna använt. Iakttagelser öfver växternas lefnadsförhållanden i deras respektive hemland torde härvidlag oundgängligen vara af nöden.

TILLÄGG.

Under det ofvanstående trycktes, har jag haft tillfälle att konstatera förekomsten af pärlhår hos ännu ett acanthacésläkte, *Ruellia*. Arten i fråga har under namn af *R. brevifolia* erhållits från Köpenhamns botaniska trädgård. Pärlhåren hos denna art förtjåna ett omnämnande, icke blott därför att de hittills varit okända, utan äfven därför att de visat sig vara väsentligen olika de pärlhår, jag förut beskrifvit hos acanthacésläktena *Eranthemum* och *Phayloopsis*. De afvika i fråga om både förekomst, storlek, färg och bildningssätt. Genom sin form afvika de dessutom från alla kända pärlhårstyper. De uppträda hufvudsakligen på de unga stamdelarna och bladskäften. I fråga om storleken variera de mycket, men tyckas alltid hålla sig mindre än pärlhåren hos *Phayloopsis*, d. v. s. mindre än $\frac{1}{4}$ mm.,

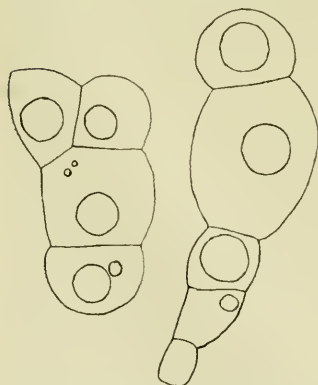


Fig. 11. Pärlhår hos *Ruellia brevifolia*. Leitz ok. 3, obj. 6.

och äro sålunda de minsta af alla hittills undersökta pärlhår. Hos *Ruellia brevifolia* ha pärlhåren icke heller det matta, mjölhårsliknande utseendet som hos *Eranthemum* och *Phayloopsis*, utan likna mera små klara glandler. Under mikroskopet visar sig ett dylikt hår bestå af ett fåtal rundade celler, hvilka, i olikhet mot förhållandet hos de båda förut beskrifna acanthaceerna, leda sitt ursprung endast från epidermis (fig. 11). Hårets celler kunna antingen vara förenade till en enkel cellrad, eller också bilda de en oregelbunden kropp, som kan ha växlande utseende. Vi sakna således hos *Ruellias*

pärlhår, trots deras litenhet, den annars så typiska kulformen, men då cellerna hos dessa hår alltid innehålla droppar af fet olja, som

synes i fig. 11, torde det icke dess mindre vara otvifvelaktigt, att de hõra till de åkta pärlhårens kategori.

EINIGE BEOBACHTUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN VON PERLHAAREN BEI TROPISCHEN PFLANZEN.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Perlhaare, zum ersten Mal von MEYEN 1837 beschrieben, sind ein- oder mehrzellige Haargebilde, die auf den jungen Sprossen, besonders den Blättern, einiger hauptsächlich tropischen Pflanzen vorkommen. In ihrer Gestalt gleichen sie kleinen glashellen Perlen und sind vor allem durch ihren Gehalt an fettem Oel charakterisiert. Dadurch unterscheiden sie sich von den »Mehlhaaren« der Chenopodiaceen u. a., die undurchsichtig sind und nur Wasser enthalten (Fig. 1). Die Perlhaare variieren an Grösse zwischen weniger als $\frac{1}{4}$ und 2 mm.: bei den Ampelideen, wo sie ihre grösste Vollendung erreichen, können sie die Grösse eines Hirsekorns oder eines Reiskorns bekommen, wobei sie oft ihre Kugelform verlieren und langgestreckt werden. Sie sitzen gewöhnlich unregelmässig zerstreut, in einigen Fällen kommen sie sehr spärlich vor, wie bei *Carica Papaya*, wo nur 4 oder 5 auf jedem Blatte zu finden waren. Hervorzuheben ist noch ihre gemeinsame Eigenschaft, bei geringster Berührung abzufallen.

Die Perlhaare sind von verschiedenen Verfassern bei Arten folgender Familien beobachtet worden: Ampelidaceae (*Ampelopsis*, *Cissus*, *Leea*, *Vitis*), Begoniaceae (*Begonia*), Caesalpiniaceae (*Bauhinia*), Euphorbiaceae (*Mallotus*), Gnetaceae (*Gnetum*), Melastomataceae (*Pleroma*), Moraceae (*Cecropia*, *Pourouma*), Papilionaceae (*Vicia varia*, die einzige Perlhaare-führende europäische Art (11), Piperaceae (*Artanthe*, *Enkea*, *Piper*), Sterculiaceae (*Pterospermum*) und Urticaceae (*Urtica*). Im Gewächshause des botanischen Instituts der Universität Stockholm hat Verf. das Auftreten der Perlhaare noch bei folgenden Familien konstatieren können: Malvaceae (*Abelmoschus*), Acanthaceae (*Eranthemum*, *Phayloopsis*, *Ruellia*) und Caricaceae (*Carica Papaya*); ausserdem von den früher erwähnten Familien bei *Medinilla magnifica* Lindl. (Melastomataceae), *Boehmeria biloba* Wedd. (Urti-

caceae), *Cissus tetragona* Harv. und *C. gongyloides* (Burch.) Planch. (Ampelidaceae), *Piper reticulatum* L. (Piperaceae).

Piperaceae. Bei dieser Familie haben die Perlhaare ihre einfachste Form. Sie werden hier von einer einzigen Epidermiszelle gebildet, die zu einer etwa 1 mm. grossen, an eine Tauperle erinnernden Blase heranwächst (Fig. 2). Die Blase hat einen wässrigen Inhalt mit mehreren Tropfen fetten Oeles. Vollkommen ausgewachsen, grenzt sich die Blase durch eine Scheidewand von der Mutterzelle ab. Alle folgenden Familien haben mehrzellige Perlhaare, die entweder Trichome oder Emergenzen sein können.

Malvaceae. Bei der Gattung *Abelmoschus* (*A. esculentus*, *Manihot, ferox, pungens, Vriesianus*) sind die Perlhaare Trichome, die auf einem kurzen wenigzelligen Stiele sitzen (Fig. 3). Der Kopf besteht aus einigen grossen Zellen, die eine Menge kleiner Tröpfchen enthalten, welche durch ihre Reaktionen sich als fettes Oel erweisen. Sie sind in Chloralhydrat unlöslich, lösen sich aber in Äther, lassen sich mit Sudan III rotfärben und mit Osmiumsäure schwärzen. Die Haare stammen aus einer einzigen Epidermiszelle. Die Perlhaare scheinen eine für die Gattung *Abelmoschus* charakteristische Erscheinung zu sein; ihr Vorkommen dürfte hier von einem gewissen systematischen Wert sein als Unterschied von der Gattung *Hibiscus*. Bei *A. esculentus* zeigen sie sich schon auf der Keimpflanze.

Begoniaceae. Die Perlhaare der Gattung *Begonia* sind den *Abelmoschus*-Haaren sehr ähnlich; man findet hier in jeder Zelle nur einen grossen Oeltropfen.

Melastomataceae. Ihrer äusseren Gestalt nach gleichen auch die Perlhaare der *Medinilla magnifica* Lindl. sehr denjenigen der *Abelmoschus*-Arten (Fig. 4). Bei der Entwicklung des Perlhaares bildet sich aber bei dieser Art in der Epidermis des Blattes eine Vertiefung, in deren Grund mehrere Epidermiszellen in Teilung eintreten und so das Perlhaar aufbauen.

Urticaceae. Die Perlhaare sind hier Emergenzen. Bei *Boehmeria biloba* Wedd. sind sie keulenförmig, haben eine Epidermisschicht aus kleinen tafelförmigen Zellen und sind in ihrem Innern von grossen zellsaftreichen Zellen ausgefüllt, deren grosse Oeltropfen sich, wie Fig. 5 zeigt, durch die Epidermis erkennen lassen.

Acanthaceae. Innerhalb dieser Familie habe ich zwei unter sich sehr verschiedenen Typen von Perlhaaren gefunden, die beide in ihrem Aussehen von dem gewöhnlichen Perlhaaren-Typus recht viel abweichen.

1. Bei *Eranthemum nervosum* (Vahl) R. Br. und *Phayloopsis parviflora* Willd. sind die Perlhaare Emergenzen. Sie sind sehr klein, etwa $\frac{1}{4}$ mm. im Durchmesser, ziemlich dicht zusammenstehend, haften fester am Blatte als die gewöhnlichen Perlhaare und entbehren der für derartige Gebilde sonst typischen glashellen Durchsichtigkeit. Sie entstehen als kleine Warzen auf der Blattunterseite (bei *Eranthemum* bisweilen auch auf der Oberseite) und bauen sich mittelst eines Kambiums auf (Fig. 6 b). Bei *Eranthemum* findet sich in jeder Zelle ein grosser Oeltropfen (selten mehrere), bei *Phayloopsis* deren zahlreiche kleinere (Fig. 7).

2. Die Perlhaare der *Ruellia brevifolia* — unter diesem Namen aus dem botanischen Garten Kopenhagens erhalten — messen weniger als $\frac{1}{4}$ mm. im Durchmesser und sind somit die kleinsten aller bisher beschriebenen Perlhaare. Sie finden sich hauptsächlich auf den jüngsten Stengelteilen und den Blattstielen. Ihrem Ursprung nach sind sie reine Trichome, stammen aus einer einzigen Epidermiszelle und weichen auch durch ihre Durchsichtigkeit von den oben beschriebenen Acanthazeen-Haaren ab. Durch ihre Form vertreten sie einen ganz besonderen Typus: ihre Zellen sind bald einreihig zu einem keulenförmigen Körper, bald zu unregelmässigen Körpern verschiedener Form verbunden (Fig. 11).

Caricaceae. Die Perlhaare der *Carica Papaya* L. kommen einzeln auf den Blattstielen und den jungen Internodien vor. Die die Perle aufbauenden Zellen sind hier von eigentümlicher Gestalt (Fig. 8). Sehr lang und keulenförmig strecken sie sich von der Basis des Haares bis zum Scheitel. Das Oel ist ganz spärlich in den keulenförmigen Teilen der Zellen aufgespeichert. Obwohl diese Perlhaare Emergenzen sind, kann man hier keine Epidermisschicht von dem inneren Gewebe unterscheiden.

Ampelidaceae. Am meisten kompliziert sind die Perlhaare der Ampelideen (Fig. 9, 10). Sie besitzen eine Epidermis aus kleinen Zellen, welche ein grosszelliges inneres Gewebe umschliessen (Fig. 10). Am Scheitel des Haares findet sich bei den meisten Arten in der Epidermis eine Spaltöffnung, deren Schliesszellen Chloroplasten und Stärke enthalten. In den Zentralzellen kommt ausser Oel noch Zucker vor. Die von D'ARBAUMONT und PENZIG in diesen Zellen beobachteten, proteinartige Stärkekörner enthaltenden Tropfen scheinen mir degenerierte Chloroplasten zu sein. KREUZ beobachtete bei *Ampelopsis hederacea* Mch., dass sich unter dem Perlhaare eine Lenticelle auszubilden pflegt, was auch für die anderen Am-

pelideen gilt. Bei *Cissus tetragona* Harv. habe ich jedoch gefunden, dass diese Lenticelle mitweilen auf sich warten lässt, indem die Haarbasis, die hier, wie bei allen übrigen Ampelideen, nach dem Abfallen des Haares im embryonalen Zustand zurückbleibt, das Perlhaar regenerieren kann. Die Spaltöffnung am Scheitel kann bei *Cissus tetragona* oft fehlen.

*

Die Bedeutung der Perlhaare für die Pflanzen ist ein Problem, das alle Verfasser auf diesem Gebiete beschäftigt hat. Trotzdem dürften wir einer genügenden Lösung dieses Problems noch entbehren. MEYEN hat die Perlhaare als Sekretionsorgane aufgefasst und nennt dieselben aus diesem Grunde »Perldrüsen«. Beim ersten Ansehen scheinen sie auch solchen Gebilden ähnlich zu sein; als Drüsen kann man sie aber doch nicht betrachten, da sie keine für die Drüsen eigentümliche Secrete ausscheiden. PENZIG hat eine andere Theorie aufgestellt, die bei mehreren Forschern Anklang gefunden hat. Seiner Meinung nach stehen alle Perlhaare im Dienste der Myrmecophilie und sollten den Schutzameisen als Futterkörperchen dienen. Ähnliches hat ja SCHIMPER bei *Cecropia* gefunden, aber wie es sich in dieser Hinsicht mit den übrigen Perlhaare-führenden Pflanzen verhält, wissen wir noch nicht. PENZIG hat selbst nichts beobachtet, was seine Theorie stützen kann. Ausserdem kann man sich sehr wohl denken, dass die Ameisen die Perlhaare ausnützen könnten, die ja vortreffliche Nährstoffe enthalten, ohne dass eine Myrmecophilie zu stande kommt. RACIBORSKI, einer der wenigen, die die Perlhaare in der Natur beobachtet haben, fand dieselben in grosser Menge auf den Sprossen einiger lianartigen *Gnetum*-Arten, konnte aber niemals bemerken, dass Ameisen diese Pflanzen besuchten. Als er einen mit Perlhaaren besetzten *Gnetum*-Zweig in einer von Ameisen bewohnten *Humboldtia laurifolia* steckte, zeigten sich dieselben anfangs davon ganz unberührt. Nachdem aber eine forschende Ameise eines der Körperchen abgerissen hatte, kamen viele Ameisen schnell herbei, und in wenigen Minuten war der *Gnetum*-Zweig der Perlhaare ganz beraubt. Dieses Beispiel zeigt, dass die Ameisenbesuche bei Perlhaare-führenden Pflanzen ganz zufällig sein können.

Die Bedeutung der Perlhaare kann ja bei vielen Arten rein physiologisch sein und ihr Auftreten mit dem Stoffwechsel zusammenhängen, ohne eine biologische Aufgabe zu haben. Möglicherweise

haben sie auch in vielen Fällen keine mehr spezifische Bedeutung als andere Arten von Trichomen und Emergenzen. Ihr Entstehen scheint mitweilen von der vorhandenen Feuchtigkeit bedingt zu sein. An trockenen Tagen waren nach RACIBORSKI an den *Gnetum*-Arten keine Perlhaare zu finden. Aber nach dem Regen, oder wenn ein Zweig in Wasser gesteckt wurde, entwickelten sie sich in grosser Menge. Auch *Carica Papaya* scheint im Gewächshause des hiesigen Instituts reichliche Bewässerung zu verlangen, um ihre Perlen zu erzeugen. Betreffs der biologischen Bedeutung der Perlhaare kann man unter allen Umständen keinen Erfolg durch Studien im Gewächshaus erreichen: um so etwas zu erforschen, muss man unbedingt die Pflanzen in ihrer Heimat und in ihrer natürlichen Umgebung studieren.

FIGURENERKLÄRUNG.

- Fig. 1. *Crepis Dioscoridis*. Ein »Mehlhaar«. Leitz ok. 3, obj. 6.
 » 2. *Artanthe cordifolia*. Perlhaar von der Epidermis des Blattstieles.
 Nach NESTLER. $\times 325$.
 » 3. *a* *Abelmoschus esculentus*. Junges Perlhaar vom Blatte. *b* *A. ferox*. Ausgewachsenes Perlhaar. Leitz ok. 3, obj. 6.
 » 4. *Medinilla magnifica*. *a* ausgewachsenes Perlhaar. *b* Anlage eines solchen. Leitz ok. 3, obj. 6.
 » 5. *Boehmeria biloba*. Keulenförmiges Perlhaar von einem Blattnerv. Leitz ok. 18, obj. 3.
 » 6. *Eranthemum nervosum*. *a* losgelöstes Perlhaar (der Auswuchs oben links ist nicht der Stiel), *b* Schnitt durch ein an der Unterlage festsitzendes Haar. Leitz ok. 18, obj. 3.
 » 7. *Phaylopsis parviflora*. *a* losgelöstes Perlhaar (die Oeltropfen nur in zwei Zellen gezeichnet), *b* Querschnitt durch ein Perlhaare-führendes Blatt. Leitz ok 18, obj. 3.
 » 8. *Carica Papaya*. Perlhaar. Leitz ok. 18, obj. 3.
 » 9. *Cissus tetragona*. Ein Perlhaar vom Blattstiele losgenommen.
 » 10. *Cissus tetragona*. Regenerierung eines Perlhaares. Links der Stiel des abgefallenen älteren Haares. Leitz ok. 3, obj. 6.
 » 11. *Ruellia brevifolia*. Zwei Perlhaare. Leitz ok. 3, obj. 6.

LITTERATUR.

1. D'ARBAUMONT, Bull. de la Soc. Bot. de France XXIV, 1877, p. 60.
 2. DE BARY, Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877, p. 69.
 3. HOFMEISTER, W., Allgemeine Morphologie der Gewächse. Leipzig 1868, p. 545.
 4. KREUZ, J., Entwicklung der Lenticellen an beschatteten Zweigen von *Ampelopsis hederacea* Mch. — Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. LXXXIII. B. Wien 1881.
 5. MEYEN, Ueber die Secretionsorgane der Pflanzen. Berlin 1837, p. 45.
 6. NESTLER, A., Die Perldrüsen von *Artanthe cordifolia* Miq. — Oesterr. bot. Zeitschr. 1893.
 7. PENZIG, O., Ueber die Perldrüsen des Weinstockes und anderer Pflanzen. — Atti del Congr. botan. internaz. Genova 1892.
 8. RACIBORSKI, M., Biologische Mittheilungen aus Java. — Flora, Bd 85, 1898, p. 357.
 9. — —, Ueber myrmecophile Pflanzen. — Flora, Bd 87, 1900, p. 38.
 10. SCHIMPER, A. F. W., Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika. — Jena 1888.
 11. SERNANDER, R., Über postflorale Nektarien. — Botaniska studier tillegnade F. R. Kjellman. Upsala 1906.
 12. SOLEREDER, H., Anatomie der dikotyledonen Familien. Stuttgart 1899, p. 778.
 13. TOMASCHEK, A., Ueber pathogene Emergenzen auf *Ampelopsis hederacea*. — Oest. bot. Zeitschr. 1879, p. 87.
-

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Erythrocladia irregularis Rosenv., en för Sverige icke förut anmärkt floridé.

Vid ett besök i Lörjan af november 1910 vid Kristinebergs zoologiska station i Bohuslän iakttog jag å *Forcellaria fastigiata* (Huds.) Lamour. en liten epifytisk floridé, som vid närmare granskning visade sig vara en af L. KOLDERUP-ROSENVINGE först funnen och beskrifven art, nämligen *Erythrocladia irregularis* Rosenv. (L. KOLDERUP-ROSENVINGE, The Marine Algae of Denmark. Part I. sid. 72. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7 Raekke. Naturv. og Mathem. Afd. VII. I. Köbenhavn 1909). Då denna lilla floridé ej förut blifvit i litteraturen omnämnd från de svenska kusterna, kunde kanske ett meddelande om densamma försvara sin plats i Tidskriften.

Släktet *Erythrocladia* hör till dessa små mikroskopiska floridéer, hvilka kanske ej i och för sig äro så sällsynta, men som antingen hittills undgått uppmärksamheten på grund af sin litenhet, eller också kanske, när de observerats, endast tagits för tidiga ungdomsstadier af andra alger. ROSENVINGE har emellertid lyckats finna fortplantningsorganen monosporangier) och därigenom visat, att vi ha att göra med ett särskildt släkte, som på grund af sporangiebildningen tydligen ansluter sig till gruppen *Erythrotrichieae* bland Bangiacéerna.

Släktet *Erythrocladia* består af epifytiskt på andra alger växande förgrenade trådar, hvilka liksom utstråla från en gemensam medelpunkt och bilda små runda fläckar af oregelbunden omkrets. Trådarna äro åtminstone i början alltid fria från hvarandra, hvarje tråd med spelstillväxt: sedermera kunna de emellertid sluta sig tillsammans pseudoparenkymatiskt. Sporangier bildas därigenom att en vegetativ cell i tråden delar sig genom en sned vägg i tvenne olikstora celler, af hvilka den mindre direkt blir till ett monosporangium, den andra, större, förblir vegetativ. Sedan sporangiet uttömt sitt innehåll, utväxer den vegetativa cellen och intager det tömda sporangiets plats, hvarpå ett sporangium ånyo kan afskiljas o. s. v.

ROSENVINGE har beskrifvit tvenne arter, af hvilka den af mig nu funna *Erythrocladia irregularis* utmärkes däraf att förgreningen är strängt

monopodial, i det att sidogrenarna alltid utgå från en subterminal eller ännu längre ifrån toppcellen belägen cell. Den andra arten, *Erythrocladia subintegra*, avviker från denna företrädesvis därigenom att förgreningen öfvervägande sker genom dikotomi af toppcellen.

De af mig funna exemplaren af *Erythrocladia irregularis* stämma väl med ROSENVINGES beskrifning. De äro dock af något mindre dimensioner. Cellerna hafva så en längd af ungefär 5—8 μ och en bredd af ungefär 3 μ . Motsvarande siffror hos ROSENVINGE äro 7—11 μ , 3,5—5 μ . Men då den af mig funna växten i öfrigt väl stämmer med ROSENVINGES beskrifning, särskildt beträffande förgreningen, hyser jag ingen tvekan att identifiera den med *Erythrocladia irregularis*.

Såsom ROSENVINGE uppgifver, finnes i hvarje cell en väggställd kromatofor. I vissa af dessa kan man också iakttaga en föga distinkt kropp af ej fullt bestämd form, sannolikt en pyrenoid.

De af mig i november funna exemplaren voro sterila.

Efter ROSENVINGE meddelas härmed släktets och artens diagnos:

Erythrocladia Rosenv. 1909.

Växt bestående af horisontalt utbredda, på andra alger epifytiskt växande, förgrenade celltrådar. Dessa i början strålformigt utväxande, sedermera sammanslutande sig till ett enskiktigt pseudoparenkym. Trådar med spetstillväxt. Monosporangier uppstå genom interkalärt belägna vegetativa cellers uppdelning medels sneda väggar i tvenne olikstora celler, af hvilka den mindre blir till monosporangium, den större förblir vegetativ. Könsfortplantning okänd.

E. irregularis Rosenv.

Trådar med monopodial förgrening, sidogrenar vanligen utväxande från en subterminal cell. Celler med en väggställd kromatofor med pyrenoid.

Epifyt på *Furcellaria fastigiata*. Boh., Lysekil, Väekopp utanför Stångehufvud ⁵/₁₁ 1910.

Nils Svedelins.

***Parmelia pertusa* (Schrank) Schær. funnen äfven i
Östergötland.**

I tredje häftet af Svensk Botanisk Tidskrift för förlidet år meddelade dr GUST. O. MALME, att han anträffat den förut endast en gång i vårt land insamlade *Parmelia pertusa* på norra sidan af Kolmården, i St. Malms socken, och beskref rätt utförligt den ståndort, där lafven uppträdde. Då liknande ståndorter förekomma äfven här på västra sidan af Kolmården, i Risinge socken, beslöt jag mig för att vid lämpligt tillfälle undersöka, om arten icke möjligen skulle förefinnas äfven här. Mina försök kröntes också snart med framgång. Den 25 mars anträffades lafven ifråga i ett kärr på Hjälmsatorps näs vid sjön Valpen. Den då undersökta lokalen är ett mindre kärr, och där förekom lafven på

smärre, mindre lifskraftiga klibbalar, vanligen ned emot basen, mera sällan ända till tre meter ofvan marken. På större alar samt på björk, gran och tall stod den ej att anträffa här.

Den 29 mars gjordes ett besök i en närliggande mosse, och äfven där fanns *Parmelia pertusa* på flertalet alar samt på den släta stammen af en glasbjörk. Ännu återstod en mosse på östra delen af näset. Den 2 april undersökte jag äfven denna, och till min glädje fann jag äfven där den ifrågavarande lafven, och detta i ännu rikligare mängd, på klibbalar samt på trenne björkar. Ingenstädes har det varit möjligt att anträffa några apothecier. På den sist undersökta platsen funnos på döda eller haltdöda alar exemplar, som voro stadda i stark upplösning. Det synes vara antagligt, att lafven först inkommit hit och att den härifrån spridit sig till de båda andra lokalerna.

Dr MALMES uttalande, att det är »nog så antagligt, att arten förekommer flerstädes men blifvit förbisedd», vinner genom de nu gjorda fynden ett kraftigt stöd.

Häradstorp i Risinge den 8 april 1911.

F. Otto Westerberg.

Några ord om förekomsten af *Geranium bohemicum* m. m.

I Botaniska Notiser för år 1899 finnes införd en uppsats af Professor ERNST ALMQUIST med titel: »Biologiska studier öfver *Geranium bohemicum*». Då genom denna uppsats det gåtfulla i nämnda växts sporadiska uppträdande vunnit en som det synes mycket tillfredsställande förklaring, torde några iakttagelser i denna fråga, hvilka tyckas bekräfta det resultat, hvartill Professor ALMQUIST i sin uppsats kommit, måhända ej sakna allt intresse.

Å en egendom i Salems socken blef våren 1887 en dittills med buskar samt gles barr- och löfskog bevuxen betesmark upptruten till åker, hvarvid dock något svedjande ej egde rum. Den derpå följande sommaren, 1888, fann jag till min öfverraskning *Geranium bohemicum*, som förut i socknen anträffats allenast på ett mer än en fjerdedels mil derifrån beläget ställe, nu växa å den nyodlade marken helt nära en i kanten deraf gående gångstig. Den uppträdde i ett tjugutal rätt spåda och knappast quartershåga, vackert blommande exemplar. Men följande sommar stod *bohemicum* trots flitigt sökande icke att anträffa, och under mer än 20 derpå följande år, då jag om sommarne minst ett par gånger i veckan passerade det nämnda växtstället, var och blef *bohemicum* försvunnen. Åtskilliga gånger sökte jag densamma noggrant men förgäves.

Den ifrågavarande nyodlingen befanns vara misslyckad. I vanlig circulation hade den burit hafre, råg och gräs samt gödslades duktigt många gånger, men skördarne blefvo städse dåliga, och år 1909 beslöt sig egaren för att nedlägga odlingen och derå i stället plantera gran.

Våren 1910 stod den nya granplanteringen ganska vacker och lofvande, men längre fram på sommaren uppväxte der en ogräsvegetation, hvartill

jag aldrig sett maken. Ut i en i fjerde häftet af vår tidskrift för 1910 införd uppsats har Lektor J. A. O. SKÅRMAN fäst uppmärksamheten å det förhållande, att ogräsen under år 1910 tyckas haft en alldeles ovanlig frodighet; och så var fallet nu äfven här. Icke så mycket med afseende å artantalet (jag räknade dock 41 olika arter) utan mest genom hvarje växtindivids yppighet och frodighet var ogräsvegetationen här rent af förvånande. *Chenopodium album*, hvilken som vanligt intog mesta rummet, befanns vid mätning vara fullt manshög. *Polygonum convolvulus* hade flere meter långa refvor, starka och kraftiga som lianer. Prestkragarne voro större än de storblommiga odlade arterna. De nyplanterade granarne tycktes ömkligen vara förqvädda och — just på den plats, der för mer än 20 år tillbaka *Geranium bohemicum* en enda gång anträffats, stodo af densamma nu minst 100 individer, äfven dessa frodiga och luxurierande samt nästan alla af en mindre buskes storlek och omfång.

Enligt Professor ALMQUISTS ofvannämnda rön fordras för grobarheten af *bohemicum*s frön en mycket hög temperatur. Å den ifrågavarande platsen råder också om somrarna en ovanligt stark hetta. Marken, hvilken nästan uteslutande består af mosand, begränsas på tre sidor af skog, som hindrar vindens tillträde; och på den torra platsen gassar sålunda under större delen af dagen solen kraftigt och obehindradt.

Att under den omförmälda långa tidsperioden icke några *bohemicum*-plantor visat sig, torde förklaras deraf, att sädes- och grässkördarne under nämnda tid beskuggat undervegetationen och hindrat *bohemicum*-fröen att erhålla den för deras grobarhet erforderliga värmen.

Mars 1911.

K. Almgren.

Erythræa vulgaris funnen vid Vänern.

I augusti 1906, då jag besökte Lurö skärgård i Vänern utanför sydspetsen af Värmlandsnäs, påträffade jag ett litet bestånd af *Erythræa vulgaris* (Rafn) Willd.

Så vidt jag kunnat finna, är detta första gången arten iakttagits vid sött vatten. Fyndet gjordes vid en liten bukt på västra sidan af den del af Lurön, som kallas Husö. Det område, där arten växte, var helt litet och låg omedelbart intill sjön med ett mycket vindöppet läge. Marken bestod af småsten med finare mellanfyllnad och var till öfvervägande del fri från vegetation. De insamlade exemplaren af arten ifråga nå en höjd af 16—18 cm.

Artens isolerade förekomst vid en insjö skulle kanske kunna antagas bero på spridning medelst de hafsfåglar, som ofta besöka Vänern. Dock förefaller det mig sannolikast, att vi här ha att göra med ett relikt upp-trädande.

Exemplaren äro öfverlämnade till Uppsala universitets botaniska institution.

Sven Ekman

REFERAT.

Erwin Baur's undersökningar öfver infektiös kloros hos växter.

- ERWIN BAUR: Zur Aetiologie der infektiösen Panachierung. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1904.
- —: Über die infektiöse Chlorose der Malvaceen. Sitzungsab. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. 1906.
- —: Weitere Mitteilungen über die infektiöse Chlorose der Malvaceen und über einige analoge Erscheinungen bei *Ligustrum* und *Laburnum*. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1906.
- —: Über infektiöse Chlorosen bei *Ligustrum*, *Laburnum*, *Fraxinus*, *Sorbus* und *Ptelea*. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1907.
- —: Über eine infektiöse Chlorose von *Evonymus japonica*. Ber. Deutsch. Botan. Ges. 1908.
- —: Propfbastarde. Biol. Centralblatt 1910 p. 507—514.

Det är ju allmänt bekant, att det hos en mängd olika växter uppträder former med hvit- eller gulfläckiga, s. k. panacherade blad. Panacheringen kan uppträda olika: det finns t. ex. hvit- eller gulkantade och hvit- eller gulfläckiga blad, eller vissa blad kunna vara helt gula eller helt hvita. Dessa sista ytterlighetsfall sträcka sig dock sällan så långt att alla blad äro gula eller hvita, ty då skulle ju ingen assimilation kunna ske.

Undersöker man den anatomiska byggnaden hos ett hvitt blad, så ser man, att kromatoforererna visserligen finnas kvar, men att de sakna klorofyll. Hos gula blad ha de en gulaktig färg och äro därför i stånd att utföra en svag assimilation. På samma sätt förhålla sig de hvita eller gula partierna i de fläckiga bladen, under det att bladen för öfrigt ha alldeles normala klorofyllkorn. Många gånger öfvergå fläckarna så småningom i den gröna väfnaden, ofta äro dock gränserna mycket skarpt markerade, t. ex. af nerver.

Såväl hos vilda som hos odlade växter finner man detta fenomen. Som de panacherade växterna äro starkt i ögonen fallande och ofta rätt prydliga, ha de länge varit föremål för odling och användts som prydd-

nadsväxter. Sedan 200 år har det varit bekant, att panacheringen hos en del växter genom ympning kan öfvergå från fläckiga kvistar till fullkomligt friska gröna individ. Här om har så småningom uppstått en rätt stor litteratur, som dock i början kom till föga resultat, då de flesta författare sammanblandade två fullkomligt heterogena företeelser. Det finnes nämligen två slags vidt skilda panacheringar. Det ena slaget är ej smittosamt men däremot frökonstant, under det att det andra mindre vanliga slaget är smittosamt men icke frökonstant. Det senare är en infektionssjukdom. Det är prof. ERWIN BAUR som först skarpt betonat skillnaden mellan dessa båda företeelser. Den förra kallar han *albicatio* i inskränkt bemärkelse, den senare *infektiös kloros*. BAUR har gjort undersökningar öfver båda arterna af panachering. Hans första arbeten här om handla om den infektiösa klorosen, och det är dessa jag här vill referera.

Det är hos Malvacéerna som sådan infektiös kloros är mest bekant, och det är också i synnerhet med dem, som BAUR arbetat. Malvacéernas infektiösa kloros har en rätt egendomlig historia. Hos den stora trädgårdsfirman VEITCH & SON i England dök år 1868 upp ett vackert fläckigt exemplar af *Abutilon striatum* bland en kollektion af denna växt som erhållits från Västindien. Den nya växten blef ifrigt odlad genom sticklingar och gick i handeln under namn af *Abutilon Thompsoni*. Äfven till Frankrike kommo exemplar, och där gjordes året därpå, alltså 1869, den första iakttagelsen öfver att panacheringen kunde genom ympning öfvergå på andra *Abutilon*-arter. En del undersökningar öfver detta förhållande gjordes, särskildt af belgaren MORREN och tysken LINDEMUTH, och innan BAUR tog i tu med saken, visste man ungefär följande.

Om man ympade en fläckbladig gren på ett grönt underlag, så hade inom några veckor ympen smittat underlaget, så att alla dess under denna tid bildade blad hade blifvit fläckiga. De äldre bladen däremot voro fortfarande gröna. Motsvarande resultat hade den motsatta proceduren. Ett exemplar, som sålunda blifvit panacheradt, kunde i sin tur tjäna till att genom ympning smitta ett annat o. s. v. Endast på detta sätt, endast genom ympning, hade man lyckats erhålla nya panacherade plantor, och någon yttre påverkan, som framkallade fenomenet, kände man ej. Ljuset tycktes dock ha en viss inverkan, så till vida att i skuggan stående exemplar visade mindre framträdande panachering än de, som stodo i sol. Genom frösädd kunde man ej få annat än idel grönbladiga plantor. Så vidt man vet, härstamma alla de tusentals fläckiga *Abutilon*-individ, som finnas, från ympkvistar af det enda individ, som uppträdde 1868.

Man hade äfven lyckats smitta andra Malvacéer än *Abutilon*-arter, men de olika arterna förhöllo sig mycket olika gentemot smittan. Vissa voro i så hög grad mottagliga, att bladen öfverhufvudtaget icke grönskade utan blefvo hvita, små och förkrympta, och individen dogo bort af bristande kolsyreassimilation. Andra arter åter voro fullkomligt immuna.

BAUR ger sig först in på frågan om hvad som förorsakar sjukdomen. Hans tankegång är ungefär denna. Redan vid ympning i allmänhet ut-

öfvar underlaget ett visst inflytande på ympen. Detta inflytande är dock endast af öfvergående art och fullkomligt att likna vid det inflytande, som t. ex. olika jordarter eller olika belysning kunna förorsaka. Vid den ofvan omtalade ympningen däremot får ympen en egenskap, som tortplantar sig till och förblir konstant inom dess vegetativa efterkommande. För att förklara detta måste vi antaga, att det i de fläckiga bladen finnes något, som efter ympningen öfvergår till det friska exemplaret och gör att dettas nya blad blifva fläckiga. Detta hypotetiska virus måste tydligen ha förmåga att tilltaga i mängd, eftersom fläckigheten kan öfverföras från det ena exemplaret till det andra i oändlighet. Om icke sjukdomsfröet tilltog i mängd, måste det vid vidare infektion förtunnas, och denna förtunningsmöjlighet måste ju vara begränsad. Här är tydligen fråga om en infektionssjukdom, och det ligger då nära till hands att likna den vid våra epidemiska sjukdomar. Allmänt antagen är numera den åsikten, att alla våra smittosamma sjukdomar förorsakas af organismer, och att någon annan orsak till sådana sjukdomar icke kan tänkas. Det karakteristiska för dessa är ju, att man med en minimal mängd af infektionsämnet kan infektera ett obegränsadt antal individ. Det måste därför vara nödvändigt, att sjukdomens virus tilltager i mängd, förökar sig. Denna egenskap känna vi ej hos ett rent kemiskt ämne, utan vi måste tänka oss den såsom tillhörande en levande substans. Därför tänka vi oss också en levande organism som orsak till hvarje infektionssjukdom. Men hur är det i detta fall? Enligt föregående resonemang måste en organism förorsaka äfven denna sjukdom. Men det kan dock icke vara så. Den mer än 40-åriga erfarenhet man har om sjukdomen säger, att öfverförandet af densamma aldrig skett på annat sätt än genom ympning. Om orsaken vore en organism, skulle dennas existensförmåga vara bunden vid trädgårdsmästartarnas ympningar. Hade ej sjukdomen från första stund blifvit omhuldad, skulle både den och dess eventuella upphof ha dött ut med det första sjuka individet. Om man hade med en organism att göra, borde väl denna kunna öfverföras äfven på annat sätt. BAUR företog en mängd försök för att utröna detta. Han gjorde en gröt af sönderskurna och hoppressade fläckiga blad, gjorde sår i olika Malvacéarter och pressade in gröten i såren. Han pressade saften ur sådan gröt och injicerade denna saft filtrerad eller ofiltrerad i friska grenar. Men allt med negativt resultat; växterna blefvo ej smittade. Af dessa försök och af det förut anförda drar BAUR den slutsatsen, att den infektiösa klorosens virus ej kan vara någon organism.

Med afseende på utrönandet af sjukdomsorsaken har man icke kommit långt öfver detta negativa resultat. BAUR har dock genom sina många försök gifvit oss flera bidrag att bättre förstå sjukdomen. Så har han påvisat dess förhållande till ljuset. Försöken öfver detta anknöto sig till en tillfällig iakttagelse. Han hade afskurit kronan på en starkt fläckig *Abutilon Thompsoni* och satt den i ett mörkt hörn. När denna 14 dagar efteråt togs fram, hade några starkt etiolerade skott utvecklats, hvilka han beskar en smula och sedan lät växa ut. Växten bar sedan endast fullkomligt gröna blad. Sjukdomsfröet hade tydligen

på något sätt försvunnit, då det ej hade tillgång till ljus. — Med denna upptäckt som grund experimenterade BAUR vidare. Jag vill beskrifva ett typiskt försök: Han afskar bladen på ett antal fläckiga exemplar och ställde ena hälften i mörker, andra hälften i ljus. De, som ställdes i ljus,ingo fortfarande fläckiga blad. När exemplaren i mörker drifvit skott, utsattes de så småningom för starkare och starkare ljus. De först bildade 2 à 3 bladen på hvarje skott blefvo gulfläckiga, men afskuros dessa, blefvo alla efterföljande blad gröna. Afskuros ej dessa första blad, blef hela växten fläckig igen. — BAUR gjorde på grund häraf följande förmodan. Virus uppstår endast i ljus och endast i fläckiga blad. I hvarje gulfläckig växt finnes endast en begränsad mängd af virus och så pass mycket, att det räcker till att göra 2 à 3 blad på hvarje skott fläckiga. Denna virusmängd blir därigenom på något sätt förbrukad, och sörjer man blott för att inga nya mängder bildas, blifva alla efterföljande blad gröna. Alla hans talrika försök i många modifikationer bekräftade denna förmodan. Förmörkade han blott de gamla, fläckiga bladen, så uppstod vid vegetationspunkterna rent gröna blad, vare sig vegetationspunkterna själfva stodo i ljus eller ej. Genom ensidigt förmörkande af de nybildade bladen förhindrades däremot icke dessas infektion.

Under dessa försök gjorde BAUR en annan viktig iakttagelse. På en försöksväxt, som han gjort grön genom att hålla i mörker, utvecklades en hvilande knopp vid stammens bas, och dennas blad blefvo fläckiga. I knoppar, som anläggas under den tid, då växten är fläckig, finns alltså en viss mängd virus latent, men det infekterar ej, förrän knoppens blad utvecklats, hvilket ju stämmer väl öfverens med föregående resultat.

Så kommer en annan fråga. I hvilka väfnadselement transporteras sjukdomsgiftet? Redan den omständigheten, att infektionen sker ganska långsamt, tyder på att den icke sker med transpirationsströmmen utan från cell till cell. Detta bekräftas också af försök. Borttages intill veden en ring rundtom stammen på ett grönt individ och ympas en fläckig gren ofvanför detta ställe, sprids sjukdomen ej nedanför utan blott ofvanför ringen.

Ännu en sak återstår att omnämna vid Malvacéernas infektiösa kloros, nämligen om immuniteten hos vissa arter. Som redan är nämnt, finns det arter, som äro oemottagliga för klorosen, men denna immunitet kan yttra sig olika. Man kan tänka sig tre möjligheter härvidlag. Den första är, att virus på ett eller annat sätt ej intränger i dessa växter. Den andra är, att det visserligen intränger, men på något sätt neutraliseras. Den tredje möjligheten är, att virus intränger och ej blir neutraliseradt, men att växten dock förhåller sig fullkomligt indifferent gentemot smittan. Det vanliga tycks vara att den immuna växten ej leder sjukdomen vidare, men det finns dock exempel äfven på detta. BAUR ympade t. ex. en gren af den immuna *Abutilon arboreum* på en fläckig *A. Thompsoni*. På denna gröna *A. arboreum*-gren ympades sedan en gren af den mycket mottagliga *A. indicum*, och denna blef fläckig, trots det att den hade den immuna grenen mellan sig och det fläckiga un-

derlaget. Men vanligen förhålla sig de immuna arterna, som sagdt, ej på detta sätt. Göres samma försök med den immuna *Lavatera arborea*, så förblir *A. indicum*-grenen grön. äfven om det immuna mellanledet förminskas till 1 cm.

BAUR har emellertid ej endast sysslat med Malvacéernas infektiösa kloros utan äfven med samma eller liknande fenomen hos flera andra växter. Af *Ligustrum vulgare* t. ex. finnas tre panacherade former: 1) *L. vulgare glaucum foliis albomarginatis* hort. med typisk hvitkantspanachering, 2) *L. vulgare aureum* hort., typisk aurea-form (vissa blad helt gula och 3) *L. vulgare foliis aureovariegatis* hort. med gulfläckiga blad. Af dessa tre är endast den sista, alltså den gulfläckiga, panacheringen smittosam, de första två icke. Och denna sorts panachering visade sig vid försök förhålla sig fullkomligt likadan som *Abutilons*. — Man får dock ej häraf draga den slutsatsen, att det alltid endast är den gulfläckiga panacheringen som är infektiös. Det är nog i allmänhet fallet, så t. ex. hos *Fraxinus*, *Sorbus*, *Ptelea*, *Evonymus*, men undantag finnas dock. Så experimenterade BAUR med tvenne varieteter af *Laburnum vulgare*, som båda hade helt gula eller gulgröna blad, och dessa voro i stånd att genom ympning smitta rent gröna. Äfven denna infektiösa kloros tycktes uppträda på samma sätt som Malvacéernas. Här kunde dock sjukdomen öfverföras vid okulering, äfven om ögat dog och endast barkstycket växte fast, men detta förklaras genom att i barken finnas gröna assimilerande element.

Här är kanske platsen omnämna den liknande sjukdom, som uppträder hos tobaken och som kallas mosaiksjuka. Äfven den yttrar sig som fläckighet hos bladen, men tyckes vara beständigare, ty den kan öfverföras icke blott genom ympning utan äfven på annat sätt. HUNGER påstår att den t. o. m. kan uppstå primärt på grund af yttre faktors inverkan, men detta bestrides af andra, t. ex. BAUR.

Om vi sammanfatta de resultat, till hvilka BAUR kommit, och som jag här ofvan refererat, få vi — åtminstone hvad Malvacéerna angår — ungefär följande bild af sjukdomen och dess förlopp.

I de gula partierna af bladskifvorna hos infektiöst klorotiska individ bildas i ljus ett för oss obekant virus. Detta virus utbreder sig från cell till cell — ej genom transpirationsströmmen — i hela växten och gör, att alla på ett visst utvecklingsstadium stående unga blad blifva infekterade. Blir denna själfinfektion förhindrad, upphör sjukdomen. I det att virus infekterar de unga bladen, blir det på något sätt oskadliggjordt. Hela mängden i växten cirkulerande virus blir slutligen förbrukad, och växten blir kurerad i fall man systematiskt aflägsnar de unga bladen en tid och samtidigt sörjer för att de gamla bladen bli förmörkade. På samma sätt som de egna unga bladen blifva infekterade, kunna äfven bladen på andra individ bli det, om det blott sörjes för att de bägge individerna en tid stå i omedelbart saftutbyte med hvarandra från lefvande cell till lefvande cell.

Hvad som återstår att få svar på, är alltså fortfarande den första frågan: hvad är detta egenartade sjukdomsfrö? BAUR är hågad antaga, att det är fråga om ett ämne, som liknar de gifter, som förekomma

hos djur och människor under namn af toxiner. Vi skulle då ha att göra med ett växttoxin af särdeles egendomlig art och med förmåga att föröka sig i viss bemärkelse, d. v. s. att ur andra föreningar bilda ämnena, som äro kemiskt identiska med toxinet själf. Den närmaste uppgiften bör då blifva att på något sätt söka isolera detta gåtfulla sjukdomsfrö.

Kurt Falck.

*

H. SUDRE, Notes batologiques. Bull. d. l. Soc. bot. d. France t. 58, 1911, p. 36.

I detta arbete beskrifves följande svenska form:

Rubus Eriksoni Sud. (*R. idæus* × *plicatus* Erikson exsicc.).

Turio angulatus, glaber, aculeis æqualibus, parvis; folia ut in *R. plicato* sed subtus cinereotomentosa; flores ut in *R. idæo*; germina dense tomentosa; sterilis.

Suecia meridionalis: Karlshamn (ERIKSON).

*

CL. AIGRET, *Vaccinium vitis idæa* à fruits noirs (Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 47, p. 318, 1910).

Mellan Opglabbeek och Opoeteren, Belgien, ha påträffats bland vanliga lingon några exemplar med svarta frukter. Dessa voro af vanlig storlek och växten afvek för öfrigt ej från den normala typen.

*

Antalet kända växtarter anslås i tidskriften »Science» af professorn vid universitetet i Lincoln, Nebraska, CHARLES E. BESSEY, till omkring 210,000. LINNÉ kände vid sin död 8,551 arter. Redan 1819 räknar DE CANDOLLE enbart af fanerogamer 30,000 arter. År 1845 uppförde LINDLEY omkr. 80,000 sådana och 1885 anslog DUCHARTRE antalet kända fanerogamer till ca. 100,000. Sju år senare räknade SACCARDO antalet kända växter till 174,000, hvaraf öfver 105,000 fanerogamer. Enligt BESSEY torde de kända 210,000 arterna blott utgöra hälften af dem, som verkligen finnas; han anser nämligen att på jorden existera omkring 400,000 växtarter.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Revisionssammanträde.

Den 25 maj Kristi Himmelsfärdsdag, 1911 hölls revisionssammankomst i samband med en exkursion till Björkö och Adelsö i Mälaren. Föreningen hade för ändamålet förhyrt ångfartyget *Prins Carl*, som afgick med 120 deltagare ombord kl. 10,15 f. m. och vid 6-tiden återvände till Stockholm. Till färden, som gynnades af det härligaste vårväder, hade anslutit sig ett antal geologer med prof. G. DE GEER som ledare; besök gjordes af dem äfven vid lertagen vid Bockholmssätra. Arkeologen docenten SCHNITTGER demonstrerade de arkeologiska sevärdheterna å Björkö. Revisionssammanträdet hölls ombord å båten.

Revisionsberättelsen hade följande lydelse:

Undertecknade, vid Svenska Botaniska Föreningens sammanträde den 30 november 1909 utsedda att granska styrelsens förvaltning för år 1910 få däröfver afgifva följande berättelse.

Behållning från 1909.....	Kr.	115: 94
Ledamotsavgift för en gång		100: —
Ledamotsavgifter för år 1910.....	>	3,851: —
föregående år	>	210: —
, , år 1911.....	>	270: —
Diverse inkomster	>	555: 72
Ränta å sparkasseräkning	>	28: 65

Summa Kronor 5.131: 31

Häremot svara följande, i likhet med inkomsterna behörigen verifierade utgifter:

För föreningen och dess sammankomster.....	Kr.	72: —
För tidskriften, årgången 1910		4,068: 50
Postporton, distribution m. m.....	>	482: 43
Behållningen utgör sålunda	>	508: 38

Summa Kronor 5.131: 31

Ställningen vid räkenskapsårets slut visar följande tillgångar och skulder:

<i>Debet.</i>		<i>Kredit.</i>	
An Inneliggande lager af tidskrif-		Per Fonden för engångs-	
ten m. m.	Kr. 400: —	afgifter	Kr. 1,100: —
Kassabehållning ... »	508: 38	Årsafgifter för 1911 »	270: —
Fordringar för för-			
fattares separat-			
tryck och af bok-			
handlare	61: 62		
Obetalda årsafgifter »	200: —		
Balans	200: —		
Summa kr. 1,370: —		Summa kr. 1,370: —	

Föreningens medlemsantal, som vid 1909 års slut utgjorde 405, har under år 1910 ökats till 416.

Det är hufvudsakligen genom inskränkning i tidskriftens illustrativa utstyrelse, som det lyckats att bringa kostnaderna för densammas utgifvande i närmare öfverensstämmelse med de inkomster, föreningen hittills kunnat påräkna genom medlemsafgifter. Då emellertid just den illustrativa delen är af synnerligen stor betydelse för en naturvetenskaplig tidskrift, vilja revisorerna påpeka nödvändigheten af förnyade åtgärders vidtagande för erhållande af statsanslag, för att tidskriften måtte kunna utgifvas efter samma plan, som från början varit ämnad, och som under de tre första åren möjliggjorts genom enskilda, frikostiga bidrag.

Med anledning af den gjorda revisionen få vi föreslå, att föreningen måtte bevilja styrelsen, sekreteraren och skattmästaren full och tacksamansvarsfrihet.

Stockholm den 27 april 1911.

Hj. Hafström.

N. Sylbén.

Nya medlemmar.

Styrelsen har till medlemmar af föreningen invalt:

på förslag af fil. kand. K. V. Össian Dahlgren:

fil. stud. GUNNAR ALM, Uppsala (S. N.),

fil. stud. CARL SCHWEDER, Uppsala (Ög.);

på förslag af fru Elisabeth Ekman:

studeranden OTTO HEILBORN, Djarsholm;

på förslag af d:r E. Haglund:

ingenjör ELIS NYSTRÖM, Jönköping;

på förslag af d:r T. Halle:

studeranden EINAR INGELSTRÖM, Stockholm;

- på förslag af lektor E. Hemmendorff:
ingenjör HJ. DU RIETZ, Sandvik, Stockholm,
studeranden GÖSTA LUNDQUIST, Stockholm:
- på förslag af d:r E. Lindell:
kyrkoherden J. E. MONTELL, Muonionalusta:
- på förslag af lektor G. Malme:
lärarinnan MAJKEN JANZON, Stockholm:
- på förslag af docenten O. Rosenberg:
rektor K. E. SANDBERG, Stockholm:
- på förslag af professor H. V. Rosendahl:
apotekaren KNUT SJÖBERG, Stockholm:
- på förslag af fil. stud. Ew. Sterner:
fil. lic. JOHN FRÖDIN, Lund:
- på förslag af fil. lic. Tycho Vestergren:
herr HERMAN PERSSON, Särö.
-

SAMMANKOMSTER.

Botaniska sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Uppsala.

Den 19 september 1910.

Professor B. LIDFORSS demonstrerade en samling *Rubi*, omfattande dels med konst erhållna bastarder och dessas afkomlingar, dels äkta mutationer. De primära bastardernas afkomlingar visa en synnerligen stark polymorfi, som sträcker sig till alla artkaraktärerna, äfven fertiliteten. Denna polymorfi aftar emellertid starkt under närmast följande generationer, så att det synes sannolikt, att man på denna väg kan komma fram till typer, som förhålla sig som konstanta arter med förmåga att afskilja mutationer. Vidare framhölls, att vissa primära bastarder mellan vidt skilda arter icke blott äga normal fruktbart, utan också morfologiskt erinra om sedan länge kända arter, t. ex. *Rubus polyanthemus* Lindeb. $\times$ *glandulosus* Bell. om *R. thyrsiflorus* Whe. och *R. affinis* Whe. $\times$ *tomentosus* Borkh. om *R. villicaulis* Koehl.

Lektor E. HENNING redogjorde för ett försök med bortklippning af axborsten hos korn vid blomningstiden och dess följder. — Förekomsten af naket sot, *Ustilago nuda*, hos korn står i samband med kornets blomningssätt. Det nakna sotet smittar under blomningen, hvilket förutsätter, att blommorna äro öppna. Hos *Hordeum distichum nutans* sker blomningen normalt med öppna blommor, däremot hos *H. distichum erectum* med slutna. Hos nutans-sorterna är naket sot också vanligt, medan det ytterst sällan anträffas hos erectum-sorterna. Någon gång förekommer dock naket sot äfven på plantor af erectum-korn. Det gällde att få en förklaring på detta förhållande. Det vore antagligt, att om genom mekanisk skada å blomfjällen blommorna blefvo öppna, äfven lighthörande sorter kunde inficieras af ifrågavarande sotart. För att se effekten af ett dylikt ingrepp hade föredraganden sommaren 1909 vid blomningen fullständigt bortklippt axborsten på tvenne erectum-sorter (Svalöfs svanhals- och primus-korn). Försöket utfördes vid Ultuna å tvenne parceller, som stodo nära intill en starkt sotig nutans-sort. Äfven å denna sort bortklippes borsten å ett antal ax. Kärnor från dessa klippta ax utsåddes våren 1910 på små parceller. Af nutans-sorten voro

45,3 % af plantorna sjuka, af axen voro 29,7 % sotax. Från den sotiga nutans-parcellen hade utsäde användts äfven till de större, s. k. jämförande försöken. En granskning af axen från ett par kärfvar af denna parcell visade 2,1 % sotax. Denna siffra jämförd med ofvan nämnda 29,7 % ger en föreställning om, i huru hög grad borstklippingen verkat disponerande för sotangreppet. — Af svanhalskornet förekommo på den lilla försöksparcellen med utsäde från borstklippta ax 15,4 % sotsjuka plantor. I fråga om de jämförande försöken med denna sort, till hvilka utsäde också tagits från samma parcell (från ej klippta ax!), antecknades under växttiden »spår af naket sot». En uppskattning af antalet sotsjuka plantor gaf 0,004 %, d. v. s. 3,850 gånger mindre än ofvan angifna 15,4 %. A den lilla primus-parcellen, besädd med kärnor från de borstklippta axen, funnos 7,9 % sjuka plantor, således äfven här en jämförelsevis stor skada, medan utsäde från ej klippta ax i de jämförande försöken lämnade ett antal sotsjuka plantor, som äfven här beräknades till 0,004 % af hela antalet. — En mekanisk skada af ett eller annat slag på kornblommorna vid blomningstiden kan således göra äfven erectum-kornet mottagligt för *Ustilago nuda*. I fria naturen framkallas i själfva verket skada på sådant sätt af kornflugan. De mogna kornen komma att bli »nakna», d. v. s. alls icke eller endast obetydligt sammanvuxna med blomfjällen. Man bör därför vänta, att efter ett år med rikedom både på naket sot och kornflugor *Ustilago nuda* skall förekomma rikligt äfven på erectum-korn. Tillfälle att experimentellt undersöka, huru härmed förhåller sig, hade emellertid ej beredts föredraganden, då under de sista åren (utom 1910) kornflugan vid Ultuna förekommit ganska sparsamt. (Närmare detaljer skola lämnas i ett »Meddelande från Ultuna Landtbruksinstitut».)

Den 4 oktober 1910.

Professor R. SERNANDER föredrog om fynd af *Pinguicula alpina* i Härjedalen (jfr Sv. Bot. Tidskr., Bd 4, s. 203) och af *Scirpus radicans* i Närke (ibid. Bd 4, s. 278).

Fil. stud. S. SELANDER demonstrerade åtskilliga spontana hybrider.

Den 18 oktober 1910.

Professor O. JUEL föredrog om befruktningen hos *Hippuris*, hvilken befunnits lämna ett nytt exempel på aporogami.

Fil. lic. S. G:SON BLOMQVIST höll ett föredrag om de svenska buskar-nas ekologi.

Den 1 november 1910.

Docenten N. SVEDELIUS föredrog om den florala organisationen hos aracésläktet *Lagenandra*.

Fil. stud. S. SELANDER beskref tvenne märkligare skogar i Skåne, den ena en almskog från trakten af Benestad, den andra en ekskog nära Mölle.

Fil. kand. O. DAHLGREN förelade exemplar af *Scirpus radicans* från Uppland [jfr Sv. Bot. Tidskr., Bd 4, s. (78)].

Den 16 november 1910.

Docenten C. SKOTTSBERG föredrog om *Litorella australis* Griseb. och dess systematiska ställning. Arten är uteslutande funnen i Sydamerika (Falklandsöarna och Patagonien) och är utan tvifvel skild från *L. uniflora*. Blomställningen hos *L. australis* är ett ax, hvilket gör det sannolikt att den är ett ax (och ej ett knippe, som äfven antagits) också hos *L. uniflora*. (Jfr pag. 133).

Fil. stud. E. MELIN förevisade *Sphagnum Wulfianum*, som han återfunnit vid Lassby backar nära Uppsala.

Den 30 november 1910.

Docenten H. KYLIN höll föredrag om ett »bidrag till kännedomen om algernas röda och blå färgämnen». Det röda färgämnet, fykoerythrin, hade undersökts hos *Ceramium rubrum*, *Delesseria sanguinea* och *sinuosa*, *Nemalion multifidum*, *Polysiphonia Brodiei* och *nigrescens*. *Polysiphonia*-arternas fykoerythrin visade en mer brunröd färgton än de öfriga arternas samt saknade fluorescens. Det blå färgämnet, fykocyan, hade undersökts hos *Ceramium rubrum*, *Batrachospermum Dillenii* och en cyanophycé. Dessa tre arter innehöllo i spektroskopiskt och kristallografiskt hänseende skilda fykocyanmodifikationer. Hos *B. Dillenii* uppstod fykocyanet sannolikt genom en postmortal oxidation af något i algen förekommande kromogen.

Professor O. JUEL förevisade några rostsvampar, som han under sommaren 1910 insamlat i Jämtland, hufvudsakligen vid Storlien.

På en *Taraxacum*, sannolikt *T. croceum* Dahlst., iaktogs på ett par ställen nära Storlien i ymnighet ett æcidium, och detta uppträdde alltid i sällskap med *Carex capillaris*, hvars fjolårsblad buro rikligt med teleutosporhopar af *Puccinia silvatica* Schröt. Det genetiska sambandet mellan dessa former kunde ej betviflas. Måhända är nämnda *Carex* också värdväxt för en annan *Puccinia*. Enligt LIÑO (Uredineæ Fennicæ, s. 211) är nämligen *C. capillaris* säkert värd för *Puccinia dioicæ* Magn., som har sitt æcidium på *Cirsium*.

En på *Saxifraga aizoides* växande *Cæoma*-form torde vara rätt vanlig i de jämtländska fjälltrakterna. Värdväxtens samtliga skott plåga visa sig angripna af svampen, som därför torde vara perennerande. Den synes vara en värdväxlande form, liksom den på *S. oppositifolia* växande *Melampsora alpina* Juel, med teleutosporer på *Salix herbacea*. *Cæoma*-sporer från *S. aizoides* utsåddes på ett litet bestånd af *Salix herbacea*

nära Storliens station. Efter 14 dagar syntes på bladen afdöda fläckar, som kanske framkallats af inträngd svamphyfer, men verklig infektion hade tydligen ej ägt rum. Samtidigt, den 25 juni, gjordes liknande utsäde på ett par exemplar af *Salix glauca*, också bredvid stationen. Den 11 juli observerades på dessa exemplar några uredohopar, som syntes böra ha uppkommit som resultat af detta utsäde. Försöken kunde emellertid ej utföras med sådana försiktighetsmått, som fordras för att däraf kunna draga säkra slutsatser.

Den 1 februari 1911.

Professor B. LIDFORS höll föredrag om chemotaxis hos bakterier, särskildt redogörande för en spirill, som retades positivt chemotaktiskt bl. a. af alkohol.

Fil. stud. F. JONSSON föredrog om Bjällmyren i Ångermanland (jfr Geol. Fören. Förh. Bd 33. s. 145).

Fil. stud. S. SELANDER förevisade exemplar af *Betula nana* från en mosse i Junkil (Uppland).

Den 14 februari 1911.

Prof. O. JUEL höll ett föredrag om reduktionsdelning. Efter en framställning af kromosomreduktionens allmänna förlopp hos de högre växterna redogjordes för de båda stridande åsikterna om sättet och tidpunkten för reduktionens inträde, af GRÉGOIRE betecknade med orden parasyndés och metasyndés. Parasyndésen, som innebär, att kromosomerna redan på ett tidigt stadium anordnas parvis sida vid sida och sålunda förenas till dubbelkromosomer, har hittills på det hela synts hafva bättre skäl för sig än metasyndésen, som innebär att kromosomerna ligga ordnade i en rad och först på ett senare stadium genom vikning vid föreningspunkterna sammanläggas till dubbelkromosomer. Föredr. fann emellertid, att på sista tiden en del arbeten utkommit, som gifva nya och viktiga stöd för den senare teorien. De åsyftade arbetena, hvilkas innehåll i hufvudsak refererades, voro:

DIGBY, The somatic, premeiotic, and meiotic nuclear divisions of *Galtonia candicans* (Ann. of Bot., 24, 1910). DAVIS, Cytological studies on *Oenothera* (Ann. of Bot., 24, 1910). LAWSON, The phase of the nucleus known as synapsis (Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 47, 1911).

Den 28 februari 1911.

Docenten ROB. E. FRIES redogjorde för *Petunia*-släktets systematik.

Fil. kand. G. SAMUELSSON höll ett af talrika scioptikonbilder illustrerad föredrag om vegetationen i Skottland.

Den 14 mars 1911.

Fil. stud. G. VON FRENCKELL föredrog öfver ämnet: »Tankar i fanerosamsystematik.»

Docenten ROB. E. FRIES höll föredrag om Anonacéernas blomställningar.

Den 28 mars 1911.

Professor O. JUEL förevisade en samling pressade växter från Teneriffa. Samlingen, som i sin helhet omfattar öfver 400 arter i väl konserverade exemplar, är hopbragt af med. kand. HELGE DAHLSTEDT och hans fru med. kand. EVA MÖRNER-DAHLSTEDT, som från oktober 1908 till maj 1909 uppehöll sig på Teneriffa, och som öfverlämnat samlingen som gåfva till Botaniska Museet i Uppsala. Af hela samlingen förevisades inemot 100 på Kanariska öarna endemiska arter. Som inledning till förevisningen lämnades några geografiska och växtgeografiska data angående Kanarie-öarna, belysta medelst scioptikonbilder. Af de i trädgårdens växthus odlade arterna från detta florumråde var en samling utställd vid sammankomsten.

Professor B. LIDFORSS föredrog om professor B. JÖNSSONS botaniska verksamhet.

Den 11 april 1911.

Professor R. SERNANDER föredrog om de norrländska skogarnas försumpning.

Den 2 maj 1911.

Docenten N. SVEDELIUS redogjorde för fröskalets byggnad hos *Dillenia* (se pag. 152).

Docenten H. KYLIN föredrog om floridéernas gröna och gula färgämnen.

Botaniska sällskapet i Stockholm.

Den 29 mars 1911.

Docenten H. HESSELMAN höll ett af skioptikonbilder illustrerat föredrag: om sektoriala skott hos *Fagus silvatica* l. *aspleniifolia* och dessas utveckling (se pag. 174).

Professor C. A. M. LINDMAN höll föredrag om kartläggning af växtförekomster och förevisade talrika kartor öfver valda nordliga, centrala och sydliga svenska växter. I sammanhang härmed demonstrerade d:r T. LAGERBERG kartor öfver askens, ekens, bokens, lönnens, lindens och almens utbredning i vårt land. Jägmästare G. SCHOTTE visade detaljerade kartor öfver olika växtsamhällen såsom tallhed, mossrik tallskog, barrblandskog, örtrik granskog och ekskog, på hvilka hvarje träd och buske voro inlagda.

Professor G. LAGERHEIM demonstrerade i Stockholms högskolas växthus blommande exemplar af *Tulipa Greigii*, »frilandstulpanernas drottning», från Turkestan, *Orchis purpurea*, *Saxifraga Cymbalaria* från Medelhafsområdets bergstrakter och *Cytisus ramosissimus* från Teneriffa.

Slutligen förevisade d:r T. LAGERBERG ett tvärsnitt af en granstam med »spiralformig årsring», beroende på s. k. tjobildning.

Sällskapets resestipendium å 200 kr. tilldelades studerandena vid Stockholms högskola R. BRYANT-MEISNER och G. ROMELL för floristiska undersökningar i Roslagens skärgård.

Den 3 maj 1911.

Dr N. SYLVÉN redogjorde under förevisande af talrika kolorerade skioptikonbilder för sitt deltagande i en botanisk exkursion i Schweiz i juli 1910, hvilken anordnats af prof. C. SCHRÖTER i Zürich. Bilderna tydliggjorde såväl skogstyper och samhällen som enskilda växter.

Professor G. LAGERHEIM höll ett föredrag om släktskapen mellan familjerna *Solanaceæ* och *Scrophulariaceæ* och demonstrerade i samband därmed en samling representanter för nämnda familjer, hvilka blommade i Stockholms högskolas växthus.

Dr N. SYLVÉN förevisade till slut exemplar af *Gagea lutea* med dubbla blommor från Skogsinstitutets park i Stockholm.

Vetenskapsakademien.

Den 8 mars 1911.

Till införande i Akademiens handlingar antogs: Die Arten der Gattung *Petunia* af doc. ROB. E. FRIES.

Reseberättelse hade inlämnats af fil. stud. A. HANNERZ öfver af honom förra sommaren företagna botaniska undersökningar af sjön Tåkern.

Följande understöd för botaniska resor inom Sverige utdelades: fil. kand. TH. HALLE 175 kr. för studium af den fossila floran i Skånes stenkolsförande bildningar, läroverksläraren G. TÖRNBLUM 125 kr. för undersökning af Ölands fossilförande kvartäraflagringer, fil. stud. K. FALCK 100 kr. för undersökningar öfver västra Härjedalens parasitsvampar, fil. stud. TH. LINDFORS 175 kr. för studium af alpina *Cæoma*- och *Melamp-sora*-arter, fil. lic. A. HEINTZE 175 kr. för växtgeografiska undersökningar i nordligaste Jämtland, fil. stud. C. MALMSTRÖM 125 kr. för efterforskning af *Trapa natans*-lämningar i norra Västmanland och Uppland, fil. stud. A. HANNERZ 175 kr. för botaniska undersökningar vid sjön Tåkern, fil. lic. G. SAMUELSSON 125 kr. för fortsatta undersökningar af Dalarnes vegetation, särskildt dess *Hieracium*-flora, fil. kand. HERIBERT NILSSON 150 kr. för undersökningar öfver ärftlighetsförhållanden hos vissa växtsläkten, fil. kand. J. V. ERIKSSON 175 kr. för systematiska undersökningar öfver de nordliga växterna på torfmossarna i Uppland samt fil. stud. E. TEILING 100 kr. för fytoplankton-undersökningar i Mälaren och Södertörns sjöar.

Den 12 april 1911.

Till införande i Arkiv för botanik antogs: 1) Löfmossornas utbredning i Sverige af lektor HJ. MÖLLER, 2) *Clangthonia*, a problematic plant-fossil af dr TH. G. HALLE, 3) Vestsvenska *Taraxaca* af dr H. DAHL-

STEDT, 4) Skandinaviska former af *Rosa Afzeliana* Fr. sectio *glauCELLIFORMIS* af lektor S. ALMQUIST.

Den 26 april 1911.

Till Akademiens representant vid universitetets i Breslau 100-årsfest den 1—3 aug. detta år utsågs prof. G. LAGERHEIM.

Till införande i handlingarna antogs: Paläobotanische Mitteilungen 10 af prof. A. G. NATHORST; i Arkiv för botanik: On the fructifications of jurassic fernleaves of the *Cladophlebes denticulata*-type af d:r TH. G. HALLE.

Den 10 maj 1911.

Till införande i handlingarna antogs: Botanische Ergebnisse der schwedischen Expedition nach Patagonien und dem Feuerlande 1907—1909: 1) Die Lebermoose af F. STEPHANI och 2) Beiträge zur Orchideenflora Südamerikas af d:r FR. KRÄNZLIN.

Den 24 maj 1911.

Till svensk ledamot af 6:te klassen (botanik) utsågs prof. O. JUEL, Uppsala.

Till införande i handlingarne antogs: *Weltrichia* und die Bennettitales af d:r J. SCHUSTER; i Arkiv för botanik: 1) Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien af fil. lic. J. FRÖDIN, 2) Neue brasilianische Gräser af amanuensen E. L. EKMÄN.

Den 7 juni 1911.

Prof. J. ERIKSSON höll ett af skioptikonbilder belyst föredrag öfver sina undersökningar af *Puccinia Malvacearum*.

Till införande i Akademiens handlingar antogs: 1) der *Malva*-Rost, seine Verbreitung, Natur- und Entwicklungsgeschichte af prof. J. ERIKSSON, 2) Über die Permeabilität der Wurzelspitzen von *Vicia Faba* unter verschiedenen äusseren Bedingungen af fil. stud. H. LUNDEGÅRD; i Arkiv för botanik: Über die grünen Spezies der Gattung *Penicillium* af apotekaren R. WESTLING.

Ett porträtt af d:r A. F. REGNELL afsedt för Akademiens samlingssal hade utförts af artisten HAGEN. Akademiens beviljade medel till utförande af en kopia af detsamma af samme artist för Akademiens zoologiska station Kristineberg i Bohuslän, hvilken grundats på medel doneerade af d:r REGNELL.

NOTISER.

Till den efter B. JÖNSSON lediga professuren i botanik vid Lunds universitet har utan ansökan kallats professorn i Uppsala B. LIDFORSS.

Den därigenom lediga professuren i botanik vid Uppsala universitet sökes af docenterna R. FRIES, H. HESSELMAN, H. KYLIN, H. NILSSON-EHLE, O. ROSENBERG, N. SVEDELIUS samt lektorerna R. JUNGNER och G. MALME.

*

Till innehafvare af ett nyinrättadt lektorat i botanik och zoologi vid Högre lärarinneseminariet i Stockholm har utnämnts lektorn vid Högre latinläroverket å Norrmalm GUST. O. MALME.

Till lektor i biologi vid Högre allmänna läroverket i Borås har utnämnts adjunkten i Hudiksvall fil. d:r P. H. STRÖMMAN.

Till lektor i biologi vid Högre allmänna läroverket i Växjö har utnämnts lektorn i Malmö fil. d:r J. A. Z. BRUNDIN.

*

Till amanuens vid Stockholms Högskolas botaniska institut har utnämnts fil. stud. I. HOLMGREN.

*

För filosofie doktorsgrads vinnande försvarade fil. lic. S. G:SON BLOM-QVIST den 26 maj 1911 vid Uppsala universitet sin i denna tidskrift publicerade afhandling: Till högbuskformationens ekologi.

*

Till Stockholms Högskolas botaniska institut har direktör ALB. NORMAN som gåfva öfverlämnat ett stort, väl konserveradt herbarium af europeiska fanerogamer, hufvudsakligen representerande mellersta och södra Europas flora.

Till samma institut förut skänkta herbarier äro: h. k. h. kronprins GUSTAF ADOLFS herbarium af kärlväxter och lafvar från Sverige och Baden; den bekante växtmonografen FRIEDRICH WILHELM KLATTS i Hamburg herbarium, skänkt af hans efterlevande maka, f. ZETTERSTRÖM; ett rikhaltigt, hufvudsakligen skandinaviskt herbarium, skänkt af häradsböfving B. LAGERWALL.

*

Ett Liljewalchs stipendium å 2,000 kr. har af Stockholms Högskolas styrelse tilldelats fil. kand. B. PALM för en botanisk resa till Madagaskar.

Ett Liljewalchs stipendium å 2,000 kr. har vid Uppsala universitet tilldelats fil. lic. A. FRISENDAHL för cytologiska studier vid universitetet i Bonn.

Svenska turistföreningen har för innevarande sommar tilldelat resestipendier åt fil. stud. A. HANNERZ för undersökning af gammal gotländsk trädgårdskultur samt amanuensen V. NORLIND för studium af dynerna på Skånes sydkust.

*

En forskningsfärd genom Afrika från Kap till Kairo har anträdts af den bekante etnografen grefve ERIC v. ROSEN med docenten ROB. E. FRIES som botanisk deltagare. Den 26 juni afreste de bägge forskningsresandena från Southampton med Kapstaden som mål.

*

Till juris hedersdoktorer vid Universitetet i St Andrew, Skottland, med anledning af dess 500-årsjubileum, har akademiska senaten därstädes beslutit att utnämna professorerna G. LAGERHEIM och A. G. NATHORST.

*

Aflidne: professorn i botanik, Lunds universitets rektor BENGT JÖNSSON den 8 mars 1911, 61 år;

adjunkten vid Strängnäs läroverk OSCAR EUGÈNE KÖHLER den 8 juli 1911, nära 60 år;

den finsk-amerikanske botanisten dr PER OLSSON-SEFFER, 37 år, dödad i Mexiko vid öfverfall på ett järnvägståg i maj 1911.

*

Svenska Botaniska Föreningens bibliotek har tills dato inlett bytesförbindelse med följande 57 tidskrifter och liknande publikationer (inom parentes anges begynnelseåret, resp. -bandet):

Sverige: Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt (1—); Skogsvårdsföreningens tidskrift (1908—); Arkiv för botanik (6—); Sveriges utsädesförenings tidskrift (1—).

Norge: Naturen (1907—); Nyt Magazin for Naturvidenskaberne (40—); Tromsø Museums Aarshefter (1902—); Det K. Norske Videnskabers Selskabs skrifter, Trondhjem (1906—).

Danmark: Botanisk Tidsskrift (28—); Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet (5—); Haven (1907—).

Finland: Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica (24, 30—32); Meddelanden af Soc. pro Fauna et Flora Fennica (33—).

Ryssland: Travaux du Musée Botanique de l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg (1—); Bulletin du Jardin Imp. Botanique de St.-Pétersbourg (6—).

Holland: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles (1907—); Mededeelingen van 's Rijks herbarium, Leiden (1910—).

Belgien: Bull. de la Soc. Roy. Botanique de Belgique (1907—).

Storbritannien: Transactions of the Linnean Society of London, Botany (1904—); The Journal of the Linnean Society (1907—); Trans. and Proceed. of the Botanical Society of Edinburgh (1904—).

Frankrike: Léon Marret, Icones Floræ alpinae plantarum (1—).

Tyskland: Hamburgische Botanische Staatsinstitute 1) Jahresberichte (1902—), 2) Arbeiten des Botanischen Museums (1889—1901); 3) Mitteilungen aus den Botanischen Staatsinstituten (1902—); Kneucker, Allgemeine Botanische Zeitschrift (1907—); Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig (1907—); Annales Mycologici (1906—); Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg (48—); Notizblatt des Königl. Botanischen Gartens und Museums zu Berlin (1—); Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur (1907—).

Österrike: Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien (1907—); Oesterreichische Botanische Zeitschrift (1909—).

Ungarn: Növénytani Közlemények (1907—).

Schweiz: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz (1—); Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft (1904—); Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (1906—); Neujahrsblatt herausgeg. von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (1907—).

Italien: Nuovo Giornale Botanico Italiano (1907—); Bulletino bibliografico della botanica italiana (1907—); Bullettino della Società Botanica Italiana (1907—); Bollettino del R. Orto botanico e Giardino coloniale di Palermo (1907—); Malpighia (21—); Annali di Botanica (1—); La nuova Notarisia (1907—).

Portugal: Boletim da Sociedade Broteriana (24—); Broteria (1907—).

Förenta Staterna: Botanical Gazette (1908—); Proceedings of the California Academy of Sciences (1—); University of California publications: Botany (1—); Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia (69: 3—); Missouri Botanical Garden (1907—); Bulletin of the Torrey Botanical Club (1907—); Contributions from the National Herbarium (10, 12—); Rhodora (1—).

Japan: Botanical Magazine (1907—).

Ceylon: Annals of the Royal Botanical Gardens Peradeniya (1—).

Till tidskriftens medarbetare!

Redaktionen adress är *Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholms Högskola, Drottninggatan 118, Stockholm Va.*

Manuskripten böra vara tydligt (helst maskin-)skrifna samt noga genomsedda — äfven beträffande skiljetecken — för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet öfverstigande 5 % af tryckningskostnaden bestridas af författaren.

Med afseende på stilblandningar gälla följande regler:

- 1) Auktorsnamn sättas med vanlig stil.
- 2) Personnamn i texten sättas med KAPITÄLER (dubbelt understruket i manuskriptet).
- 3) Växtnamn i texten sättas med *kursiv stil* (enkelt understruket i manuskriptet).
- 4) Vid kursiveringar må spärrad stil användas (understrykes med bruten linje i manuskriptet).

Citeringar böra ske genom hänvisningar till en afhandlingen bifogad litteraturförteckning. Noter under texten böra så vidt möjligt undvikas.

Det är önskvärdt, att större afhandlingar af *allmänt* vetenskapligt innehåll äro författade på engelska, franska eller tyska eller åtminstone äro försedda med en sammanfattning på något af dessa språk.

Manuskript, som ej är skrifvet på svenska, bör åtföljas af uppgift om, hvem som verkställt eller granskat öfversättningen till det främmande språket.

Korrektur och andra handlingar, som röra tidskriften, insändas direkt till redaktionen. *Direkt förbindelse mellan författaren och tryckeriet får ej äga rum.*

Hvarje författare erhåller 100 särtryck med omslag afgiftsfritt af sin i tidskriften intagna afhandling; större antal efter öfverenskommelse. Af smärre meddelanden intagna i tidskriftens borgisafdelning lämnas separat endast efter särskild öfverenskommelse.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SVEN G:SON BLOMQVIST: Till högbuskformationens ekologi. (Zur Ökologi der Hochgebüschformation. Deutsches Resumé 74.)	1
R. WESTLING: Über die grünen Spezies der Gattung <i>Penicillium</i> . Vorläufige Mitteilung.	82
GUSTAV TÖRNBLOM: Om <i>Potentilla fruticosa</i> L. på Öland. (Some notes respecting <i>Potentilla fruticosa</i> L. English summary 122.)	91
CARL SKOTTSBERG: Om <i>Litorea australis</i> Griseb. och dess betydelse för tolkningen af blomställningen hos släktet <i>Litorea</i> . (Über <i>Litorea australis</i> Griseb. und ihre Bedeutung für die Deutung des Blütenstandes der Gattung <i>Litorea</i> . Deutsches Resumé 141.)	133
TH. M. FRIES: Om bildningsafvikelser hos <i>Secale cereale</i> . (Über Bildungsabweichungen bei <i>Secale cereale</i> .)	144
NILS SVEDELIUS: Om fröbyggnaden hos släktena <i>Wormia</i> och <i>Dillenia</i> . Ett bidrag till <i>Dilleniacearnas</i> morfologi. (Über den Samenbau bei den Gattungen <i>Wormia</i> und <i>Dillenia</i> . Ein Beitrag zur Morphologie der <i>Dilleniaceen</i> . Deutsches Resumé 167.)	152
HENRIK HESSELMAN: Über sektorial geteilte Sprosse bei <i>Fagus silvatica</i> l. <i>asplenifolia</i> Lodd. und ihre Entwicklung.	174
I. HOLMGREN: Några iakttagelser öfver förekomsten af pärlhår hos tropiska växter. (Einige Beobachtungen über das Vorkommen von Perlharen bei tropischen Pflanzen. Deutsches Resumé 211.)	197
SMÄRRE MEDDELANDEN:	
NILS SVEDELIUS: <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenv., en för Sverige icke förut anmärkt floridé. (<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenv., neu für die Flora Schwedens.)	217
F. OTTO WESTERBERG: <i>Parmelia pertusa</i> (Schrank) Schær. funnen äfven i Östergötland. (<i>Parmelia pertusa</i> (Schrank) Schær. auch in Östergötland gefunden.)	218
K. ALMGREN: Några ord om förekomsten af <i>Geranium bohemicum</i> m. m. (Über das sporadische Auftreten des <i>Geranium bohemicum</i> .)	219
SVEN EKMAN: <i>Erythræa vulgaris</i> funnen vid Vänern. (Fund von <i>Erythræa vulgaris</i> bei Wenern.)	220
REFERAT:	
Ervin Baur's undersökningar öfver infektiös kloros hos växter. Af K. FALCK.	221
H. SUDRE: <i>Rubus Eriksoni</i> .	226
CL. AIGRET: <i>Vaccinium vitis idæa</i> à fruits noirs.	226
CHARLES E. BESSEY: Växternas antal på jorden.	226
SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN	227
SAMMANKOMSTER:	
Botaniska sektionen, Uppsala.	230
Botaniska sällskapet, Stockholm.	234
Vetenskapsakademien.	235
NOTISER	237

Utgifvet den 25 Juli 1911.

Svensk Botanisk Tidskrift

Utgifven af

Svenska Botaniska Föreningen

Redigerad af

O. ROSENBERG och T. VESTERGREN

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGENS

styrelse och redaktionskommitté

under år 1911.

Styrelse:

V. B. WITTROCK, ordförande; R. SERNANDER, vice ordförande;
O. ROSENBERG, sekreterare och redaktör; G. INDEBETOU, skatt-
mästare; J. BERGGREN, K. BOHLIN, O. JUEL, G. LAGERHEIM,
G. MALME, HJ. NILSSON, M. SONDÉN.

Redaktionskommitté:

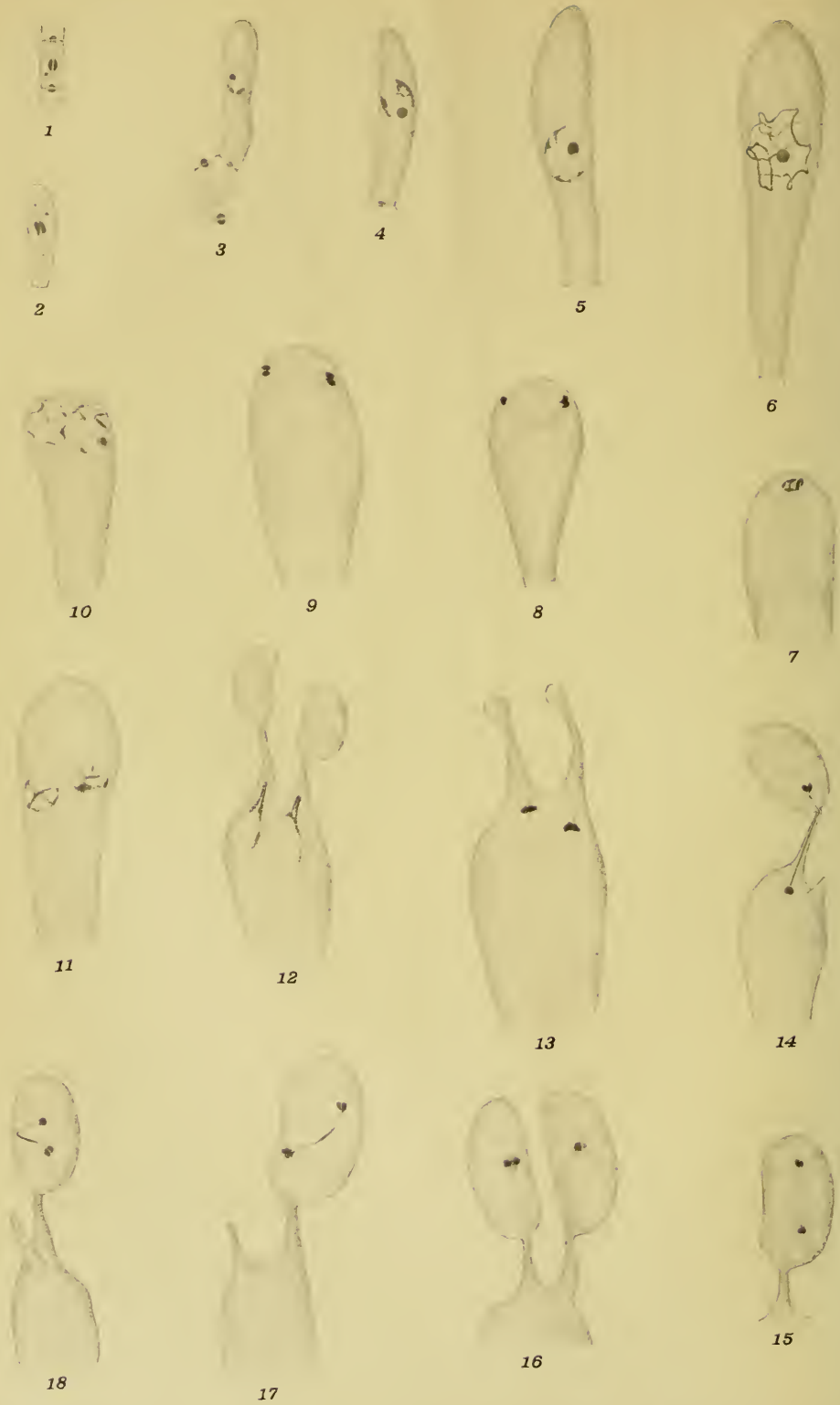
O. ROSENBERG, K. BOHLIN, G. LAGERHEIM, R. SERNANDER,
N. SVEDELIUS.

SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT utkommer i fyra häften årligen.

Prenumerationsavgiften (för personer ej tillhörande Svenska Botaniska Föreningen) är 15 kronor.

Medlemsavgiften för år 1911, 10 kronor, torde inbetalas till skattmästaren, fondmäklaren G. INDEBETOU, Kungsträdgårdsgatan 4, Stockholm.

Nyinvalida medlemmar kunna erhålla föregående årgångar af tidskriften till ett pris af 7 kronor pr årgång.



ZUR KENNTNIS DER CYTOLOGIE VON HYGROPHORUS CONICUS.

VON

ROB. E. FRIES.

Mit Taf. 1.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Vor einigen Jahren wies MAIRE in einem Aufsatz in Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences (Paris, 1910) sowie später ausführlicher in seiner grossen Arbeit Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes (1902) eine bemerkenswerte Ausnahme von der bei den Basidiomyceten regelmässig eintretenden Kernverschmelzung in der jungen Basidie nach, die der Sporenbildung vorhergeht, und der ja von einigen Autoren sexueller Charakter beigelegt worden ist. Es handelte sich hier um zwei *Hygrophorus*-(*Hygrocybe*-)Arten, *conicus* (Scop.) FR. und *ceraceus* (Wulf.) FR., die auch aus diesem Anlass sowie auf Grund gewisser charakteristischer Züge in der Anatomie der Lamellen u. a. von MAIRE als eine selbständige Gattung, *Godfrinia*, abgetrennt wurde. Danach ist dann von MAIRE (1905) und Verf. (1911) nachgewiesen worden, dass die durch die erwähnte Kernfusion bewirkte Chromosomenverdoppelung sofort in der Basidie durch eine Reduktionsteilung ausgeglichen wird, die sehr an die der höheren Pflanzen erinnert. MAIRE scheint indessen den bemerkenswerten Kernteilungsverhältnissen, die bei den genannten *Hygrophorus*-Arten die ausgebliebene Kernfusion zur Folge haben muss, kein Gewicht beigegeben zu haben oder ist jedenfalls nicht auf eine Diskussion derselben eingegangen. Da ich im letzten Sommer Gelegenheit hatte, Material von *Hygrophorus* (*Godfrinia*) *conicus*¹ einzusammeln, beschloss ich

¹ Das Material, das angetroffen wurde und auf das sich die vorliegende Untersuchung stützt, gehörte der Form der Art an, die von E. FRIES als *f. sulphurea*

DEC 16 1911

daher zuzusehn, teils ob die erwähnte, von MAIRE an französischem Material nachgewiesene, abweichende Erscheinung eine für die Art charakteristischere Eigenschaft oder nur mehr zufälliger Natur sei, teils in welchem Masse sie auf die cytologischen Verhältnisse der Basidie und der Spore im übrigen einwirke. Wie aus dem folgenden hervorgehn dürfte, wäre es dabei wünschenswert gewesen, wenn gewisse jüngere Entwicklungsstadien des Pilzes hätten angetroffen werden können, die in gewissem Grade zur Ergänzung der Untersuchung nötig gewesen wären. Einige unbeachtete Züge glaube ich jedoch schon jetzt konstatiert zu haben und hoffe, die Lücken vielleicht später ausfüllen zu können.

Als Fixierungsmittel habe ich Chromessigsäure angewandt, die gute Resultate ergeben hat. Bei der Färbung lieferte Heidenhains Eisenhämatoxylin die besten Bilder; wie bei *Nidularia* (FRIES 1911) erwies sich Safraninfärbung auch hier bisweilen als sehr nützlich zum Nachweis der Nukleolen und der Kernkonturen.

*

Die Gattung *Godfrinia* ist nach MAIRE charakterisiert »par une trame *extrêmement régulière* formée de longs filaments absolument parallèles, même dans de champignon âgé, par un subhyménium lâche, et surtout par ses basides ventruës et *constamment bisporiques, uninucléées à l'état jeune*, ainsi que les cellules du subhyménium». Mit diesem allgemeinen Bau stimmen auch die von mir untersuchten Exemplare vollständig überein. Die langgestreckten Zellen in der Trama haben mit deutlichen Tüpfeln versehene Querwände und enthalten stets mehr oder weniger paarweise liegende Kerne, oft nur ein, bisweilen mehrere Paare. MAIRES Beobachtung betreffs des Vorkommens von nur einem einzigen Kern in der subhymenialen Schicht habe ich gleichfalls als ausnahmslose Regel konstatieren können; doch sei erwähnt, dass mein Material, wie oben angedeutet, so alt war, dass bezüglich des Überganges von den 2(—mehr)-kernigen Tramazellen zu den einkernigen subhymenialen nichts entschieden werden konnte. Die Subhymenialzellen sind kurz zylindrisch, kubisch oder rund, und ihre Wände reichlich mit grossen,

bezeichnet wurde. Im folgenden wende ich den alten Gattungsnamen *Hygrophorus* an, ohne damit eine bestimmte Auffassung für oder gegen die Berechtigung der Aufstellung der *Godfrinia*-Gattung aussprechen zu wollen. Gegen die Beibehaltung derselben als eigener Gattung hat sich BATAILLE (1909) in seiner Bearbeitung der Gattung *Hygrophorus* ausgesprochen.

durch Hämatoxylin sehr stark färbbaren, halbkugelförmigen Verdickungen versehen. In den Kernen können unterschieden werden ein deutlicher Nukleolus sowie das Chromatin, meistens in Klumpen, die im allgemeinen in Zweizahl vorzukommen pflegen.

In Übereinstimmung mit MAIRE habe ich ebenfalls ausnahmslos die jungen, auch die allerjüngsten, Basidien einkernig gefunden, welche Erscheinung demnach bei der fraglichen Art fixiert sein dürfte. Fig. 3 zeigt eine derartige ziemlich junge Basidie mit ihrem runden Kern, der anfänglich nur $1,5-2\ \mu$ im Durchmesser misst. In ihm sind stets ein deutlicher Nukleolus und gewöhnlich zwei Chromatinklumpen zu sehen. Beim Anwachsen der Basidie nimmt der Kern an Grösse zu (Fig. 4—6) und erreicht allmählich einen Durchmesser von $6-6,5\ \mu$, wobei sich gleichzeitig das Chromatin fadenförmig ausspinnt. So bildet sich ein oft äusserst schönes Spiremstadium mit einem grossen Nukleolus und einem Chromatinfaden, der sich weithin verfolgen lässt. Derartige Spiremfiguren sind sehr gewöhnlich, und der Kern bleibt daher ganz sicher lange in diesem Stadium stehen. Immer noch liegt derselbe ein Stück nach unten zu in der Basidie, deren Spitze von einer oder einigen Vakuolen eingenommen wird.

Ein späteres Stadium zeigt Fig. 7. Der Kern ist nun nach der Spitze der Basidie hinaufgewandert, seine Begrenzung gegen das Cytoplasma verschwindet, und das Chromatin häuft sich in einer dichteren, kompakteren Masse an. Diese ist von einem gewöhnlich ziemlich dichten und körnigen Plasma umgeben, das die Beobachtung erschwert. Ziemlich deutlich lässt sich jedoch eine Fadenstruktur, wenigstens stückweise, unterscheiden. Hiermit ist die erste Teilung des Basidienkerns eingeleitet. Vorgeschrittene Anaphasenstadien desselben finden sich in Fig. 8—9 wiedergegeben, die unter anderem die spitzenständige Lage der Kernspindel senkrecht zur Längsrichtung der Basidie zeigen sowie das etwas variierende Aussehen der Spindel: rein zylindrisch oder am breitesten in der Mitte, eine Variabilität in der Form, die ich auch bei *Nidularia* beobachtet habe. Das Bemerkenswerteste bei dieser Teilung ist indessen die Anzahl der Chromosomen, von denen, wie aus den Bildern hervorgehn dürfte, an jedem Pol nur zwei vorkommen. Es ist natürlich meistens äusserst schwer, dieselben hinreichend klar und deutlich zu unterscheiden und ihre Anzahl zu bestimmen; die deutlichsten Bilder habe ich in dieser Hinsicht von den Stadien erhalten, wo die Chromosomen sich nach den Polen

hin voneinander getrennt haben, wie in Fig. 8—9, und in mehreren Fällen habe ich dabei geglaubt mit voller Sicherheit ihre Anzahl, wie erwähnt, auf 2 an jedem Pol fixieren zu können; auch habe ich in keinem Falle eine grössere Anzahl als diese unterscheiden können.

Diese erste Teilung des Basidienkerns wird dann bemerkenswerterweise durch das unmittelbare Übergehen in das Ruhestadium abgeschlossen. Zwei ziemlich kugelfunde Kerne von recht beträchtlicher Grösse können nun in der Basidie unterschieden werden, jeder mit einem deutlichen Nukleolus und dem Chromatin in unregelmässigen Fäden, die bisweilen (siehe Fig. 10) den Eindruck eines Spiremstadiums machen können. Gegen das Cytoplasma sind sie durch eine mindestens ebenso deutliche Kernmembran wie die des ersten einfachen Kerns wohl abgegrenzt. Sie liegen zunächst, infolge der Lage der Kernspindel, an der Spitze der Basidie (Fig. 10), bald aber sinken sie in derselben hinab, wo sie dann recht lange zu verweilen scheinen, der relativ grossen Frequenz dieses Stadiums in den Präparaten nach zu urteilen (Fig. 11).

Erst in diesem Entwicklungsstadium beginnen die Sterigmen auszuwachsen, stets 2 an Zahl und an der Spitze die nierenförmigen Sporen erzeugend. Das Auswandern der Kerne in diese geht in gewöhnlichen Fällen in der Weise vor sich, dass sie — unter aufs neue eintretender Wanderung hinauf nach der Basidienspitze hin — sich zu Birnform verlängern (Fig. 12), wobei die ausgezogenen Spitzen in die recht weiten, obwohl nach oben zu sich verschmälernden Sterigmen hineinkriechen. Zwar habe ich in keinem Falle den Kern mit Beibehaltung der Kernmembran durch das ganze Sterigma hindurch in die Spore hineinwandern sehen; doch erscheint es, im Hinblick auf die relative Dicke der Sterigmen, nicht unmöglich, dass dies geschehen kann. Fig. 12 zeigt auch einen Fall, wo sie, andauernd wohlbegrenzt, wenigstens eine Strecke weit in die Sterigma-Kanäle eingedrungen sind. Indessen scheint die Auswanderung der Kerne bei *Hygrophorus conicus* nicht so streng an ein bestimmtes Stadium ihres Entwicklungsverlaufs gebunden zu sein, denn einigemal, obwohl seltener, habe ich beobachtet, dass sie bereits vor dem Auswandern oder vielleicht genauer während desselben in Teilung eingetreten waren. Fig. 13 zeigt einen schönen derartigen Fall von vorzeitiger Mitose, wo die Kernspindeln mit dem in der Äquatorialebene angesammelten Chromatin schon ausgebildet in den Sterigmabasen vorhanden sind, und Fig. 14 zeigt

eine bemerkenswerte Teilung mit lang ausgezogener Spindel von der in den Sporen später so typischen langen, fadenschmalen Form sowie mit in einer Anzahl von zwei an den Polen gelegenen Chromosomen, die eine Gruppe in der Basidie, die andere in der Spore. In den Fällen, wo die Entwicklung mehr normal vor sich geht, erfolgt jedoch diese Teilung erst in der Spore (Fig. 15—16). Als charakteristisch für dieselbe sei erwähnt, dass dabei zwei Chromosomen an jedem Pol erzeugt werden, sowie dass die Spindel sehr lang ausgezogen und stets von schmaler Fadenform ist. Variierend ist dagegen die Stellung derselben. Sehr oft stehen die Spindeln in der Längsrichtung der Spore orientiert (Fig. 15), öfter vielleicht jedoch etwas schräg gegen dieselbe. Bemerkenswert ist hierbei, dass die Spindel gewöhnlich mehr oder weniger gekrümmt ist, bisweilen ganz unbedeutend (Fig. 17), bisweilen halbkreisförmig gebogen (Fig. 18), was wahrscheinlich mit dem reichen Vorkommen von grossen Fettropfen in den Sporen in Zusammenhang steht, um welche herum die Spindelfasern sich biegen müssen.

Die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung gestalten sich somit bei diesem Pilz kurz folgendermassen. Der anfangs einsame Kern in der Basidie teilt sich in zwei Tochterkerne, die sich dann nach (oder während) der Auswanderung in die beiden Sporen ihrerseits wieder teilen, so dass diese beim Abfallen 2 Kerne enthalten. Vergleichen wir diesen Verlauf mit dem bei den Hymenomyceten und den Gasteromyceten normalen, z. B. mit dem von mir für *Nidularia* mehr im Detail geschilderten, so bemerken wir sofort bei *Hygrophorus conicus* folgende durchgreifendere Abweichungen. Zunächst findet keine Kernverschmelzung in der Basidie statt; ferner geht in der Basidie nur eine Kernteilung, nicht zwei sukzessive vor sich, und daher treten insgesamt nur zwei Mitosen ein, bevor die Spore ihre volle Entwicklung erreicht hat, und nicht drei wie bei *Nidularia*.

Es dürfte daher angebracht sein, zunächst zu untersuchen, welche von den normalen Teilungen bei *Hygrophorus conicus* ausgeschlossen ist, d. h. mit anderen Worten, mit welchen die beiden Mitosen desselben homolog sind. Da liegt es nun nahe, die erste Kernteilung in der Basidie bei *H. conicus* (Fig. 9) mit der ersten nach der Bildung des Fusionskerns bei den übrigen Basidiomyceten und die zweite, hier gewöhnlich in der Spore vor sich gehende, mit der zweiten, sonst innerhalb der Basidie eintretenden Mitose zu homo-

logisieren, somit also anzunehmen, dass die sonst, z. B. bei *Nidularia*, vorkommende dritte Teilung hier als überflüssig weggefallen ist, da ja die Spore hier doch 2-kernig wird. Eine Stütze hierfür könnte möglicherweise in der oben angedeuteten Tendenz erblickt werden können, die zweite Mitose in die Basidie selbst zu verlegen (Fig. 13). Gegen diese Auffassung scheint mir indessen zu sprechen, dass die Kernspindel während der zweiten Teilung, nach JUELS (1898) u. a. Untersuchungen, bei den Hymenomyceten normalerweise senkrecht zur Längsrichtung der Basidie gerichtet zu sein pflegt, was hier nicht der Fall ist. Von entscheidenderem Gewicht sind jedoch meines Erachtens die Umstände, dass bereits nach der ersten Teilung die Tochterkerne in das Ruhestadium eintreten, sich deutlich durch eine Kernmembran begrenzen und abwärts nach der Tiefe der Basidie hin wandern, was gerade für die 4 Kerne charakteristisch ist, die sonst durch die zweite Mitose erzeugt werden. Es scheinen mir daher hinreichende Gründe dafür vorzuliegen, die erste Mitose der *Hygrophorus conicus*-Basidie mit den 2 ersten bei den übrigen Formen und ihre zweite mit der 3. Kernteilung dieser letzteren zu homologisieren.

Was ist nun hier die Ursache zu dieser Verminderung der normalen Anzahl der Mitosen? Einen Anlass dazu könnte man ja in der auf die Hälfte reduzierten Sporenzahl erblicken. Doch dürfte dies nicht den eigentlichen Grund bilden, sondern eher eine Folge des Teilungsverlaufs sein. Denn bei verminderter Sporenzahl pflegt die Kernteilung demungeachtet auf typische Weise zu verlaufen, wobei die überzähligen Kerne später untergehen; vgl. hierbei u. a. ATKINSONS Studien über die Entwicklung von *Agaricus campestris* (1906) und LEWIS' Untersuchung über *Amanita bisporigera* (1906). Nein, hier liegt wohl die Ursache darin, dass die in die beiden Mitosen innerhalb der Basidie verlegte Reduktionsteilung hier ausbleiben muss, da ja keine Kernverschmelzung stattgefunden hat. Wir gelangen hiermit zu der wichtigen Frage von der in der Basidie ausgebliebenen Kernfusion und den dadurch bedingten cytologischen Verhältnissen.

In meiner Untersuchung der Cytologie von *Nidularia* habe ich zu zeigen versucht, dass dort während der haploiden Phase die Kerne mit zwei Chromosomen versehen sind, und dass nach der Fusion innerhalb der Basidie die doppelte Chromosomenzahl des diploiden Kerns sofort durch eine heterotypische und eine homöotypische Teilung reduziert wird, was sich nicht nur aus einer

Zählung der Chromosomen bei diesen Teilungen (bis zu 4 an jedem Pol während der Anaphase der ersteren, 2 während der der letzteren), sondern auch aus dem Vorkommen einer deutlichen Synapsis, eines Doppelfadenstadiums und einer Diakinese in dem Fusionskern ergab. Wichtig wäre es nun für einen Vergleich mit diesen Verhältnissen, die Chromosomenzahlen während der verschiedenen Stadien der Entwicklung bei *Hygrophorus conicus* konstatieren zu können. Es sei in dieser Hinsicht auf folgendes hingewiesen.

Die beiden vegetativen Kerne, die bei der Mitose innerhalb der Spore gebildet werden, sind deutlich mit 2 Chromosomen (siehe Fig. 17—18) versehen, eine Zahl, die ja auch mit der für die ganze Gruppe typischen übereinstimmt und jedenfalls auch hier während des ganzen vegetativen Stadiums fort dauert. Oben ist bereits darauf hingewiesen worden, dass die 2- bis mehrkernigen Tramazellen plötzlich in einkernige subhymeniale Zellen und Basidien übergehen. Der Unterschied zwischen *Hygrophorus conicus* und den übrigen liegt demnach darin, dass der Übergang aus dem 2-kernigen zu dem einkernigen Stadium bei der ersteren Art schon bei der Bildung der subhymenialen Zellen, bei den anderen erst durch die Kernfusion innerhalb der jungen Basidie eintritt. Der Übergang selbst hat bei *Hygr. conicus*, wie oben erwähnt, nicht direkt beobachtet werden können; es lässt sich aber kaum denken, dass er anders als auf eine der folgenden Weisen vor sich gegangen ist. Entweder findet eine Kernfusion hier früher als sonst statt, oder auch gehen alle Kerne mit Ausnahme eines einzigen bei dem Übergang der Tramazellen zu den subhymenialen Zellen unter, oder endlich werden die vorhandenen Kerne durch Wandbildung voneinander getrennt. Im ersten Falle würden die Kerne der subhymenialen Zellen wie auch der einzige Basidienkern die doppelte Chromosomenzahl (4) besitzen und dieser Teil der Entwicklung des Pilzes die diploide Phase bilden, im letzteren Falle würden sie fortgesetzt die einfache Anzahl aufweisen und die diploide Phase weggefallen sein. Eine Mitose in der Subhymenialschicht, wo eine sichere Chromosomenzählung möglich gewesen wäre, ist es mir nicht gelungen zu sehen; nach den Beobachtungen aber, die von MAIRE an dem fraglichen Pilz gemacht worden sind, wäre auch bei diesen Teilungen die Chromosomenzahl 2. In Fig. 1 und 2 habe ich zwei in dieser Hinsicht lehrreiche Bilder wiedergegeben, die von MAIRE (Taf. IV, Fig. 22 und 23) geliefert worden sind, die erstere eine Kernteilung innerhalb der Subhymenialschicht,

die letztere eben die Bildung des Basidienkerns zeigend. Ich glaube daher, dass die erste, oben angedeutete Möglichkeit einer vorzeitigen Kernfusion ganz ausgeschlossen werden kann, und dass die Chromosomen auch in diesem Stadium in der einfachen Anzahl vorhanden sind. Als Stütze hierfür ist auch anzuführen, dass in den Kernen sowohl der Subhymenialzellen als der Basidie das Chromatin im allgemeinen in zwei Klumpen angehäuft erscheint, wie Fig. 3 es angibt. Rein theoretisch scheint es mir auch, als wenn für die erste Möglichkeit nicht so viel spräche wie für die letzteren, da es sich wohl leichter denken lässt, dass eine Wand gebildet oder ein Kern resorbiert wird, als dass eine für die Sporenbildung so eingreifende und sie sonst stets einleitende Erscheinung wie die Kernfusion in ein anderes Stadium im Entwicklungszyklus des Pilzes verlegt wird. Liegt in der Kernverschmelzung ein Geschlechtsakt, welche Ansicht ja von vielen (DANGEARD u. a.) vertreten wird, so ist unzweifelhaft eine Änderung der Lage desselben noch unannehmbarer.

Welche von den beiden anderen oben angedeuteten Möglichkeiten die richtige ist, werden dagegen künftige Untersuchungen zu entscheiden haben; auf die Chromosomenzahl hat das keinen Einfluss. Hier sei indessen daran erinnert, dass beide Eventualitäten innerhalb einer und derselben Gattung, *Endophyllum* unter den Uredineen, vorkommen, innerhalb welcher Gattung wir einen zweiten Fall von ausgebliebener Kernfusion in der Basidie unter den Basidiomyceten besitzen. Für *Endophyllum Euphorbiae* hat nämlich SAPPIN-TROUFFY (1896) nachgewiesen, dass die beiden Kerne der keimenden Aecidiospore in der Basidie eine Mitose erfahren, wonach die vier so erzeugten Kerne durch Wandbildung voneinander getrennt werden, was nach MAIRE auch bei *End. Sempervivi* stattfindet. Bei *E. Valerianae-tuberosae* dagegen degeneriert in der Basidie der eine der beiden Kerne der Aecidiospore, ohne mit dem anderen zu verschmelzen oder zur Entstehung einer Basidiospore zu führen (MAIRE 1902).

Wie stimmt nun die weitere Entwicklung des Basidienkerns mit der hier gezogenen Schlussfolgerung überein? Hat eine Kernfusion stattgefunden, so muss eine Reduktionsteilung in der Basidie eintreten, im entgegengesetzten Falle nicht. Dabei ist zu beachten, dass das der Reduktionsteilung vorausgehende, bei *Nidularia* so allgemeine Synapsisstadium von mir bei *Hygrophorus conicus* nicht hat angetroffen werden können, auch kein Doppelfaden- oder Dia-

kinesenstadium. Diese nur negativen und daher nicht so bündigen Beweise erhalten eine starke Stütze in den oben erwähnten Beobachtungen betreffs der Chromosomenzahlen bei den folgenden Teilungen, in denen stets die Zweizahl herrschend gewesen ist (vgl. Fig. 8—9 mit Fig. 17 in meinem Aufsatz über *Nidularia*). Doch sei hier darauf hingewiesen, dass MAIRE mehr als vier Chromatinkörper in der ersten Spindel angibt, ein Umstand, der gegen das gesagte sprechen würde, und der direkt den Beobachtungen widerspricht, die ich gemacht habe, und ferner auch sich nicht gut mit den Zahlenverhältnissen in Einklang bringen lässt, die er selbst bei der Bildung des Basidienkerns angibt; diese zahlreicheren Körper, die Protochromosomen, sollen jedoch später nach MAIRE verschmelzen und an jedem Pol zwei Chromosomen bilden. Eine Reduktionsteilung kommt demnach innerhalb der Basidie bei *Hygrophorus conicus* nicht vor.

Aus dem hier angeführten scheint mir somit hervorzugehn, dass wir in *Hygrophorus conicus* einen Basidiomyceten besitzen, bei dem die reduzierte Chromosomenzahl durch den ganzen Entwicklungszyklus hindurchgeht und bei welchem die diploide Phase fehlt.¹ Es ist ferner klar, dass dies mit dem Fehlen der Kernverschmelzung in der Basidie in Zusammenhang steht.

Bei den verschiedenen Auffassungen, die zurzeit noch immer betreffs der wirklichen Bedeutung der Kernfusion der Basidiomyceten herrschen, dürfte es gegenwärtig keinen grossen Nutzen haben, eingehender die Bedeutung des Ausbleibens der einen Generation (oder der einen Phase) bei *Hygrophorus conicus* zu diskutieren. Wenn man in der erwähnten, für die übrigen Basidiomyceten so charakteristischen Kernverschmelzung einen allerdings in hohem Grade vereinfachten Befruchtungsakt (Pseudogamie nach GUILLIERMONDS Terminologie) erblickt, so würde man jedoch den hier vorhandenen Mangel einer Befruchtung und den Mangel einer Reduktionsteilung als eine Art Apogamie zu betrachten haben. Vergleichbar mit der der höheren Pflanzen ist diese natürlich nicht, da es hier die diploide Phase ist, die übergangen wird. GUILLIERMOND hat neulich (1910) den Namen Apomixie

¹ Erkennt man MAIRES Syncaryophytentheorie an, nach welcher das diploide Stadium (und die Befruchtung) mit der Bildung des ersten Syncaryons eintreten soll, so wäre auch hier ein derartiges Stadium vorhanden, obwohl die beiden Hälften des Doppelkerns dann niemals verschmolzen und ausserdem entweder durch Wandbildung voneinander getrennt würden oder der eine ganz einfach unterginge.

eingeführt für »tous les processus parthénogénétiques ou apogamiques qui n'offrent plus aucune fusion automixique pour remplacer la fécondation«. Will man die oben geschilderten Verhältnisse bei *Hygrophorus conicus* mit einem Namen belegen, so dürfte der genannte Ausdruck bis auf weiteres der beste sein.

VERZEICHNIS DER ZITIERTEN ARBEITEN.

1906. ATKINSON, G. F., The development of *Agaricus campestris* (Bot. Gazette 42, S. 241).
1909. BATAILLE, F., Flore monographique des Hygrophores (Mém. Soc. d'Emul. du Doubs. 8e sér. IV).
1911. FRIES, ROB. E., Über die cytologischen Verhältnisse bei der Sporenbildung von *Nidularia* (Zeitschr. für Botanik. 3. Jahrg. S. 145).
1910. GUILLIERMOND, A., La sexualité chez les champignons (Bull. scientif. de la France et de la Belgique. 7 sér. XLIV. S. 109).
1898. JUEL, O., Die Kerntheilungen in den Basidien und die Phylogenie der Basidiomyceten (Jahrb. f. wissenschaft. Botanik. Bd. XXXII, S. 361).
1906. LEWIS, C. E., The development of the spores in *Amanita bisporigera* Atkinson (Bot. Gazette 41, S. 348).
1901. MAIRE, R., Nouvelles recherches cytologiques sur les Hyménomycètes (Comptes Rendus des Séances de l'Acad. des Sciences, Paris).
1902. — —, Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycètes.
1905. — —, La mitose hétérotypique et la signification des protochromosomes chez les Basidiomycètes (C. R. des Séances de la Soc. de Biologie, Paris, S. 726).
1896. SAPPIN-TROUFFY, Recherches histologiques sur les Urédinées (Le Botaniste, sér. 5).

ERKLÄRUNG DER TAF. 1.

(Fig. 1 und 2 sind nach MAIRE (1902, Pl. IV, Fig. 22 und 23) kopiert; die Vergrößerung in allen übrigen Figuren ist 2000 : 1).

Fig. 1. Kernteilung in einer subhymenialen Zelle.

» 2. Die Bildung der Basidie und des Basidienkernes.

Fig. 3—5. Junge Basidien mit heranwachsenden Kernen.

» 6. Basidie mit dem Kerne im Spiremstadium.

» 7. Der Kern nach der Spitze der Basidie gewandert; Kernmembran aufgelöst.

» 8—9. Erste Kernteilung des Basidienkerns.

» 10—11. Zweikerniges Stadium.

» 12—14. In die Sporen auswandernde Kerne.

» 15—18. Kernteilungen in den Sporen.

ETT BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM SELAGINELLA-ROTBÄRARNA.

AF

ROB. E. FRIES.

Inom den experimentella morfologien har under de senare åren en särskild uppmärksamhet ägnats åt de egendomliga organ, som förefinnas inom *Selaginella*-släktet och som, på grund af deras funktion, i den tyska litteraturen gå under namnet Wurzelträger; på svenska kunna de af samma orsak lämpligen betecknas som rotbärare. Lättast iakttagbara äro de hos en del större arter med dorsiventrala skott, hos hvilka de liksom långa luftrötter växa ned från hvarje dikotomi, antingen en enda från skottets öfversida omedelbart nedanför gaffelförgreningen, såsom hos *Sel. Kraussiana* (KZE) AL. BRAUN, eller tvenne, en från öfre och en från undre sidan af skottet, såsom hos *Martensii* SPRING., *Willdenowii* BAK. o. a. De växa mer eller mindre lodrätt ned mot jordytan, där de sedan alstra rötter, förbindande de bladiga axlarna med jorden och äfven härutinnan habituellt erinrande om t. ex. en del Aracéers luftrötter. Stundom kunna de nå rätt ansenliga dimensioner, såsom hos den högväxta slingrande arten *Willdenowii*, på hvilken jag uppmätt rotbärare af 31 cm:s längd. De hafva ådragit sig uppmärksamheten på grund af deras omstridda morfologiska valör (se därom längre fram), men äfven som goda objekt inom den experimentella morfologien på grund af den lätthet, hvarmed de under vissa förhållanden genom yttre ingrepp och andra orsaker kunna tvingas att kasta om hela sin utveckling. Redan sedan långt tillbaka (åtminstone af HOFMEISTER) har det nämligen varit känt, att man genom att afskära de båda grenarna ofvanför en dikotomi kan förmå skottet att på de punkter, där rotbärarna eljest skulle utväxa, alstra bladbärande axlar af samma utseende som de normala dorsiventrala

skotten, eller t. o. m. att förmå redan utvuxna rotbärare, såvida de ej nått alltför långt i sin utveckling, att ändra karaktär och direkt öfvergå till bladiga normala skott. På senare tiden ha dessa frågor varit föremål för studier af särskildt BRUCHMANN och GOEBEL, till hvilkas undersökningar (publicerade i de senare årgångarna af Flora) i detta sammanhang må hänvisas.

Under de senare åren har jag i olika syften experimenterat med de i Upsala botaniska trädgård odlade *Selaginella*-arterna, förnämligast *Martensii*, och har därvid bl. a. min uppmärksamhet kommit att riktas på frågan om orienteringen af de i stället för rotbärarna alstrade skotten gentemot modergrenen. Ett *Selaginella Martensii*-skott får sin prägel dels af den markerade dorsiventraliteten med en tydlig öfver- och undersida, dels af den ojämnt dikotomiska förgreningen med de båda gaffelgrenarna olika kraftiga och olikstora samt regelbundet omväxlande, så att vid hvarannan dikotomi den kraftigare grenen är riktad åt vänster, vid hvarannan åt höger. I följd häraf kunna nu följande tvenne frågor uppställas till besvarande: hur förhålla sig de båda rotbärarne ersättande skotten i sin dorsiventralitet i förhållande till moderskottets, samt hur gestaltar sig själfva förgreningen (omväxlingen mellan gröfre och svagare grenar) vid öfvergången från moderskott till rotbärarskott?

De platta skottsystemen hos *S. Martensii* intaga i allmänhet, på grund af ljusriktningen, en snedt uppåtriktad ställning. Rotbärarna utväxa mer eller mindre vinkelrätt från dessa, undersidans således snedt nedåt, öfversidans snedt uppåt, men genom omböjning komma äfven dessa senare snart att rikta sig nedåt. Om nu alla skottspetsarna, således alla de normala växpunkterna på en gren, bortskäras och plantan fortfarande utsättes för förhållanden, som gynna tillväxten, så tvingas de växpunkter, som eljest alstra rotbärare, att frambringa bladiga skott (fig. 1). Detta kräfver emellertid rätt lång tid, vanligen ett par månader, ja stundom dröjer det t. o. m. ett halfår eller mera, innan de nybildade rotbärarskotten nått så långt i utveckling, att de förgrenats; de här ifrågavarande experimenten äro därför rätt tidsödande. Vanligen utväxa blott ena sidans rotbärarskott; någon allmängiltig regel beträffande hvilken sida först producerar skott, har jag ej kunnat finna, men i de allra flesta fallen anläggas rotbärarskotten på den från ljuset vända sidan; om sedan dessa i sin tur bortskäras eller om deras rotbärare redan nått sådan längd, att de ej kunna omändras till bladiga grenar, blir det den motsatta sidans, som kommer till utveckling.

Belysande härutinnan är följande försök. I slutet af mars detta år beskuros på ett exemplar tvenne grenar på ofvan antydt sätt; den ena fick bibehålla sin, ursprungliga ställning med öfversidan mot ljuset (snedt uppåt), den andra omböjdes och fixerades, så att dess båda sidor omkastades, hvarefter plantan hölls i konstant läge. I början af juni voro åtskilliga rotbärarskott utvuxna vid flera dikotomier, på den förra grenen på undersidan, på den senare undantagslöst på den morfologiska öfversidan, således i båda fallen på den från ljuset vända sidan. Den på fig. 1 återgifna grenen visar också ett annat vackert fall, där alla de utvuxna rotbärarskotten äro alstrade på undersidan, från ljuset. Den här antyddade regeln kan dock ej utan vidare tillämpas på andra arter; den gäller naturligtvis ej för *Kraussiana*, hos hvilken blott öfre rotbärare förefinnas.

Granskar man den undre sidans rotbärarskott i förhållande till

moderskottet, så skall man finna, att de alltid hafva den morfologiska öfversidan riktad åt samma håll som detta. På fig. 2 a har jag sökt schematiskt belysa detta genom att på ett i profilställning afbildadt skottstycke markera öfversidorna med små utskott,

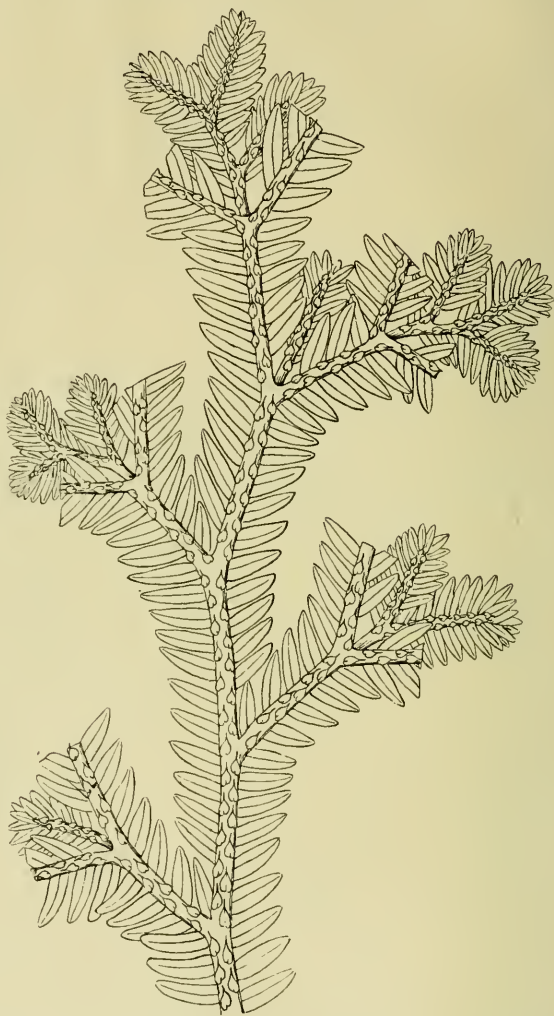


Fig. 1. Gren af *Selaginella Martensii* med åtskilliga undre rotbärare utvuxna till bladiga skott. — 1,5 : 1.

representerande de på denna sida sittande smärre, i uppåtböjda hårspetsar utlöpande bladen. Denna dess orientering är ej blott ett af yttre faktorer (ljuset o. a.) betingadt förhållande, utan fastmer en på inre egenskaper grundad företeelse. Detta framgår nämligen däraf, att förhållandet är detsamma, hvilken riktning moderskottet än har emot horisontalplanet och ljusriktningen. Om den beskurna grenen fixeras i sådan riktning, att ljuset faller på den utväxande rotbärargrenens undersida eller om den med bibehållande af orienteringen mot ljuset böjes ned åt sidan och fixeras så, att rotbärarskottet från början blir riktadt horisontellt, så blir det oaktadt rotbärargrenens orientering alltid densamma med öfversidan vänd emot moderskottet. Ett belysande exempel härutinnan kan anföras från en annan art, *Willdenowii*. En uppåtriktad gren af densamma onöböjdes och fixerades, så att spetsen blef riktad rätt nedåt, såsom framgår af den schematiska figur 3, på hvilken öfversidan antydes på samma sätt som på föregående figur. Grenarna ofvan en dikotomi afskuros sedan, hvarigenom det ena rotbäraranlaget, undersidans, tvangs att utväxa till ett bladigt skott. Äfven med den fullkomligt omvända ställning, som detta därigenom allt från början kom att erhålla med såväl ljuset som tyngdkraften verkande i fullkomligt motsatt riktning mot det vanliga, förblef dock rotbärargrenens morfologiska öfversida vänd åt samma håll som modergrenens. För att vinna det riktiga läget måste den sedan utväxa i en stor båge uppåt.

Hvad vidare de från öfversidan alstrade rotbärargrenarnas orientering beträffar, så är förhållandet där på sätt och vis motsatt. Jag har nämligen funnit dennas öfver- och undersidor alltid fördelade så, att de vetta åt motsatt håll mot moderskottets, så som fig. 2 b söker åskådliggöra. Äfven här synas af alla de försök, jag gjort, de yttre faktorerna ej kunna rubba denna regel. Naturligtvis inträder äfven här, förr eller senare, ofta rätt

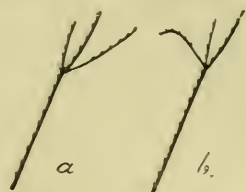


Fig. 2. Schematisk bild, visande undre (a) och öfre (b) rotbärarskottets orientering emot moderskottet hos *Selaginella Martensii*. Närmare förklaring i texten.

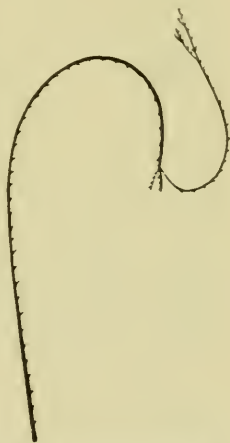


Fig. 3. *Selaginella Willdenowii*: schematisk bild, visande undre rotbärarskottets orientering emot moderskottet efter omböjning af detta. Närmare förklaring i texten.

snart, de krökningar af axeln, som kunna vara behöfliga för rotbärarskottets exponering mot ljuset.

Af hvad här anförts, torde således, såsom svar på den först uppställda frågan, framgå, att hos *Selaginella Martensii* som en allmängiltig regel gäller, att såväl öfversidans som undersidans rotbärarskott äro orienterade så, att deras morfologiska öfversidor vetta emot moderskottet, undersidorna ifrån detsamma; sinsemellan komma de därmed att utmärkas af en fullkomligt motsatt fördelning af de båda sidorna.

Beträffande rotbärarskottens förgrening i anslutning till de dem alstrande moderskotten må likaså de från undersidan och från öfversidan alstrade behandlas hvar för sig. Fig. 1 återger ett synnerligen vackert skottsystem hos *S. Martensii* med

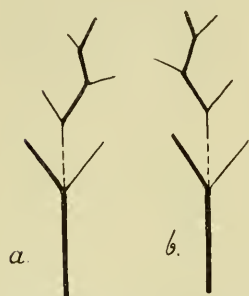


Fig. 4. Undre (a) och öfre (b) rotbärarskottens förgrening i anslutning till moderskottet; de prickade styckena antyda själfva rotbärarna. Närmare förklaring i texten.

åtskilliga rotbärarskott utvuxna, alla från undersidan. Ut i den öfversta dikotomien är såsom synes den högra gaffelgrenen den kraftigare, den vänstra svagare. En blick på rotbärarskottet visar också genast, att i dess första dikotomi den vänstra grenen dominerar. I den uppåt åt höger riktade dikotomien är förhållandet motsatt: vänstra grenen är kraftigast, rotbärarskottets högra gren är dominerande. Liknande är, såsom af bilden framgår, förhållandet i alla där förekommande gaffelförgreningar: det utväxande rotbärarskottets kraftigare gren är alltid riktad åt motsatt håll emot den i dikotomien dominerande, eller med andra ord undersidans rotbärarskott

fortsätta direkt moderskottets alternerande förgreningssätt. Denna regel har jag funnit ej blott på det på bilden återgifna exemplaret, utan undantagslöst gälla vid alla tillfällen hos arten i fråga.

Betrakta vi nu äfven de öfre rotbärarskotten, så skola vi finna, att äfven i det här diskuterade hänseendet dessa — åtminstone skenbart — äro helt afvikande från de undre. I rotbärargrenens första dikotomi dominerar här lika undantagslöst den gren, som vetter åt samma sida som den kraftigare uti moderskottets dikotomi. De schematiska bilderna på fig. 4 åskådliggöra kanske bäst den påfallande olikheten. Emellertid är denna så att säga mera ytlig, ty tar man i betraktande, hvad som nämnts om öfver- och undersidornas olika orientering emot moderskottet, så blir det klart,

att i själfva verket i båda fallen rotbärarskotten direkt fortsätta moderskottets alternerande förgreningssätt; är i dettas sista dikotomi den högra (eller vänstra) grenen dominerande, så blir detta ständigt förhållandet med den vänstra (resp. högra) hos både öfre och undre rotbärargrenen, såvida dessa vid bestämmande af höger- och vänstersidorna betraktas från deras morfologiska öfversida. Såsom svar på den andra uppställda frågan ha vi således äfven funnit en bestämd lagbundenhet råda i de af rotbärarna alstrade skottens anslutning till moderskotten.

Det må här för undvikande af missuppfattning tilläggas, att i den korta sammanfattning, som här lämnats öfver resultaten af de talrika försök, jag för belysande af de uppställda frågorna anställt med *Sel. Martensii*, jag ej strängt skilt på om rotbärarna redan varit utbildade vid amputationen eller ej, om med andra ord ett redan befintligt rotbärarorgan tvingats att ändra karaktär och öfvergå till vanligt skott eller om ett sådant direkt anlagts på moderskottet på den punkt, där en rotbärare eljest skulle komma att utväxa. Jag har nämligen för att ej alltför mycket betunga framställningen i de speciella fallen kunnat lämna dessa båda förutsättningar åsido, då jag genom direkta försök konstaterat, att de erhållna svaren på de ofvan framställda frågorna gälla under båda här antydda eventualiteter.

De små bidrag till kännedomen om *Selaginella*-rotbärarna och de af dem alstrade skotten, hvilka i det föregående meddelats, synas mig äfven möjligen kunna erbjuda ett visst mera allmänt morfologiskt intresse. Det torde vara väl bekant, att ifrågavarande organs morfologiska värde allt fortfarande är mycket omtvistadt. Vissa forskare ha sett eller se i dem rotbildningar (VAN TIEGHEM, REINKE, SARAUX), andra betrakta dem som organ af stamnatur (PFEFFER, TREUB, BRUCHMANN, VELENOVSKY), och talrika bevis hafva hopats för den ena eller andra åsikten, intet dock hittills fullkomligt afgörande. En alldeles särskild uppfattning har framställts af GOEBEL (Flora 1905), hvilken ansett sig bäst kunna lösa saken genom antagandet af att här skulle föreligga en alldeles särskild organtyp, som ej skulle kunna inrymmas under något af de stora grundorganen, ett *organon sui generis*. Denna förklaring synes mig personligen föga tilltalande. De ingående undersökningar, som af särskildt BRUCHMANN anställts på flera arter och de resultat han därvid vunnit, ha för mig varit mera öfvertygande, så att jag a priori i enlighet med denne sluter mig till tolkningen af rotbäraren som stambildningar. Nu synes det mig, som om från det

i det föregående meddelade möjligen ännu ett skäl, visserligen ej bindande, men dock i viss mån stödjande, skulle kunna vinnas för nämnda tolkning.

Det är ju en själfklar sak och äfven en allmän företeelse, att vid ett skotts förgrening sidoskotten i sin bladställning och i sin förgrening på bestämdt sätt ansluta sig till moderskottet. Däremot är mig ej bekant och torde det näppeligen förekomma, att vid adventivknoppbildning på en rot (eller annat, ej stamorgan) ifrågasvarande adventivskott till bladställning eller förgrening är orienterad efter bestämda lagar emot den stam, som alstrat roten (eller det andra organet). Utgående härifrån, synas mig de i det föregående vunna resultatene kunna ge anledning till följande resonemang. På grenarna af en *Selaginella* utväxer ett organ af tvifvelaktig morfologisk natur. Det bibehåller under vissa förhållanden denna sin egendomliga karaktär under hela sin utveckling, under andra omständigheter öfvergår det till att i sin spets bära blad, alstrande där ett typiskt skott. Är nu rotbäraren en rot eller tillhör det något annat grundorgan (GOEBELS uppfattning kan här inrymmas), så blir nämnda i dess spets alstrade skott af adventiv natur. Detta borde då, ej med nödvändighet, men med all sannolikhet, kunna utväxa i hvilken ställning som helst gentemot det rotbäraren alstrande skottet och dess förgrening borde vara oberoende af dettas. Bestämmande borde då de yttre faktorerna, ljuset och tyngdkraften och möjligen annat, vara, men så är hos *Selaginella Martensii* ej förhållandet, ty såsom i det föregående visats, orienteras rotbärargrenen hos denna och troligtvis äfven andra arter oberoende af dessa faktorer efter bestämda inre lagar. Tänker man sig däremot rotbäraren af stamnatur, så blir förklaringen lätt. Det i spetsen af en rotbärare alstrade skottet är då ej något adventivskott, som genom en rot eller dylikt förbindes med hufvudskottet, utan det är helt enkelt en visserligen i början modifierad gren från detta, hvilken därför bör efter vissa, mer eller mindre stränga lagar ansluta sig till moderskottet. Så är, såsom vi sett, förhållandet med rotbärargrenarna, och äfven af den anledningen synes mig själfva rotbärarens stamnatur vara antagligare än någon annan tolkning.

*

Innan jag afslutar denna framställning vill jag begagna tillfället att meddela en rätt märklig bildningsafvikelse, jag under mina försök iakttagit hos *Selaginella Martensii*. På en kraftig gren, där

den öfre rotbäraren genom amputation och fixering i omvänt läge i förhållande till det infallande ljuset, tvangs att omvändas till skott, frambröt ytterligare en dylik från samma sida af moderskottet, äfven den alstrande en bladig gren. Denna från en och samma dikotomi på en och samma sida af skottet frambrytande andra rotbärare hade sitt ursprung tätt under den ordinära (serial skottbildning med nedstigande utvecklingsföljd) och var i jämförelse med denna mycket svagt byggd, men har dock för närvarande nått den förstas halfva längd. Den visar nu antydan till förgrening, men dess orienteringsförhållanden kunna ännu ej afgöras.

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER WURZELTRÄGER VON SELAGINELLA.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die infolge von Amputation der Sprossspitzen bei *Selaginella Martensii* anstatt der Wurzelträger auswachsenden Sprosse oder die Sprosse, die dabei an der Spitze bereits ausgebildeter Wurzelträger erzeugt werden, nehmen gegenüber dem Hauptspross bestimmte Stellungen ein. Was die Dorsiventralität betrifft, so hat der untere Wurzelträgerspross seine Oberseite nach derselben Seite hin gerichtet wie der Mutterspross, der obere Wurzelträgerspross dagegen nach der entgegengesetzten Seite hin, also beide von demselben aus nach innen hin (Fig. 2). Diese Regel scheint auf inneren Eigenschaften zu beruhen, denn sie gilt unabhängig von der Richtung des Lichtes und von anderen äusseren Faktoren (Fig. 3). In der Verzweigung befolgt der untere Wurzelträgerspross das Gesetz, dass bei seiner ersten Dichotomie der Zweig am kräftigsten ist, der die entgegengesetzte Richtung des dominierenden Zweiges in der Dichotomie des Mutterprosses hat (Fig. 1 und 4 a), betreffs des oberen ist dagegen das Verhältnis das umgekehrte (Fig. 4 b).

Die hier nachgewiesene Gesetzmässigkeit scheint eine weitere Stütze für die Stammnatur der Wurzelträger zu bieten, denn ein an der Spitze eines Wurzelorgans — wenn der Wurzelträger als solches zu betrachten ist — erzeugter Adventivspross sollte in seinem Verhältnis zum Hauptspross nicht so streng fixiert sein, was dagegen verständlicher ist, wenn der Wurzelträger Stammnatur besitzt und demnach nur ein von dem Mutterspross ausgegangener Zweig ist.

ÜBER DEN GENERATIONSWECHSEL BEI DELESSERIA SANGUINEA.

VON

NILS SVEDELIUS.

Mit 2 Doppeltafeln und 16 Figuren im Text.

I. DAS PROBLEM DES GENERATIONSWECHSELS BEI DEN FLORIDEEN.

Seitdem HOFMEISTER durch seine klassischen Untersuchungen in den 1850:er Jahren über die Entwicklungsgeschichte der Moose und Farne nachgewiesen hat, dass bei diesen Pflanzen eine geschlechtliche und eine ungeschlechtliche Generation in einem ständig wiederholten Wechsel auf einander folgen, und dass die Erforschung dieses Generationswechsels eine notwendige Voraussetzung für eine richtige Beurteilung aller der verschiedenen Lebensformen ist, die ein Moos oder Farnkraut während seines Entwicklungszyklus durchläuft, hat das Problem des Generationswechsels stets eine dominierende Rolle bei der Erörterung der ontogenetischen Entwicklungsgeschichte aller Pflanzen gespielt. Man hat sich natürlich gefragt, ob ein derartiges regelmässiges Alternieren von ungeschlechtlicher Generation (Sporophyt) mit geschlechtlicher Generation (Gametophyt oder Gamophyt) sich auch innerhalb der anderen Gruppen des Pflanzenreiches nachweisen lässt. Die Antwort, kann man sagen, ist ziemlich verschieden ausgefallen, indem bei gewissen Pflanzen ein derartiger Wechsel von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Generation gar nicht hat nachgewiesen werden können, während man bei anderen einen solchen gefunden hat. Aber auch wenn letzteres der Fall gewesen, ist es

nicht immer — besonders bei den niederen Pflanzen mit ihren oft äusserst vielgestaltigen und wechselnden Fortpflanzungsverhältnissen — leicht gewesen, zu bestimmen, was rechtmässigerweise zu der einen und was zu der anderen der beiden Generationen zu rechnen war.

Betreffs der Florideen rührt die einzige, wenigstens bis zum Jahr 1907 aufgestellte Generationswechseltheorie von SCHMITZ-NÄGELI-OLTMANNs her. Nachdem BORNET und THURET durch ihre Untersuchungen zu Ende der 1860:er Jahre zuerst die Befruchtung der Florideen nachgewiesen hatten, erschienen SCHMITZ' entwicklungsgeschichtliche Studien über die Cystokarpiebildung, die für die ganze moderne Florideensystematik die grösste Bedeutung erhielten. SCHMITZ beobachtete das Eindringen des befruchteten Karpogonkerns in die sog. Auxiliarzellen, die später die Ausgangspunkte für die Cystokarpiebildung darstellten, und er fasste dies als einen zweiten Befruchtungsakt auf. Der rechte Zusammenhang bei dieser »doppelten Befruchtung« der Florideen wurde indessen von OLTMANNS (1898) klargestellt, der deutlich nachwies, dass nur die Verschmelzung des Spermatiums mit der Eizelle des Karpogons einen Befruchtungsakt darstellte; die Einwanderung der Karpogonkerne in die Auxiliarzellen dagegen war mit keiner Kernverschmelzung verbunden, sondern die Auxiliarzellen waren nur eine Art Speicherzellen, von denen aus die Gonimoblastbildung stattfand. Es lag da ja äusserst nahe, die Cystokarpie der Florideen mit den Sporogonen der Moose zu homologisieren. Das tat auch bereits SCHMITZ betreffs *Nemalion*, dessen Entwicklungszyklus sich ja in dieser Hinsicht ganz besonders ähnlich dem der Moose zeigte, indem der Gonimoblast (= homolog mit dem Moossporogon) sich direkt aus dem befruchteten Karpogon entwickelt. So schrieb SCHMITZ in seiner bekannten Arbeit »Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen« (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1883, X, S. 248): »Bei diesem (*Nemalion* u. a.) verläuft der Entwicklungsgang der einzelnen Species in der Weise, dass aus der keimenden Karpospore die vegetative Pflanze hervorgeht, welche Sexualzellen ausbildet, worauf dann die befruchtete weibliche Zelle an der Mutterpflanze selbst zu einer Sporenfrucht herauswächst, welche durch die Ausbildung von Karposporen wieder zum Anfangspunkt des ganzen Entwicklungskreises zurückführt. Das ist ganz derselbe Verlauf, welchen der Entwicklungsgang der Lebermoose und Laubmoose aufweist, dieselbe Reihenfolge abwechseln-

der Generationen wie dort. So wird es leicht, im Entwicklungsgange dieser einfachsten Florideen den Generationswechsel der Archegoniaten wiederzuerkennen...». Auxiliärzellen, welche die Homologie stören, finden sich ja hier nicht, ebensowenig wie es Tetrasporen giebt, für die es schwer ist etwas direkt Entsprechendes bei der Archegoniaten zu finden.

Diese SCHMITZ'sche Auffassung von dem Generationswechsel der Florideen wurde vollständig von NÄGELI geteilt, vielleicht am klarsten und durchdachtesten ist sie aber von OLTMANNS bereits in seiner oben angeführten Arbeit »Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen« (1898), vor allem aber in seinem grossen Werk »Morphologie und Biologie der Algen« (1904—1905), dargestellt und entwickelt worden. Am kürzesten lässt sich die SCHMITZ-OLTMANN'sche Auffassung von dem Generationswechsel folgendermassen formulieren: Man kann bei den Florideen eine Gamophytengeneration unterscheiden, die Geschlechtsorgane (Antheridien [= Spermatangien] und Karpogone) nebst Monosporen und Tetrasporen ausbildet. Bei der Befruchtung der Eizelle im Karpogon wird die Sporophytengeneration, die die Karposporen ausbildet erzeugt. Monosporen und Tetrasporen sind als eine Art Keimzellen anzusehen, die nicht zu dem normalen Generationswechsel gehören (»Nebenfruchtformen«).

Eben wegen seines Anschlusses an diese Auffassungsweise geschah es auch, dass KJELLMAN in seinen späteren Arbeiten (siehe z. B. »Om floridésläktet Galaxaura etc.« in K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar, Bd. 33, 1900) statt »Tetraspore« konsequent den Ausdruck »Tetragonidie« anwandte, da Spore für die zu dem Generationswechsel normalerweise gehörenden Fortpflanzungskörper des Sporophyten reserviert werden müsste und diese ja seiner Anschauung nach die Karposporen waren. Nur diese besaßen Recht auf die Bezeichnung »Sporen«, alle übrigen ungeschlechtlichen Fortpflanzungskörper blieben nur »Gonidien«. Im Anschluss hieran nannte auch KJELLMAN die Cystokarprien »Sporokarprien«. Diese Terminologie, die nur eine konsequente Anwendung der SCHMITZ-OLTMANN'schen Auffassung des Generationswechsels bei den Florideen ist, dürfte wohl ausser von KJELLMAN selbst kaum von jemand anders als von seinen Schülern angewandt worden sein (siehe z. B. SVEDELIUS, Studier öfver Östersjöns hafsalgflora [1901] und KYLIN, Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste, 1907).

Die Schwierigkeiten, die sich, wie oben erwähnt, bald einstellten, als es galt, für eine Pflanzengruppe mit Generationswechsel zu bestimmen, was zu der einen und was zu der anderen Generation gehörte, erhielten indessen sehr bald ihre befriedigende Lösung. Es geschah dies bekanntlich durch die moderne Zellkernforschung. Nachdem durch die bahnbrechenden Untersuchungen GRÉGOIRE'S, GUIGNARD'S, STRASBURGER'S u. a. eine Reduktionsteilung auch im Pflanzenreiche nachgewiesen worden war, wurde nämlich bald das ganze Generationswechselproblem auf ein anderes, höheres Niveau erhoben.

Nachdem es gelungen war, die Reduktionsteilung bei der Teilung der Sporenmutterzellen der Farne und Moose nachzuweisen, und ferner dass gerade die Gamophyten durch dieselbe niedrigere Chromosomenzahl charakterisiert waren, die man in den Sporen gefunden hatte, während andererseits die Sporophyten die doppelte Anzahl aufwiesen, war ja ein sicherer, objektiver Grund für die Beurteilung gelegt, was als Sporophyt- und was als Gamophytgeneration anzusehen ist, oder wie man nunmehr mit STRASBURGER auch dieselbe Sache ausdrücken kann, was als diploide und was als haploide Generation zu bezeichnen ist. Die Gamophyten sind nämlich haploide, die Sporophyten dagegen diploide Generationen. Dieser Gedanke, der zuerst von OVERTON ausgesprochen zu sein scheint, dürfte nunmehr als allgemein angenommen anzusehen sein. Der Generationswechsel wurde hierdurch ein Problem, das sich aufs engste mit der Frage von der Befruchtung im allgemeinen verknüpfte, denn überall, wo eine Befruchtung vorhanden ist, d. h. eine Bildung eines Kerns mit doppelter Chromosomenzahl durch Verschmelzung zweier mit je der halben Anzahl, dort muss sich auch unbedingt in den Entwicklungskreis an irgend einer Stelle eine Phase einschieben, in der eine entsprechende Reduktion der Chromosomenzahl stattfindet, zur Vermeidung einer durch Befruchtung sonst ständig fortschreitenden Verdopplung der Chromosomen. Sind nun, wie bei den Farnen, diese Phasen in der Entwicklungsgeschichte der Pflanze beide als besondere Lebensformen, Bionten, entwickelt, so gelangt ja dieser Generationswechsel auch äusserlich zu einem ganz besonders augenfälligen Ausdruck.

Freilich hat es nicht an Einwänden gegen diese Auffassungsweise gefehlt, die Chromosomenzahl bei der Bestimmung, ob Sporophyt oder Gamophyt, den Ausschlag geben zu lassen. Als Ausdruck einer derartigen skeptischen Auffassung, die wohl zunächst darin

ihren Grund hat, dass wir in so vielen Fällen noch nicht alle die cytologischen Tatsachen kennen, kann beispielsweise OLTMANNS' Äusserung im Kapitel »Generationswechsel» seines grossen Algenwerkes angeführt werden, wo es unter anderem heisst: »... und da bei *Sphaeroplea*, *Chara* u. s. w. bislang nichts gefunden ist, was überhaupt auf Reduktion deutet, so vermag ich einstweilen nicht zu glauben, dass man mit Hilfe der Chromosomen über die Generationen ins reine kommen wird» (!). Als wichtigster Einwand pflegt ja die Existenz von einigen Farnen angeführt zu werden, bei denen sowohl Sporophyt als Gamophyt dieselbe Chromosomenzahl haben, und zurzeit kennt man solche, die den ganzen Generationswechsel sowohl mit der diploiden (*Athyrium filix-foemina* var. *clarissima* Jones nach FARMER and DIGBY, Ann. of Bot., 1907) als mit der haploiden (*Nephrodium molle* nach YAMANOUCHI, Bot. Gaz. 1907) Chromosomenzahl durchgehends für Sporophyt wie für Gamophyt durchlaufen können. In diesen Fällen hat man es aber auch stets mit Aposporie und Apogamie zu tun, und auf dergleichen Ausnahmefälle lässt sich wohl nicht gut eine absolute Verwerfung des Zugrundelegens der cytologischen Verhältnisse für die Auffassung des normalen Generationswechsels stützen. Höchstens können diese Beispiele als Beweise dafür angeführt werden, dass die Form usw. der Generationen nicht von der Chromosomenzahl bestimmt wird, was indessen auch durch den Generationswechsel von *Dictyota* gezeigt wird, und wofür gerade die Florideen nach der neueren Auffassung, wie sofort gezeigt werden soll, gleichfalls einen Beweis bilden. Man scheint daher völlig berechtigt zu sein, die cytologische Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Generationen als das ursprüngliche und normale Verhältnis anzusehen, woraus dann auch folgt, dass es in streitigen Fällen die cytologische Untersuchung sein muss, die betreffs des Generationswechsels den Ausschlag giebt.

Was die Florideen betrifft, so hat auch die SCHMITZ-OLTMANN'Sche Auffassung von dem Generationswechsel eine cytologische Bestätigung durch WOLFE erhalten, der bei *Nemalion* zu finden geglaubt hat, dass in einem mehr vorgeschrittenen Stadium der Entwicklung des Gonimoblasten die Kerne eine geringere Chromosomenzahl zeigten als die, welche unmittelbar nach der Befruchtung auftrat, und dass diese geringere Chromosomenzahl dieselbe sei wie die, welche bei den vegetativen Teilungen vorhanden war. Eine Reduktionsteilung wäre demnach mit der Karposporenbildung verbunden, aber eine Reduktionsteilung, die mit keiner Bildung von Tetraden ver-

bunden wäre, wie sie sonst so charakteristisch für die Reduktionsteilungen aller anderen Sporenmutterzellen ist. Diese Beobachtung giebt ja eine Stütze für die SCHMITZ-OLTMANN'Sche Auffassung von dem Generationswechsel ab, um so mehr als bei *Nemalion* das ganze Problem in so hohem Grade dadurch vereinfacht ist, dass alle Mono- oder Tetrasporen fehlen. Ja, für so wenig wahrscheinlich hielt man es, dass es sich bei der Tetrasporenbildung der Florideen um eine Reduktionsteilung handelte, dass auch, nachdem eine derartige Tetradenteilung bei *Dictyota* (von MOTTIER 1900 und WILLIAMS 1904) nachgewiesen worden war, STRASBURGER noch 1906 in einem Aufsatz »Zur Frage eines Generationswechsels bei Phaeophyceen« (Bot. Ztg., 64, II, 1906) bemerkte: »Bei den Tetrasporen der Rhodophyceen handelt es sich augenscheinlich um andere Dinge als bei den Dictyotaceen. Ein Grund, bei Anlage der Tetrasporen der Rhodophyceen nach einer Reduktionsteilung zu suchen, liegt ja nicht vor.« Bereits im folgenden Jahre, 1907, konnte indessen YAMANOUCHI sein Werk »The Life-History of Polysiphonia« veröffentlichen, in dem gerade eine Reduktionsteilung bei der Tetrasporenbildung nachgewiesen werden konnte, und in dem wir zum erstenmal eine sorgfältig durchgeführte cytologische Studie über den ganzen Entwicklungszyklus einer Floridee erhielten. Durch diese Untersuchung kam die ganze Frage von dem Generationswechsel der Florideen in eine völlig neue Lage.

Bei *Polysiphonia violacea* kommt ein Generationswechsel zwischen tetrasporenbildenden Individuen mit 40 und geschlechtlichen Individuen mit 20 Chromosomen bei den vegetativen Mitosen vor. Letztere Chromosomenzahl findet sich auch in dem Spermatium und in der Eizelle des Karpogons. Bei der Befruchtung entsteht als Resultat ein Kern mit 40 Chromosomen, der erste Sporophytenkern, der den Gonimoblast bildet. Auch die Karposporen haben 40 Chromosomen. Die Reduktion tritt bei der Tetradenteilung ein, die bei der Bildung der Tetrasporen stattfindet. Das Eigentümliche trifft also ein, dass das Leben des Sporophyten gleichsam in zwei verschiedene Phasen geteilt wird, die erste, die Gonimoblastphase im Cystokarp, in intimer Verbindung mit dem Gamophyt ganz wie das Moosporogon, die zweite, die tetrasporenbildende Phase, die ihren Ursprung von der keimenden Karpospore herleitet, und die hier als eine selbständige Lebensform auftritt, dem Äusseren nach mit den Gamophyten übereinstimmend, also ganz wie *Dictyota*. Durch diese wichtige Untersuchung YAMANOUCHI'S ist also die Grund-

lage für eine ganz neue Auffassung von dem Generationswechselverlauf bei den Florideen gegeben worden.

Wie stimmt sie nun mit den früheren Beobachtungen zusammen? Vor allem ist es ja klar, dass dieser Generationswechsel nicht recht in Einklang mit WOLFE's Beobachtungen an *Nemalion* zu stehen scheint. Eine Schwäche in WOLFE's Beweisführung liegt unzweifelhaft darin, dass es ihm nicht gelungen ist, zu bestimmen, wo die Reduktionsteilung stattfindet. Wollte man, wenn WOLFE's Beobachtungen im übrigen richtig sind, eine Vermutung wagen, so läge es wohl am nächsten, sie eben bei der ersten Teilung des neugebildeten Sporophytenkerns zu suchen, wie das bei *Coleochaete*, *Spirogyra*, den *Desmidiaceen* und einigen anderen Grünalgen der Fall ist. Denn Tetrasporen sind, wie gesagt, bei *Nemalion* nicht bekannt. *Nemalion* sollte demnach, streng genommen, einer besonderen Sporophytengeneration entbehren. Unzweifelhaft bedarf diese Floridee einer erneuten Prüfung besonders mit Rücksicht auf die cytologischen Details, deren Behandlung in WOLFE's Arbeit an Deutlichkeit wohl noch manches zu wünschen übrig lässt.

Dagegen stimmt YAMANOUCHI's Auffassung gut zu einigen Beobachtungen, die man seit lange betreffs des regelmässigen Wechsels im Vorkommen von geschlechtlichen und von Tetrasporenindividuen bei den Florideen in der Natur gemacht hat, und die sich nicht gut mit der älteren SCHMITZ-OLTMANN'schen Auffassung vereinen lassen. Schon SCHMITZ selbst hatte diese Schwierigkeiten klar erkannt und scheint zu der Annahme eines besonderen Extragenerationswechsel für gewisse Florideen über den normalen, d. h. den mit den Archegoniaten übereinstimmenden, hinaus geneigt gewesen zu sein. Er sagt nämlich in »Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen« (1883) auf S. 249: »Bei manchen Florideen endlich scheint zu jenem typischen Generationswechsel (der dem Generationswechsel der Archegoniaten entspricht) noch eine weitere Komplikation sich hinzuzugesellen, indem eine regelmässige Abwechslung von geschlechtlichen Individuen und (einzelnen oder zahlreichen sukzessiven) Tetrasporen-Individuen sich herausbildet. Darauf weist wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit die Tatsache hin, dass von vielen kurzlebigen Florideen Geschlechtspflanzen nur zu bestimmten Jahreszeiten anzutreffen sind, während neutrale Pflanzen das ganze Jahr hindurch oder während ziemlich langer Zeit des Jahres angetroffen werden. Doch ist allerdings bis jetzt noch in keinem Falle eine solche Alternation neutraler Individuen und Ge-

schlechtsindividuen (die wohl auch für sich allein als eine besondere Art von Generationswechsel¹ betrachtet werden könnte) durch Beobachtung sicher nachgewiesen worden.»

So konnte sich SCHMITZ im Jahre 1883 äussern, tatsächlich aber kennen wir nun einige beobachtete Fälle derartigen Generationswechsels in der Natur. Das ist z. B. der Fall bei der parasitischen Floridee *Harveyella mirabilis* Schmitz et Rke. die von KYLIN an der schwedischen Westküste studiert worden ist (siehe H. KYLIN, Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste, S. 129, 1907). *Harveyella* tritt dort zu Ende des Jahres nur in Geschlechtsindividuen auf. Keine Tetrasporenindividuen sind dann nachzuweisen. Nach dem Frühling hin im April dagegen treten nur Tetrasporenindividuen auf. Diese parasitieren dann ausschliesslich auf jungen Zweigen der Wirtspflanzen, wie sie nach dem Dezember zur Entwicklung gekommen sind. Man kann demnach mit so gut wie absoluter Gewissheit behaupten, dass sie neulich gekeimt sind, und unter solchen Umständen ist keine andere Erklärung möglich, als dass sie von den Karposporen herrühren, die die Dezemberindividuen erzeugt haben. Eine Karpospore lässt demnach ein Tetrasporenindividuum entstehen, ganz wie die YAMANOUCHI'sche Generationswechseltheorie es verlangt.

Einen anderen diesem analogen Fall erwähnt ROSENVINGE von den dänischen Küsten (The Marine Algae of Denmark, I, S. 85), nämlich *Chantransia efflorescens* (J. Ag.) Kjellm., eine *Chantransia*-Art mit typischen Tetrasporen. Hier findet sich ein scharfer Unterschied zwischen Geschlechtsindividuen und Tetrasporenindividuen. Die ersteren kommen in den dänischen Gewässern ausschliesslich im Frühling vor, die letzteren ausschliesslich später im Sommer, was seine natürliche Erklärung durch einen Generationswechsel im Sinne YAMANOUCHI's erhält. ROSENVINGE's Beobachtungen sind aber noch in anderer Hinsicht von sehr grossem Interesse. Ein derartiger Generationswechsel ist nämlich ausschliesslich bei der tetrasporenführenden *Chantransia efflorescens* beobachtet worden. Andere *Chantransia*-Arten, die ausser Geschlechtsorganen nur Monosporen haben, weisen dagegen keinen solchen Generationswechsel auf, sondern es kommen hier sowohl Geschlechtsorgane als Monosporangien an demselben Individuum vor. Dieser Umstand, im Zusammenhang mit dem Generationswechsel bei der tetrasporenbildenden *Chantransia efflorescens* gesehen, weist ja ganz deutlich darauf hin.

¹ Von mir gesperrt!

dass Monosporen und Tetrasporen bei den Florideen nicht als homologe Organe anzusehen sind. Die Monosporen sind offenbar eine Art vegetativer Keimzellen oder Parasporen (SCHMITZ), wie sie ja, wie man seit alters weiss, bei einer ganzen Reihe Florideen vorkommen (siehe Näheres hierüber bei OLTMANNS, Morph. u. Biol. d. Algen, I, S. 666). Hieraus folgt dann aber auch, dass man nicht als Einwand gegen YAMANOUCHI's Auffassung von dem Generationswechsel der Florideen die Fälle anführen kann, die man von Sporenbildung bei Geschlechtsindividuen kennt, soweit es sich um Monosporen handelt, denn diese sind offenbar nicht den Tetrasporen homolog.

Interessant in diesem Zusammenhange ist es auch, dass derartige Monosporen ausschliesslich innerhalb der *Nemalionales*-Gruppe vorzukommen scheinen, bei der die Tetrasporen relativ selten sind. Sollten WOLFE's Beobachtungen betreffs der Reduktionsteilung bei der Karposporenbildung innerhalb derselben Gruppe sich bestätigen, so wird es sich vielleicht zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Monosporen und haploiden Karposporen einerseits und Tetrasporen und diploiden Karposporen andererseits besteht. Von diesem Gesichtspunkt aus wäre natürlich eine cytologische Untersuchung der Gattung *Chantransia* von der allergrössten Bedeutung, worauf auch ROSENVINGE (a. a. O., S. 87) hingewiesen hat.

Aus dem Angeführten geht indessen hervor, dass YAMANOUCHI's Auffassung von dem Generationswechsel bei den Florideen auch eine entschiedene Stütze durch die leider noch ziemlich sporadischen Beobachtungen erhält, die man betreffs des Vorkommens eines regelmässigen Wechsels zwischen tetrasporenführenden und geschlechtlichen Individuen in der Natur gemacht hat. Es sind natürlich nicht alle Florideen, die sich zu solchen Beobachtungen eignen, denn es müssen Arten mit kurzer Lebensdauer sein. Die perennierenden Formen können ja schwerlich sichere Aufschlüsse in dieser Richtung liefern, wenn man es nicht mit direkten Kulturen versuchen will. Dieser in der Natur tatsächlich vorsichgehende Generationswechsel bleibt natürlich bei der alten OLTMANN'schen Auffassungsweise vollkommen unerklärlich.

Aber auch an cytologischen Bestätigungen der YAMANOUCHI'schen Generationswechseltheorie hat es nicht gefehlt. Als eine indirekte Stütze für dieselbe sind meines Erachtens die Beobachtungen aufzufassen, die ich betreffs des Verhaltens der Zellkerne während der

Tetrasporenbildung bei der Florideengattung *Martensia* (siehe SVEDELIUS, Über den Bau und die Entwicklung der Florideengattung *Martensia*, 1908) mitgeteilt habe. In der vielkernigen (bis zu 40—50-kernigen) Tetrasporangiummutterzelle stammen nämlich die 4 definitiven Tetrasporenkerne ausschliesslich von einem einzigen Kern her, indem alle übrigen degenerieren und sich auflösen. Die cytologischen Einzelheiten bei dieser Teilung konnte ich zwar damals nicht feststellen, da das Untersuchungsmaterial, das ursprünglich nicht für derartige Studien bestimmt war, nicht befriedigend fixiert war. Aber es lässt sich wohl kaum bestreiten, dass diese Bildungsweise deutlich auf eine wirkliche Tetradenteilung hinweist, denn wären die Tetrasporen nur reine Keimzellen, so wäre es ja bedeutend einfacher, wenn von den vielen Kernen der Anlage nur die überflüssigen degenerierten und nur so viele übrig blieben, dass jede Zelle wenigstens einen erhielte. Nun aber stammen sämtliche Tetrasporenkerne bei *Martensia* von einem einzigen Kerne her, der eine zweimal wiederholte Zweiteilung erfahren hat. Kommt noch dazu, dass Tetrasporen, Spermatangien und Karpogone stets an streng voneinander geschiedenen Individuen vorkommen, so scheint mir also dies alles deutlich zugunsten der YAMANOUCI'schen Auffassung von den Tetrasporen und dem Generationswechsel bei den Florideen zu sprechen.

Eine direkte Übereinstimmung mit YAMANOUCI's Beobachtungen über die Reduktionsteilung bei *Polysiphonia* liegt indessen in LEWIS' Untersuchung über *Griffithsia Bornetiana* (1900) vor. Auch bei *Griffithsia* geht die Tetrasporenbildung unter Reduktionsteilung vor sich. Die somatischen Zellen der Tetrasporenpflanzen haben 14 Chromosomen, während die Tetrasporen 7 haben ganz wie die Geschlechtsindividuen. Bei der Befruchtung verdoppelt sich dagegen die Chromosomenzahl auf 14, welche Zahl sich dann auch bei den Karposporen findet, also genau dasselbe Verhältnis wie bei *Polysiphonia*.

LEWIS' Untersuchung bestätigt also vollständig YAMANOUCI's Generationswechseltheorie, obwohl der Verfasser aus, wie mir scheint, nicht völlig klaren Gründen selbst sich nicht ganz derselben anschliessen will, indem er scheinbar die Tetrasporenpflanze nicht als einen wirklichen Sporophyt anerkennen will, sondern ausser dem »antithetischen» Generationswechsel (Geschlechtspflanze—Gonimoblast) noch einen »homologen» zwischen Geschlechtsindividuen und Tetrasporenindividuen annimmt. Zu dieser Auffassung scheint LEWIS dadurch geführt worden zu sein, dass er an den Chromoso-

menzahlen als dem ausschlaggebenden Faktor bei der Bestimmung der Phasen des »antithetischen« Generationswechsels zweifelt. Und dieser Zweifel scheint seinerseits sich teils auf den Umstand zu gründen, dass bei den niederen Pflanzen die Reduktionsteilung an so vielen verschiedenen Stellen im Entwicklungszyklus der Pflanze stattfinden kann, teils besonders auf die bereits oben erwähnten, von FARMER und DIGBY und YAMANOUCI gefundenen Fälle von durchgehends haploiden und durchgehends diploiden sowohl Sporophyten als Gamophyten unter den Farnen. Wie aber gleichfalls bereits erwähnt worden ist, stehen diese vereinzelt Ausnahmefälle stets in Verbindung mit Aposporie und Apogamie, so dass sie — wie BOWER nachdrücklich hervorgehoben hat — auf unsere Auffassung von der Natur des normalen Generationswechsels nicht füglich einwirken dürfen. Jedenfalls befinden sich indessen die von LEWIS gemachten Beobachtungen in vollständigster Harmonie mit YAMANOUCI's Resultaten.

Da indessen die Resultate, zu denen einerseits WOLFE und andererseits YAMANOUCI und LEWIS gelangt sind, so weit auseinandergehen, so ist es durchaus nötig, dass weitere Florideen entwicklungsgeschichtlich und cytologisch untersucht werden. Die Zahl der entwicklungsgeschichtlich bekannten Florideen ist ja leider so äusserst gering, erstaunlich gering, wenn man bedenkt, wie gross und vielformig die fragliche Gruppe in Wirklichkeit ist.

* * *

Durch meine Untersuchungen über *Martensia* von Ceylon wurde ich zur Entwicklungsgeschichte der Delesseriaceen geführt, aus Mangel an ordentlich fixiertem Material aber konnte ich damals nicht den Kernteilungsverlauf selbst behandeln und die Frage der Reduktionsteilung klarstellen. Um mit besserem Erfolge dieses Problem angreifen und zugleich mir eine auf eigene Studien gegründete Auffassung von dem Generationswechsel bei den Florideen bilden zu können, beschloss ich daher, eine Delesseriacee von den schwedischen Küsten zu untersuchen, und ich wählte hierzu *Delesseria sanguinea* (L.) Lamour., von der ein reichliches Untersuchungsmaterial an der schwedischen Westküste stets zu erhalten ist.

Bei einem Besuch der Zoologischen Station Kristineberg (Bohuslän, Schweden) Anfang November 1910 sammelte ich Untersuchungsmaterial von Tetrasporen- und Cystokarpieindividuen ein. Die männlichen Individuen hatten indessen schon damals ihre Sper-

mationen entlassen, so dass die Untersuchung derselben aufgeschoben werden musste. Ursprünglich war es meine Absicht, die ganze Entwicklungsgeschichte von *Delesseria sanguinea* im Zusammenhange zu veröffentlichen, besondere Umstände veranlassen mich jedoch, bereits jetzt meine Untersuchungen vorzulegen, soweit sie den Generationswechsel betreffen, nämlich die Tetrasporenbildung, vor allem natürlich die Tetradenteilung sowie — zum Vergleich damit — die somatischen Kernteilungen in einem Tetrasporen- und einem Geschlechtsindividuum.

Das Hauptinteresse bei der Entwicklungsgeschichte der Florideen konzentriert sich natürlich eben auf diesen Punkt, wo die verschiedenen Meinungen aufeinanderstossen, und wo eine Erörterung immer ihre grosse prinzipielle Bedeutung hat. Die Befruchtung selbst wie auch die Spermatien- und Cystokarpientwicklung sind im Vergleich hiermit nur von einem untergeordneten Spezialinteresse. Ich hoffe indessen auch inbezug auf diesen Punkt in nächster Zeit die Untersuchung fortsetzen zu können, so dass sie die ganze Entwicklungsgeschichte von *Delesseria sanguinea* umfassen wird.

Als Fixierungsflüssigkeit habe ich Chromessigsäure, FLEMMING'S Lösung, Zinkchlorid und Essigsäure (JUEL) sowie Osmiumdämpfe nach LIDFORSS' Methode angewandt. Von diesen ergab die unvergleichlich besten Resultate die Flemmingsche Lösung.

Auch die von LIDFORSS angewandte Osmiummethode lieferte in mehreren Fällen gute Resultate, sie ist ja aber etwas zeitraubender, und oft zeigte sich die Fixierung befriedigend nur in den äussersten Schichten. Offenbar war es den Osmiumdämpfen nicht gelungen einzudringen. Besonders war dies der Fall, wenn Schleim hinzukam, wie in den Cystokarprien, wo die Karposporen in Schleim eingebettet sind. Hier dringen offenbar die Osmiumdämpfe gar nicht hindurch. In einigen anderen Fällen dagegen gelang die Fixierung mit Osmiumdampf ausgezeichnet, und zwar erhält man mit dieser Methode, die die Anwendung aller Säuren ausschliesst, Kernbilder von ganz anderer Form als der, die man sonst als die normale anzusehen gewöhnt ist. Mehr hierüber in der detaillierten Darstellung weiter unten!

Nach Einbettung nach der üblichen Paraffinmethode wurden die Objekte im allgemeinen in 3 μ , ausnahmsweise auch 4—5 μ dicke Schnitte zerlegt. Die besten Färbungsergebnisse wurden mittelst HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylinmethode erhalten, wobei bei der Nelkenölbehandlung die Präparate auch mit Lichtgrün gefärbt wurden, wodurch man eine diffuse Plasmafärbung erhält, was sich

als recht vorteilhaft erwies, da bei starker Differenzierung Eisenhämatoxylinpräparate sonst vollkommen farblos bis auf das Chromatin bleiben. In einigen Fällen habe ich auch STRASBURGERS Dreifarbenmethode, Safranin—Gentianaviolett—Orange, angewandt.

Dem Vorsteher der Station Kristineberg, Herrn Dr. HJ. ÖSTERGREN, erlaube ich mir an dieser Stelle für sein Entgegenkommen auf der Station, wodurch diese meine Untersuchung gefördert und ermöglicht worden ist, ergebenst zu danken.

Besonderen Dank bin ich auch meinem Kollegen, Herrn Privatdozenten Dr. H. KYLIN, schuldig, der von ihm eingesammeltes und fixiertes *Delesseria*-Material in liebenswürdiger Weise mir zur Verfügung gestellt hat. Da dieses zu einem Zeitpunkt (Jan.) eingesammelt war, der bedeutend später als der (Nov.) war, an dem ich selbst mein Material sammelte, erhielt ich dadurch eine wertvolle Ergänzung der Entwicklungsstadien.

Endlich erlaube ich mir, Herrn Professor O. JUEL, der die Freundlichkeit gehabt hat, die Photographien einiger Präparate anzufertigen, hier meinen besten Dank auszusprechen.

II. DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER TETRASPORANGIEN.

Betreffs der Tetrasporen bei *Delesseria sanguinea* liegen in der Litteratur sehr wenige Angaben vor, wenn man von der Erwähnung der besonderen sporangienführenden Blätter, der sog. Stichidien oder Tetrasporophylle, absieht. Darüberhinaus beschränkt sich unsere Kenntnis von der Tetrasporenbildung bei *Delesseria sanguinea* hauptsächlich auf das, was KÜTZING in seiner »Phycologia generalis« mitgeteilt hat, woselbst unter anderem auch (Tab. 67) ein Querschnitt durch ein sporangienführendes Blatt abgebildet ist. Aus diesem geht jedenfalls, wie OLTMANNS (Morph. u. Biol. d. Algen, I, S. 661) betont, hervor, dass bei *Delesseria sanguinea* der Fortpflanzungsspross mehrschichtig ist mit zwei Schichten von Tetrasporentetraden. Weiter aber geht unsere Kenntnis nicht. Die eigentliche Entwicklungsgeschichte sowohl von Sporophyllen wie von Tetrasporen ist vollständig unbekannt.

Eine Untersuchung dieser Fragen ist indessen von grosser Bedeutung nicht nur vom rein histologisch-cytologischen, sondern

auch vom systematischen Gesichtspunkt aus. Innerhalb grosser Gruppen der Florideen ist nämlich die Art der Tetrasporenbildung ein ziemlich wichtiges systematisches Merkmal, das durch eine ganze Familie hindurchgehen kann. Das ist z. B. der Fall bei den Rhodomelaceen, bei denen die Tetrasporenbildung streng an die perizentralen Zellen polysiphoner Sprosstteile gebunden ist. Innerhalb anderer Familien dagegen kommen deutlich etwas verschiedene Typen der Tetrasporenbildung in verschiedenen Gruppen usw. vor. Letzteres ist eben bei *Delesseriaceae* der Fall, wo z. B. die Gruppe *Delesseriaceae*, zu welcher *Delesseria* gehört, dadurch ausgezeichnet ist, dass die Sporangien in zwei Schichten ausgebildet sind im Gegensatz zu dem Verhältnis bei der Gruppe *Sarcomeniaceae*, wo sie in einfacher Schicht ausgebildet sind.

An eine nähere Erörterung der Tetrasporenbildung bei *Delesseria sanguinea* knüpfen sich also von mehr als einem Gesichtspunkt aus interessante Fragen, die ihrer Lösung harren.

1. Über den Zeitpunkt der Ausbildung der Tetrasporangien.

Bei *Delesseria sanguinea* entstehen die Tetrasporen, wie oben erwähnt wurde, an besonderen, kleinen, blattähnlichen Sprossen. Diese sind oftmals in der Litteratur abgebildet worden. Siehe z. B. von älteren Autoren KÜTZING, »Phycologia generalis«, Tab. 67, sowie LYNGBYE, »Tentamen Hydrophytologiae Danicae«, Tab. 2, A. Von jüngeren Autoren, die dieses Kapitel berührt haben, sei erwähnt KUCKUCK, der in seinen »Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland« (S. 255) Abbildungen sowohl von Tetrasporophyllen als von Cystokarprien- und Spermatangienblättern geliefert hat. Schliesslich hat auch KOLKWITZ bei seinen Untersuchungen über die Assimilation, die Stärkebildung und die Atmung bei den Florideen *Delesseria sanguinea* behandelt und dabei auch die Entwicklungsgeschichte, besonders den Blattfall, berührt.

Bekanntlich ist der vegetative *Delesseria*-Spross blattähnlich, von breit lanzettlicher Form, mit einem dicken durchgehenden Hauptnerv und von ihm paarweise ausgehenden Seitennerven. Wie KOLKWITZ nachgewiesen hat, ist der Hauptnerv besonders reich an aufgespeicherter Nahrung in Form von Stärke. Zu Ende der Vegetationsperiode werden sowohl die Seitennerven als das dazwischen liegende Gewebe aufgelöst, so dass im Spätherbst beim Eintritt des

Winters eine *Delesseria sanguinea* ausschliesslich aus den langen, nackten, zylindrischen Achsen besteht, die die Hauptnerven der früheren Blattsprosse gebildet haben. Von diesen aus brechen die Sporophylle hervor, d. h. jedoch ausschliesslich von denjenigen Sprossachsen aus, die während der letztverflossenen Vegetationsperiode als blattähnliche Assimilationssprosse ausgebildet gewesen sind. Die Sporophylle gelangen also zur Entwicklung auf Kosten der Reservestoffe, die während der letztverflossenen Vegetationsperiode angesammelt worden sind, und die sich in der Sprossachse aufgespeichert finden, von der jene direkt auswachsen.

Was den genauer bestimmten Zeitpunkt für diesen Eintritt der *Delesseria sanguinea* in das fertile Stadium an den schwedischen Küsten betrifft, so sind die Angaben etwas vage, indem im allgemeinen nur angegeben wird, dass sie fertil ist »während der Wintermonate«. So sagt KJELLMAN — der der erste gewesen zu sein scheint, der mehr eingehend und systematisch das Pflanzenleben im Meere während des Winters zu studieren begann — in einer kurzen Notiz in Botan. Centralbl., Bd. 26, 1886, S. 128 »Über das Pflanzenleben während des Winters im Meere an der Westküste von Schweden« betreffs *Delesseria sanguinea*, dass sie nebst *Rhodomela virgata* und *Chaetopteris plumosa* eine besondere biologische Gruppe bilde, charakterisiert dadurch, dass die Assimilationsorgane abgeworfen werden und die ganze Assimilationsarbeit während des Winters ruht, während dagegen andererseits die Fortpflanzungsarbeit ausschliesslich in diese Zeit verlegt ist. Betreffs des näheren Zeitpunktes für den Eintritt dieser Reproduktionsperiode wird jedoch nichts erwähnt. Es heisst nämlich nur: »Von den überlebenden Sprossteilen werden Reproduktionsorgane während des Winters¹ in grosser Menge entwickelt.« KYLIN, der der Algenvegetation der schwedischen Westküste eingehende Studien gewidmet hat, erwähnt betreffs *Delesseria sanguinea* in seiner Arbeit »Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste«, S. 137, dass er Cystokarprien und Tetrasporen im Dezember gefunden hat; dass schon im August die blattähnlichen Sprosse ihre Blattspreiten abzuwerfen, und dass im Dezember die neuen Sprosse hervorzuspriessen beginnen, obwohl die lebhaftere Neubildung erst später beginnt. Nach einer Angabe von ARESCHOUG soll *Delesseria* noch so spät wie im März »fertil« beobachtet worden sein, ohne dass

¹ Sperrdruck von mir.

jedoch angegeben würde, welcher Natur die beobachteten Fortpflanzungskörper waren. Nach KYLIN soll an den südlicher gelegenen halländischen Küsten die Verschiedenheit gegenüber den Verhältnissen an dem nördlicheren Bohuslän bestehn, dass der Eintritt der *Delesseria* in fertiles Stadium dort etwas später stattfindet, woraus dann auch folge, dass die älteren Blätter länger beibehalten würden. Genauere Daten über die Fruktifikationszeit von *Delesseria sanguinea* an den schwedischen Küsten über die oben angeführten hinaus liegen indessen in der Litteratur nicht vor.

Betreffs der Fruktifikationszeit für *Delesseria sanguinea* bei Helgoland liefert KUCKUCK dagegen etwas bestimmtere Angaben in seinen »Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland«, S. 255. Nach KUCKUCK werden die spermatangienführenden Blättchen bereits im Herbst ausgebildet, lange bevor die Cystokarprien erschienen und gereift sind, wozu letzteres im Dezember—Januar einzutreffen pflegt. Zu dieser Zeit sind auch die Tetrasporophylle zu voller Entwicklung gelangt.

Um nun die Fruktifikationszeit von *Delesseria sanguinea* an den schwedischen Küsten bestimmen zu können und geeignetes Studienmaterial für diese Untersuchung zu erhalten, liess ich an der Zoologischen Station Kristineberg in Bohuslän *Delesseria* zu verschiedenen Zeiten während des Spätherbstes 1910 einsammeln. Dabei zeigte es sich, dass schon so früh wie im Oktober die spermatangien- und karpogonführenden Blätter sich zu entwickeln beginnen. Am 13. Okt. wurden so z. B. völlig reife sowohl Spermatangienblätter als Karpogonblätter eingesammelt. Ungefähr zu dieser Zeit ging also die Befruchtung vor sich, und als ich Anfang November Kristineberg besuchte, war die eigentliche Befruchtungszeit schon zu Ende, indem die spermatangienführenden Blätter vollständig im Absterben begriffen waren. Die Karpogonblätter dagegen zeigten nun junge Cystokarprien. Zu derselben Zeit fanden sich auch Tetrasporophylle in frühen Stadien, d. h. die Tetrasporenmutterzellen waren deutlich angelegt, aber nur relativ wenige waren so weit gelangt, dass die Tetradenteilung eingetreten war. Tetrasporenexemplare, von KYLIN bei Kristineberg am 3. Jan. 1911, also 2 Monate später, eingesammelt, zeigten dagegen nun völlig reife Tetrasporen, und mehrere waren auch bereits ihres Inhaltes entleert. Zur selben Zeit waren auch die Cystokarprien völlig reif, und die Karposporen waren auch teilweise bereits entleert.

Hieraus geht also hervor, dass die Fruktifikationszeit für *Deles-*

seria sanguinea an der schwedischen Westküste mit der bei Helgoland zusammenfällt, so dass die eigentliche Befruchtungszeit in den Spätherbst, in den Oktober, fällt, also nicht in den eigentlichen Winter. Danach verschwinden die spermatangienführenden Blätter. Die Tetrasporophylle beginnen ungefähr gleichzeitig im Oktober auszuwachsen, die Tetradenteilung dürfte im November vor sich gehn, und im Januar werden die Tetrasporen verbreitet. Zu derselben Zeit werden auch die nun reifen Karposporen verbreitet. Es sind demnach nur die reifen Tetrasporen und die Karposporen, die während des eigentlichen Winters vorkommen. Die Befruchtung selbst dagegen geht im Spätherbst vor sich.

2. Die histologische Entwicklung der Tetrasporangien.

Die jungen Tetrasporophylle bei *Delesseria sanguinea*, die im Okt.—Nov. aus der nackten Sprossachse hervorzusprossen beginnen, zeigen einen anatomischen Bau, der zunächst vollständig mit dem der rein vegetativen, blattähnlichen Sprosse übereinstimmt. Die Anatomie dieser letzteren ist ja bereits Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen von NÄGELI und SCHWENDENER (Das Mikroskop, Leipzig 1877), dann von WILLE (Beiträge zur Entwicklungsgesch. d. physiol. Gewebesysteme bei einigen Florideen, 1887, Tab. III, Fig. 1—4), SCHMITZ (in ENGLER und PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam. 1: 2, Fig. 238, A) u. a., aus denen hervorgeht, dass der *Delesseria*-Spross gleich den

meisten anderen hochdifferenzierten Florideen als ein System von regelmässig verzweigten und verwachsenen Fäden aufgefasst werden kann. Das Wachstum des Sprosses geschieht durch eine Scheitelzelle, die sich quer teilt. Danach bilden sich auch Längswände, so dass ein zentraler Achsenfaden zur Ausbildung kommt. Von diesem gehen zweiseitig gestellte, entgegengesetzte Zweige aus, die sich dann ihrerseits einseitig verzweigen. Nach diesem Schema, wie es NIENBURG in seiner Arbeit »Zur Keimungs- und Wachstumsgeschichte der Delesseriaceen«, Fig. 43, abbildet, werden

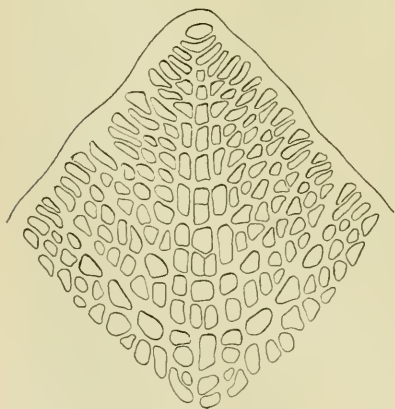


Fig. 1. Sprossspitze eines jungen Tetrasporophylls (300×1).

zunächst sowohl der vegetative Spross als auch das Tetrasporophyll aufgebaut. Fig. 1 zeigt ein Bild von der Spitze eines Tetrasporophylls, in dem diese Wachstumsweise deutlich wahrzunehmen ist.

Verglichen mit WILLES Abbildung einer rein vegetativen

Sprossspitze auf Tab. III, Fig.

1—3 in seinen

»Beitr. zur Ent-

wickelungs-



Fig. 2. Querschnitt eines jungen vegetativen Sprosses mit der Mittelrippe (300 x 1).

gesch. der physiol. Gewebesysteme» erweist sich die Übereinstimmung demnach in diesem Stadium als vollständig. Bald aber treten Verschiedenheiten in den Teilungen zwischen den vegetativen Sprossen und den Tetrasporophyllen ein. Bei den ersteren tritt frühzeitig vor allem die Mittelrippe hervor (Fig. 2), bald aber auch die Seitennerven, indem Zellteilungen dort eintreten mit Wänden, die der Blattfläche parallel sind, wodurch die Zellschichten ver-

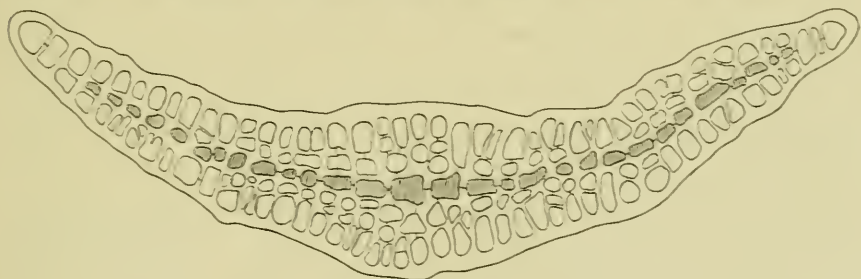


Fig. 3. Querschnitt eines jungen Tetrasporophylls: Zentralschicht schraffiert (300 x 1).

doppelt werden. Nach WILLE tritt dies bereits beim 7.—9. Segment (siehe WILLES Fig. 1. 3, Tab. III.a. a. O.) betreffs des Hauptnerven, beim 13.—14. betreffs der Seitennerven ein. Durch diese Verdoppelung der Zellschichten nur an gewissen, streng lokalisierten Punkten, wo die Nerven gebildet werden, zeichnen sich schon frühzeitig die vegetativen Sprosse gegenüber den Tetrasporophyllen aus.

Bei den Tetrasporophyllen (Fig. 3) tritt nämlich sehr bald eine Vermehrung der Zellschichten mehr gleichförmig über die ganze Sprossoberfläche hin ein und nicht nur an gewissen lokalisierten

Punkten an den Nerven. Dieses Dickenwachstum bei den Tetrasporophyllen geht so zu, dass die Zellen in der einschichtigen Scheibe erst sich in zwei verschieden grosse Zellen teilen (Fig. 3, linker Rand). Die grössere dieser Zellen teilt sich dann wiederum

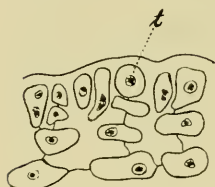


Fig. 4. Vertikale Sprosszweige von dem Tetrasporophyll, die oberflächliche Anlage eines Tetrasporangiums (*f*) zeigend (600 $\times$ 1).

und sondert eine kleinere Zelle nach innen zu ab. Die ursprünglich einschichtige Scheibe wird auf diese Weise 3-schichtig mit einer schmäleren Zentralzelle in der Mitte und zwei grösseren Oberflächenzellen oben und unten (Fig. 3). Diese Teilung findet also in einer Weise statt, die ganz analog den Teilungen der Sprossspitzenzelle ist (vgl. Fig. 1, die Spitze, und WILLES Tab. III, Fig. 1—3). Die so gebildete Zentralschicht (in Fig. 3 durch Schattierung bezeichnet) erfährt im Laufe der folgenden Entwicklung im allgemeinen keine weiteren Teilungen, sondern nur Streckungen.

Die nach beiden Seiten hin abgeschiedenen Oberflächenzellen wachsen dagegen selbständig jede für sich in entgegengesetzter Richtung, verzweigen sich und bilden so neue Systeme von verzweigten, mit einander fest verbundenen Fäden, die in einer Richtung senkrecht zur Blattoberfläche weiterwachsen. Aus Fig. 3 ist diese Wachstumsweise mit wünschenswertester Deutlichkeit ersichtlich. An der Mitte des Sprosses hat die Entwicklung begonnen, die Vertikal-fäden sind dort am weitesten gelangt und haben sich bereits, wenigstens einmal, verzweigt. Dann finden sich alle Übergangsstadien bis zu dem vollständig einschichtigen Rande hin. Das Tetrasporophyll hat also ungefähr gleichförmig an Dicke über die ganze Oberfläche hin zugenommen, und irgendwelche Nerven, seien es Haupt- oder Seiten-nerven, kommen nie, weder jetzt noch später, zur Ausbildung.

Wie entwickeln sich nun die Tetrasporangien? In der Regel werden sie ziemlich früh an den Spitzen der vertikalen Zweige angelegt. Fig. 4 und 5 zeigen einige Detailbilder von den vertikalen Zweigfäden in relativ frühem Stadium; in Fig. 5 sieht man bis zu fünf Zweige von verschiedenem Alter und verschiedener Grösse, die direkt oder indirekt von derselben Zentralzelle herstem-

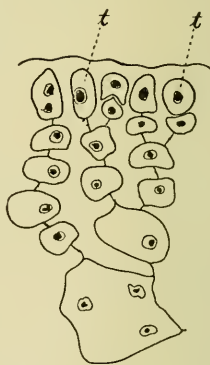


Fig. 5. Stück eines Querschnittes von dem Tetrasporophyll, die schon als Oberflächenzellen angelegten Tetrasporangienzellen (*f*) zeigend (600 $\times$ 1).

men. Schon in Fig. 4 und 5 kann man wahrnehmen, dass eine und die andere Oberflächenzelle (*t*) von ihren Nachbarn dadurch abweicht, dass sie bald gleichsam etwas in den Teilungen zurückbleibt. Ausserdem ist sie von runderer Form und mit reichlicherem plas-

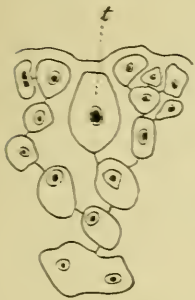


Fig. 6. Anlage einer Tetrasporenmutterzelle *t* mit den überwachsenden Nachbarzellen (600 $\times$ 1).

matischen Inhalt versehen. Es ist entweder die bereits jetzt definitive Tetrasporenmutterzelle oder auch die Zelle, von der diese zunächst her stammt. Welches von beiden, lässt sich indessen nicht immer entscheiden. Die weitere Entwicklung resultiert darin, dass die zunächst um die Tetrasporenmutterzelle herum liegenden Zweige sich lebhaft teilen und verzweigen, während, wie gesagt, die Tetrasporenmutterzelle sich nicht weiter teilt (Fig. 6). Stattdessen nimmt sie an Grösse zu, so dass sie um

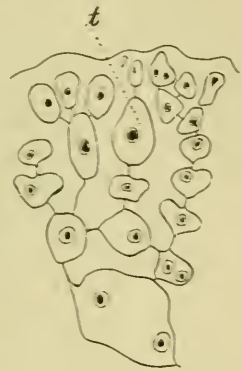


Fig. 7. Anlage einer Tetrasporenmutterzelle *t*, die eine kleine Deckzelle abgegliedert hat (600 $\times$ 1).

ein Vielfaches grösser wird als die umliegenden Nachbarzellen. Diese beginnen bereits sehr früh eine Tendenz zu zeigen, von verschiedenen Seiten her die Tetrasporangienanlage zu überwachsen und sie zu bedecken. Dies geht am besten vielleicht aus Fig. 8 und 9 hervor, welche letztere Figur ein Bild von diesem Stadium, direkt von oben gesehen, zeigt. Die punktierten Zellen sind die durch ihren Plasmareichtum stärker hervortretenden Tetrasporangienanlagen, von denen die meisten noch vollkommen unbedeckt, d. h. reine Oberflächenzellen, sind. In der Mitte von Fig. 9 sieht man indessen sehr deutlich, wie die sterilen Nachbarzellen Fortsätze bilden, die von beiden Seiten her auch die Tetrasporangienanlagen zu bedecken beginnen. Noch deutlicher zeigt sich dies in etwas späterem Stadium (Fig. 8). Schliesslich werden die Tetrasporangienanlagen vollständig von Oberflächengewebe überdeckt, das also von zwischenliegenden Zweigen her stammt, die über die bereits als Oberflächenzellen angelegten Tetrasporangienanlagen hinübergewachsen sind und sie bedeckt haben. Bisweilen scheint es jedoch eintreffen zu können, dass die Tetrasporangienanlage auch selbst eine kleine, unbedeutende, fast rudimentäre Oberflächenzelle abteilt. Dieses

Verhältnis findet sich in Fig. 7 abgebildet, in der Regel ist das aber nicht der Fall, sondern das Deckgewebe besteht aus sterilen, von den Seiten her überwachsenden Zweigen (Fig. 6, 8, 9). Dieser Umstand, dass die Tetrasporangien bei *Delesseria* der Regel nach

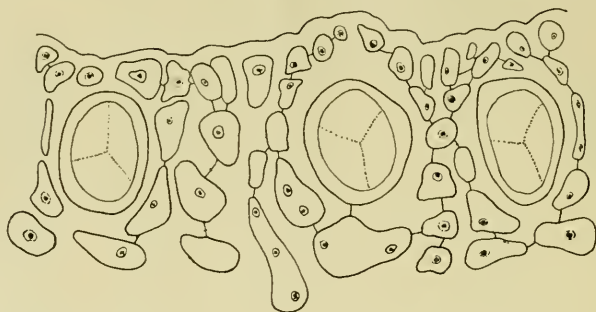


Fig. 8. Querschnitt eines Tetrasporophylls, die eingesenkten Tetraden zeigend (600 $\times$ 1).

als Oberflächenzellen oder genauer als Scheitelzellen an besonderen Zweigen angelegt sind, scheint mir besondere Hervorhebung zu verdienen, da, nach dem einzigen Bilde von Tetrasporen von *Delesseria sanguinea* zu urteilen, das sich bisher in der Litteratur findet (in KÜTZINGS »Phycologia generalis«, Tab. 67, Fig. 4, wiedergegeben in OLTMANNS' »Morph. u. Biol. d. Algen, I, Fig. 420, 6, S. 660), man sonst eher zu der Annahme geneigt gewesen ist, dass sie einen vollständig endogenen Ursprung hätten. Das ist indessen, wie oben gezeigt worden ist, in der Regel nicht der Fall. Nur ausnahmsweise ist die Tetrasporangienanlage nicht die Scheitelzelle an einem Zweige (Fig. 7).

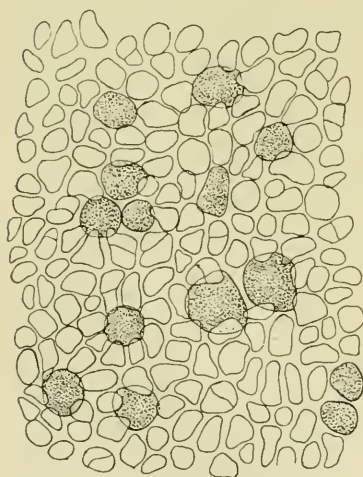


Fig. 9. Tetrasporophyll mit Tetrasporangienanlagen, von oben gesehen. Tetrasporangienanlagen schraffiert (340 $\times$ 1).

Fig. 8, 10 und 14 sind Bilder, welche zeigen, wie die Tetrasporangien vollständig bedeckt sind, wenn die Tetradenteilung vor sich gegangen ist und die Sporentetraden fertiggebildet sind. Zu dieser Zeit beginnen indessen die fertiggebildeten Tetrasporen bedeutend an Umfang zuzunehmen, fast ganz

alles zwischenliegende Gewebe verdrängend, so dass nun, von der Oberfläche her gesehen, das Tetrasporophyll Tetrade bei Tetrade dicht nebeneinander zeigt (Fig. 11—13). Nur am Rande findet sich etwas steriles Gewebe, das keine Tetrasporen beherbergt (Fig. 12, 13). Nun ist zu beachten, dass in dem Masse, wie die Tetraden anschwellen, der Verband zwischen den Deckzellen sich löst, so dass eine ziemlich weite Mündung von aussen her zu den Tetrasporen zu führen beginnt, die demnach als völlig reif nur teilweise bedeckt sind: s. Fig. 11. Diese Figur zeigt,

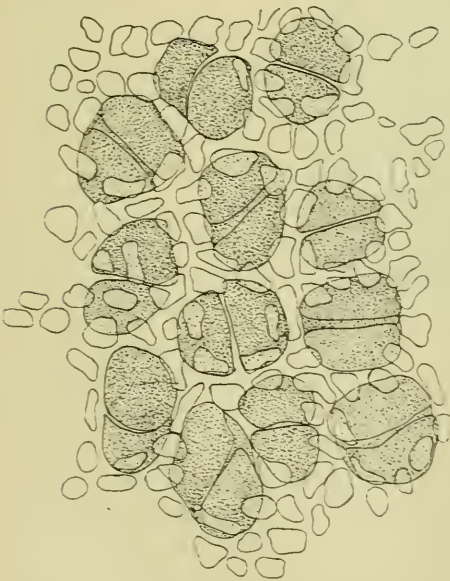


Fig. 11. Reife Tetraden, von oben gesehen, von dem Aussengewebe nicht vollständig gedeckt (225×1).

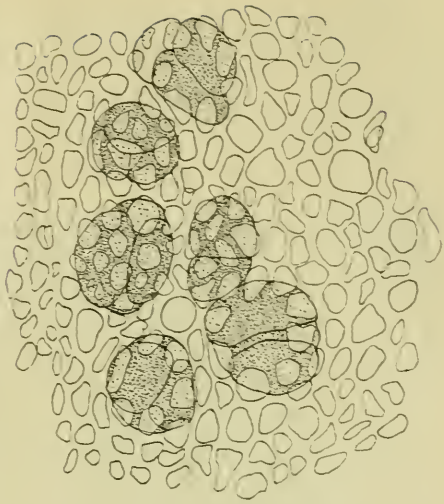


Fig. 10. Tetrasporophyll mit jungen eingesenkten Tetraden, von oben gesehen. Tetraden schraffiert (225×1).

wie die Verhältnisse sich bei *Delesseria sanguinea* bei voller Tetrasporenreife ausnehmen. Durch die gebildeten Ausführungsgänge dringen nun die Tetrasporen hinaus, und wenn alle Tetrasporen ins Freie entlassen sind, zeigt das leere Tetrasporophyll von der Oberfläche her ein Bild, wie es in Fig. 15 zu sehen ist, d. h. das ganze Oberflächengewebe sieht wie ein Netzwerk mit grossen Maschen aus, welches die durch Ausdehnung gebildeten Mündungen für die Tetrasporen sind.

3. Vergleich zwischen der Tetrasporangienausbildung bei *Delesseria sanguinea* und bei anderen Florideen.

Zu einem Vergleich zwischen der Tetrasporangienausbildung bei *Delesseria sanguinea* und bei anderen Delesseriaceen liegen ziemlich wenige untersuchte, sicher bekannte Fälle vor.

Es ist eigentlich die Gruppe *Sarcomenieae*, die am besten bekannt ist, dank CRAMERS eingehender Analyse von *Caloglossa Leprieurii* (Mont.) J. G. Ag. (in Festschrift für NÄGELI und VON KÖLLIKER). Kennzeichnend für die Gruppe *Sarcomenieae* ist, dass die Tetrasporangien aus einer rein einschichtigen Zellscheibe ausgebildet werden.



Fig. 12. Tetrasporophyll mit reifen Sporentetraden (22×1).

D. h. wir erhalten den *Caloglossa*-Typus, wenn die Tetrasporenbildung bei *Delesseria sanguinea* bereits in dem einschichtigen, in Fig. 1 abgebildeten Stadium begönne. Das Gleiche ist der Fall bei den anderen näher untersuchten und bekannten Gattungen, die dieser Gruppe angehören, wie *Taenionema* (nach BORNET laut OLTMANNS) und *Sarcomenia* (nach Madame WEBER v. BOSSE). Wir haben es hier also mit Tetrasporen zu tun, deren Mutterzellen direkt umgewandelte Oberflächenzellen sind. Die Varianten des *Sarcomenieae*-Typus zeigen sich eigentlich in Verschiedenheiten der Weise, wie das Gewebe nach der Entlassung der Tetrasporen zusammenhält, u. s. w. Siehe Näheres

darüber CRAMER (a. a. O.) und OLTMANNS (a. a. O.) I, S. 659—660).

Ausser über die Gruppe *Sarcomenieae* liegen auch Detailangaben über einige Typen der Gruppe *Nitophylleae* vor. Von diesen habe ich selbst zuvor die Gattung *Martensia* untersucht (vgl. SVEDELIUS, »Über den Bau und die Entwicklung der Florideengattung *Martensia*«, S. 46). Bei dieser Gattung ist das Tetrasporangium stets eingesenkt, d. h. nie eine Oberflächenzelle, sondern es ist nach aussen hin unter allen Umständen von vegetativen Zellen bedeckt, die frühzeitig von der Tetrasporangienanlage selbst abgeteilt werden. Die Tetrasporangien werden endogen in einer einfachen Schicht ausgebildet.

Das Gleiche ist der Fall, ausser bei verschiedenen zur *Nitophyllum*-Gruppe gehörigen Gattungen, auch bei mehreren *Nitophyllum*-Arten, obwohl diese Gattung andererseits vorzugsweise Arten zu enthalten scheint, bei denen die Sporangien in doppelten Schichten ausgebildet werden (vgl. z. B. J. G. AGARDH, »Floridéernes Morphologi«, Tab. XXVII, Fig. 3). Leider liegen über diese bis dato keine entwicklungsgeschichtlichen Details zum Vergleich vor.

Was dann schliesslich die letzte Gruppe, *Delesserieae*, betrifft, zu welcher *Delesseria sanguinea* gehört, so liegt überhaupt keine Untersuchung über die Entwicklungsgeschichte der Tetrasporangien zum Vergleich vor.

Wir verfügen demnach gegenwärtig über recht wenige Tatsachen, auf die sich ein Vergleich zwischen der Tetrasporangienentwicklung bei verschiedenen Gruppen in systematischer Absicht stützen liesse. Unzweifelhaft ist die

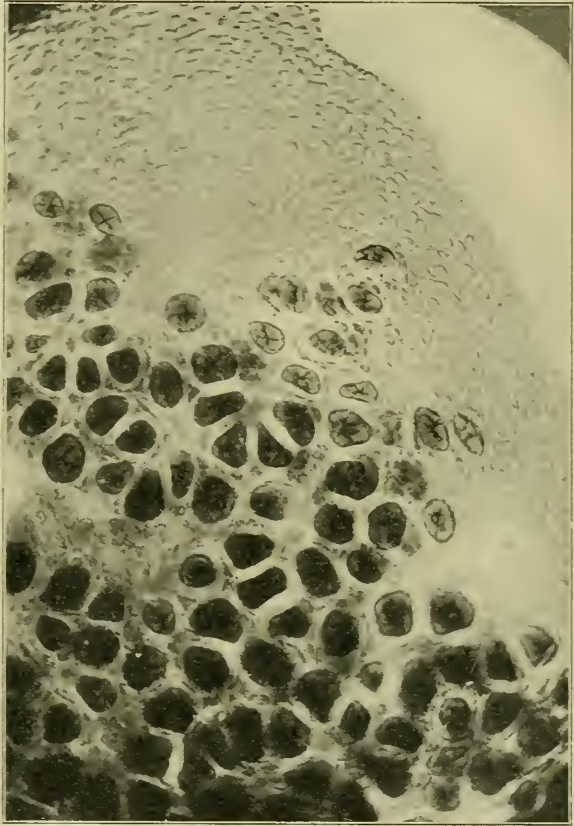


Fig. 13. Randstück eines Tetrasporophylls mit reifen Tetraden (110×1).

Sarcomenieae-Gruppe, ausgezeichnet durch ihre einschichtigen Tetrasporophylle, sowohl sehr einheitlich ihrem Bau nach als ein sehr ursprünglicher Typus. Die *Nitophyllum*-Gruppe, charakterisiert durch ihre interkalären Teilungen — die einzige Florideengruppe nach SCHMITZ, die sich nicht auf ein System verwachsener Fäden mit Spitzenwachstum zurückführen lässt — hat stets endogen angelegte Tetrasporangien, was wohl eben mit der interkalären Teilung

lungsweise zusammenhängt. Der einzige näher untersuchte Fall innerhalb der Gruppe *Delesserieae*, *Delesseria sanguinea*, schliesslich hat Tetrasporangien, die der Regel nach die Scheitelzellen von von der ursprünglich einschichtigen Zellscheibe ausgewachsenen

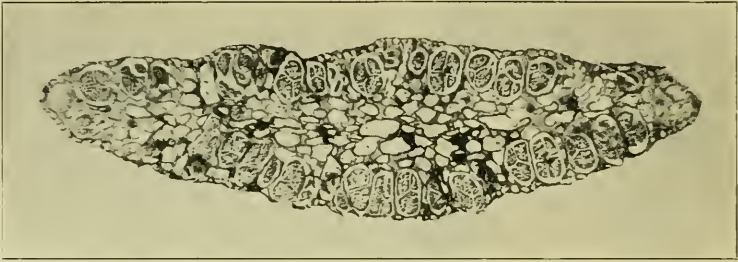


Fig. 14. Querschnitt eines reifen Tetrasporophylls, die Tetraden zeigend (65×1).

Zellfäden sind. Ihre in völlig ausgewachsenem Stadium scheinbar endogene Stellung beruht darauf, dass sie von angrenzenden, überwachsenden, sterilen Zweigen bedeckt worden sind. Von bisher bekannten *Delesserieae*-Typen dürfte hinsichtlich der histologischen Entwicklung der Tetrasporangien dieser *Delesseria sanguinea*-Typus als der komplizierteste und höchstentwickelte zu bezeichnen sein.

Dass die Tetrasporenmutterzelle bei *Delesseria* die Scheitelzelle an einem besonderen Zweige ist,

bietet eine schöne Analogie mit dem Verhältnis bei so vielen anderen Florideen mit hoher Gewebedifferenzierung dar, wo gleichfalls die Tetrasporangien die Scheitelzellen an kleinen, kurzen Seitenzweigen sind, die von dem übrigen Gewebe ausgehen (vgl. in diesem Zusammenhange OLT-MANN'S, Morph. u. Biol. d. Algen, I, S. 653). Bei *Polysiphonia* z. B., die gleichfalls nicht zu den ursprünglicheren, aus einfachen Zellfäden aufgebauten Formen gehört, ist dasselbe der Fall. Nach YAMANOUCI (Life-history of

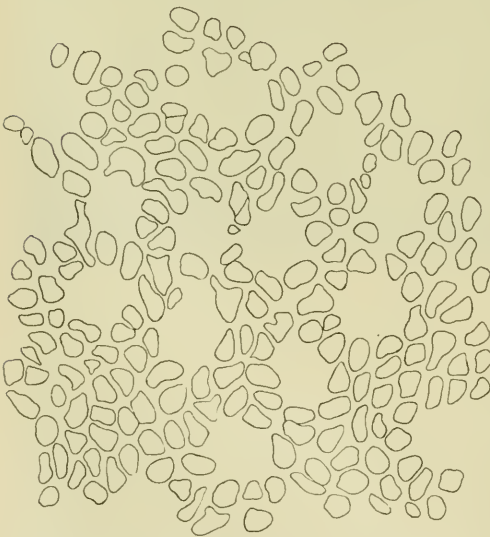


Fig. 15. Tetrasporophyllgewebe, von oben gesehen, nachdem die Tetraden entlassen worden sind (225×1).

Polysiphonia. Taf. XXVI, Fig. 140, 147) wird nämlich das Tetrasporangium bei *Polysiphonia violacea* als Scheitelzelle eines kleinen Zweiges angelegt, der von einer Perizentralzelle her seitlich von dem zentralen Siphon angelegt wird (YAMANOUCI l. c., Fig. 140, 147).

Dass demnach auch bei anderen Florideen mit sehr hoher Gewebedifferenzierung die Tetrasporangien die Scheitelzellen von Zweigen sind, ganz wie es ja in der Regel bei den fadenartigen Formen der Fall ist, ist ein Umstand, der hervorzuheben ist, da er meines Erachtens eine gewisse Rolle bei der Entscheidung der Frage der gesamten Phylogenie der Florideen spielt. Und möglicherweise können diese verschiedenen Typen der Tetrasporenbildung bei der Familie *Delesseriaceae* in ihrem gegenwärtigen Umfange auch einen Fingerzeig für eine künftige rationelle Neugruppierung dieser grossen Familie geben, deren Systematik wohl schon kaum als endgültig klargestellt angesehen werden kann.

Die oben charakterisierten Typen verhalten sich ziemlich verschieden auch bei der Entlassung der Tetrasporen. Der einschichtige *Sarcomenieae*-Typus, bei dem das Tetrasporangium eine Oberflächenzelle ist, braucht keine besonderen Vorrichtungen ausser dem Bersten des Sporangiums selbst, damit die Tetrasporen freiwerden. Dagegen finden sich hier, wie oben erwähnt, stattdessen verschiedene Organisationen für das Zusammenhalten des Gewebes nach der Tetrasporenablösung. Besondere Sporophylle fehlen nämlich hier. Bei dem *Martensia*-Typus geschieht ein Bersten des Verbandes zwischen den Deckzellen (s. SVEDELIUS, *Martensia*, Fig. 45, 46), die indessen nach der Entlassung der Tetrasporen wieder zusammenwachsen und sich dicht aneinanderschliessen, u. s. w. Bei *Delesseria sanguinea* schliesslich liegen die Tetrasporen zur Zeit ihrer Reife zur Hälfte entblösst, was darauf beruht, dass die Tetrasporen zu dieser Zeit angeschwollen sind und die umgebenden deckenden, sterilen Fäden auseinandergedehnt haben (Fig. 11—15). Diese schliessen sich nicht wieder zusammen, sondern das ganze Sporophyll wird aufgelöst und fällt ab. Es hat seine Aufgabe im Leben der Pflanze erfüllt.

Den verschiedenen Typen, die bezüglich der histologischen Anlegung und Entwicklung der Tetrasporangien bei den Delesseriaceen unterschieden werden können, entsprechen demnach auch verschiedene Typen der Befreiung der Tetrasporen aus dem umgebenden Gewebe.

III. DIE TETRADENTEILUNG.

Wie im vorigen Kapitel gezeigt worden ist, sind die definitiven Tetrasporangien in sehr frühem Stadium bereits als Oberflächenzellen konstituiert. Sie sind dann schon leicht wahrzunehmen, indem sie aufgehört haben, sich zu teilen, während die Nachbarzellen ihre Teilungen fortsetzen und dadurch zu der Entstehung des Gewebes führen, das die Sporangien umgiebt und bedeckt. Dagegen nehmen die Tetrasporangienanlagen nicht unwesentlich an Umfang zu (Fig. 6, 7 und Fig. 1—3, Taf. 2). Fig. 1 (Taf. 2) zeigt das Bild einer Tetrasporangienanlage in einem derartigen frühen Stadium. Das Cytoplasma füllt zu dieser Zeit nicht das Innere der ganzen Zelle aus, sondern liegt als eine mehr oder minder dicke Schicht längs der Wand. In dieser Wandschicht liegt der Zellkern eingebettet. Auch der Zellkern der Tetrasporangienanlage (die Tetrasporonmutterzelle) ist bedeutend grösser als die Kerne der umgebenden Zellen.

1. Der Tetrasporonmutterkern im Ruhestadium und während der Prophase.

Der Zellkern der Tetrasporonmutterzelle hat in dem oben angegebenen Entwicklungsstadium folgenden Bau. Die Mitte des Kerns wird von einem grossen Nukleolus eingenommen. Dieser ist wenigstens im Ruhestadium wenig färbbar und scheint hinsichtlich seiner inneren Struktur von homogener Beschaffenheit zu sein. Fig. 7 (Taf. 2) zeigt das Bild eines solchen Kerns. Das Stadium ist meines Erachtens ein reines »Ruhestadium« und liegt zeitlich vor dem in Fig. 1 (Taf. 2) abgebildeten. Von dem Nukleolus gleichsam strahlen feine Fäden aus, die gleich einem feinen Netzwerk den ganzen Kern durchziehen. Die Fäden erscheinen auf diese Weise wie zwischen der Kernwand und dem Nukleolus ausgespannt. In den Maschenknoten sind kleine, feine, scharf gefärbte Chromatinkörner wahrzunehmen, die ungefähr gleichförmig über den ganzen Kern hin verteilt sind.

Eine derartige Ruhekernstruktur hat YAMANOUCI (1907) auch bei *Polysiphonia* gefunden (siehe z. B. YAMANOUCI, Life-history of *Polysiphonia*, Fig. 146, 147, Taf. XXVI). Auch die von SCHILLER (1901) untersuchten *Antithamnion*-Arten scheinen der Hauptsache nach diese Ruhekernstruktur zu haben, obwohl der Nukleolus im allge-

meinen bei ihnen kräftiger entwickelt zu sein scheint, ja, oft in einem und demselben Kern zahlreiche, bis zu über 10 Stück Nukleolen verschiedener Grösse auftreten (vgl. J. SCHILLER, Beitr. z. Entwicklungsgesch. u. Physiol. d. pflanzl. Zellkerns, S. 271, Taf. I und III). Von den übrigen äusserst wenigen Florideen, die zum Vergleich vorliegen, scheint *Griffithsia* nach LEWIS (1909) dagegen durch ein äusserst schwach entwickeltes Fadennetz ausgezeichnet zu sein, während gleichzeitig die Hauptmasse des Chromatins stets im Nukleolus angehäuft ist, wenn auch einige wenige Chromatinkörner noch auf das peripherische Netzwerk entfallen können (vgl. LEWIS, a.a. O., S. 646 und Fig. 10, Taf. 49). Von *Corallina* giebt schliesslich DAVIS (1898) an, dass das Chromatin im Ruhestadium in an Zahl wechselnden Klumpen auftritt (vgl. DAVIS, Kerntheilung in der Tetrasporenmutterzelle bei *Corallina officinalis*, S. 270, Fig. 2, 3, Taf. XVI).

Diese in den Fadenmaschen bei *Delesseria sanguinea* auftretenden Chromatinkörner bilden offenbar das Ausgangsmaterial für den Aufbau der Chromosomen, d. h. sind als Pangenosomen in STRASBURGER'S Sinne anzusehen. Die Anzahl derselben zu bestimmen, ist natürlich infolge ihrer Reichlichkeit und geringen Grösse nicht angängig. Höchstens könnte man eine ungefähre Schätzung wagen, wobei man indessen zu recht verschiedenen Resultaten gelangt. Soviel lässt sich jedenfalls sagen, dass ihre Anzahl grösser ist als die doppelte Chromosomenzahl. Während der Prophase erfahren diese Chromatinkörner deutliche Veränderungen, indem einige an Grösse zunehmen und viel schärfer hervortreten als die übrigen (Fig. 8, Taf. 2). Es sieht aus, als wenn gewisse Maschenknoten in dieser Weise an Dicke zunehmen, während andere schwächer würden. Ob hier eine Verschmelzung der kleinen Chromatinkörner zu grösseren stattfindet, kann wegen der Kleinheit der Körner und ihrer grossen Zahl nicht mit absoluter Sicherheit entschieden werden. Es ist das ja zwar höchst wahrscheinlich, da beispielsweise in dem Stadium Fig. 8 (Taf. 2) einige sich durch ihre Grösse deutlich von den anderen abheben und eine andere Möglichkeit als die, dass sie durch Verschmelzung mehrerer entstanden sind, nicht gut denkbar ist, mit Sicherheit lässt sich das aber kaum nachweisen.

Gleichzeitig hiermit treten indessen auch Veränderungen im Nukleolus ein, indem dieser, der vorher ganz homogen gewesen ist, nun stärker gefärbte Gruppen oder Klumpen aufweist. Dieses in Fig. 8 (Taf. 2) abgebildete Stadium fällt ungefähr mit dem Stadium zusammen, das in Fig. 1 derselben Tafel abgebildet worden ist. Diese An-

häufung von Chromatinmaterial um den Nukleolus herum fährt nun weiter fort, während gleichzeitig die Chromatinkörner in dem Netzwerke sich vermindern. Schliesslich gelangt man zu einem Stadium, wie es in Fig. 2 und 9 (Taf. 2) abgebildet worden ist. Hier sieht es nun aus, als wenn der Nukleolus fast das ganze Chromatinmaterial des Kerns in sich schliesse. Das Netzwerk hat so gut wie alle seine Chromatinkörner verloren, und nur ganz weit an der Peripherie (Fig. 9, Taf. 2) sind noch einige vereinzelt übrig. Bei einem wiederholten Studium von Präparaten dieser verschiedenen Stadien kann man sich nicht ganz des Gedankens erwehren, dass hier eine Einwanderung der Chromatinkörner in den Nukleolus vor sich gegangen wäre. Sie hätte dann schon in dem Stadium begonnen, das in Fig. 8 (Taf. 2) abgebildet ist, und liegt so gut wie abgeschlossen in dem Stadium Fig. 2 und 9 (Taf. 2) vor. Diese Chromatinkörner sind aber nicht zu einer einheitlichen Masse verschmolzen, sondern sie treten in mehr oder minder deutlich hervortretenden Gruppen auf. Diese sind von fast geradlinigen Rändern begrenzt, und bisweilen bilden die Gruppen fast quadratische Figuren, bei denen die Mitte deutlich heller gefärbt ist als die stark dunkelgefärbten Ecken. Es ist dies in Fig. 2, 9 und 10 (Taf. 2) zu sehen, ganz besonders deutlich aber in Fig. 11 (Taf. 2), die das Bild eines ganz besonders grossen und deutlichen Zellkerns in diesem Stadium zeigt. Zu diesem Zeitpunkt ist das Netzwerk mehr und mehr verschwunden, und wenn das Stadium seinen Höhepunkt erreicht hat (Fig. 10, Taf. 2), sind so gut wie keine Fäden mehr wahrzunehmen.

Unmittelbar auf die soeben geschilderten Stadien folgen dann die charakteristischen Stadien, die in Fig. 3, 12, 18 *a* und *b* sowie 19 *a* und *b* (Taf. 2) abgebildet sind. Über die Natur derselben kann kein Zweifel herrschen. Ringsherum in dem nun ganz klaren und von allen Lininfäden freien Kerne zerstreut liegen die distinkt gefärbten Chromosomen: wir haben hier also eine deutliche Diakinese vor uns. Fig. 12 (Taf. 2) zeigt eines der früheren Stadien derselben. Man erhält den Eindruck, dass die Chromosomen aus dem Verbande mit dem Nukleolus herauskommen. Schon in dem Stadium Fig. 10 (Taf. 2) sieht man vielleicht die allerfrüheste Phase der Diakinese. Der Nukleolus ist noch der Hauptsache nach vollständig von den stark gefärbten viereckigen Gruppen verborgen. Links dagegen sieht man zwei Körper sich von der Verbindung mit der Hauptmasse freimachen. Sie sind nicht völlig so stark gefärbt und zeigen eine mehr oder minder deutliche Paarigkeit. Unzweifel-

haft sind es einige der ersten Chromosomen, die sich hier freimachen. Fig. 12 (Taf. 2) bildet nur eine Fortsetzung von dem, was bereits in Fig. 10 (Taf. 2) begonnen worden ist. Während die Chromosomen sich aus ihrem Verbande mit dem Nukleolus und von den anderen Chromosomen freimachen, tritt ersterer wieder in der Form und mit der Struktur hervor, die er im Ruhestadium hatte (Fig. 12, Taf. 2). Allmählich trennen sich die Chromosomen immer mehr von dem Nukleolus und von einander. Sie zerstreuen sich nach der Peripherie hin, und es ist nun auch ziemlich leicht ihre Anzahl zu bestimmen.

Wiederholte Zählungen haben ergeben, dass in der Diakinese 20 Doppelchromosomen auftreten. Fig. 18 *a* und *b* sowie 19 *a* und *b* (Taf. 2) zeigen die Bilder von zwei Kernen, jedem in zwei Schnitten. In Fig. 18 (Taf. 2) ergibt eine Zählung 21 Chromosomen, dabei ist aber offenbar ein Chromosom entzweigeschnitten worden und findet sich auf beiden Schnitten. Es ist nämlich klar, dass das Chromosom rechts vom Nukleolus in Fig. 18 *a* (Taf. 2) dasselbe ist wie das Chromosomfragment, das ungefähr in der Mitte oder etwas schräg unten rechts vom Zentrum in Fig. 18 *b* (Taf. 2) zu sehen ist. Fig. 19 *a* und *b* (Taf. 2) zeigen dagegen zusammen genau 20 Chromosomen auf den beiden Schnitten. In Textfig. 16 habe ich schematisch ein weiteres Paar Diakinesen abgebildet. Jede der

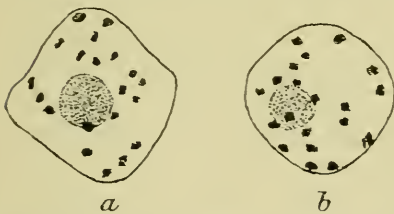


Fig. 16. Tetrasporenmutterkerne in Diakinese, jeder mit 20 Doppelchromosomen (etwa 2500×1).

beide Figuren ist aus zwei Bildern zusammengesetzt, und die Chromosomen sind dann genau in das eine der Bilder eingetragen worden. In beiden Fällen finden wir genau 20 Chromosomen. Diese Zahl ist also die Chromosomenzahl von *Delesseria sanguinea* bei der Diakinese. Wie wir gleich unten sehen werden, ist dies auch die Chromosomenzahl der definitiven Tetraspore.

Betreffs der Form und Natur der Chromosomen bei der Diakinese ist es klar, dass wir es mit Doppelchromosomen zu tun haben. So ist es ja äusserst deutlich in den Figuren 12, 18 *a*, *b* und 19 *a*, *b* (Taf. 2) zu sehen, dass sie von paariger Struktur sind, indem ein helleres Band quer über jedes Chromosom sehr deutlich ist. Fig. 20 (Taf. 2) zeigt das Bild derartiger Doppelchromosomen. Charakteristisch für sie scheint zu sein, dass sie oft sehr scharfe.

fast pfriemartig ausgezogene Ränder haben. Dies im Verein mit dem Umstande, dass die Chromatingruppen im Nukleolus auch sehr scharfrandig sind (Fig. 9—11, Taf. 2), erweckt fast den Verdacht, dass jede Chromatingruppe in den Stadien Fig. 9—11 (Taf. 2) einem Doppelchromosom entspricht. In diesen Stadien eine Zählung der Chromatingruppen anzustellen, ist indessen nicht möglich, da sie hier zu dicht zusammengeballt sind.

Der Nukleolus tritt während der Diakinese wieder in der Form und mit dem Aussehen im übrigen auf, das er bereits im Ruhestadium hatte (vgl. z. B. Fig. 7 und Fig. 18 a, 19 a, Taf. 2).

Von schärfer hervortretenden Fäden ist während der Diakinese im allgemeinen nichts zu sehen. Als abnormer Ausnahmefall ist dagegen einmal beobachtet worden, dass auch Doppelchromosomen in Diakinese mit einander vermittelt eines Netzwerks verbunden sein können. Dieser Fall ist in Fig. 13—15 (Taf. 2) abgebildet worden. Das Bild stammte von einer Tetrasporenmutterzelle, die offenbar gleichsam im Wachstum stehn geblieben war. Sämtliche herumliegenden Tetrasporenmutterzellen befanden sich in einem weit vorgeschrittneren Stadium. Diese einzige war bedeutend kleiner und wies alle Zeichen auf, dass sie sich nicht weiter entwickeln würde. Durch Zählung war leicht festzustellen, dass die Doppelchromosomen auch in diesem Fall ungefähr 20 an der Zahl waren. Es wäre demnach eine in gewissem Grade abnorme Diakinese. Andererseits aber habe ich auch nicht völlig die Möglichkeit abweisen können, dass es sich hier um ein sehr wesentlich früheres Stadium handeln könnte. Hierfür würde, ausser dem Umstande, dass das Netzwerk erhalten ist, besonders auch die Tatsache sprechen, dass das Plasma nicht das Innere der ganzen Zelle ausfüllt, was es sonst bei Diakinese zu tun pflegt (vgl. Fig. 3, Taf. 2). Man könnte sich da möglicherweise das Stadium in einen Zeitpunkt zwischen Fig. 8 und 9 (Taf. 2) verlegt denken, d. h. die Chromatinkörner hätten sich zusammengeschlossen, um die Chromosomen zu bilden. Wir hätten also in diesem Stadium die Gamosomenpaare vor uns, deren Anzahl gleich der der Chromosomen ist, d. h. ungefähr 20. Eine Vereinigung mit dem Nukleolus hätte noch nicht stattgefunden. Trotz allen Suchens ist es mir aber nie wieder gelungen, einen ähnlichen Fall anzutreffen, und aus den bereits angeführten Gründen halte ich es für das Wahrscheinlichste, dass hier eine Abnormität vorliegt, aus der weitgehende Schlüsse zu ziehen man sich vielleicht hüten muss.

2. Vergleich zwischen dem Prophasenstadium bei *Delesseria* und bei anderen Florideen u. a.

Bevor ich dazu übergehe, über die weiteren Phasen der Kernteilung und über die Veränderungen zu berichten, die gleichzeitig nun auch in dem Plasma ausserhalb des Kerns eingetreten sind, scheint mir ein kritischer Vergleich zwischen dem oben geschilderten Verlauf bei *Delesseria sanguinea* und bei anderen bekannten Fällen zunächst angebracht zu sein.

Ich habe bereits betont, dass die Organisation des Ruhekerns bei *Delesseria sanguinea* mit der bei *Polysiphonia violacea* übereinstimmt. Auch die allerfrühesten Prophasenstadien zeigen darin Übereinstimmung, dass die Chromatinkörner zu grösseren unregelmässigen Klumpen anwachsen. Danach aber verhalten sie sich verschieden, indem bei *Polysiphonia* die Chromatinanhäufungen verschwinden und stattdessen gewisse Fäden des Netzwerkes verdickt werden und die Form von breiteren oder schmäleren Bändern annehmen, die bald eine paarige Anordnung zeigen (vgl. YAMANOUCHI's Fig. 148—150 a. a. O.). Auf diese Weise entsteht also bei *Polysiphonia* ein Spirem, zu dem nichts Entsprechendes bei *Delesseria* zu finden ist. Ich suchte anfangs lange nach einem Stadium, das als Spirem aufgefasst werden könnte, aber mit stets negativem Resultat. Durch wiederholte genaue Vergleichen aller auf einander folgenden Entwicklungsstadien bin ich schliesslich zu dem Schlusse gekommen, dass ein Spiremstadium mit aller Sicherheit bei den Kernteilungen der Tetrasporenmutterzellen bei *Delesseria* nicht vorhanden ist. In dieser Hinsicht herrscht dagegen volle Übereinstimmung zwischen *Delesseria* und der von LEWIS untersuchten *Griffithsia Bornetiana*, bei deren Kernteilungen gleichfalls niemals ein Spiremstadium vorzukommen scheint (vgl. LEWIS, Life-history of Griffithsia, S. 665). Auch hat WOLFE bei den Kernteilungen von *Nemalion* kein Spiremstadium gefunden.

Bei *Delesseria* findet also ein Zusammenschluss — eventuell auch eine Einwanderung — von Chromatinkörnern um den Nukleolus herum zu einem Zeitpunkt statt, wo bei *Polysiphonia* ein doppelter Spiremfaden angelegt wird. Bei *Polysiphonia* tritt darauf eine typische Synapsis ein (vgl. YAMANOUCHI, a. a. O., S. 21, Fig. 151). Das entsprechende Stadium bei *Delesseria* wäre das in Fig. 2 und 9—11 (Taf. 2) abgebildete, wo die Chromatinkörner und der Nukleolus in scharfeckigen Gruppen von mehr oder minder verschie-

dener Grösse vereinigt erscheinen. Ein mit diesem sehr übereinstimmendes Stadium hat LEWIS auch bei *Griffithsia* gefunden. Nach LEWIS erfährt bei *Griffithsia* der Kern — und besonders der Nukleolus — bei den Tetrasporenmutterzellen folgende Veränderungen gleich vor der Tetradenteilung. Beim Anwachsen der Tetrasporenmutterzelle nimmt besonders der Nukleolus an Umfang zu und zerfällt in mehrere, 12—14, ungefähr gleich grosse Chromatinmassen, die von Kernfarben sehr stark gefärbt werden (vgl. LEWIS, a. a. O., Fig. 107, 108, 111). Danach tritt eine Veränderung ein, indem die Färbungskapazität des Nukleolus abnimmt. Die Chromatinmassen nehmen eine unregelmässige Form an und verschmelzen mit einander, so dass ihre Anzahl auf mehr als die Hälfte vermindert wird (vgl. LEWIS, a. a. O., Fig. 112). Zu diesem Zeitpunkt nehmen sie die Form von dicken, gebogenen Stäbchen an mit abwechselnd helleren und mehr dunkelgefärbten Partien. LEWIS giebt sogar an, dass oft 4 solche dunkler gefärbten Punkte in einem und demselben stäbchenförmigen Körper beobachtet werden können. Das eben geschilderte Stadium wird von LEWIS als Synapsis aufgefasst, und hierin hat man ihm meines Erachtens unzweifelhaft Recht zu geben.

Die Übereinstimmung zwischen *Griffithsia* und *Delesseria* ist in der Tat ziemlich augenfällig. Ausgenommen dass LEWIS nicht angiebt, wie die dunkelgefärbten Chromatinklumpen im Nukleolus gebildet werden — meiner Darstellung nach wandern sie bei *Delesseria* vom Netzwerk her zusammen — sowie dass sie dann mit einander verschmelzen, findet sich nichts in dem geschilderten Entwicklungsverlauf, was sich nicht bei *Delesseria* wiederfindet. Dass die Chromatinmassen bei *Griffithsia* als gebogene Stäbchen beschrieben werden, während sie bei *Delesseria* die Form von gewöhnlich 4-eckigen oder genauer quadratischen Figuren haben, ist ja von untergeordneter Bedeutung. Dass sie mit einander verschmölzen, ist dagegen etwas, was ich nicht habe konstatieren können, wie es mir auch unmöglich gewesen ist, eine Zählung derselben anzustellen. Auffallend ist es hingegen, dass diese Chromatinkörper auch bei *Delesseria* dunkle und helle Partien aufweisen, indem die Mitte stets hell und die Ecken dunkel sind. Da die Körper vorzugsweise quadratischen Umfang haben, kann man dann auch hier bisweilen gleichsam 4 dunklere Punkte in jedem Körper beobachten. Hierbei möchte ich mich jedoch allzu bestimmter Behauptungen enthalten. Die Schwierigkeit, sichere Beobachtungen an diesem äusserst schwer zu behandelnden Material anzustellen, liegt ja klar zutage.

Indessen stimme ich LEWIS in der Hinsicht vollständig bei, dass die eben geschilderten Stadien als der Synapsis der höheren Pflanzen und der von *Polysiphonia* entsprechend anzusehen sind, weshalb ich also auch kein Bedenken trage, mit diesem Namen die Stadien zu bezeichnen, die ich in Fig. 2, 9, 10 und 11. Taf. 2, abgebildet habe, und auf die dann unmittelbar eine deutliche Diakinese folgt. Nach LEWIS' Darstellung scheint das Gleiche auch der Fall bei *Griffithsia* zu sein, denn er giebt an, dass unmittelbar nachdem die unregelmässigen Chromatinkörper ihr Vermögen, Farbstoffe aufzunehmen, verloren haben, die Chromosomen in der Kernhöhle verstreut, vorzugsweise aber nahe der Peripherie auftreten (vgl. LEWIS, a. a. O., Fig. 114, 115). LEWIS erwähnt zwar nichts Besonderes betreffs dieses Stadiums — er nennt es nur ein Prophasenstadium — aber es scheint mir kaum ein Zweifel darüber herrschen zu können, dass es wirklich eine Diakinese ist.

Aus der soeben gelieferten Darstellung des Verhaltens des Tetrasporenmutterkerns bei *Delesseria* während der Prophase geht also hervor, dass er wesentlich verschieden von dem ist, der sich bei den höheren Pflanzen im allgemeinen wie auch bei *Polysiphonia* findet, dass aber dagegen eine ziemlich deutliche Analogie und Übereinstimmung zwischen *Delesseria* und *Griffithsia* nachzuweisen ist.

Vergleichen wir die eben geschilderten Verhältnisse bei dem *Delesseria*-Kern mit noch anderen bekannten Fällen im Pflanzenreich, so ist es klar, dass der Ruhekern seinem Bau nach — besonders mit Rücksicht auf die Verteilung des Chromatins — zu demjenigen Typus von Kernen zu rechnen ist, den ROSENBERG (vgl. Über d. Individ. d. Chromosom. im Pflanzenreich, S. 254) den *Fritillaria*-Typus genannt hat, und der dadurch charakterisiert ist, dass die zahlreichen sehr kleinen Chromatinkörner gleichförmig über das feinmaschige Netzwerk hin verteilt sind (z. B. *Fritillaria* und *Trollius* nach LUNDEGÅRDH). Man kann demnach hier im Ruhestadium kaum von einem morphologisch streng individualisierten Chromosomenelement sprechen. In Gegensatz hierzu stehen die Ruhekerne, bei denen wir sog. Prochromosomen in einer Anzahl entsprechend der der Chromosomen, die bei den Mitosen auftreten, finden.

Delesseria gehört, wie gesagt, wohl in die nächste Nähe dieses *Fritillaria-Trollius*-Typus, denn dass die Chromatinkörner nicht den Charakter von Prochromosomen in ROSENBERG's Sinne haben, ist ja in Anbetracht ihrer Anzahl völlig klar. Wie bei *Trollius* (vgl.

LUNDEGÅRDH, Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger dikotylen Pflanzen, 1909) vereinigen sich diese Chromatinkörner, sobald die Prophase beginnt, zu grösseren Klumpen. Ob diese aber auch eine Tendenz haben, paarweise mit einander zu verschmelzen, d. h. ob sie als Gamosomen in STRASBURGER'S Sinne anzusehen sind, muss aus Gründen, wie ich sie bereits oben angeführt habe, dahingestellt bleiben.

Aus demselben Grunde erscheint es mir auch wenig lohnend, auf eine nähere Diskussion der Erscheinungen einzugehen, die als bei dem Synapsisstadium von *Delesseria* stattfindend gedacht werden können. Man kann nur darauf hinweisen, dass die Chromatengruppen (die Gamosomen?) schliesslich sich zu viereckigen Körpern vereinigt haben, die wahrscheinlich je einem Doppelchromosom, einem Geminus, entsprechen. Darauf deuten wenigstens die früheren Phasen der Diakinese hin (Fig. 10, 11, Taf. 2). LEWIS hatte ja auch bei *Griffithsia* zu finden geglaubt, dass »often four dark areas may be detected in each rod«. Etwas Entsprechendes hierzu finden wir bei der Reduktionsteilung gewisser *Spirogyra*-Zygoten, für die KARSTEN und TRÖNDLE (vgl. KARSTEN, Entwicklung der Zygoten von *Spirogyra jugalis*, S. 7, Fig. 7, 8, Taf. I und TRÖNDLE, Über die Reduktionsteilung in den Zygoten von *Spirogyra* und über die Bedeutung der Synapsis, S. 608, Fig. 4, Taf. 5) gezeigt haben, dass vor der Diakinese unmittelbar nach der Synapsis auch gerade im Nukleolus »Vierergruppen« in genau derselben Anzahl wie die Doppelchromosomen, d. h. bei *Spirogyra jugalis* (KARSTEN) 14 und bei *Spirogyra neglecta* (TRÖNDLE) 12 »Vierergruppen«, auftreten. Die Anordnung in »Vierergruppen« würde demjenigen Stadium bei den höheren Pflanzen entsprechen, bei dem die Chromosomen die früher sog. »zweite Längsteilung« aufweisen. Nun wissen wir ja, dass sie eigentlich die erste und einzige Längsteilung ist, da die sog. erste Längsteilung keine Teilung ist, sondern durch eine paarweise geschehende Vereinigung entstanden ist. Bei *Spirogyra jugalis* und *neglecta* geht indessen diese Vierteilung nicht so bald verloren wie bei den höheren Pflanzen. Daher wird sie dort so deutlich. Vgl. übrigens KARSTEN, a. a. O., S. 7!

Es ist meines Erachtens sehr wahrscheinlich, dass das Gleiche auch bei *Delesseria* der Fall ist, so dass also die die Doppelchromosomen zusammensetzenden Einzelchromosomen in einem früheren Stadium gespalten wären, aber nur als ein vorübergehendes Stadium. In der Diakinese zeigt sich das an der Bildung des Doppelchromo-

soms beteiligte Einzelchromosom wieder vollständig homogen. Wegen der Schwierigkeiten, an diesem Material mit den äusserst kleinen — meistens nur einige μ breiten — Kernen zu voller Klarheit in diesen Fragen zu gelangen, muss man natürlich gegenwärtig sich bezüglich *Delesseria* in diesem Punkte darauf beschränken, zu sagen, dass dies wahrscheinlich der Verlauf ist. Dass aber die Stadien in Fig. 2, 9 und 11, Taf. 2, auf eine Anordnung in »Vierergruppen« deuten, ist unverkennbar, und solchenfalls dürfte wohl der Erklärungsgrund hierzu derselbe sein wie bei *Spirogyra*.

3. Der Nukleolus.

Schliesslich möge auch die Frage von dem Verhalten des Nukleolus bei der Prophase behandelt werden. Wie oben erwähnt, ist der Nukleolus im Ruhestadium ziemlich farblos (Fig. 7, Taf. 2). Danach wird er stark chromatinhaltig infolge der mutmasslichen Einwanderung der Chromatinkörner. Bei der Synapsis sind Chromosomen und Nukleolus intim mit einander vereinigt (Fig. 2, 9, 10, Taf. 2). Sodann findet eine sukzessive Freimachung zwischen den Doppelchromosomen statt (Fig. 12, Taf. 2), die während des späteren Teils der Diakinese vollständig frei sind (Fig. 18, 19, Taf. 2), wobei gleichzeitig der Nukleolus wieder mit der Struktur und mit dem Aussehen hervortritt, das er während des Ruhestadiums gehabt hatte (vgl. Fig. 7 sowie 18 a und 19 a, Taf. 2).

In diesen Beziehungen herrscht eine deutliche Verschiedenheit zwischen *Delesseria* und *Polysiphonia*. Bei letzterer Pflanze steht der Nukleolus nicht in Verbindung mit dem Chromatinnetzwerk, wie er auch in keiner Weise an der Bildung der Chromosomen teilnimmt. *Polysiphonia* ähnelt hierin mehr den höheren Pflanzen, mit denen sie ja auch bezüglich der Spirembildung übereinstimmt.

Dagegen zeigen sowohl *Griffithsia* als *Nemalion* hierin Übereinstimmung mit *Delesseria*. Bei diesen beiden Gattungen kommt deutlich ein sog. Chromatinnukleolus (Karysom) vor, wo in verschiedenen Stadien das Chromatin in intimer Vereinigung mit dem Nukleolus vorkommt. Der vielleicht häufigst studierte und bestbekannte Fall eines derartigen, vorzugsweise bei niederen Pflanzen vorkommenden Nukleolus ist *Spirogyra*, die in dieser Hinsicht von einer Reihe Forschern, wie MOLL, MITZKEWITSCH, VAN WISSELINGH, BERGHS, KARSTEN, TRÖNDLE u. a., untersucht worden ist. Hier kommen die Chromosomen sowohl im Ruhestadium als während

der Mitosen in Verbindung mit dem Nukleolus vor, welcher letzterer nach BERGHS aus zwei Substanzen besteht, teils dem Chromatinmaterial, teils der eigentlichen Nukleolarsubstanz. Die Verhältnisse bei *Spirogyra*, *Nemalion* und *Griffithsia* scheinen mir in diesen Beziehungen grosse Ähnlichkeiten darzubieten.

Derartige Beobachtungen, dass die Chromosomen aus dem Nukleolus austreten u. s. w., haben natürlich oft zu Behauptungen Anlass gegeben, wie dass die Chromosomen von dem Nukleolus herkommen und aus ihm gebildet werden. Siehe z. B. ganz kürzlich in TRÖNDLES Arbeit über »Reduktionsteilung in den Zygoten von *Spirogyra* und über die Bedeutung der Synapsis», Seite 601! Eine derartige Ansicht stimmt wenig mit unserer gegenwärtigen Auffassung von der Natur der Chromosomen überein, und sie erhält auch keinerlei Stütze durch die Verhältnisse, wie sie bei *Delesseria* vorliegen. Im Gegenteil ist es hier ganz klar, dass die Chromatinelemente etwas vollständig Artverschiedenes von dem Nukleolus sind, bei der Prophase aber und besonders bei der Synapsis findet eine intime Vereinigung zwischen ihnen statt. Es lässt sich schwerlich die von STRASBURGER vertretene Ansicht abweisen, wonach der Nukleolus Material für den Aufbau der Chromosomen enthält.

4. Die Veränderungen des Cytoplasmas während der Prophase. Chromidialsubstanz.

Bevor ich daran gehe, den weiteren Verlauf der Kernteilung zu schildern, muss ich mit einigen Worten über die Veränderungen berichten, die unterdessen in dem umgebenden Cytoplasma eingetreten sind. Ich habe bereits oben erwähnt, dass während der Prophase das Cytoplasma in der Tetrasporenmutterzelle anzuschwellen beginnt und, nachdem es vorher nur als eine Schicht die Wand bekleidet hat (Fig. 1, Taf. 2), allmählich das ganze Innere der Zelle ausfüllt (Fig. 2, 3, Taf. 2).

Eben zur Zeit der Diakinese beginnen in dem Cytoplasma rings um den Kern herum einige eigentümliche Körper aufzutreten, die sich scharf mit Hämatoxylin färben (siehe Fig. 3, Taf. 2). Der erste Eindruck ist der, dass man es hier mit von dem Kern auswandernden Chromosomen zu tun hat. Da diese zu diesem Zeitpunkt verstreut an der Peripherie des Kerns liegen und vielleicht die Grenze zwischen Kern und Plasma nicht immer sehr scharf ist, so liegt ein solcher Irrtum zunächst nahe (siehe z. B. Fig. 18 a und

19, Taf. 2). Sehr bald bemerkte ich indessen den Unterschied zwischen den im Kern befindlichen Chromosomen und diesen aussen im Cytoplasma auftretenden Bildungen. Sie treten als verschieden grosse, unregelmässige Körper — man möchte bisweilen fast versucht sein zu sagen Tropfen — auch weit von dem Kern entfernt an der Peripherie der Zelle hervor. Ich habe sie nie in früheren Stadien als bei der Diakinese beobachtet. Danach kommen sie sowohl während der heterotypischen (Fig. 4, 21, 23, Taf. 2) als während der homöotypischen Teilung (Fig. 5, Taf. 2) vor, um schliesslich zu verschwinden. Im allgemeinen scheinen sie im Anfang klein und zahlreich zu sein (Fig. 3, Taf. 2), später nimmt ihre Zahl ab, sie werden aber grösser (Fig. 4, 5, Taf. 2). In der fertiggebildeten Tetrade (Fig. 16, 17, Taf. 2) ist keine Spur mehr von ihnen zu entdecken.

Derartige Körper sind auch bei *Griffithsia* von LEWIS (a. a. O., S. 665, Fig. 112, 113, 116) beobachtet worden. Er nimmt an, dass sie von dem Zellkern herkommen und der »Chromidialsubstanz« analog sind, die vorzugsweise bei Tierkernen, aber auch bei höheren Pflanzen beobachtet worden sind (vgl. LEWITSKY, Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen). Neulich hat auch SCHILLER bei Florideen und zwar bei *Antithamnion* eigentümliche Körnchen beschrieben und abgebildet, die wohl auch zu derartigen Bildungen zu rechnen sind (vgl. J. SCHILLER, Beitr. zur Entwicklungsgesch. und Physiologie des pflanzl. Zellkerns, Fig. 2—7 und Taf. II, Fig. 13). SCHILLER hat deutlich beobachtet, dass sie in keiner Weise von dem Zellkern herkommen. In dieser Hinsicht herrscht demnach volle Übereinstimmung zwischen *Delesseria* und *Antithamnion*. Unzweifelhaft haben wir es hier bei *Delesseria* auch mit einigen dieser Körper zu tun, die unter dem Namen »Chondriosomen« und »Chromidien« ziemlich viel in letzter Zeit von sich haben reden machen.

Bezüglich ihrer Natur, ihres Vorkommens usw. kann ich mich in diesem Zusammenhange damit begnügen, auf LUNDEGÅRDHS zusammenfassende kritische Erörterung zu verweisen, woselbst auch ein vollständiges Verzeichnis der diesbezüglichen Litteratur geboten wird (siehe H. LUNDEGÅRDH, Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von *Vicia Faba*, S. 312, Nr. 8). Soviel will ich nur erwähnen, dass diese Körper mit Sicherheit nicht direkt aus dem Zellkern auswandern, obwohl es unzweifelhaft sein dürfte,

dass ihr Bildungsherd in der unmittelbaren Nähe des Kerns liegt. Sie scheinen mir auch kaum als morphologische Einheiten von derselben Art wie z. B. Chromosomen o. dgl. angesehen werden zu können, vielmehr sind sie in Ermangelung ausgeprägter Individualität beispielsweise mit Nukleolen zu vergleichen. Ihr Auftreten im Plasma bei *Delesseria sanguinea* gerade zur Zeit der Tetradenteilung und die im Zusammenhang mit der Tetrasporenbildung stehende starke Zunahme der ganzen Plasmamasse der Zellen — sie sind später nach Abschluss der Tetradenteilung vollständig verschwunden — scheint mir dafür zu sprechen, dass sie eine ernährungsphysiologische Rolle spielen. Ich trete also SCHILLERS Auffassung von der Natur dieser Bildungen bei, die dahin formuliert wird, »dass die Körner ein rasch zu Verfügung stehendes Baumaterial darstellen« (vgl. SCHILLER, Beitr. z. Entwicklungsgesch. u. Physiologie d. pflanzl. Zellkerns, S. 278). Nach LEWITSKY, welchem nun auch STRASBURGER (vergl. Lehrbuch, 11. Auflage, 1911) beistimmt, sollen dagegen die Chromatophoren aus Chondriosomen hervorgehn, was ich jedoch bei *Delesseria* nicht habe nachweisen können.

Ich kann dagegen nicht umhin darauf hinzuweisen, dass eine gewisse Analogie zum Auftreten dieser Körper bei der Tetradenteilung bei *Delesseria* mir in der Kerndegeneration vorzuliegen scheint, die, wie ich nachgewiesen habe, bei der Delesseriaceengattung *Martensia* zu demselben Zeitpunkt stattfindet (vgl. SVEDELIUS, Über den Bau u. die Entwicklung der Florideengattung *Martensia*, S. 52). Bei *Martensia* sind es wirkliche, überzählige Zellkerne, die degenerieren und aufgelöst werden und dabei Material für die starke Zunahme des Plasmas zu dieser Zeit abgeben. Bei *Delesseria* ist es dagegen eine chromatinähnliche Chromidials substanz, die eine ähnliche Rolle zu spielen scheint.

Schon während der Diakinese kann man auch andere Veränderungen in dem den Kern umgebenden Plasma beobachten, indem es an zwei entgegengesetzten Punkten homogener und dichter erscheint (siehe Fig. 12, 18 und 19 a, Taf. 2), während es ringsherum im übrigen seine netzähnliche Struktur beibehält. Durch diese Plasmaverdichtungen, die wohl kinoplasmatischer Natur sind, ist die Richtung der künftigen heterotypischen Kernspindel bestimmt.

Die Diakinesen dürften, dem allgemeinen Vorkommen des Stadiums in den Präparaten nach zu urteilen, von nicht allzu kurzer Dauer sein. Bei der darauffolgenden Anordnung der Kernspindel ist die Kernmembran aufgelöst und der Nukleolus verschwunden.

Einer etwaigen Annahme, dass die in diesem Stadium sichtbaren, durch Hämatoxylin stark gefärbten Körper, wie sie in Fig. 21 und 23, Taf. 2, abgebildet sind, die Reste des aufgelösten Nukleolus wären, widerspricht bestimmt die Tatsache, dass diese Bildungen dort schon lange vorher vorhanden waren. Sie stellen nämlich die oben erwähnte, bereits während der Prophase auftretende Chromidalsubstanz dar.

5. Metaphase—Telophase. Die Rekonstruktion des Kerns. Die fertige Tetrade.

In Fig. 4, 21, 22 und 23 auf Taf. 2 sieht man Abbildungen der ersten Teilung nach der Diakinese. Fig. 4 und Fig. 21, welche Bilder der Metaphase darstellen, zeigen, wie an jedem der beiden Pole kinoplasmatische Verdichtungen im Plasma vorhanden sind. Spindelfasern sind sehr deutlich (Fig. 21—23, Taf. 2), und in einigen Fällen habe ich auch ein Centrosom beobachtet (Fig. 22, Taf. 2). Andererseits ist es mir bei den meisten Spindeln nicht gelungen, Centrosome in diesem Stadium zu beobachten. Ich habe sie nie als Strahlungszentra ausgebildet gesehen, sondern nur als einen äusserst distinkten, dunkelgefärbten Punkt am Pole der Kernspindel. Er stimmt hierin vollständig mit dem centrosomähnlichen Körper bei *Polysiphonia* überein, wie er von YAMANOUCI bei der Prophase der somatischen Teilungen bei dieser Pflanze abgebildet worden ist (vgl. YAMANOUCI, Life-history of *Polysiphonia*, S. 5, Fig. 4, Taf. XIX). Die Chromosomen zu diesem Zeitpunkt sind länglich, dick und kurz, bisweilen gleichsam in der Mitte schwach eingekniffen.

Fig. 23 auf Taf. 2 zeigt die Anaphase. Ebenso wenig hier wie in Fig. 21 und 22 sind sämtliche Chromosomen in der Spindel vom Schnitt erfasst worden. In Fig. 24 sieht man schliesslich das Telophasenstadium, in welchem der neue Tochterkern sich bildet. Das Bild (Fig. 24, Taf. 2) zeigt, wie der Kern von einem dichten Plasma umgeben ist, offenbar demselben, das sich bei der Diakinese und der Metaphase an jedem Pole fand.

Die so gebildeten beiden Kerne teilen sich nun indessen sofort aufs neue. Ein Bild dieses Stadiums geben die Fig. 5, 27 und 28 auf Taf. 2. Wie vielleicht aus Fig. 5 zu ersehen ist, bilden die beiden Kernspindeln einen fast rechten Winkel mit einander, die links befindliche Spindel sieht man in Längsschnitt, die rechts in Querschnitt,

die Kernplatte also in Polansicht. Fig. 27, Taf. 2, zeigt die zweite Teilung in Anaphase. Die Chromosomen, die bei dieser Teilung auffallend kleiner sind als bei der ersten, können nun mit grösserer Sicherheit gezählt werden. Eine derartige Zählung an dem Stadium in Fig. 27, Taf. 2, ergibt als Resultat gewöhnlich ungefähr 18—20 an jedem der beiden Pole. Sicherer geht es solche Kernspindeln auszuzählen, die beim Schneiden quergetroffen worden sind, und wo man demnach die Spindel in Polansicht erhält, wie in Fig. 25, 26, Taf. 2. Solche Bilder ergeben, dass die Anzahl der Chromosomen jetzt 20 ist, was also die Chromosomenzahl des definitiven Tetrasporenkerns ist. In Fig. 28, Taf. 2, sieht man ein etwas späteres Stadium als in Fig. 27, die Spindelfasern treten aber noch sehr deutlich hervor.

Fig. 29, Taf. 3, zeigt das Bild eines definitiven Tetrasporenkerns in Telophase. In den darauffolgenden Stadien geschieht die Rekonstruktion des Ruhekerns. Dies scheint so zuzugehen, dass die Chromosomen, die zuerst sehr distinkt, rund und von derselben Form wie in der Anaphase sind, allmählich mehr oder weniger eckig werden und einen unbestimmten Umfang annehmen (Fig. 30, Taf. 3). Der Kern schwillt an, und der Abstand zwischen den Chromosomen nimmt zu. Bald beginnt das Netzwerk wieder sichtbar zu werden (Fig. 31, Taf. 3). Es sieht aus, als wenn das Netzwerk sich zwischen den Chromosomen und der Kernwand ausspannte, und als wenn es die Spannung der Fäden wäre, infolgederen die Chromosomen so eckig würden. Bald treten auch die Chromatinkörner im Netzwerk hervor (Fig. 33, Taf. 3), und je zahlreicher diese werden, um so mehr schliesst sich der Rückstand der Chromosomen in der Mitte zu einem einheitlichen Körper von anfangs ziemlich unbestimmter Form zusammen (Fig. 32, 33, Taf. 3). Bald wird es aber klar, dass wir hier den Nukleolus des neuen Kerns vor uns haben. In Fig. 34 *a, b* und 35 *a, b* sehen wir zwei definitive Tetrasporenkerne im Ruhestadium. Der Nukleolus ist nun völlig deutlich herausdifferenziert, und wir finden in allem die Kernstruktur wieder, die wir im Ruhestadium in Fig. 7, Taf. 2, hatten, nur mit dem Unterschiede, dass der Kern vielleicht etwas kleiner, sowie vor allem dass die Zahl der Chromatinkörner bedeutend geringer ist. Der Nukleolus hat sich also im Zusammenhang damit rekonstruiert, dass die Chromatinkörner wiederum sichtbar geworden sind. Es ist klar, dass auf dieselbe Weise, wie die Chromosomen zu Anfang der Prophase sich aus den Chroma-

tinkörnern in intimer Verbindung mit dem Nukleolus bildeten (siehe Fig. 8—12, Taf. 2), so auch nun die Rekonstruktion des Nukleolus im Zusammenhang damit geschieht, dass das Chromatinelement wieder in dem Netzwerk auftritt. Jedenfalls zeigt dies, wie intim der Zusammenhang zwischen Nukleolus und Chromosomen bei *Delesseria* ist.

Ich erwähnte soeben, dass die Chromatinkörner in den neugebildeten Tetrasporenkernen bedeutend geringer an Zahl sind als in dem früheren Ruhestadium. Man vergleiche z. B. Fig. 7 auf Taf. 2 mit Fig. 34, 35, 52 und 53 auf Taf. 3. Nun kann man auch den Versuch wagen, eine Zählung anzustellen, und es hat eine solche betreffs der beiden in Fig. 34 und 35, Taf. 3, abgebildeten Kerne ergeben, dass diese, beide in je zwei Schnitten abgebildet, ungefähr bezw. 36 und 39 Chromatinkörner hatten. Die Zahl ist ungefähr die doppelte Chromosomenzahl, ich halte es aber für nicht unwahrscheinlich, dass die Anzahl nicht unbedeutend grösser ist.

Während diese Kernteilungen vor sich gegangen sind, hat sich gleichzeitig das Plasma der Tetrasporenmutterzelle in 4 Portionen geteilt. Schon während der homöotypischen Teilung hat die Spaltung begonnen, wie aus Fig. 5, Taf. 2, zu ersehen ist. Eine Einbuchtung vom Rande aus hat sich dort bereits ein gutes Stück in die Zelle hinein fortgesetzt. Diese Spaltung geht weiter, und in Fig. 16, Taf. 2, wo die ganz neugebildeten Tetrasporenkerne sich ungefähr in dem in Fig. 29 auf Taf. 3 abgebildeten Stadium befinden, kann man bereits drei von den Umkreisen der künftigen Tetrasporen unterscheiden. Fig. 17, Taf. 2, zeigt eine Tetrade in einem mehr vorgeschrittenen Stadium mit den Kernen in Ruhestadium entsprechend dem in Fig. 34, 35, 52 und 53, Taf. 3, abgebildeten. Die Kerne sind andauernd in dem Zentrum der Tetrade belegen. Die Chromatophoren treten zu diesem Zeitpunkt deutlich hervor (siehe Fig. 17, Taf. 2 und Fig. 37, Taf. 3). Die Verbindung zwischen den verschiedenen, zusammen die Tetrade bildenden Tetrasporen ist immer noch erhalten. Sie löst sich nämlich erst unmittelbar vor der Entlassung der Tetrasporen. Durch dieses Zusammenhalten der Tetrade wird die direkte Nahrungszufuhr zu den verschiedenen Sporen bis zuletzt ermöglicht.

Die Sporentetrade löst sich nun von den umliegenden Zellen ab und liegt in ihrer Höhlung, umgeben von einem dicken Schleimlager (Fig. 36, Taf. 3). Der Schleim, der von Saffranin gefärbt wird, ist offenbar ein Zelluloseschleim.

Die Wand der Tetrade zeigt zu dieser Zeit eine höchst bemerkenswerte Organisation. Sie ist ziemlich dick sowie von äusserst feinen, mehr oder minder dicht liegenden Poren durchsetzt (siehe Fig. 36, 37, Taf. 3). Diese Poren sind am deutlichsten an den eingebogenen Partien der Wand, wo sie auch am zahlreichsten und dichtesten sind (siehe Fig. 37, Taf. 3), während sie dagegen auf den Aussenseiten spärlicher sind. Die Poren sind von feinen Plasmasträngen durchzogen, die sehr deutlich bei Safranin-Gen-tianaviolett-Orange-Färbung hervortreten. Diese den Plasmodesmen völlig vergleichbaren Porenverbindungen scheinen mir höchst bemerkenswert, da solche zuvor für Florideen, jedenfalls für die Tetrasporenwandung, nicht bekannt sind. Denn sie den normalerweise bei den Florideen vorkommenden grossen Poren gleichzustellen, die die Verbindungskanäle zwischen den zum Zellenverband dieser Pflanzen gehörenden Zellen bilden, scheint mir nicht gut möglich. Dazu sind die letzteren sowohl der Form als der Bildungsweise nach allzu verschieden. Eher liessen sie sich mit den feinen Sekundärporen vergleichen, die ich bei *Martensia* beobachtet und abgebildet habe (siehe SVEDELIUS, Bau und Entwicklung der Florideengattung *Martensia*, Fig. 8—10, Taf. 1), obwohl auch diese bedeutend gröber sind. Durch diese feinen Poren steht das Cytoplasma der Tetraspore in Kontakt mit der Aussenwelt. Dass die Poren einen Nahrungsaustausch o. dgl. vermitteln, sei es zwischen den Tetrasporen unter einander oder zwischen dem Sporophyll, scheint mir wenig glaublich. Denn man kann deutlich in Fig. 37, wo zwei von Poren durchsetzte Wände aneinandergrenzen, sehen, dass die Poren der verschiedenen Wände im allgemeinen sich nicht an einander anschliessen. Dass sie hier auf diesem Teil der Wand dichter liegen, beruht meines Erachtens darauf, dass diese Wandpartie noch nicht in demselben Grade wie die Aussenwand ausgedehnt worden ist. In dem Masse, wie die Spore von der Verbindung mit den übrigen Sporen in der Tetrade frei wird, schwillt sie an und rundet sich ab, und offenbar wird dann auch die Verteilung der Poren über die ganze Wand der Tetrasporen hin gleichmässiger. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass erst wenn die Tetraspore entlassen worden ist und ihr eigenes Leben zu führen beginnt, diese Poren eine grössere Rolle spielen.

6. Vergleich zwischen der Reduktionsteilung bei *Delesseria* und anderen Florideen.

Ein Vergleich zwischen dem Reduktionsteilungsverlauf nach der Diakinese bei *Delesseria sanguinea* und *Polysiphonia violacea* zeigt eine ganze Reihe Verschiedenheiten. Charakteristisch für *Polysiphonia* scheint zu sein, dass die zweite Kernteilung in der Tetrasporenmutterzelle so völlig unmittelbar auf die erste folgt, dass keine Gelegenheit zur Bildung eines Zweikernstadiums geboten wird (vgl. YAMANOUCI, Life-history of *Polysiphonia*, S. 23, Fig. 156—161). Ein Stadium, dem das in Fig. 5, Taf. 2 von *Delesseria* abgebildete entspricht, wo zwei deutlich verschiedene Kernspindeln beobachtet werden, findet sich also bei *Polysiphonia* nicht. Dort erhält man stattdessen bei der Anaphase auf einmal 4 Chromosomgruppen, jede zu 20 Stück, alle innerhalb der Membran des noch persistierenden Mutterkerns eingeschlossen (vgl. YAMANOUCI, a. a. O., Fig. 158—160, Taf. XXVII). In dieser Hinsicht bietet also *Delesseria* das Beispiel eines mehr normalen, mit dem der höheren Pflanzen übereinstimmenden Verhältnisses.

Auch bei *Polysiphonia* tritt der Nukleolus wieder gerade zu dem Zeitpunkt auf, wo der Kern sich rekonstruiert und die Chromosomen beginnen sich auf das hervortretende Netzwerk zu verteilen. Wie er sich aber bildet, hat YAMANOUCI nicht untersucht. Er scheint jedenfalls nicht durch eine solche Scheidung zwischen den Chromatinkörnern und der Nukleolarsubstanz zu entstehen, wie es bei *Delesseria* der Fall ist. Dies ist ja auch bei *Polysiphonia* nicht zu erwarten, wo der Nukleolus bei der Konstituierung der Chromosomen ja auch keine Rolle zu spielen schien.

In direktem Zusammenhang mit der für *Polysiphonia* charakteristischen Weise der Tetradenteilung steht auch die abweichende Bildungsweise der definitiven Tetrasporenkerne, die dadurch entstehen, dass kinoplasmatische Stränge den ursprünglichen Kern gleichsam zersplittern und spalten und dann die vier Chromosomportionen umschliessen (vgl. YAMANOUCI, a. a. O., Fig. 161, Taf. XXVII).

Ein Vergleich zwischen *Delesseria* und *Griffithsia* scheint dagegen in einigen Fällen auf grössere Übereinstimmung zu deuten. Nach der heterotypischen Teilung werden bei *Griffithsia* zwei von einander distinkte Kerne gebildet ganz wie bei *Delesseria*. Bei der Teilung derselben bilden gleichfalls die Achsen der Kernspindeln einen

rechten Winkel mit einander (vgl. LEWIS, Life-history of *Griffithsia* Bornetiana, Fig. 125, Taf. LII), und auch der übrige Kernteilungsverlauf zeigt keine grösseren Abweichungen von dem bei *Delesseria*. Auch die Rekonstruktion des Nukleolus scheint bei *Griffithsia* auf eine ähnliche Weise wie bei *Delesseria* zu geschehn.

Was die Anzahl der Chromosomen betrifft, so haben *Delesseria* und *Polysiphonia* eigentümlicherweise genau dieselbe Chromosomenzahl. Beide haben 20 Doppelchromosomen in der Diakinese und dann auch 20 Chromosomen in dem definitiven Tetrasporenkern. *Griffithsia* hat dagegen 7 Chromosomen in der definitiven Tetraspore. Wieviel es in der Diakinese sind, geht nicht mit Sicherheit aus LEWIS' Arbeit hervor. Er erwähnt nichts Besonderes von diesem Stadium, und seine Darstellung ist in diesem Punkte nicht völlig klar. Man erhält keine deutliche Vorstellung davon, wie die Reduktion nach LEWIS vor sich gehn soll. So sagt er, dass auch nach der Synapsis *Griffithsia* 14 Chromosomen aufgewiesen hat (vgl. LEWIS, a. a. O., S. 665) in einem Stadium, das meines Erachtens die Diakinese sein muss. Wenn dann die Spindel bei der ersten Teilung gebildet wird, nimmt LEWIS an, dass die Chromosomen sich dann paarweise zusammenschliessen, um unmittelbar darauf sich zu trennen. Gleichzeitig giebt LEWIS ihre Anzahl in der Äquatorialplatte zu annähernd 14 an (vgl. LEWIS, a. a. O., Fig. 120), bei der Anaphase aber werden 7 an jedem Pol beobachtet, und diese Zahl findet man später in den fertigen Tetrasporenkernen. Von Doppelchromosomen wird demnach niemals gesprochen. LEWIS' Darstellung in diesem Punkte scheint mir, wie gesagt, nicht völlig klar, und die Figuren in seiner Arbeit sind auch nicht geeignet, mehr Licht über diese Sache zu verbreiten.

*

*

*

Ein Rückblick auf den eben geschilderten Kernteilungsverlauf bei der Tetrasporenbildung bei *Delesseria sanguinea* ergibt also, dass sie eine mit Reduktionsteilung verbundene Tetradenteilung ist. Nachdem eine eigentümliche Synapsisphase durchlaufen ist, zu der nichts Entsprechendes bei anderen Florideen beobachtet worden ist, tritt eine deutliche Diakinese mit 20 Doppelchromosomen ein. Darauf folgt die heterotypische Teilung mit ihren dicken, grossen, wahrscheinlich schon geteilten Chromosomen. Die gebildeten Tochterkerne machen sodann direkt die homöotypische Teilung durch, auch hier dadurch charakterisiert, dass sie so unmittelbar

und ohne weitläufigere Prophase auf die erstere folgt. Die zu jedem definitiven Tetrasporenkern gehörigen Chromosomen können nun sicher festgestellt werden; ihre Zahl beträgt 20. Bei der Rekonstruktion der Tetrasporenkerne tritt wieder der Nukleolus gleichzeitig mit dem Netzwerk und den dahin verlegten Chromatinkörnern hervor. Die Anzahl dieser ist wesentlich geringer in dem Tetrasporenkern als in den eigenen Zellkernen der tetrasporenführenden Pflanze.

IV. DIE SOMATISCHEN KERNTeilUNGEN BEI DER TETRASPORENPFANZE UND EINER GESCHLECHTSPFANZE (DER WEIBLICHEN PFANZE).

Die obige Untersuchung hat ergeben, dass die Chromosomenreduktion bei *Delesseria sanguinea* bei der Tetrasporenbildung eintritt. Die Tetrasporenpflanze wäre also die diploide Sporophytgeneration, und die Geschlechtspflanzen können nun mit grösstem Fug als die haploide Gamophytgeneration angenommen werden. Um aber cytologisch dies zu verifizieren, ist nun auch natürlich eine Untersuchung des Kernteilungsverlaufes bei den somatischen Teilungen sowohl der Tetrasporenpflanze als auch der Geschlechtspflanzen erforderlich. Dies ist es, was nun Gegenstand der folgenden Darstellung werden soll, wobei ich zuerst die somatischen Teilungen der Tetrasporenpflanze, danach die entsprechenden Teilungen bei einer der Geschlechtsgenerationen, nämlich der weiblichen Pflanze, behandeln werde. Von der männlichen Pflanze hat mir aus Gründen, die ich bereits in der Einleitung angegeben habe, zurzeit kein geeignetes Material zur Verfügung gestanden. Zur Entscheidung der Frage des Generationswechsels genügt jedoch natürlich völlig eine Untersuchung nur einer der Geschlechtspflanzen, gleichgiltig ob es die männliche oder die weibliche Pflanze ist.

1. Die somatische Kernteilung der Tetrasporenpflanze.

Als Material für die somatischen Teilungen der Tetrasporenpflanze habe ich teils junge Tetrasporophylle, teils aber auch junge vegetative Blätter gehabt. Besonders die letzteren haben sich als vorteilhaft für diese Studien erwiesen, sie müssen aber sehr jung sein, wenn man hinreichend Kernteilungsstadien finden will. Schon wenn

die Tetrasporophylle reif sind und die Tetrasporen im Begriff stehn entlassen zu werden (Dez.—Jan.), brechen aus derselben Achse, an der jene sitzen, die vegetativen Blattsprosse der folgenden Vegetationsperiode hervor. Sie sind nun zu diesem Zeitpunkt höchstens einige Millimeter lang. Diese eignen sich indessen am besten zur Untersuchung, da dann noch das ganze Blattgewebe sich in Teilung befindet und man demnach die grösste Aussicht hat, Mitosen zu finden. Werden die Blätter älter, so lokalisieren sich Wachstum und Kernteilungen vorzugsweise in den Scheitelzellen an der Peripherie, woraus folgt, dass die Schnitte äusserst arm an Mitosen werden.

Fig. 38, 39 und 40, Taf. 3, zeigen Bilder von somatischen Ruhekernen aus dem Tetrasporophyllgewebe. Die in Fig. 38 und 39, Taf. 3, abgebildeten Kerne weisen ein ziemlich verschiedenes Aussehen auf. Die Präparate, die diesen Bildern zugrunde liegen, sind mittelst der von LIDFORSS in die Mikrotechnik eingeführten Osmiumdampfmethod (vgl. B. LIDFORSS, Über kinoplasm. Verbindungsfäden zwischen Zellkern und Chromatophoren, S. 8) fixiert. Die Tetrasporophylle wurden einige Minuten lang Osmiumdämpfen ausgesetzt und dann rasch durch die Spiritusgrade hindurchgeschickt, um danach gehärtet und in gewöhnlicher Weise eingebettet zu werden. Wie ich bereits oben (S. 271) erwähnt habe, erhält man mit dieser Methode gute Fixierungen nur in der Oberflächenschicht. Die Osmiumdämpfe dringen offenbar nicht in das Innere des Gewebes ein. Fig. 38 und 39, Taf. 3, sind gleichfalls so jungen Sporophyllen entnommen, dass sie fast vollständig aus nur einer Zellschicht bestehen. Die Kerne sind von unregelmässigem Umfang, zackig wie Sterne mit pseudopodienähnlichen Fortsätzen. Ganz besonders ist dies der Fall bei dem Kern in Fig. 39. Ein derartiger Kern erinnert in hohem Grade an die Zellkernbilder, die LIDFORSS in seiner oben angeführten Arbeit abgebildet hat (siehe LIDFORSS, a. a. O., z. B. Fig. 18, 33 u. a.). Noch mehr stimmen sie mit den Bildern von Ruhekernen überein, die SCHILLER von einigen *Antlithamnion*-Arten in seiner bereits oben zitierten Arbeit über Florideenkerne geliefert hat (vgl. SCHILLER, a. a. O., Taf. II, Fig. 2, 14 usw.). Auch SCHILLER hat nämlich Zellkerne mit pseudopodienähnlichen Fortsätzen beobachtet.

Eine ganz andere äussere Form zeigen dagegen die Kerne in Fig. 40, Taf. 3, aus dem inneren Gewebe des Tetrasporophylls. Das Präparat ist hier in gewöhnlicher Weise mit Flemmingscher

Flüssigkeit fixiert. Hier finden wir die als »typisch« angesehene Kernform wieder. Diese Kerne befinden sich im Ruhestadium und zeigen den Bau, wie er oben im vorhergehenden Kapitel geschildert worden ist. Wir finden so einen deutlichen, mehr oder minder stark gefärbten Nukleolus sowie ein Netzwerk mit zahlreichen kleinen Chromatinkörnern. Eine genaue Zählung derselben ist, wie gesagt, nicht möglich. Ihre Anzahl beträgt indessen sicher über 80. An jedem der beiden in Fig. 40, Taf. 3, abgebildeten Kerne können über 40 Stück gezählt werden, und da ein Kern zwei Schnitten angehört, bin ich dadurch zu der Schätzung derselben auf etwas über 80 gekommen.

Fig. 41, Taf. 3, zeigt das Bild des frühesten Prophasenstadiums, das ich beobachtet habe. Die Chromatinkörner nehmen an Grösse zu und treten deutlich in Reihen längs gewissen Hauptlinien geordnet hervor. Man erhält den Eindruck, dass sie gleichsam zusammenkriechen und sich längs gewissen Lininfäden ordnen, während sie sich von anderen zurückziehen. Fig. 42, Taf. 3, zeigt eine Fortsetzung der Prophase. Nun beginnen mehr und mehr grössere distinkte Chromosomen hervorzutreten, während andererseits auch gewisse von den Fäden des Netzwerkes wie gröbere oder schmalere Bänder aussehen. Sowohl das vorhergehende als besonders dieses Stadium haben unzweifelhaft ein spiremartiges Aussehen, was darauf beruht, dass das Chromatin in bandähnlichen Reihen verdichtet worden ist. Von einem eigentlichen Spiremstadium kann man jedoch kaum sprechen. Bald treten indessen die Chromosomen immer deutlicher hervor und nehmen an Umfang zu, und bald gelangt man zu dem sehr charakteristischen Stadium, wie es in Fig. 43 und 44, Taf. 3, abgebildet ist. Die nun stark markierten, scharfrandigen Chromosomen sind gleichförmig in der ganzen Kernhöhle verteilt, mit einander mittelst feiner Lininfäden verbunden. Zu diesem Zeitpunkt hat der Kern seine Form geändert und gleichzeitig höchst wesentlich an Volumen zugenommen. Er ist birnförmig, nach dem einen Ende hin sich etwas verschmälernd, doppelt so lang als breit. Die in diesem Stadium äusserst deutlichen Chromosomen sind nun auch in günstigen Fällen leicht zu zählen, und wiederholte Zählungen haben ergeben, dass die somatischen Kerne der Tetrasporenpflanze annähernd 40 Chromosomen haben. In Fig. 43, Taf. 3, sind 38 Chromosomen deutlich erkennbar, in Fig. 44, Taf. 3, sieht man 37. Da der Nukleolus ziemlich gross ist und stets verschiedene Chromosomen dicht neben und auf ihm

liegen, kann man kaum darauf rechnen, genau alle 40 zu erhalten, wie die Theorie sie verlangt, die nun aber in zahlreichen durchgezählten Kernen gefundenen Zahlen kommen dieser ja äusserst nahe. Dem eben geschilderten Stadium bei *Delesseria sanguinea* entspricht ein ganz gleichartiges Stadium bei *Polysiphonia* (vgl. YAMANOUCHI, Life-history of *Polysiphonia violacea*, Fig. 17 und 18, Taf. XX).

In Fig. 48, Taf. 3, sieht man den Rand eines Tetrasporophylls mit drei neben einander liegenden Zellen abgebildet, deren Kerne sich in drei sukzessiven Stadien der Prophase befinden. Ganz rechts sieht man den Kern ungefähr in demselben Stadium wie in Fig. 41, ganz links finden wir das Stadium von Fig. 42 wieder, und in der Mitte haben wir das charakteristische Stadium der Figuren 43 und 44.

Fig. 45, Taf. 3, zeigt das Bild der Anaphase des somatischen Kernes der Tetrasporenpflanze. Die Kernspindel hat ungefähr dieselbe Form und Grösse wie der Kern im nächstvorhergehenden Stadium. Die in der Anaphase sichtbaren, äusserst zahlreichen, kleinen Chromosomen sind jetzt nicht mehr zu zählen. Fig. 46 und 47, Taf. 3, zeigen einige Bilder der Kernrekonstruktion. Sie zeigen auch, wie die charakteristische Zellbildung bei den Florideen vor sich geht. Der neugebildete Kern ist in einen Fortsatz der Zelle ausgewandert. Dann wird dieser Fortsatz allmählich abgeschnürt, so dass schliesslich nur die Verbindungspore als die offene Kommunikation zwischen Tochter- und Mutterzelle übrigbleibt. In Fig. 47 sind noch die Chromosomen zu einer mehr unbestimmten Chromatingruppe vereinigt; in Fig. 46 ist der Nukleolus wieder sichtbar geworden, das Netzwerk beginnt hervortreten, und das Chromatin wird auf dasselbe verteilt.

Zum Schluss behandle ich noch einige eigentümliche Kernbilder von der tetrasporenführenden Pflanze her, die in Fig. 49 und 50, Taf. 3, wiedergegeben sind. Diese Bilder stammen aus der zentralen Zellreihe eines sehr jungen Blattes, aus der sich später der so dicke und stark hervortretende Mittelnerv entwickelt. Die Zellen hier sind vielkernig im Gegensatz zu den meisten übrigen Zellen. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass ein bestimmter Unterschied zwischen ein- und mehrkernigen Zellen bei *Delesseria* nicht vorhanden ist, vielmehr scheint diese Sache von der Grösse der Zelle abzuhängen. Im allgemeinen sind die Zellen im Blatte einkernig, die grösseren aber, und besonders diejenigen,

die die Anlage zu künftigen Nerven bilden, werden mehrkernig. Man kann im Frühstadium in diesen Zellen alle möglichen Kernteilungsfiguren zu sehn bekommen. So sieht man in Fig. 50, Taf. 3, ganz oben das leicht erkennbare Stadium, in dem der Kern birnförmig ist und die nun äusserst deutlichen Chromosomen ganz wie in Fig. 43, 44 zeigt. Am bemerkenswertesten scheint mir aber der Riesenkern zu sein, der in Fig. 49, Taf. 3, zu sehen ist. Er ist doppelt so gross wie ein normaler Kern, hat zwei Nukleolen und offenbar auch ungefähr doppelt so viele Chromosomen wie die anderen. Es ist zweifellos ein grosser Doppelkern, der durch Verschmelzung zweier entstanden ist, was ja oft in vielkernigen Zellen eintritt (vgl. NĚMEC, Das Problem der Befruchtungsvorgänge). Da diese Kernverschmelzung in einem zur Tetrasporenpflanze gehörigen Blatte eingetroffen ist, so ist es also ein syndiploider Kern, mit dem wir es hier zu tun haben.

Bei der Untersuchung der Kernteilung in einer somatischen Zelle einer Tetrasporenpflanze haben wir also annähernd 40 Chromosomen gefunden, ganz wie der Generationswechsel es verlangt, damit die Tetrasporenpflanze ein diploider Sporophyt sei, nachdem gezeigt worden ist, dass die Tetrasporenbildung eine mit Reduktionsteilung verbundene Tetradenteilung mit 20 Doppelchromosomen in der Diakinese ist, und dass die Tetrasporen 20 Chromosomen haben. Die Sporophytnatur der Tetrasporenpflanze ist also hiermit völlig klar und zwingend bewiesen.

Es erübrigte noch, die somatischen Teilungen der *Delesseria*-Tetrasporenpflanze mit denen bei anderen Florideen zu vergleichen, ich schiebe dies aber auf, bis ich auch über die somatischen Teilungen bei der Geschlechtspflanze berichtet habe.

2. Die somatische Kernteilung der weiblichen Pflanze.

Wie bereits erwähnt, hat mir ausschliesslich von der weiblichen Pflanze Material zu einer Untersuchung der somatischen Teilungen bei einer Geschlechtspflanze zu Gebote gestanden. Auch hier sind es nur sehr junge Blätter, die sich zur Untersuchung eignen, aus denselben Gründen, wie ich sie bereits erwähnte, als es sich um die Tetrasporenpflanze handelte. Die jungen vegetativen Blätter, die ich von der weiblichen Pflanze gehabt habe, waren höchstens ein paar Millimeter lang. und bei der Reife der Cystokarprien, d. h. im Dez.—Jan., werden sie an der Basis des Cystokarpienstiels, von

der im übrigen jetzt ganz kahlen Hauptachse auswachsend, ange-
troffen.

Die Organisation eines Ruhekerns aus dem inneren Gewebe eines weiblichen Blattes heraus ist im Prinzip ganz dieselbe wie bei der Tetrasporenpflanze und wie ich sie bereits geschildert habe. Die Kerne der weiblichen Pflanze sind jedoch in der Regel kleiner als bei der Tetrasporenpflanze. Man vergleiche z. B. Fig. 40, Taf. 3 (von der Tetrasporenpflanze) mit Fig. 51, Taf. 3 (von der weiblichen Pflanze), die beide in genau derselben Vergrößerung gezeichnet sind. Dieser Grössenunterschied ist besonders zu betonen, da es ja darauf hindeutet, dass die Grösse des Kerns von der Anzahl der Chromosomen abhängt. Wie wir gleich sehen werden, hat nämlich die weibliche Pflanze nur halb so viele Chromosomen wie die Tetrasporenpflanze, d. h. 20. Besonders aber ist es nun klar, dass bei der weiblichen Pflanze die Chromatinkörner im Netzwerk des Kerns bedeutend geringer an Zahl sind als bei der Tetrasporenpflanze (vgl. wieder Fig. 40 und Fig. 51, Taf. 3). Ebenso wenig wie im vorhergehenden Fall ist es möglich, sie sicher zu zählen, eine ungefähre Schätzung aber ergibt, dass es sicherlich gut 40 sind. Im allgemeinen dürfte man in Fig. 51, Taf. 3, ungefähr 25 in jedem Bilde zählen können, da aber ein Kern auf zwei Schnitte geht, ergibt sich als Summe die oben angeführte Zahl. Zu beachten ist indessen, dass diese ungefähre Schätzung der Anzahl der Chromatinkörner bei den somatischen Kernen der weiblichen Pflanze sehr gut mit der Zahl übereinstimmt, zu der ich betreffs der neugebildeten Tetrasporenkerne gelangt bin. Man vergleiche z. B. diese somatischen weiblichen Kerne in Fig. 51 mit den definitiven Tetrasporenkernen in Fig. 34, 35, Taf. 3, die ein Paar ganz neugebildete Kerne darstellen, sowie in Fig. 52 und 53, Taf. 3, die ein Paar ältere Tetrasporenkerne zeigen. Die letzteren Bilder sind jedoch in doppelter Vergrößerung, verglichen mit den ersteren, gezeichnet. Die somatischen Kerne der weiblichen Pflanze sind also entschieden — ungefähr um die Hälfte — ärmer an Chromatinkörnern als die somatischen Kerne der Tetrasporenpflanze, haben aber dieselbe Anzahl wie die Tetrasporenkerne selbst.

Während der Prophasen und der Kernteilungen bestätigt sich dies auch auf das allerdeutlichste. Der Kernteilungsverlauf bei der weiblichen Pflanze stimmt, wie wir sehen werden, im Prinzip völlig mit dem bei der Tetrasporenpflanze überein, ausgenommen die

Chromosomenzahl. Fig. 54, Taf. 3, zeigt ein frühes Prophasenstadium des Kerns einer weiblichen Pflanze, entsprechend dem in Fig. 41, Taf. 3, abgebildeten des Kerns der Tetrasporenpflanze. Die Chromatinkörner ordnen sich gleichsam längs einigen wenigen der Lininfäden des Netzwerkes, während sie von den anderen verschwinden. Die Chromatinarmut hier im Vergleich mit der Chromatinmenge in Fig. 41 ist aber offenbar. Das nächste Stadium, das ich bei dem Kern der weiblichen Pflanze gesehen, findet sich in Fig. 55, Taf. 3, dargestellt, wo gewisse grössere Chromatinkörner vor den übrigen hervortreten beginnen. Es sind offenbar die Chromosomen, die sich nun zu entwickeln beginnen. Das nächste Stadium finden wir in den Figuren 56 und 57, Taf. 3, deren Übereinstimmung mit Fig. 43 und 44 ja ohne weiteres in die Augen fällt. Ganz wie es bei dem Kern der Tetrasporenpflanze in diesem Stadium der Fall war, findet nun auch bei der weiblichen Pflanze eine sehr deutliche Volumzunahme statt, die darin resultiert, dass der Kern länglich-eiförmig, doppelt so lang wie vorher, wird. Nun können die Chromosomen sicher gezählt werden, und wiederholte Zählungen haben ergeben, dass die somatischen Kerne der weiblichen Pflanze 20 Chromosomen haben. Genau diese Chromosomenzahl findet sich in den Kernen, die in Fig. 56 und 57 abgebildet sind. Und noch so viele andere Kerne habe ich durchgezählt, wo die Anzahl der Chromosomen genau auf 20 hat festgestellt werden können, dass nicht der mindeste Zweifel daran herrschen kann, dass dieses die definitive Chromosomenzahl der weiblichen Pflanze ist. Die sichere Feststellung dieser Zahl ist in der Regel viel einfacher bei der weiblichen Pflanze, da die Chromosomenzahl hier relativ gering ist, im Gegensatz zur Tetrasporenpflanze, wo sie bis zu 40 beträgt. Im übrigen lässt ja bereits ein flüchtiger Vergleich zwischen den Figuren 43, 44, Taf. 3, einerseits und Fig. 56, 57, Taf. 3, andererseits erkennen, dass diese im übrigen so ähnlichen Stadien sich von einander durch eine markante Verschiedenheit der Chromosomenzahl unterscheiden.

In Fig. 58, Taf. 3, sieht man das Stadium, in dem sich die Chromosomen in der Äquatorialplatte ordnen, also die Metaphase. Das Lininnetzwerk ist nun verschwunden und ebenso die Eckigkeit, die die Chromosomen im vorhergehenden Stadium auszeichnet. Dagegen sieht man schwach die Polfasern der Kernspindel. Fig. 59 und 60, Taf. 3, zeigen Bilder der beginnenden Anaphase. Die zu den verschiedenen Kernen abgeteilten Chromosomen treten ziem-

lich deutlich getrennt von einander hervor. Die darauffolgenden Stadien finden wir in den Figuren 61—64, Taf. 3. Die Figuren 61 und 62 zeigen mehrkernige Zellen aus dem Inneren des Blattgewebes der weiblichen Pflanze mit verschiedenen der hier fraglichen Stadien. Fig. 63 und 64 stellen zwei verschiedene Anaphasenstadien dar, Fig. 63 ein etwas früheres, Fig. 64 ein späteres. In diesem Stadium können die Chromosomen wenigstens in solchen Spindeln gezählt werden, die quergeschnitten sind und in Polansicht gesehen werden. Fig. 65, Taf. 3, zeigt ein solches Bild, und hier kann auch die Anzahl der Chromosomen auf 20 festgestellt werden, also die bereits vorher gefundene Zahl.

Fig. 66—71, Taf. 3, zeigen die Kernrekonstruktion der weiblichen Pflanze. In Fig. 67 sieht man den ganz neugebildeten Kern. Die Chromosomen sind nicht mehr scharf und deutlich begrenzt, und das Plasma ringsherum ist von einer deutlichen Wand umgeben. Bald beginnen die Chromosomen gleichsam auseinanderzufahren, und das Netzwerk beginnt hervorzutreten (Fig. 69). Dieser Prozess geht dann weiter; anfangs ist das Netzwerk grob (Fig. 70), allmählich aber wird es gleichsam gedehnt und verdünnt sich. Nun hat auch der Nukleolus begonnen hervorzutreten. Die Figuren 66 und 68 sind Bilder von diesen Stadien, nicht sehr stark vergrößert und die Kerne in ihrer Lage in den Zellen abgezeichnet. In Fig. 66 sind die beiden Tochterkerne ganz neugebildet, in Fig. 68 sieht man die Rekonstruktion des Ruhekerns.

Die Untersuchung der somatischen Kernteilungen der weiblichen Pflanze hat demnach ergeben, dass die Chromosomenzahl der weiblichen Pflanze genau dieselbe ist wie die der Tetraspore und gleich der Hälfte der Chromosomenzahl der Tetrasporenpflanze. Hieraus geht also hervor, dass die weibliche Pflanze ein haploider Gamophyt ist. Ausserdem ist es auch klar, dass weibliche Pflanzen von Tetrasporen herkommen müssen, und ferner Tetrasporenpflanzen von Fortpflanzungskörpern, die die diploide Chromosomenzahl erhalten haben — welche letztere nur durch Befruchtung entstehen kann — d. h. also von den Karposporen her.

3. Vergleich zwischen den somatischen Kernteilungen bei *Delesseria* (der Tetrasporenpflanze und der weiblichen Pflanze) und bei anderen Florideen usw.

Wie aus der obigen Darstellung sich ergeben hat, herrscht vollständige Übereinstimmung zwischen dem Kernteilungsverlauf bei den

somatischen Teilungen der Tetrasporenpflanze und der weiblichen Pflanze, ausgenommen natürlich die Chromosomenzahlen. Für beide ist es charakteristisch, dass die Konstituierung der Chromatinkörner zu Chromosomen ohne Bildung eines zusammenhängenden Spiremfadens geschieht. Das einzige Stadium, das mit dem Spiremstadium verglichen werden könnte, ist das in Fig. 42, Taf. 3, abgebildete, wo wenigstens einige bandähnliche Chromosomanhäufungen wahrgenommen werden können. Sonst aber sucht man vergebens bei dem *Delesseria*-Kern nach Spiremstadien.

Dieser Tatsache entsprechen indessen die Verhältnisse auch bei anderen untersuchten Florideengattungen. In YAMANOUCHI's *Polysiphonia*-Untersuchung werden spiremähnliche Stadien nur bei der vegetativen Teilung der männlichen Pflanze sowie bei der Tradenteilung der Tetrasporenmutterzelle abgebildet (vgl. YAMANOUCHI, Life-history of *Polysiphonia*, Fig. 21, Taf. XXI und Fig. 149—152, Taf. XXVI), jedoch ohne von YAMANOUCHI »Spirem« genannt zu werden. Das fragliche Stadium wird als eines beschrieben, in dem »the linin network becomes coarser«. Bei der Schilderung der ersten Mitose in der keimenden Tetraspore findet sich indessen kein derartiges Stadium, sondern die Chromatinkörner schliessen sich zu Bildungen zusammen, von YAMANOUCHI Prochromosomen genannt, die später gradweise zu den 40 in der Kernhöhle verstreuten Chromosomen werden. In ganz derselben Weise geschehen die Kernteilung der Karpospore und auch die sämtlichen Kernteilungen der weiblichen Pflanze. Wenn also auch spiremähnliche Stadien nicht ganz bei *Polysiphonia* fehlen, sind sie doch jedenfalls nicht typische und ausserdem seltene Erscheinungen und können nicht als eine regelmässig vorkommende Phase der Kernteilungen bezeichnet werden.

Bei *Griffithsia* findet sich noch weniger ein Spiremstadium. LEWIS sagt ganz ausdrücklich (vgl. Life-history of *Griffithsia Bornetiana*, S. 665), dass niemals während des ganzen Entwicklungszyklus von *Griffithsia Bornetiana* ein Spirem gebildet wird. Hier ist das Chromatin nach LEWIS während des Ruhestadiums zum grössten Teil in den Nukleolus (Karyosom) verlegt, und während der Prophasen geschieht eine Auswanderung von Chromatinkörnern aus demselben. Erst nachdem die Chromatinkörner aus dem Nukleolus in die äusseren Teile des Kerns hinausgelangt sind, schliessen sie sich zu Chromosomen zusammen (vgl. LEWIS, a. a. O., S. 646, Fig. 10—18, Taf. 49). Demnach besteht volle Übereinstimmung zwischen *Grif-*

fithsia und *Delesseria* darin, dass sie beide eines Spiremstadiums entbehren, eine deutliche Verschiedenheit aber liegt darin vor, dass bei dem Kern von *Griffithsia* die Hauptmasse des Chromatins im Ruhestadium in den Nukleolus verlegt ist, von wo es während der Prophase auswandert. Bei *Delesseria* habe ich nichts Derartiges beobachten können, sondern es findet sich dort die Hauptmasse des Chromatins als Körner in dem Lininnetzwerk.

Mit *Griffithsia* stimmt dagegen in dieser Hinsicht vollständig die von WOLFE untersuchte Gattung *Nemalion* überein, die ebenso wenig mit einem Spirem beobachtet worden ist.

Wenn ich schliesslich erwähne, dass die von DAVIS untersuchte *Corallina officinalis* (vgl. B. M. DAVIS, Kernteilung in der Tetrasporenmutterzelle bei *Corallina officinalis* L. var. *mediterranea*) gleichfalls kein Spirem bei ihren Kernteilungen aufweist, so dürfte gesagt sein, was man gegenwärtig in dieser Beziehung betreffs Florideen weiss. Es geht indessen aus all diesem hervor, dass die Kernteilungen bei den Florideen stets eines Spirems entbehren. Nur bei *Polysiphonia* sind spiremähnliche Stadien bei den Kernteilungen der weiblichen Pflanze wie auch bei der Tetradenteilung beobachtet worden. In der Regel scheint ein derartiges Stadium nicht vorzukommen. Dagegen ist es klar, dass innerhalb anderer Algengruppen schöne Spiremstadien bei den Kernteilungen vorkommen. Das ist z. B. innerhalb der Desmidiaceen bei *Closterium* der Fall, das ganz neulich von LUTMAN untersucht worden ist (vgl. B. F. LUTMAN, Cell and Nuclear Division in *Closterium*, Taf. 22, Fig. 19—23, Bot. Gazette, Vol. 51, Nr. 6, 1911).

Es ist indessen in diesem Zusammenhange darauf hinzuweisen, dass die während der letzteren Jahre ausgeführten Untersuchungen über die somatischen Teilungen der höheren Pflanzen gleichfalls ergeben haben, dass ein Spirem in Form eines zusammenhängenden, sich segmentierenden Kernfadens aller Wahrscheinlichkeit nach nicht existiert. Die Chromosomen werden vielmehr direkt aus dem Chromatin des Kerns ohne Vermittlung eines zusammenhängenden Fadens herausdifferenziert und treten demnach bereits von der Prophase an als morphologische Einheiten auf (vgl. z. B. die späteren Arbeiten von VAN WISSELINGH, GRÉGOIRE und WYGAERTS, BERGHS, STRASBURGER, ROSENBERG, MALTE, LUNDEGÅRDH, LUBIMENKO, MAIGE u. a.).

Bei den Florideen ist es dagegen so klar, dass in der Regel die Chromosomen aus den Chromatinelementen direkt ohne eigent-

liche Fadenbildung aufgebaut werden, dass von einem Spirem nicht gut die Rede sein kann. In dieser Hinsicht herrscht demnach eine schöne Übereinstimmung bezüglich des Kernteilungsverlaufes bei der somatischen Teilung der Florideen und der Phanerogamen gemäss neueren Auffassungen. Besonders scheint mir eine auffallende Analogie zwischen der Bildungsweise der Chromosomen bei *Delesseria* und bei gewissen Nymphaeaceen nach LUBIMENKO und MAIGE's Untersuchungen zu bestehen. Nach diesen Autoren werden die Chromosomen durch eine Art Kondensation des Chromatins zu kleinen kurzen Bändern an gewissen Punkten des Netzwerkes des Kerns gebildet. Diese Bänder ziehen sich zusammen und bilden dann die definitiven Chromosomen. Ein zusammenhängender Spiremfaden aber, der sich der Länge nach teilt und segmentiert, kommt nicht vor (siehe W. LUBIMENKO et A. MAIGE, *Recherches cytologiques sur le développement des cellules-mères du pollen chez les Nymphéacées*, Rev. Gén. de Botanique, T. 19, 1907).

Was schliesslich die Frage des Vorkommens von Centrosphären und Centrosomen bei *Delesseria* betrifft, so kann ich mich kurz fassen. Nur bei der Teilung der Tetrasporenmutterzelle habe ich Bildungen beobachtet, die zu dieser Kategorie organisierter Bildungen im Inneren der Zelle gerechnet werden könnten, über welche Bildungen ich bereits im vorigen Kapitel berichtet habe. Hier will ich nur bemerken, dass es mir weder bei den vegetativen Teilungen der Tetrasporenpflanze noch bei denen der weiblichen Pflanze gelungen ist, Centrosphären oder Centrosomen zu sehen. YAMAXOUCHI hat dagegen solche bei der Teilung sowohl des haploiden als des diploiden Kerns abgebildet. LEWIS schliesslich hat »centrosphere-like structures» bei der heterotypischen Teilung bei *Griffithsia*, im übrigen aber nicht gefunden. Die schönsten derartigen Bildungen finden wir indessen bei DAVIS' *Corallina*, wo wir grosse centrosphärenähnliche Bildungen an den Polen bei der Tetradenteilung haben; von den übrigen Teilungen wissen wir dagegen nichts.

Die bisher vorliegenden Beobachtungen dürften indessen zu spärlich sein, als dass sie uns zu einer weitläufigeren Erörterung über die Natur dieser Körper und ihr Vorkommen bei den Florideen berechtigten.

V. ZUSAMMENFASSUNG.

Die cytologische Untersuchung über den Generationswechsel bei *Delesseria sanguinea* hat also ergeben, dass Tetrasporen- und Geschlechtspflanze als bezw. Sporophyt und Gamophyt aufzufassen sind: die erstere hat die diploide Chromosomenzahl 40, die letztere (jedenfalls die weibliche Pflanze) die haploide 20. Die letztere Chromosomenzahl findet sich auch bei den Tetrasporen, die also den Ausgangspunkt für die Geschlechtsgeneration bilden müssen. Die Tetrasporenbildung ist auch eine mit Reduktionsteilung verbundene Tetradenteilung, und die Tetrasporenmutterzelle ist also ein Gonotokont.

Diese Untersuchung von *Delesseria sanguinea* hat also völlig die Auffassung von dem Generationswechsel bei den Florideen bestätigt, die zuerst von YAMANOUCI auf Grund seiner Untersuchung von *Polysiphonia violacea* aufgestellt, und die dann auch durch LEWIS' Arbeit über *Griffithsia* bestätigt worden ist. Dagegen liefert die Entwicklungsgeschichte von *Delesseria sanguinea* keinerlei Stütze für eine Generationswechselauffassung im SCHMITZ-OLTMANN'Schen Sinne, wonach der Gonimoblast der Florideen die einem Moossporogon vergleichbare Sporophytgeneration darstellte und die Tetrasporen also nur als eine Art zum Generationswechsel nicht gehöriger »Nebenfruchtformen« anzusehen wären.

Das Generationswechselproblem bei den Florideen ist wohl kaum jedoch hiermit endgültig gelöst. Einige unklare Punkte dürften noch klarzustellen sein. Vor allem erheischen so z. B. diejenigen Gruppen, bei denen im Entwicklungszyklus keine Tetrasporen sich finden, eine genaue Untersuchung. Im Falle *Nemalion* ist so beispielsweise wohl noch nicht das letzte Wort gesprochen. Die Frage, wo die Reduktionsteilung dort stattfindet, ist nämlich niemals von WOLFE beantwortet worden. Wie ich oben betont habe, ist nach derselben wohl mit grösster Aussicht auf Erfolg bei der ersten Teilung der befruchteten Eizelle zu suchen, sofern nicht innerhalb der *Nemalionales*-Gruppe geradezu Apogamie vermutet werden könnte. Dieser Annahme widersprechen indessen WOLFE's Angaben, dass eine Chromosomreduktion wirklich stattfindet. In diesem Zusammenhang verlangen auch die Mono- und Tetrasporen der Gattung *Chantransia* eine cytologische Vergleichung,

Eine Frage, die indessen ganz besonders eine Untersuchung erfordert, bilden die in der Litteratur angegebenen Fälle, wo Tetra-

sporen an Geschlechtsindividuen und umgekehrt vorkommen. Diese Fälle bieten natürlich ein hohes Interesse dar. YAMANOUCHI hat cytologisch einen solchen bei *Polysiphonia violacea* erörtert, wo tetrasporenähnliche Bildungen an Geschlechtspflanzen auftraten, es zeigte sich aber, dass diese »Tetrasporenmutterzelle« niemals sich teilte, und dass sie ferner die haploide Chromosomenzahl hatte. Offenbar stellte der Fall eine interessante Abnormität dar, er liefert aber keine Stütze für einen Angriff gegen YAMANOUCHI's Generationswechseltheorie.

In diesem Zusammenhang erscheint es mir angezeigt, die Aufmerksamkeit auf OSTERHOOT's interessante Beobachtung zu lenken, dass bei *Rhabdonia tenera* die Tetrasporen im Inneren der Mutterpflanze keimen und zu kleinen epiphytisch-parasitischen Zwergpflanzen, gewöhnlich männlichen Pflanzen, auswachsen (vgl. W. J. W. OSTERHOOT, On the life-history of *Rhabdonia tenera*, Annals of Botany, 1896: abgebildet auch in ENGLER und PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam., Nachtr. z. I. Teil, 2. Abt. S. 222). Es ist ja klar, dass derartige Fälle leicht zu Notizen über Geschlechtsorgane und Tetrasporen an demselben Individuum Anlass geben können. Solche eignen sich aber natürlich nicht zu Einwänden gegen eine Generationswechseltheorie, die in den Tetrasporenpflanzen der Florideen Sporophyten und in ihren Geschlechtspflanzen Gamophyten sieht, und die den Gonimoblast nebst den Karposporen nur als eine epiphytisch-parasitische Phase des Sporophyten betrachtet. Dieser Auffassung nach sind die Karposporen keine Sporen, wenn man nämlich diesen Ausdruck ausschliesslich für die durch eine Reduktionsteilung gebildeten Fortpflanzungskörper reservieren will, aus denen die Gamophytgeneration hervorgeht. Will man streng an diesem Sporenbegriff festhalten, so ist natürlich, worauf ich bereits an anderem Orte (vgl. SVEDELIUS, Bangiaceae, S. 193 in ENGLER und PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam., Nachtr. z. I. Teil, 2. Abt., 1911) hingewiesen, der Ausdruck »Karposporen« nicht geeignet, sondern mit einem anderen, z. B. Karpogonidie o. dgl., zu vertauschen.

* * *

Die im Obigen dargestellten Ergebnisse meiner Untersuchung über die Entwicklungsgeschichte von *Delesseria sanguinea* können in folgenden Sätzen zusammengefasst werden.

Die Befruchtung von *Delesseria sanguinea* findet an der schwe-

dischen Westküste im Oktober statt. Schon im November sind die Spermatangienblätter fast ganz verschwunden. Die Tetrasporophylle beginnen im Oktober—November hervorzukommen. Im November geht die Tetradenteilung vor sich, und im Dezember—Januar sind die Tetrasporen zu derselben Zeit wie die Cystokarprien reif.

Die Tetrasporangien bei *Delesseria sanguinea*, die in vollreifem Stadium eingesenkt sind, sind in Wirklichkeit der Regel nach Scheitelzellen in besonderen Zellreihen, die nachher von angrenzenden sterilen Zellreihen überwachsen werden. Hierdurch kommt es, dass die Tetraden schliesslich eingesenkt sind.

Der Kern der Tetrasporenmutterzelle erfährt eine Tetradenteilung, der eine Synapsis und Diakinese vorhergehen. In der Diakinese treten 20 Doppelchromosomen auf. Nach einer heterotypischen und homöotypischen Teilung bilden sich die Tetrasporenkerne mit 20 Chromosomen.

Die somatischen Kerne der Tetrasporenpflanze haben 40 Chromosomen.

Die somatischen Kerne der weiblichen Pflanze haben 20 Chromosomen.

Bei den Ruhekernen ist das Chromatin in zahlreichen Chromatinkörnern verteilt, deren Anzahl etwas grösser als die doppelte Chromosomenzahl ist. Bei den somatischen Teilungen vereinigen diese sich direkt zu Chromosomen ohne Vermittelung eines Spiremfadens. Bei der Prophase der heterotypischen Kernteilung schliessen sich alle Chromatinkörner zusammen (Synapsis) und erscheinen in dem Nukleolus und um ihn herum in (Vierer-?)Gruppen vereinigt. Auch dann wird kein Spirem gebildet.

Die Wände der Tetrasporen weisen äusserst feine, schon in der Tetrade erkennbare, plasmodesmähnliche Poren auf.

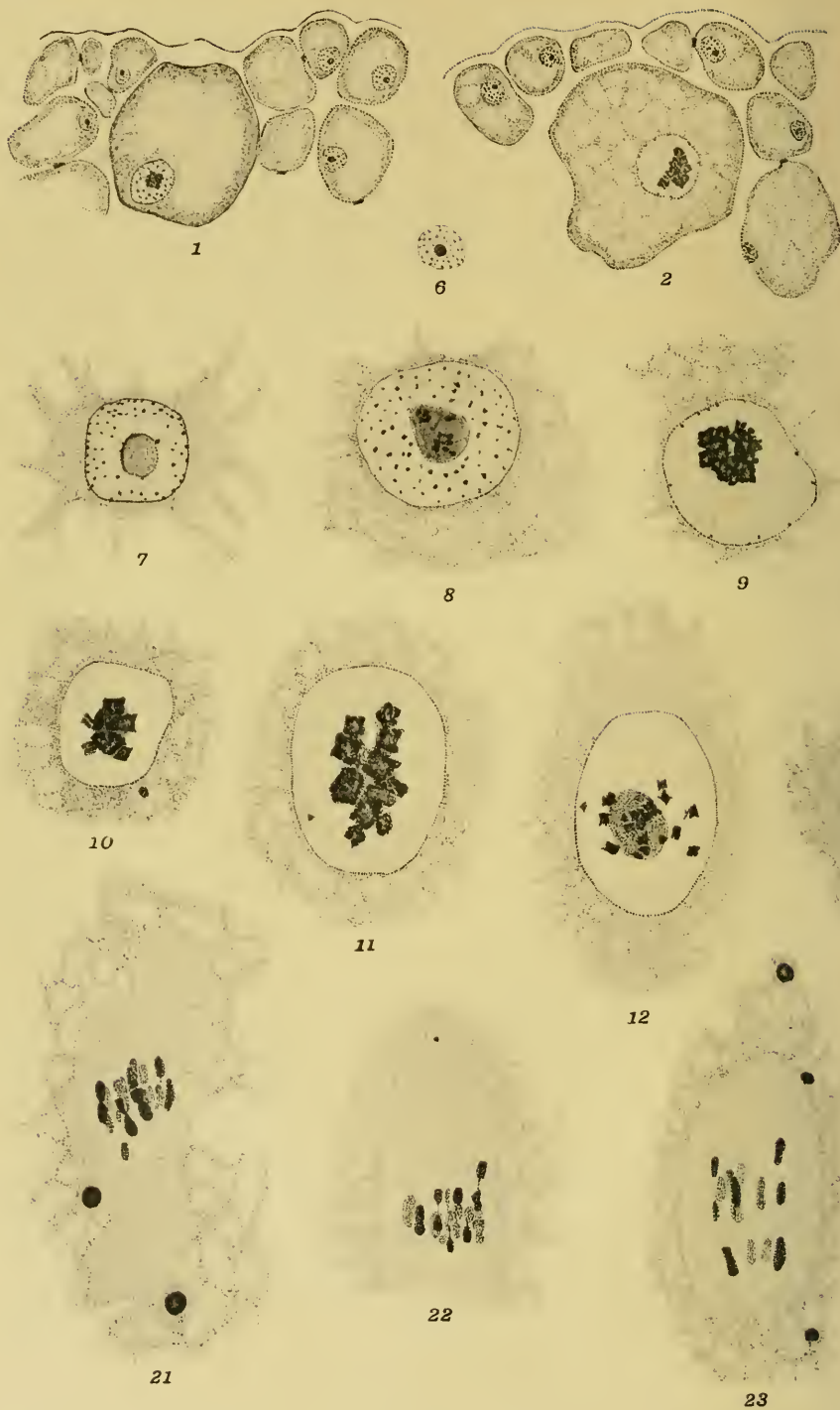
In Anbetracht der Chromosomenzahlen und der Reduktionsteilung ist also bei *Delesseria sanguinea* die Tetrasporenpflanze Sporophyt und die Geschlechtspflanze Gamophyt, zwischen denen, wie man annehmen muss, ein Generationswechsel gemäss der von YAMANOUCI aufgestellten Theorie stattfindet.

Botanisches Institut der Universität Uppsala, im September 1911.

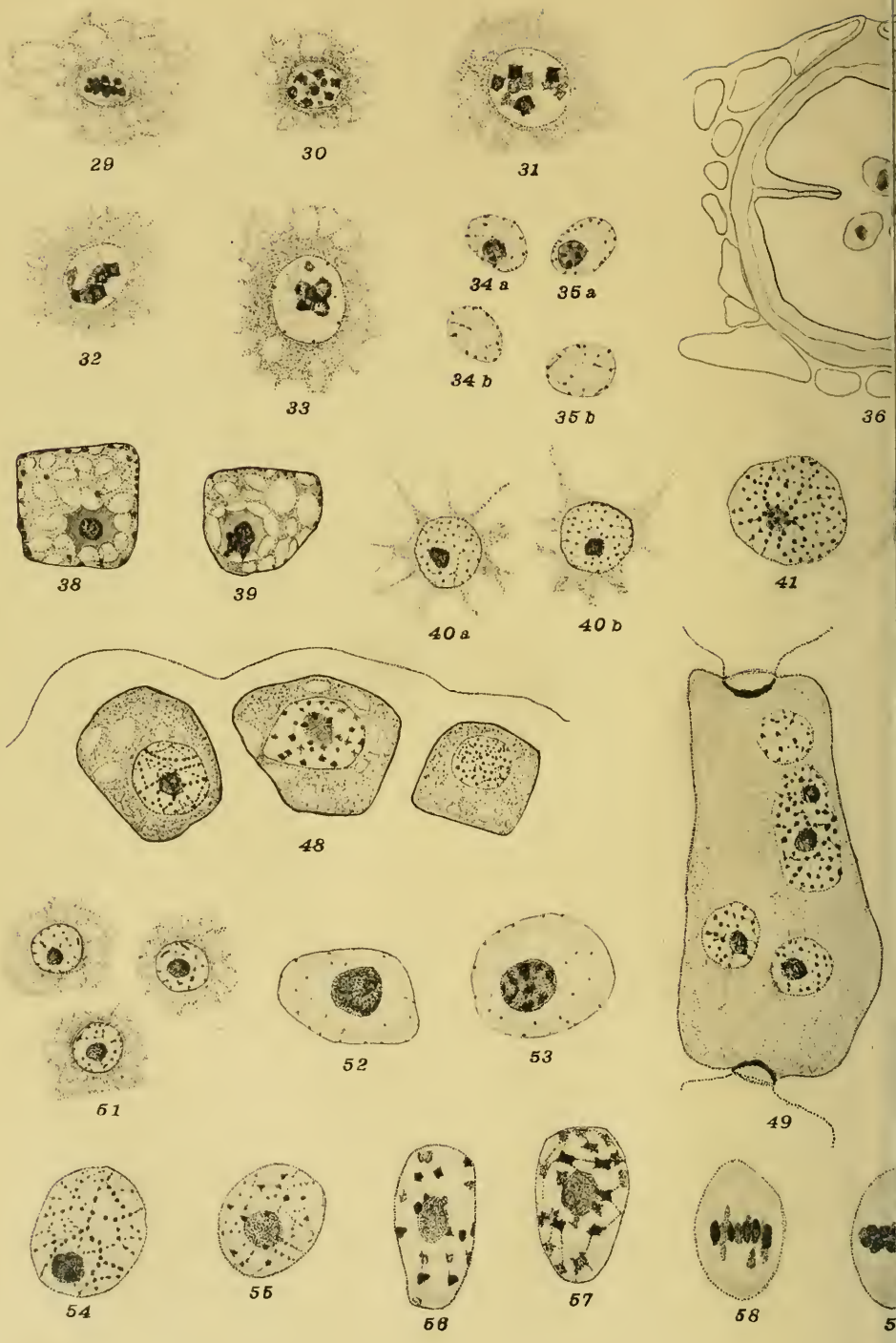
LITERATURVERZEICHNIS.

- AGARDH, J. G. *Morphologia Floridearum*. — Species, Genera et Ordines Algarum Vol. III:2, 1880. Auch in K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 15. No. 6. Stockholm 1879.
- ALLEN, C. E. Die Keimung der Zygoten bei *Coleochaete*. — Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. 23, Berlin 1905.
- BERGHS, J. Le noyau et la cinèse chez le *Spirogyra*. — La Cellule T. 23, 1906.
- — Les cinèses somatiques dans le *Marsilia*. — La Cellule. T. 25, 1909.
- BORNET, E. et THURET, G. Recherches sur la fécondation des Floridées. — Ann. d. Sciences Natur. V. Sec. T. 7. Paris 1867.
- BOWER, F. O. The Origin of a Land-Flora. — London 1908.
- CRAMER, C. Über *Caloglossa Leprieurii*. — Festschr. für NÄGELI und KÖLLIKER. Zürich 1891.
- DAVIS, B. M. Kerntheilung in der Tetrasporenmutterzelle bei *Corallina officinalis* L. var. *mediterranea*. — Berichte d. deutsch. botan. Ges. Bd. 16. Berlin 1898.
- FARMER, J. B. and DIGBY, L. Studies on apospory and apogamy in ferns. — Ann. of Botany. 21. London 1907.
- GRÉGOIRE, V. et WYGAERTS, A. La reconstitution du noyau et la formation des chromosomes dans les cinèses somatiques I. — La Cellule T. 21. 1904.
- GUIGNARD, I. Recherches sur la structure et la division du noyau cellulaire chez les végétaux. — Ann. d. Sciences Natur. VI. Sec. T. 17. Paris 1884.
- — Nouvelles recherches sur le noyau cellulaire et les phénomènes de la division communs aux végétaux et aux animaux. — Ibidem VI. Séc. T. 20. Paris 1885.
- — Études sur les phénomènes morphologiques de la fécondation. — Bull. Soc. Bot. de France. 36. 1889.
- JUEL, H. O. Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung *Antennaria*. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 33, 1900.
- KARSTEN, G. Die Entwicklung der Zygoten von *Spirogyra jugalis*, Ktz. — Flora, Bd. 99, Jena 1908.
- KJELLMAN, F. R. Ueber das Pflanzenleben während des Winters im Meere an der Westküste von Schweden. — Bot. Centralbl. Bd. 26. 1886.
- — Om Floridésläktet *Galaxaura*, dess organografi och systematik. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 33:1. Stockholm 1900.
- KLEBAHN, H. Studien über Zygoten. I. Keimung von *Closterium* und *Cosmarium*. — Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. 22. Leipzig 1891.
- — Die Befruchtung von *Sphaeroplea annulina* Ag. — Bot. Unters. SCHWENDENER zum 10. Febr. 1899 dargebracht. Berlin 1899.
- KOLKWITZ, R. Beiträge zur Biologie der Florideen. — Wiss. Meeresunters. N. F. IV. Bd. Abt. Helgoland. H. 1. Kiel & Leipzig 1900.

- KUCKUCK, P. Bemerkungen zur marin. Algenvegetation von Helgoland. — Wiss. Meeresunters. N. F. I. Bd. H. 1. Kiel & Leipzig 1874.
- KÜTZING, F. T. Phycologia generalis. — Leipzig 1843.
- KYLIN, H. Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. — Diss. Uppsala 1907.
- LEVIS, I. F. The Life-History of *Griffithsia Bornetiana*. — Ann. of Botany, Vol. 23. London 1909.
- LEWITSKY, G. Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. — Berichte d. deutsch. bot. Ges. Bd. 28, Berlin 1911.
- LIDFORSS, B. Ueber kinoplasmatische Verbindungsfäden zwischen Zellkern und Chromatophoren. — Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Afd. 2. Bd. 4. Nr 1. Lund 1908.
- LUNDEGÅRDH, H. Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger dicotylen Pflanzen. — Svensk Botan. Tidskrift, Bd. 3. Stockholm 1909.
- — Über Kernteilung in den Wurzelspitzen von *Allium Cepa* und *Vicia Faba*. — Ibidem, Bd. 4. Stockholm 1910.
- — Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Ueber Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von *Vicia Faba*. — Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. 48, 1910.
- LUBIMENKO, W. et MAIGE, A. Recherches cytologiques sur le développement des cellules-mères du pollen chez les Nymphéacées. — Rev. Générale de Bot. T. 19, 1907.
- LUTMAN, B. F. Cell and Nuclear Division in *Closterium*. — Bot. Gaz. Vol. 51, 1911.
- LYNGBYE, H. C. Tentamen Hydrophytologiae Danicae. — Hafniae 1819.
- MALTE, M. O. Embryologiska och cytologiska undersökningar öfver *Mercurialis annua* L. — Disp. Lund 1910.
- MITZKEWITSCH, L. Ueber die Kerntheilung bei *Spirogyra*. — Flora. Bd. 85, 1898.
- MOLL, J. W. Observations on karyokinesis in *Spirogyra*. — Verh. Kon. Akad. Amsterdam. 9, 1893.
- MOTTIER, D. M. Nuclear and cell division in *Dictyota dichotoma*. — Ann. of Botany. Vol. 14. London 1900.
- NÄGELI, C. und SCHWENDENER, S. Das Mikroskop. — Leipzig 1877.
- — Mechan.-physiologische Theorie der Abstammungslehre. 1884.
- NÉMEC, B. Das Problem der Befruchtungsvorgänge. — Berlin 1910.
- NIENBURG, W. Zur Keimungs- und Wachstumsgeschichte der *Delesseria-ceen*. — Bot. Ztg. Jahrg. 66. Leipzig 1908.
- OLTMANN, F. Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen. — Bot. Ztg. Jahrg. 56. Leipzig 1898.
- — Morphologie und Biologie der Algen, I, II. Jena 1904—05.
- OVERTON, I. On the reduction of the chromosomes in the nuclei of plants. — Ann. of Botany, Vol. 7. London 1893.
- ROSENBERG, O., Physiologisch-cytologische Untersuchungen über *Drosera rotundifolia* L. — Uppsala 1899.
- — Ueber die Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. — Flora, Bd. 93. 1904.









- ROSENBERG, O. Zur Kenntnis der präsynaptischen Entwicklungsphasen der Reduktionsteilung. — Svensk Bot. Tidskrift Bd. 1. 1907.
- — Zur Kenntnis von der Tetradenteilungen der Compositen. — Ibidem Bd. 3. 1909.
- — Cytologische und Morphologische Studien an *Drosera longifolia* × *rotundifolia*. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 43, Nr. 11, 1909.
- ROSENINGE, L. K. The Marine Algae of Denmark. I. Bangiales and Nemalionales. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7 Ser. Naturv. og Mat. Afd. VII. I. København 1909.
- SCHILLER, JOS. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Physiologie des pflanzlichen Zellkerns. — Jahrb. wiss. Botanik Bd. 49, 1911.
- SCHMITZ, F. Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. — Sitz. ber. d. Berliner Akad. d. Wissensch. X. Berlin 1883.
- — und HAUPTFLEISCH, P. Rhodophyceae. — ENGLER und PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam. I. 2. Leipzig 1897.
- STRASBURGER, E. Ueber Kern- und Zellteilung im Pflanzenreiche nebst einen Anhang über Befruchtung. — Histol. Beiträge. H. 1. Jena 1888.
- — Ueber periodische Reduktion der Chromosomenzahl im Entwicklungsgang der Organismen. — Biol. Centralbl. XIV Bd. Leipzig 1894.
- — Ueber Reduktionsteilung Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. — Histologische Beiträge H. VI. 1900.
- — Typische und allotypische Kernteilung. Ergebnisse und Erörterungen. — Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. 42. Leipzig 1905.
- — Zur Frage eines Generationswechsels bei Phaeohyceen. — Bot. Ztg. Jahrg. 64. Abt. II. Leipzig 1906.
- — Die Ontogenie der Zelle seit 1875. — Progressus Rei Botanicae, Bd. I, 1907.
- — Chromosomenzahl. — Flora Bd. 100, 1910.
- SVEDELIUS, N. Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. — Disp. Upsala 1901.
- — Ueber den Bau und die Entwicklung der Florideengattung *Martensia*. — K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 43 No. 7. Upsala & Stockholm 1908.
- — Rhodophyceae. — ENGLER u. PRANTL, Die natürl. Pflanzenfam. Nachträge zum I. Teil. 2. Abt. 1911.
- TRÖNDLE, A. — Über die Reduktionsteilung in den Zygoten von *Spirogyra* und über die Bedeutung der Synapsis. — Zeitschrift f. Botanik, Jahrg. 3, 1911.
- WEBER VAN BOSSE, A. Notes on *Sarcomenia miniata* Ag. — Journ. of Botany 1896.
- WILLE, N. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen. — Nova Acta d. Ksl. Leop. Carol. Deutschen Akademie d. Naturf. Bd. 52. No. 2. Halle 1887.
- WILLIAMS, J. L. Studies in the Dictyotaceae. I. Cytology of the tetraspore and germinating tetraspore. II. Cytology of the gametophyte. — Ann. of Botany, Vol. 18. London 1904.

- WISSELINGH, G. VAN, Ueber den Nucleolus von Spirogyra. — Bot. Ztg. Jahrg. 55. 1898.
- — Ueber das Kerngerüst. — Bot. Ztg. Jahrg. 57. 1899.
- — Untersuchungen über Spirogyra. — Jahrg. 60. Ibidem. 1902.
- — Ueber Kerntheilung bei Spirogyra. — Flora Bd. 87. 1900.
- WOLFE, J. J. Cytological Studies on Nematode. — Ann. of Botany. Vol. 18. London 1904.
- YAMANOUCHI, S. The Lifehistory of Polysiphonia. — Bot. Gaz. Vol. 42. Chicago 1907.
- — Apogamy in Nephrodium. — Bot. Gaz. Vol. 45. Chicago 1908.

FIGURENERKLÄRUNG.

TAFEL 1.

Delesseria sanguinea.

Sämtliche Bilder sind gezeichnet unter Anwendung von LEITZ' Immers. $\frac{1}{16}$ und ZEISS' Zeichenokular, die Figuren 1—5, 13, 16, 17 unter Anwendung von ZEISS' Kompensationsokular 4; Fig. 6, 14 und 15 mit Kompensationsokular 8; Fig. 7, 14 und 15 mit Kompensationsokular 12 mit dem Bilde in der Höhe des Objekttisches und Fig. 8—12, 18—28 mit Kompensationsokular 12 mit dem Bilde unten in der Höhe des Arbeitstisches. Die Vergrößerungen sind ungefähr bezw. $\frac{600}{1}$, $\frac{800}{1}$, $\frac{1900}{1}$ und $\frac{2500}{1}$. Fig. 20 ist dann noch um das Doppelte vergrößert.

- Fig. 1. Tetrasporenmutterzelle mit dem Kern in Prophase.
- » 2. » » » » » Synapsis.
- » 3. » » » » » Diakinese. Chromidials substanz in dem Cytoplasma.
- » 4. Tetrasporenmutterzelle mit der heterotypischen Kernspindel.
- » 5. » » » » » zweikernig. Die homöotypischen Kernspindeln.
- » 6. Vegetativer Kern von einer Tetrasporenpflanze im Ruhestadium.
- » 7. » » » » » einem Tetrasporophyll im »
- » 8. Der Kern der Tetrasporenmutterzelle in Prophase. Chromatinkörner wandern in den Nukleolus ein.
- » 9. Der Kern der Tetrasporenmutterzelle in Synapsis. »Viergruppen.»
- » 10. Der Kern der Tetrasporenmutterzelle in Synapsis. Doppelchromosomen links sichtbar.
- » 11. Der Kern der Tetrasporenmutterzelle in Synapsis. Grosse »Viergruppen».
- » 12. Beginnende Diakinese.
- » 13. Tetrasporenmutterzelle mit Kern in Diakinese, das Netzwerk noch sichtbar.

- Fig. 14—15. Derselbe Kern wie in der vorigen Zelle vergrößert auf zwei Schnitten, ungefähr 20 Doppelchromosomen sichtbar.
16. Ganz neugebildete Sporentetrade.
17. Sporentetrade mit den Kernen in Ruhestadium.
- 18 *a, b*. Der Kern der Tetrasporenmutterzelle in Diakinese, in zwei Schnitten *a, b* abgezeichnet, mit 20 Doppelchromosomen.
- 19 *a, b*. Desgl.
20. Einzelne Doppelchromosomen aus der Diakinese.
21. Die heterotypische Kernspindel.
22. „ „ „ „ „ Centrosom sichtbar.
23. „ „ „ „ „ in Anaphase.
24. Einer von den bei der heterotypischen Teilung gebildeten Kernen in Telophase.
- 25—26. Die homöotypische Spindel in Polansicht. 20 Chromosomen sichtbar.
27. Die homöotypische Kernspindel in Anaphase frühes Stadium.
28. Desgl. späteres Stadium.

TAFEL 2.

Delesseria sanguinea.

Sämtliche Bilder sind unter Anwendung von LEITZ Immers. $\frac{1}{15}$ und ZEISS' Zeichenokular gezeichnet, Fig. 36 unter Anwendung von ZEISS' Kompensationsokular 4; Fig. 34, 35, 38, 39 und 47 mit Kompensationsokular 8; Fig. 29—33, 37, 40, 48—51, 61—62, 66 und 68 mit Kompensationsokular 12 mit dem Bilde in der Höhe des Objektisches und Fig. 41—46, 52—60, 63—65, 67, 69—71 mit Kompensationsokular 12 mit dem Bilde unten in der Höhe des Arbeitstisches. Betreffs der Vergrößerung s. oben unter Taf. 1!

Fig. 29. Tetrasporenkern in früher Telophase.

30. „ „ „ „ „ Telophase. Späteres Stadium als das vorige.
- 31—33. Tetrasporenkern im Übergang zum Ruhestadium. Das Netzwerk beginnt hervorzutreten.
- 34 *a, b*—35 *a, b*. Tetrasporenkern völlig fertig im Ruhestadium mit Nukleolus, Chromatinkörnern und Netzwerk, abgezeichnet in zwei Schnitten *a, b*. Ungefähr 40 Chromatinkörner sichtbar.
36. Sporentetrade mit Schleimhülle. Poren in den Wänden!
37. Stück einer Sporentetrade, die Poren in der Wand zeigend.
- 38—39. Zellen der Tetrasporenpflanze, mit Osmiumdämpfen nach LIDFORSS' Methode fixiert. Die Kerne zackig mit pseudopodienähnlichen Fortsätzen.
- 40 *a, b*. Vegetative Kerne aus dem inneren Gewebe des Sporophylls im Ruhestadium.

- Fig. 41. Vegetativer Kern der Tetrasporenpflanze in früher Prophase.
 » 42. Desgl. in späterer Prophase.
 » 43—44. Vegetative Kerne der Tetrasporenpflanze in späterer Prophase mit ungefähr 40 Chromosomen.
 » 45. Vegetativer Kern der Tetrasporenpflanze in Anaphase.
 » 46. Neugebildete Zelle mit Kern in Telophase.
 » 47. » » und Zellkern einer Tetrasporenpflanze.
 » 48. Der Rand eines vegetativen Blattes einer Tetrasporenpflanze mit den Kernen in 3 auf einander folgenden Prophasenstadien (vgl. Fig. 41—44).
 » 49—50. Vielkernige Zellen aus dem inneren Gewebe eines vegetativen Blattes einer Tetrasporenpflanze. In Fig. 49 sieht man in der Mitte einen syndiploiden Kern.
 » 51. Somatische Kerne einer ♀-Pflanze im Ruhestadium.
 » 52—53. Neugebildete Tetrasporenkerne im Ruhestadium.
 » 54. Somatischer Kern einer ♀-Pflanze in früher Prophase.
 » 55. Somatischer Kern einer ♀-Pflanze in etwas späterer Prophase.
 » 56—57. Somatische Kerne einer ♀-Pflanze in späterer Prophase mit 20 Chromosomen.
 » 58. Somatischer ♀-Kern in Metaphase.
 » 59—60. Somatischer ♀-Kern in früher Anaphase.
 » 61—62. Vielkernige Zellen aus dem inneren Gewebe einer ♀-Pflanze mit Mitosen.
 » 63—64. Somatische ♀-Kerne in Anaphase.
 » 65. Die Kernspindel eines somatischen ♀-Kerns in Polansicht.
 » 66. Zelle einer ♀-Pflanze mit Kernen in früher Telophase.
 » 67. Somatischer ♀-Kern in Telophase.
 » 68. Zelle einer ♀-Pflanze mit Kernen in späterer Telophase.
 » 69—71. Somatische ♀-Kerne in Telophase. Das Netzwerk und der Nukleolus treten allmählich hervor.

ZWEITER BEITRAG ZUR KENNTNIS DER PILZ- FLORA IN DER UMGEGEND VON UMEÅ.

VON

J. VLEUGEL.

Die vorliegende Abhandlung ist die Fortsetzung meines im Jahre 1908 in schwedischer Sprache veröffentlichten Verzeichnisses (Svensk Bot. Tidskr. II, pp. 304—324 und 364—389) der von mir in der Umgegend von Umeå (Nordschweden) gesammelten Pilze.

Bei meinen Untersuchungen habe ich es mir besonders angelegen sein lassen, durch wiederholte Beobachtungen in der Natur die Zusammengehörigkeit der Fungi imperfecti mit ihren Hauptfruchtformen zu finden, dagegen bin ich noch nicht in der Lage gewesen, dasselbe Ziel durch Infektionsversuche und Reinkulturen zu verfolgen.

Bei der Prüfung der unten beschriebenen neuen Arten haben mir die Herren Geh.-Rat Dr H. REHM in München, Professor Dr FR. BUBÁK in Tábor (Böhmen) und Cand. pharm. J. LIND in Kopenhagen bereitwillig Beistand geleistet. Es ist mir eine angenehme Pflicht, diesen Forschern auch an dieser Stelle dafür meinen besten Dank auszusprechen. Herrn Cand. LIND bin ich ausserdem noch grossen Dank schuldig für die Durchsicht der meisten in diesem Verzeichnis vorkommenden Arten sowie auch für wertvolle Literaturangaben und andere Aufschlüsse.

Die Anzahl der in diesem und meinem früheren Verzeichnis enthaltenen Arten der Umeåer Umgegend beträgt 619.

PERONOSPORINEAE.

Peronospora parasitica (Pers.) Tul. An Blättern von *Nasturtium palustre*: Umeå IX 1908.

Plasmopara pusilla (de Bary) Schroet. An Blättern von *Geranium silvaticum*: Hissjö VIII 1908.

PROTOMYCETACEAE.

Protomyces macrosporus Unger. An Blattrippen von *Carum carvi*: Holmön VII 1908.

PYRENOMYCETES.

Amphisphaeria umbrina (Fr.) de Not. An entrindeten Strünken von *Alnus incana*: Thurön X 1908. Asci 108—120 × 16 μ gross. Sporen schwarzbraun, zweizellig, eingeschnürt, 25—26 × 8—12 μ gross.

Anthostoma microsporum Karst. Fungi fenn. N. 860. An der Rinde eines dürren Stammes von *Alnus incana*: Umeå VI 1908. — Syn.: *Phaeosperma microspora* Karst., *Phaeosperma helvetica* Fuck.

Ascospora reticulatum De Cand. Fl. franç. Vol. V, 1815. An dürren Blättern von *Majanthemum bifolium*: Umeå VI 1909. — Syn.: *Asteroma reticulatum* (de Cand.) Chev. Fl. Paris. I p. 447; *Sphaeria Asteroma* Fr. Svensk. Vet. Akad. Handl. 1817; *Mycosphaerella Asteroma* (Fr.) Lindau: Engler & Prantl Natürl. Pflanzenfam. Bd. 1, Abt. 1, p. 424; *Dothidea Asteroma* Fr. Sclerom. suec. N. 328; *Sphaerella Asteroma* (Fr.) Karst.; *Sphaeria reticulata* de Cand. Fl. Franç. V, p. 138; *Asteroma Polygonati* de Cand.; *Ascospora Asteroma* Fries: Summa veg. p. 425; *Dothidea reticulata* Fr. — Vielleicht gehören als Synonyme ebenfalls hierher *Sphaeria crispans* Wallroth: Fl. Cryptog. germ. und *Depazea crispans* Fries: Elench. fung. II, p. 111.

Einige Auktoren geben als die Conidienform dieses Pilzes *Asteroma reticulatum* oder *Polygonati* an. Dieses sogenannte *Asteroma* ist jedoch nichts anderes als das gut entwickelte parenchymatische Mycel und die unreifen Peritheccien. *Asteroma*-Conidien sind nicht gefunden.

Die obige Art ist bisher nur auf *Polygonatum officinale*, *multiflorum*, *anceps* und *Majanthemum bifolium* gefunden worden.

Dieser Pilz darf nicht verwechselt werden mit *Mycosphaerella subadians* (Fr.) Schröter: Pilze Schles. Bd. II, p. 339 und dessen Synonymen: *M. brunneola* (Fr.) All. et Schnabl N. 537; *Sphaeria brunneola* Fr. in Kze myc. H. II, p. 41 & Sclerom. suec. N. 248; *Sphaerella brunneola* (Fr.) Cooke Handbook vol. II, p. 922; *Sphaeria subadians* Fr. Synops. Sclerom. in Kze myc. H. II & Sclerom. suec. N. 204; *Ascospora brunneola* Fries: Summa veg. p. 425; *Sphaerella subadians* (Fr.) Awd.: Aste-

roma subadians Fries: Summa veg. p. 425. — Zu der letzteren Art gehört als Conidienform *Septoria brunneola* (Fr.) Niessl. Mähr. Cryptog. p. 35 mit Syn. *Septoria subadians* (Fr.) Karsten: Sphaeropsidae p. 25. — *Mycosphaerella subadians* (Fr.) Schröt. ist bisher nur auf *Convallaria majalis* gefunden.

Calospora suecica Rehm n. sp. Typus in herb. Rehm et Vleugel. An durren Ästen von *Salix nigricans*: Umeå VII 1907.

Dr REHM hat mir gütigst seine früher nicht veröffentlichte Beschreibung dieser neuen Art zur Verfügung gestellt:

Perithecia sub epidermide dilute cinerascens haud elevata, acervulatum monostichum—20 arcte congregata, glabra, globulosa, 0,15 mm. in diam., collis tenuissimis convergentibus et in papillulam perparvulam nigram vix prominentem coacervatis. — Ascis clavatis, 50—60 μ longis, 8—9 μ latis, 8-sporis. — Sporis oblongo-cylindricis, utrinque obtusis, valde curvatis, 3-septatis, hyalinis, 12—14 μ longis, 2—2,5 μ latis in superiore asci parte convolutis. — Paraphysibus perlongis, filiformibus, circiter 2,5 μ latis.

Entspricht nach Valsa-Lagerung. Schläuchen und Sporen der Gattung *Calospora*: am nächsten steht sie *Calosphaeria taediosa* Sacc. (Berlese, Icones, Fasc. III, p. 15, Tab. XX): sie besitzt aber keine Spermatien. Cfr v. Höhnelt, Fragm. mycol. IV, p. 4, der *Calosphaeria taediosa* als zu *Calospora* gehörig erachtet.

Calosphaeria aurata Nitschke. An modernden Stämmen von *Betula odorata*: Holmön IX 1905.

Asci 52 $\times$ 5 μ . Sporen 8 $\times$ 2 μ gross.

Der Pilz ist wahrscheinlich früher nicht in Schweden gefunden.

Ceratostomella pilifera (Fr.) Sacc. Auf morschem Holze von *Picea excelsa*: Ängesön X 1908.

Asci und Sporen nicht gesehen.

Ceratospheeria lampadophora (Berk. & Br.) Niessl. An morschem Holze von *Alnus borealis*: Umeå VI 1910. Von J. LIND bestimmt.

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. Sclerotien in Fruchtknoten von 1) *Secale cereale*, 2) *Hordeum sp.*: Umeå IX 1908.

Cryptoderis bottnica Lind et Vleugel n. sp. (Fig. 1, a—d). Typus in herb. nostr. Auf abgestorbenen Blättern von *Salix nigricans*: Umeå VI 1909.

Fruchtkörper ohne Stroma, auf grosse, aschgraue Flecken

zerstreut, im Blattparenchym eingesenkt und so bleibend, beiderseits die Epidermis pustelförmig auftreibend, mit dem langen, zylindrischen, seitenständigen Schnabel blattunterseits hervorragend.

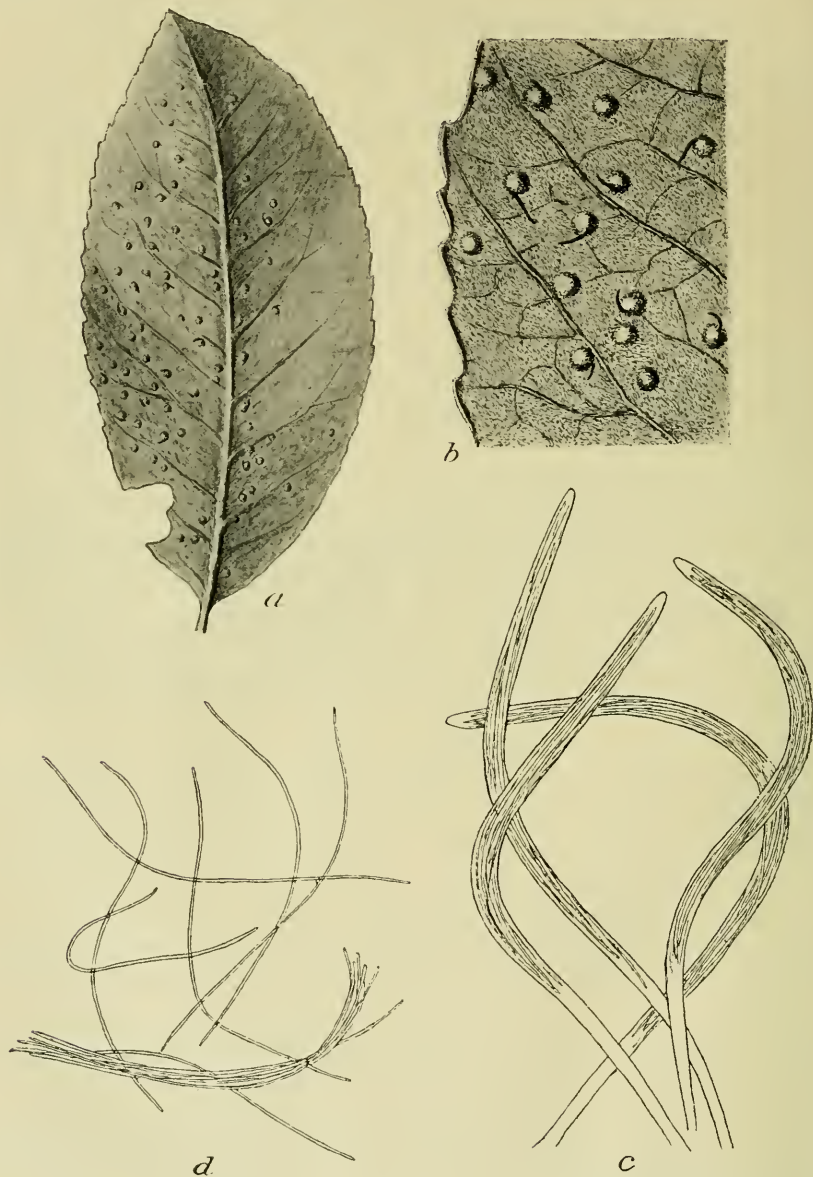


Fig. 1. *Cryptoderis bottnica* Lind & Vleug. n. sp. *a* natürl. Grösse, *b* schwach vergr., *c* Asci, *d* Sporen.

Gehäuse schwarz, 0,5 mm. breit, niedergedrückt—kuglig, von häutigem, kleinzelligem, kastanienbraunem, fast undurchsichtigem Gewebe. Schnabel zylindrisch, schwarzbraun, 750—800 μ lang und 80—100 μ dick. — Asci zahlreich, zylindrisch, sehr lang und schmal, etwas gestielt und nach oben ein wenig verjüngt, 240—280 μ lang, 4—5 μ dick. — Ohne Paraphysen. — Sporen parallel nebeneinander liegend, fadenförmig, fast so lang wie die Schläuche, mit zahlreichen kleinen Öltropfen, 0,7 μ dick, einzellig, hyalin. Eine höchst charakteristische Art, die durch ihre langen Schnäbel und ihre schmalen Schläuche von verwandten Arten ganz verschieden ist. Vergleiche *Gloeosporium bottnicum* Lind et Vleugel S. 344 dieser Arbeit.

Cryptoderis propinqua Bubák et Vleugel n. sp. Typus in herb. nostr. Auf abgestorbenen Blättern von *Salix caprea*: Umeå VI 1911.

Flecken blattoberseits, lederbraun, oft grau verbleicht, unregelmässig, nicht deutlich begrenzt. — Perithechien im Mesophyll, linsenförmig, oberseits stark hervorragend, cirka $\frac{1}{2}$ mm. breit, innen von hellgelbbraunem, aussen dunkelbraunem deutlich parenchymatischem Gewebe, mit konischem, bis $\frac{1}{2}$ mm. langem, schwarzem Schnabel unterseits hervorbrechend. — Asci lang spindelförmig, 90—150 μ lang, 8—13 μ dick, beiderseits mehr oder weniger verjüngt. — Sporen fadenförmig, parallel in den Asci liegend, 85—140 μ lang, 2—3 μ dick, gerade oder gebogen, hyalin, reif mit 4—8 Querwänden. — Die jüngeren Asci und Sporen sind viel kürzer.

Vergleiche *Gloeosporium propinquum* Bubák et Vleugel S. 346. *Cucurbitaria Karstenii* Sacc. Syll. II, p. 313. An dürren Stämmen von *Betula*: Degerfors VIII 1908.

Sporen 4—5-zellig, kaum eingeschnürt, 16—19 $\times$ 6—7 μ gross.

Diese von KARSTEN im Jahre 1869 zweimal bei Mustiala in Finnland gefundene Art ist von ihm in Symb. myc. fenn. VI p. 33 unter dem Namen *Cucurbitaria globata* Karst. (non Fries) beschrieben.

Diaporthe idaeicola (Karst.) Vestergr. Verzeichn. nebst Diagn. u. Bemerk. zum Exsicc. Microm. rar. select. Fasc. VII—X p. 30 (Bot. Not. 1900). An dürren Ranken von *Rubus idaeus*: Umeå V—VI 1908. — Syn.: *Gnomonia idaeicola* Karst.; *Gnomoniella idaeicola* Sacc.; *Diaporthe nidulans* Niessl.

Asci 28—36 $\times$ 5—8 μ gross. Sporen ungeteilt (völlig reif mit einer undeutlichen Querwand), 8—12 $\times$ 2,5—3 μ gross.

Diaporthe linearis (Nees) Nitschke. An dünnen Stengeln von *Solidago virgaurea*: Umeå V 1909.

Asci $65 \times 6,5 \mu$; Sporen $12 \times 3 \mu$ gross.

In Begleitung dieses Schlauchpilzes habe ich fast immer den Conidienpilz *Leptothyrium vulgare* (Fr.) Sacc. beobachtet.

Erysiphe Polygoni De Cand. An Blättern von *Ranunculus repens*: Umeå IX 1908.

Erysiphe vernalis Karst. An den weiblichen Kätzchenschuppen von *Alnus incana*: Sikskär IX 1908. — Von KARSTEN im Jahre 1866 bei Mustiala gefunden und in Symb. ad Myc. fenn. II (Not. Fl. et Faun. fenn. XIII, 1874, p. 247) beschrieben. — Nach E. S. SALMON steht diese Art *Erysiphe Polygoni* De Cand. nahe.

Eutypa hypnoidea (Fr.) v. Höhn. An dünnen Ästen von *Betula*: Norrbyskär und an anderen Stellen.

In meinem ersten Beitrag (Sv. Bot. Tidskr. 1908, p. 310) wurde der Pilz aus demselben Standorte unter dem Namen *Radulum aterrimum* Fr. mit der Bemerkung angeführt, dass Vermehrungsorgane desselben noch nicht gefunden seien, weshalb sein Platz im System noch müsse unbestimmt gelassen werden. Indessen hat F. v. HÖHNEL neuerdings in Fragmente zur Mykologie (IX. Mitteil. N. 407 bis 467) gezeigt, dass derselbe zur Gattung *Eutypa* zu führen ist.

Gnomonia salicella (Fr.) Schröt. An dünnen Zweigen von *Salix* sp. zusammen mit ihrer Conidienform *Discella carbonacea* (Fr.) Berk. & Br.: Holmön VI 1909. — Syn.: *Diaporthe salicella* (Fr.) Sacc.

Da diese Art den für die Gattung *Gnomonia* charakteristischen Ringporus in den oberen Teilen der Schläuche hat, muss sie zu dieser Gattung und nicht zu *Diaporthe* geführt werden.

Gnomonia setacea (Pers.) Ces. et de Not. f. *Alni* nov. f. An abgestorbenen Blättern von *Alnus incana* und *borealis*: Umeå VI; sehr häufig.

Asci in einen bis 9μ langen Stiel verschmälert, $23-31 \times 5-10 \mu$ gross. Asci, wenn völlig reif, bis $57 \times 13 \mu$ gross. — Sporen an beiden Enden etwas zugespitzt, mit Öltropfen, oft undeutlich septiert, $10-13 \times 1,5-2 \mu$ gross. Sporen bei völliger Reife zweizellig mit 4 Öltropfen, bis 4μ breit. — Vgl. *Gloeosporium suecicum* Bubák et Vleugel S. 346 dieser Arbeit.

Gnomonia setacea (Pers.) Ces. et de Not. f. *Betulae* Rehm. An abgestorbenen Blättern von *Betula* sp.: Umeå VI 1909.

Asci $26-29 \times 6-10 \mu$; Sporen $14 \times 2,5 \mu$ gross. REHM führt in Ascom. exs. Fasc. 44. (Annal. Mycol. 1909, p. 405) an, dass die fädigen Anhängsel an beiden Enden der Sporen für diese Form sehr charakteristisch seien, lässt es aber dahingestellt, ob sie als eine eigene Art anzusehen sei. An dem von mir untersuchten Materiale habe ich keine fädigen Anhängsel der Sporen gesehen.

Hypocrea rufa (Pers.) Fr. An morschem Holze von *Alnus incana*: Norrbyskär und Ängesön IX 1909.

?*Laestadia carpineae* (Fr.) Sacc. var. *salicina* Sacc. Syll. XIV p. 518. An abgestorbenen Blättern von *Salix nigricans*: Umeå VI 1909; sehr häufig. Von J. LIND bestimmt.

Asci $41-72 \times 13-18 \mu$; Sporen $16-20 \times 5-16 \mu$ gross. Diese Art, welche eigentümlich eingesunkene Perithechien (»peritheciis depressis«. SACCARDO) besitzt, ist bisher nur in den Walliser Alpen von Norditalien an *Salix lapponum* und *herbacea* angetroffen worden. — A. PÓTEBNIA (Ann. Myc. 1910 p. 54) hat gezeigt, dass die Hauptform dieser Art im oberen Teil der Schläuche einen Ringporus besitzt und sie daher zu den Gnomoniaceen geführt. Da ich hier aber keinen derartigen habe entdecken können, lasse ich die Art unter der Gattung *Laestadia* bleiben.

Leptosphaeria dolioloides (And.) Karst. 1) An dünnen Stengeln von *Achillea millefolium*: Umeå VI 1909. Cfr. VESTERGREN, Anteckn. till Sveriges Ascom.-Flora (Bot. Not. 1897, p. 263). Asci $104 \times 18 \mu$; Sporen 8—11zellig, $52-54 \times 5-6 \mu$ gross. 2) An dünnen Stengeln von *Tanacetum vulgare*: Siksikär IX 1908. Asci $104 \times 13 \mu$; Sporen 11zellig, $60 \times 5 \mu$ gross.

Leptosphaeria doliolum (Pers.) de Not. An dünnen Stengeln von *Angelica silvestris*: Siksikär X 1908. Sporen $20-23 \times 5-6,5 \mu$ gross.

Leptosphaeria lycopodina (Mont.) Sacc. An den Ähren von *Lycopodium annotinum*: Bastuskär VII 1909. Syn. L. Crepini (West.) de Not.

Asci $100-110 \times 18 \mu$; Sporen $26-28 \times 8-12 \mu$ gross. Als Conidienform gehört hierher *Phoma Crepini* Karst.

Leptosphaeria praetermissa (Karst.) Sacc. An dünnen Ranken von *Rubus idaeus*: Umeå IV 1908. — Sporen hellbraun, 4zellig, $23-25 \times 8 \mu$ gross.

Leptosphaeria suffulta (Nees) Niessl. An trocknen Stengeln von *Melampyrum pratense*: Umeå VIII 1908.

Lophiostoma macrostomoides de Not. An durren Ästen von *Salix* sp.: Holmön VI 1910.

Melanospora chionea (Fr.) Corda. An modernden Nadeln von *Pinus silvestris*: Umeå V 1910.

Mycosphaerella innumerella Karst. An durren, vorjährigen Blättern von *Comarum palustre*: Umeå V 1908; Sikeå IX 1908.

Nectria Coryli Fuck. An durren Zweigen von *Betula odorata* (neue Wirtspflanze): Vännäs VIII 1908.

Asci $60-78 \times 8-10,5 \mu$; Sporen $8,5-10 \times 2,5 \mu$; Sporidien $3 \times 0,5 \mu$ gross.

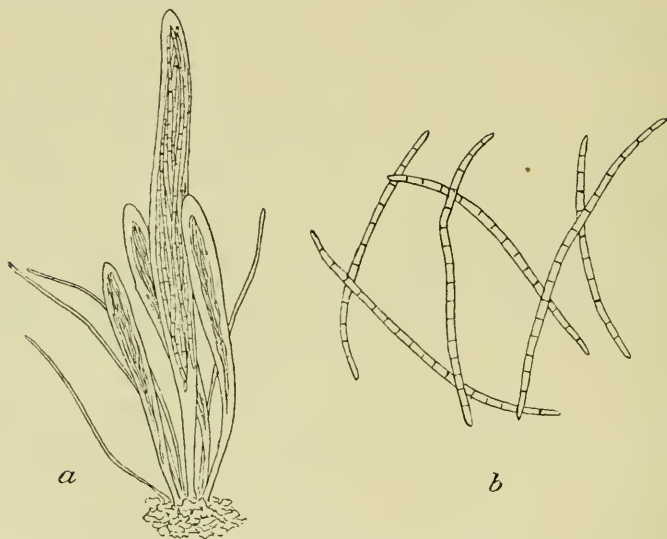


Fig. 2. *Ophiobolus incomptus* (Carest. & de Not.) Sacc. a Asci mit Paraphysen, b Sporen.

Die unzähligen, winzigen Körperchen, womit die Asci dieser Art oft angefüllt sind, sind nach WINTER durch hefenähnliche Sprossung der Sporen entstanden.

Nectria episphaeria (Tode) Fr. An dem Stroma von *Diatrype stigma* auf *Betula*: Vännäs VIII 1908.

Nitschkia cupularis (Pers.) Karst. An durren Zweigen von *Prunus padus*: Umeå V 1909. Asci $40 \times 10-12 \mu$ gross. Sporen gebogen, $12-14 \times 3 \mu$ gross. Von J. LIND bestimmt.

Ophiobolus incomptus (Carest. & de Not.) Sacc. Syll. II p. 353 (Fig. 2 a, b). An durren Ästen von kultiviertem *Ribes nigrum*: Umeå VI 1908.

Diese Art ist nur einmal früher (an *Ribes* in Italien) gefunden worden. Die bisherige Beschreibung ist sehr unvollständig, weshalb ich hier von dieser in vielen Beziehungen bemerkenswerten Art eine neue Beschreibung gebe:

Peritheccien in kleinen, stark gewölbten, warzenförmigen Gruppen zu 10 bis 20 zusammen hervorbrechend, von dem zerrissenen Periderm umgeben. Die einzelnen Peritheccien bis $\frac{3}{4}$ mm. im Durchmesser, kugelig, schwarz, mit deutlich papillenförmiger Mündung, in eine krumige, filzartige Masse eingesenkt oder mit einfachen, braunen, septierten, 4—5 μ dicken Haaren spärlich bekleidet; Peritheccienwand lederartig-häutig, aus ziemlich kleinen, rundlichen, 5 μ breiten Zellen zusammengesetzt. — Asci zahlreich, zylindrisch, kurz gestielt, 8sporig, 120—150 $\times$ 10—13 μ gross. — Paraphysen fädig, hyalin. — Sporen fadenförmig, parallel nebeneinander liegend, mit 11—20 Querwänden; an diesen ein wenig eingeschnürt, fast hyalin, eine der mittleren Zellen knotig verdickt, 104—120 $\times$ 4 μ gross.

Ähnelt wegen seiner dicht zusammenstehenden Peritheccien habituell einem *Melogramma* oder einem anderen derartigen stromatischen Pilz; ein Stroma fehlt ihm jedoch gänzlich; die Substanz des Substrats ist ganz unverändert und ohne Saumlinie; Asci und Sporen kennzeichnen ihn als einen echten *Ophiobolus*. SACCARDO hat ihn wegen der Behaarung in Syll. IX, p. 352 zur Gattung *Ophiochaeta* geführt.

Diese Art, von der mir ein reichliches Material zur Verfügung gestanden hat, war nur an den jüngsten Teilen der Zweige zu finden. An den etwas dickeren Zweigteilen fand sich eine *Leptosphaeria*, wahrscheinlich eine noch unbeschriebene Art. An den dicksten Teilen waren ausserdem einige Peritheccien einer *Pleospora* zu sehen. Bei der Krankheit »Roggenhalmbrecher« kommen bekanntlich auch eine *Leptosphaeria* und ein *Ophiobolus* zusammen vor. Man könnte beinahe versucht sein zu vermuthen, dass diese einander begleitenden Vertreter so nahe verwandter Gattungen sich aus demselben Mycel entwickelten, wobei *Leptosphaeria* ein späteres Stadium als *Ophiobolus* darstellte.

Phaeosphaerella juncaginearum (Rbh.) Sacc. An dünnen, vorjährigen Stengeln von *Triglochin palustre*: Sikeå VII 1908.

Phyllachora graminis (Pers.) Fuck. Auf Blättern von *Aira flexuosa*: Umeå X 1908. — Peritheccien unreif. — Von J. LIND bestimmt.

Pleospora Dietziana Hazl. An durren Stengeln von *Triglochin palustre*: Sikeå VII 1908. — Syn. *Pleospora maritima* Rehm.

Plowrightia ribesia (Pers.) Sacc. An durren Ästen von *Ribes rubrum*: Umeå VI 1908. — Syn. *Dothidea ribesia* Fr.

Pyrenophora paucitricha (Fuck.) Berl. & Vogel. Sacc. Syll. IX p. 897. Icon. Fuck. 72, Tab. 1, Fig. 3. — An abgestorbenen Blättern von *Salix nigricans*: Umeå V 1908. Von J. LIND bestimmt.

Sporen mit 7 Querwänden und 1—3 Längsteilungen, 28—31 $\times$ 12—14 μ gross: die reifen Sporen sind grösser als FÜCKEL es angibt.

Diese Art ist bisher nur im arktischen Nordamerika (King Point) auf *Salix reticulata* und in Nordost-Grönland (Stormkap und Kleine Snenæs) an *Salix arctica* gefunden worden.

Sillia betulina Bubák et Vleugel n. sp. (Fig. 3). Typus in herb. nostr. An Ästen von *Betula odorata*: Umeå IV 1904. Stromata valseenartig, zahlreich über die Äste verteilt, scharf begrenzt, polster- oder kegelförmig, 1—3 mm breit, aussen und innen braun, von rundlichem oder elliptischem Umriss, hervorbrechend, an den Seiten locker vom Periderm umhüllt. — Perithecieen eingesenkt, ziemlich häutig, in jedem Stroma zahlreich, einschichtig, oft gedrängt und dann hier und da übereinander liegend, kugelig, eiförmig oder polyedrisch, von schwarzbraunem, pseudoparenchymatischem, ziemlich grosszelligem Gewebe, mit langem, zylindrischem Halse. Mündungen dicht stehend, schwarz, oben glänzend, nicht weit hervorstehend. — Asci schmal zylindrisch, 200—500 μ lang, 4—6 μ breit, gerade oder gebogen, oben nur wenig verjüngt und daselbst mit knopfförmiger Aushöhlung, unten stielartig verschmälert, hyalin, 8sporig. — Jod bläut den Schlauchporus nicht. — Sporen fadenförmig, in 2—3 Etagen im Ascus gelagert, frei $\pm$ gebogen, septiert, bis 160 μ lang, 1—2 μ dick, hyalin.

Dieser sehr interessante Pilz ist in seinem Bau der *Sillia ferruginea* analog, weicht aber von dieser Spezies durch das Fehlen



Fig. 3. *Sillia betulina* Bub. & Vleug. n. sp.
Asci und Sporen.

der rostbraunen Stromafarbe, durch die fadenförmigen Asci und Sporen, sowie auch durch den vollständigen Mangel an Paraphysen gänzlich ab. — Da bei unsrer Art die Paraphysen nur spärlich entwickelt sind, sehen wir von der Aufstellung einer neuen Gattung vorläufig ab.

Sphaerotheca Hunuli (De Cand.) Burr. Im Conidienstadium. An Blättern, Stengeln und Früchten von *Spiraea ulmaria*: Hissjö VIII 1908.

Sphaerotheca Humuli (De Cand.) Burr. var. *fuliginea* (Schl.) Salmon. An Blättern von *Melampyrum pratense*: Umeå VIII 1908.

Sphaerotheca mors uvae B. et C. Auf Beeren von *Ribes grossularia*: Teg bei Umeå VIII 1910.

Dieser für die Stachelbeerkultur so schädliche Pilz ist hier zum ersten male im Jahre 1910 angetroffen. In einigen Gärten waren 50 bis 60 Sträucher, jedoch nur die Beeren, davon befallen.

Sporormia ambigua Niessl. Auf Pferdemit: Umeå VI 1908.

Asci $100 \times 4 \mu$: Sporen 4zellig, $36-44 \times 6-7 \mu$ gross.

Stigmalea Juniperi (Desm.) Wint. An dürren Nadeln von *Juniperus communis*: Sikskär IX 1908.

Asci $50-78 \times 9-10 \mu$: Sporen $13-15 \times 5 \mu$ gross.

Teichospora pruniformis (Nyl.) Karst. An dürren Ästen von *Salix* sp.: Umeå IX 1909.

Asci $120-170 \times 10-12 \mu$: Sporen $21-30 \times 8-10 \mu$ gross.

Trichosphaeria pilosa (Pers.) Fuck. An entrindetem Holze von *Salix* sp.: Ängesön X 1908.

Valsa aspera Nitzschke. An dürren Strünken von *Sorbus aucuparia*: Umeå V 1908.

Asci und Sporen nicht gesehen.

Valsa Massariana de Not. An dürren Ästen von *Sorbus aucuparia*: Degerfors VIII 1909.

Asci $39-52 \times 8-12 \mu$: Sporen $14-20 \times 4 \mu$ gross.

Junge Vogelbeerbäume, in einem Garten als Hecke gepflanzt, waren durch diesen Pilz zum grössten Teil infiziert und getötet. Diese Art ist also im Gegensatz zu den meisten *Valsa*-Arten ein echter Parasit.

Valsa oxystoma Rehm. An dürren Ästen von *Alnus borealis*: Umeå IX 1910. Die Bestimmung von Prof. F. BUBÁK geprüft.

Valsa Persoonii Nitzschke. An dürren Ästen von *Prunus padus*: Umeå V 1908. Syn. *Valsa leucostoma* (Pers.) Fr.

Valsa populina (Pers.) Wint. An der Rinde abgestorbener *Populus pyramidalis*, cult.: Umeå V 1908.

Sporen $9-10 \times 2-3 \mu$ gross.

Valsa Niesslii (Wint.) Sacc. An dürren Strünken von *Alnus incana*: Umeå VII 1910.

Asci $78-91 \times 4-5 \mu$; Sporen braun, zweizellig, $13-15 \times 4-5 \mu$ gross.

Venturia elegantula Rehm. An abgestorbenen Blättern von *Myrtillus nigra*: Umeå V 1910. Von F. BUBÁK bestimmt.

Asci $130 \times$ bis 20μ ; Sporen $21-26 \times 7,5-8 \mu$ gross.

Der Pilz wurde von REHM am Oller gefunden, VESTERGREN sammelte ihn in »Lapponia Lulensis, regio Sarjekensis in fructibus *Vaccinii myrtilli* ^{12/7} 1901».

Die Sporen sind hier breiter als in der Diagnose, nämlich $7,5-8 \mu$, und haben eine stark aufquellbare, hyaline Umhüllung. — Die an den Früchten auftretende Form hat eine viel grössere Anzahl von Borsten als die an den Blättern.

Venturia Tremulae (Frank) Aderh. An abgestorbenen Blättern von *Populus tremula*: Umeå V 1905.

Als Conidienform gehört hierher *Fusicladium radiosum* Lind in Annal. Myc. III, p. 430 (1905).

Zignoëlla pygmaea (Karst.) Sacc. An entrindetem Holze von *Alnus*: Ytterhiske bei Umeå V 1908.

Asci $42 \times 4 \mu$; Sporen $7 \times 3 \mu$ gross.

Diese durch ihre ausserordentliche Winzigkeit ausgezeichnete Art scheint *Trichosphaeria minima* (Fuck.) Wint. nahe zu stehen. Sie ist wahrscheinlich früher nicht in Schweden angetroffen worden.

DISCOMYCETES INCL. HYSTERIACEAE.

Actidium hysterioides Fr. An faulenden Stümpfen von *Picea excelsa*: Holmön X 1908.

Cenangium Abietis (Pers.) Duby. An dürren Zweigen von *Picea excelsa*: Umeå VII 1905.

Cenangium Salicis Schröt. An dürren Zweigen von *Salix aurita*: Holmön VI 1909. — Asci $78 \times 8 \mu$; Sporen (unreif) $10 \times 4 \mu$ gross.

Coccomyces coronatus (Schum.) de Not. An modernden Blättern von *Betula odorata*: Degerfors VIII 1908. — Sporen nicht völlig entwickelt.

Cryptodiscus pallidus (Pers.) Corda. An moderndem Holze von *Picea excelsa*: Umeå VII 1909.

Asci und Sporen nicht völlig entwickelt. Syn. *Stictis pallida* Pers.

Dasyscypha Abietis (Karst.) Sacc. An durren Ästen von *Picea excelsa*: Umeå XII 1909. Syn.: *Helotium Abietis* Karst.: *Lachnella Abietis* Karst.

Asci $55-72 \times 10-12 \mu$; Sporen mit zwei grossen Öltropfen, oft undeutlich septiert, an beiden Enden zugespitzt, $11-13 \times 2,5-4 \mu$ gross.

Die hier angetroffene Form stimmt ganz überein mit KARSTEN'S Beschreibung (Myc. fenn. I, p. 154), hingegen scheint SACCARDO'S etwas unvollständige Beschreibung dieser Art davon abzuweichen, besonders was die Breite der Schläuche betrifft.

Fabraea Ranunculi (Fr.) Karst. An lebenden Blättern von *Ranunculus repens*: Umeå IX 1908.

Hier schon vorher auf *R. auricomus* gefunden.

Geoglossum nigrum Cooke, Mycog. 205. Pl. 96, p. 345, 1878. Auf Grasplätzen im Nadelwalde: Umeå IX 1902, 1906. — Von ELIAS J. DURAND bestimmt.

In meinem ersten Beitrag (Svensk Bot. Tidskr. p. 378, 1908) wurde der Pilz von demselben Standorte unter dem unrichtigen Namen *Geoglossum diffforme* Fr. angeführt.

Godronia urceolus (Alb. & Schw.) Karst. An durren Ästen von *Betula odorata*: Vännäs VIII 1908; Degerfors IX 1909. — Asci $98-125 \times 8-9 \mu$; Sporen $70-87 \times 2 \mu$ gross.

Helotium citrinum (Hedw.) Fr. An einem modernden Stamme von *Alnus incana*: Ängesön und Norrbyskär IX 1909.

Hysterium sphaerioides Karst. An durren Ästen von *Juniperus communis*: Teg bei Umeå V 1908. — Asci $70-80 \times 9 \mu$; Sporen $16 \times 5 \mu$ gross.

Dieser Pilz scheint nicht mehr gefunden worden zu sein, seitdem ihn KARSTEN 1867 »ad lignum Betulae vetustum prope lacum Särkjärvi» sammelte. Er beschreibt ihn in Symb. ad Myc. fenn. I (1870) p. 258 als *Hysterographium sphaerioides*. In Mycologia fennica nennt er die Art *Hysterium sphaerioides* Karst., obgleich ALBERTINI und SCHWEINITZ schon früher einen ganz anderen Pilz unter diesem Namen beschrieben hatten. SACCARDO wiederholt KARSTEN'S Beschreibung und führt eben-

falls die Art zu *Hysterium*, fügt aber hinzu, dass sie eher zur Gattung *Glonium* gehören dürfte. (Syll. II, p. 752.)

Da diese Art wegen ihrer zweizelligen Sporen ebensowenig zu *Hysterium* geführt werden kann, als wegen ihrer farbigen Sporen zu *Glonium*, wäre es wohl berechtigt, für sie eine neue Hysteriaceen-Gattung mit zweizelligen gefärbten Sporen zu bilden. Auf jeden Fall dürfte der Pilz nicht berechtigt sein, den Namen *sphaerioides* zu tragen.

Lachnellula chrysophthalma (Pers.) Karst. An dünnen Ästen von *Picea excelsa*: Umeå VI 1909.

Diese Art scheint hier recht häufig zu sein. KARSTEN gibt dieselbe als in Finnland und Russisch-Lappland selten an. Wahrscheinlich ist der Pilz durch seine auffallende äussere Ähnlichkeit mit *Helotium calycinum* (Schum.) Karst. und *Dasy-scypha Abietis* (Karst.) Sacc. bisher übersehen worden.

Lachnum sulphureum (Pers.) Karst. An dünnen Stengeln von *Epilobium angustifolium*: Holmön VII 1908.

Lophodermium tumidum (Fr.) Rehm. An vorjährigen Blättern und Blattstielen von *Sorbus aucuparia*: Ytterhiske bei Umeå VI 1908.

Ocellaria aurea Tul. An dünnen Zweigen von *Salix* sp.: Umeå IV 1907. — Syn. *Ocellaria ocellata* (Pers.) Schröt. — Sporen $26 - 31 \times 13 - 16 \mu$ gross.

Wahrscheinlich vorher nicht in Schweden gefunden.

Patellea suecica (Starb.) Rehm. Auf faulenden Zapfen von *Pinus silvestris*: Umeå VI 1905. Syn. *Mollisia suecica* Starb.

Patellaria minor Karst. An entrindetem Nadelholz: Umeå IX 1909. — Syn. *Odontotrema minus* Nyl. — Asci $70 \times 16 \mu$; Sporen $13 \times 5 \mu$ gross.

Pezizella hyalina (Pers.) Rehm. An modernem Holze von *Picea excelsa*: Ängesön X 1908.

Asci $72 \times 6 - 8 \mu$; Sporen einreihig elliptisch, $16 \times 4 \mu$ gross. — Paraphysen oben bis 4μ breit. — Das Sporenmass ist hier grösser, als es von REHM angegeben wird.

Phacidium infestans Karst., Symb. ad Myc. Fenn. pars XIX, p. 87. An trockenen noch hängenden Nadeln von 1) *Juniperus communis* (neue Wirtspflanze): Teg bei Umeå X 1909. — Asci $96 - 117 \times 13 - 16 \mu$; Sporen $16 - 21 \times 5 - 8 \mu$ gross. 2) *Pinus silvestris*: bei Umeå X 1910. — Asci $109 - 117 \times 16 - 18 \mu$; Sporen $18 - 23 \times 8 - 9 \mu$ gross.

Dieser Pilz unterscheidet sich von *Phacidium lacerum* Fr., das in diesen Gegenden wahrscheinlich nicht vorkommt, durch seine bedeutend grösseren Asci und Sporen. REHM gibt das Sporenmass von *Phacidium lacerum* wie folgt an: Asci 50—75 $\times$ 8—9; Sporen 12—14 $\times$ 3.5—4 μ gross.

Die Form an *Pinus silvestris* scheint hier an jüngeren, ungefähr 10 bis 15jährigen Kiefern nicht selten zu sein und ist ein gefährlicher Parasit derselben.

Phacidium Vaccinii Fr., Systema Myc. II, p. 575. An dünnen Blättern von *Vaccinium vitis idaea*: Umeå IX 1910.

Die von dieser Art in REHM, Discom. p. 69 nach FRIES und FÜCKEL gelieferte Beschreibung ist ziemlich kurz. Das Vorhandensein fadenförmiger Paraphysen wird nicht angegeben. Trotzdem ist es zweifellos, dass die von mir gefundene Specimina mit FRIES' Art identisch sind.

Auf Grund meiner während längerer Zeit gemachten Beobachtungen kann ich die Ansicht FÜCKELS und REHMS bestätigen, dass *Dothiorella latitans* (Fr.) Sacc. als Conidienstadium zu dieser Art gehört.

Propolis faginea (Schrad.) Karst. An dünnen Zweigen von *Salix* sp.: Holmön VII 1906. — Asci 114—116 μ ; Sporen 23—26 $\times$ 5—8 μ gross.

?*Propolis rhodoleuca* (Sommf.) Fr. Auf modernden Zapfen von *Picea excelsa*: Umeå IX 1909. — Asci 122—132 $\times$ 23—26 μ ; Sporen 31—34 $\times$ 16 μ gross.

Pseudopeziza Vleugeli Rehm (in sched.). An abgestorbenen Blättern von *Salix nigricans*: Umeå V 1908. — Asci 78 $\times$ 13 μ ; Sporen 13—17 $\times$ 8—10 μ gross.

Diese Art steht *Pseudopeziza versicolor* Rostr. nahe und ist besonders durch ihre zweisporigen Asci charakterisiert.

Pseudophacidium Ledi (Alb. & Schw.) Karst. An dünnen Zweigen von *Ledum palustre*: Holmön VII 1907.

Pseudopeziza nigrella (Pers.) Fuck. Auf Moos im Nadelwalde: Hvitberget bei Skellefteå VI 1899. Syn. *Peziza nigrella* Pers.

Sphaeropeziza Arctostaphyli (Karst.) Rehm. An abgestorbenen Blättern von *Arctostaphylos uva ursi*: Umeå V 1910. — Syn.: *Phacidium Arctostaphyli* Karst.; *Trochila phacidoides* Karst. (Myc. fenn. I. p. 249). Cfr PHILLIPS Brit. Disc. p. 391. Sacc. Syll. VIII p. 711.

Sphaeropeziza Vaccinii Rehm. An abgestorbenen Blättern von *Vac-*

cinium vitis idaea: Umeå V 1908; hier nicht selten. — Asci $52 \times 10 \mu$; Sporen, wenn völlig reif, hellbraun, $18-21 \times 4-5 \mu$ gross.

Diesen Pilz, der meines Wissens früher nicht in Schweden gefunden worden ist, haben vorher schon SCHRÖTER in Riesengebirge (Die Pilze Schlesiens p. 170) und KRIEGER im Fichtelgebirge angetroffen.

Stammaria Equiseti (Hoffm.) Rehm. An absterbenden Stengeln und Blättern von *Equisetum* sp.: Holmön VII 1908; Degerfors VIII 1909. — Asci $88-108 \times 13-20 \mu$; Sporen $16-18 \times 5-7 \mu$ gross.

EXOASCACEAE.

Taphrina epiphylla Sadeb. An *Alnus incana* und *borealis* Hexenbesen hervorruhend: Umeå VIII 1909.

USTILAGINEAE.

Cintractia Caricis (Pers.) Mag. In den Fruchtknoten von 1) *Carex globularis*: Ekträsk VIII 1908. 2) *Carex caespitosa* L. 3) *Carex Goodenoughii* J. Gay β *juncella* Fr.: Umeå IX 1908. 4) *Carex stellulata* Good. (*C. echinata* Murr.): Furuögrundet VIII 1898; Umeå VIII 1909.

Tilletia Calamagrostidis Fuck. An Blättern von *Calamagrostis stricta*: Sikeå IX 1908.

UREDINEAE.

Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév. Uredo und Teleutosporen an Blättern von *Campanula rapunculoides*: Teg bei Umeå IX 1909.

Coleosporium Tussilaginis (Pers.) Lév. Uredo und Teleutosporen an Blättern von *Tussilago farfara*: Umeå IX 1908.

Chrysomyxa Ramischiae Lagerh., Verzeichn. v. Parasit. Pilz. aus Södermanl. und Bohuslän (Sv. Bot. Tidskr. Bd. 3, p. 26). Teleutosporen auf den überwinterten Blättern von *Pyrola secunda*: Umeå V 1910.

Puccinia Campanulae Carm. Am unteren Teil des Stengels und zum Teil an den Blättern von *Campanula rotundifolia*: Hissjö bei Umeå VIII 1908. Cfr. LAGERHEIM (l. c., p. 29).

Puccinia Caricis (Schum.) Rehent. Teleutosporen an Blättern von *Carex vaginata* Tausch: Grisbacka bei Umeå VI 1908.

Mit dem vorliegenden Material infizierte ich im Juni 1908 *Urtica dioica*, wobei nach etwa 10 Tagen Spermogonien sich zu entwickeln anfangen und nach fernerem 10 bis 14 Tagen die Aecidien entstanden. Viele Nesselblätter, an denen sich viele oder grössere Spermogonienlager entwickelten, gingen zu Grunde, ohne Aecidien zu bilden. Ohne dass ich zur Zeit dieses Kulturversuches davon Kenntnis hatte, hat TRANZSCHEL (Beiträge zur Biol. der Uredineen 1909, III, p. 15) schon früher durch Kulturversuche bestätigt, dass *Carex vaginata* Wirtspflanze dieser Art ist.

Puccinia Cirsii-lanceolati Schröt. Uredo und Teleutosporen an Blättern von *Cirsium lanceolatum*: Baggböle IX 1908.

Puccinia coronata Corda f. sp. *Agrostis*. Uredo und Teleutosporen an Blättern von *Agrostis stolonifera* L. (= *A. alba* L.): Umeå VIII 1908.

Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. 1) Uredo an Blättern von *Hieracium pilosella*: Umeå VII 1906. 2) Uredo und Teleutosporen an Stengeln und Blättern von *Hieracium murorum*: Ektråsk VIII 1908. Cfr. R. PROBST, Versuch. mit Kompos.-bewohn. Puccinien: Vorläuf. Mitteil. (Centralbl. f. Bakteriolog. etc. Vol. XIX 1907, p. 543), der diese Art in vier spezialisierte Formen zerlegt: *Pucc. Hieracii-murorum* auf Eu-Hieracien, *Pucc. Hieracii-Pilosellae* auf *H. pilosella*, *Pucc. Hieracii-Auriculae* auf *H. auricula* und *peleterianum* und *Pucc. Hieracii-praealti* auf *H. praealtum* und dessen nächsten Verwandten.

Puccinia major Diet. Aecidien, Uredo und Teleutosporen an Blättern von *Crepis paludosa* (L.) Moench: Ytterbiske bei Umeå (I) VI, (II—III) IX 1908. — Syn. *Puccinia flosculosorum* var. *Hieracii* Karst.

Puccinia nemoralis Juel. Teleutosporen an Blättern von *Molinia coerulea*: Umeå VIII, IX 1908.

Diese Art habe ich nur an einem Standorte angetroffen, aber sehr reichlich: ganz in der Nähe wuchs *Melampyrum pratense*.

Puccinia Poarum Niels. Uredo an Blättern von *Poa pratensis*: Umeå VIII 1908.

Puccinia Polygoni-vivipari Karst. In meinem Aufsatze Bidrag till känned. om Umeåtrakt. svampflora, p. 321, habe ich die Annahme ausgesprochen, dass dieser Pilz wahrscheinlich in den unterirdischen Teilen der Nährpflanze überwintert: ich kann

jetzt hinzufügen, dass ich oft sowohl Uredo- als Teleutosporenhäufchen an den keimenden Bulbillen beobachtet habe. Da *Polygonum viviparum* sich ausschliesslich durch die Bulbillen fortpflanzt, ist es wahrscheinlich, dass infizierte Bulbillen die häufige Verbreitung dieses Pilzes verursachen, da die Aecidienform bekanntlich so selten ist.

Uredo Airae Lagerh. An Blättern von *Aira caespitosa*: Umeå IX 1908.

Uredo anthoxanthina Bubák (Annal. Myc. 1905, p. 223). *Uredo* an Blättern von *Anthoxanthum odoratum*: Grisbacka bei Umeå X 1908, nicht selten. — Die Bestimmung vom Auktor geprüft.

AURICULARIACEAE.

Herpobasidium filicinum (Rostr.) Lind. An lebenden Blättern von *Phegopteris Dryopteris*: Umeå IX 1903. — Cfr. LIND, Sur le développement et la classif. de quelq. espèc. de *Gloeosporium* (Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 7, N. 8, 1907). Syn.: *Gloeosporium filicinum* Rostr., *Exobasidium Brevieri* Boud.

EXOBASIDIACEAE.

Exobasidium Vaccinii uliginosi Boud. An lebenden Blättern von 1) *Vaccinium vitis idaea*: Umeå IX 1908. 2) *Andromeda polifolia*: Holmön VII 1908.

SPHAEROPSIDEAE (INCL. MELANCONIEAE).

Acarosporium Bubák et Vleugel (so genannt, weil die Sporenketten mit ihren Borsten an die Füsse der Acarideen erinnern).

Acarosporium sympodiale Bubák et Vleugel. Cfr. BUBÁK, Ein neuer Pilz mit sympodialer Conidienbildung (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 29, 1911, p. 381, Taf. XIV). An toten Blättern von *Betula odorata*: Umeå V 1910.

Asteroma alniella n. sp. An lebenden Blättern von *Alnus incana* var. *borealis*: Umeå, sehr häufig. — Vestergren, Micr. rar. sel. 1490 (spec. orig.).

Flecken fast kreisrund, unregelmässig, ungefähr 1 cm. breit, oft zusammenfliessend, blattoberseits, auf der unteren Seite weniger deutlich, hellbraun. Fibrillen eingewachsen, kurzästig, aschgrau. Weder Fruchtgehäuse noch Sporen gefunden.

Dieses *Asteroma*, welches wahrscheinlich ein steriles Myzel ist, gehört zu dem Entwicklungsgang der *Gnomonia alniella* Karst.

Camarosporium strobilinum Bomm., Rouss. et Sacc. An modernden Zapfen von *Picea excelsa*: Umeå V 1910.

Coniothyrium olivaceum Bon. An Ästen von *Ledum palustre*: Holmön VII 1907. Von J. LIND bestimmt.

Cytospora dolosa Sacc. An dünnen Ästen von *Salix caprea*: Bastuskär VII 1909.

Discosia Artocreas (Tode) Fr. An vorjährigen Blättern von *Salix depressa*: Degerfors VI 1908. Cfr. VESTERGREN, Discos. Artocr. (Tode) Fr., eine Leptostromataceae mit eigentüml. Pyknidenbau (Sv. Bot. Tidskr. Bd. 1, p. 56).

Dothiorella Ledi Lind et Vleugel n. sp. (Fig. 4). Typus in herb. nostr. An abgestorbenen Ästen von *Ledum palustre*: Holmön V 1907.

Stromata länglich, elliptisch, in der inneren Rinde nistend oder fast oberflächlich, endlich durch die spaltenartig aufreissende Rinde hervorbrechend, $2,5 \times 1,5$ mm. — Fruchtgehäuse zu 10—25 angehäuft, kugelig oder durch gegenseitigen Druck eckig, schwarz, mit unscheinbarer Mündungspapille, etwa 120μ im Durchmesser, in dem Stroma nistend. — Sporen eiförmig—länglich oder birnenförmig, gerade oder etwas gekrümmt, hyalin mit körnigem Plasma, $17\text{—}20 \times 5 \mu$ gross, einzellig, der Inhalt zuweilen durch eine unechte Querwand in zwei ungleich grosse Partien geteilt. — Sporenträger einfach, kurz, zylindrisch, hyalin.



Fig. 4. *Dothiorella Ledi* Lind & Vleug. n. sp. Konidien.

Gloeosporium Betulae (Lib.) Mont. An lebenden Blättern von *Betula odorata*: Vännäs IX 1909. — Die Bestimmung von Prof. F. BUBÁK geprüft.

Dieser Pilz stimmt ziemlich mit der Diagnose MONTAGNES überein. Die Flecke sind oberseitig, mitunter beiderseitig, olivenfarbig, ungleichförmig, zusammenfliessend, sich oft über das halbe Blatt ausbreitend. — Conidienlager schwarz, klein, flach, etwas glänzend, ziemlich dicht gestellt. — Conidienträger $8,5\text{—}10 \mu$ lang und $3,5 \mu$ breit, nach oben hin zugespitzt, an ihren

fadenförmigen Enden die Conidien bildend. — Conidien hyalin, einzellig, $9-13 \times 2-2,5 \mu$ gross.

Diese Art gehört zweifellos als Conidienform zu *Gnomonia campylostyla* Awd. f. *odoratae* n. f. Ich habe nämlich von dieser *Gnomonia*-Art zwei Formen beobachtet. Bei der einen, die auf *Betula odorata* vorkommt, liegen die Peritheccien unterseits auf dunkleren Flecken. Die Asci sind hier lang gestielt, zylindrisch bis keulenförmig, $47-60 \times 10 \mu$ gross, die Sporen undeutlich zweizellig, in der Mitte nicht eingeschnürt, an beiden Enden verjüngt mit kleinen fadenförmigen Anhängseln, $21-23 \times 4 \mu$ gross. — Bei der anderen Form, die auf *Betula verrucosa* zu finden ist, (ohne Conidienstadium?), befinden sich die Peritheccien hauptsächlich an den Blattrippen zerstreut. Bei dieser Form sind die Asci unbedeutend gestielt, keulenförmig, $47-55 \times 13 \mu$ gross, die Sporen deutlich zweizellig, in der Mitte ein wenig eingeschnürt, an beiden Enden stumpf, die obere Zelle etwas breiter als die untere, $21-23 \times 4,5-5 \mu$ gross. — KARSTEN bemerkt bei *Gnomonia campylostyla* Awd. (Myc. fenn. p. 120): »Spermogonia, speciem *Leptothyrii* sistentia, vere haud raro obveniunt in foliis *Betulae* nunc in consortio perithecciorum nunc ab iis segregata.»

Gloeosporium betulinum West. An lebenden Blättern von *Betula alba* (verrucosa?): Umeå IX 1909. Die Bestimmung von F. BUBÁK geprüft.

Gloeosporium bottnicum Lind et Vleugel n. sp. (Fig. 5).

Typus in herb. nostr. An noch lebenden Blättern von *Salix nigricans*: Umeå X 1909.

Flecke gross, rundlich, unberandet, fast das ganze Blatt einnehmend, graubraun bis bräunlich. — Sporenlager auf der Blattunterseite, klein, $\frac{1}{4}$ mm im Durchmesser, herdenweise, eingesenkt, linsenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, mit unbewaffnetem Auge kaum wahrzunehmen, endlich hervorbrechend, innen bernsteinfarbig, wachsig. — Sporen länglich, zylindrisch, beidendig stumpf, hyalin, mit gleichartigem Plasma ausgefüllt, $15-24 \times 3-4 \mu$ gross. Sporenträger zylindrisch, gerade, $13-16 \times 2-3 \mu$.

Diese Art gehört wahrscheinlich als Conidienform zu *Cryptoderis bottnica* Lind et Vleugel (vgl. diese Art).



Fig. 5. *Gloeosporium bottnicum* Lind & Vleug. n. sp. Konidien und Konidienträger.

Gloeosporium Vleugelianum Bubák n. sp. in sched. apud Vestergren, Micromycetes 1497. (Fig. 6.) Typus in herb. nostr. An lebenden Blättern von *Salix nigricans* bei Umeå und Holmsund VII 1908.

Flecken blattoberseits, gross, schmutzigh Braun, unregelmässig, einen grossen Teil der Blattspreite einnehmend, undeutlich begrenzt, blattunterseits aschgrau markiert. — Sporenlager sehr dicht auf der Oberseite der Flecke, oft zusammenfliessend, subepidermal, bernsteinfarbig, gelatinös, rundlich,



Fig. 6. *Gloeosporium Vleugelianum* Bubák. Konidien und Konidienträger.

höchstens $\frac{1}{4}$ mm breit. Sporen zylindrisch, 9—16 μ lang, 2,5—3,5 μ dick, gerade oder schwach gebogen,

an den Enden abgerundet, hyalin. — Sporenträger strauchartig vereinigt, schmal flaschenförmig, gerade oder gebogen, oft ungleichseitig, nach oben verjüngt, 15—30 μ lang, 3—4 μ dick, hyalin.

F. BUBÁK fügt hinzu: »Die vorliegende neue Spezies weicht von allen bisher beschriebenen *Salix*-*Gloeosporien* gänzlich ab. Sie macht den Eindruck einer *Melampsora*-Art. — Das Mesophyll der befallenen Blattpartieen ist äusserst intensiv von einem gelbbraunlichen Myzel durchdrungen, dessen Hyphen verschiedenen stark sind und zahlreiche grössere und kleinere Öltropfen führen. Zwischen dem Palissadenparenchym und der Epidermis bildet das Myzel eine dünne, pseudoparenchymatische, hellgelbbraune Fruchtschicht, aus welcher dann auf hyalinen Zellen die flaschenförmigen Sporenträger gebildet werden.»

Ich habe gefunden, dass dieses *Gloeosporium* das Conidienstadium der *Hypospila groenlandica* Rostr. ist. — Wenn die Conidien im Sommer an den Blättern der Wirtspflanze zur vollen Entwicklung gelangt sind, rollen sich diese letzteren tütenförmig zusammen. Auf diesen zusammengerollten, noch an der Wirtspflanze sitzenden trockenen Blättern findet man im folgenden Frühling und Sommer das Ascusstadium. Dadurch dass die Ascus-tragenden Blätter am Baume sitzen bleiben entdeckt man dicht bei solchen Infektionsherden den Conidienpilz immer leicht.

Dieser Pilz kann manchmal nach meinen Beobachtungen die Wirtspflanze töten.

Diese Art, deren Ascusstadium zum erstenmal in Grönland

auf *Salix glauca* gefunden worden ist, scheint hier vereinzelt sowohl an der Ostseeküste als im Binnenlande vorzukommen, und zwar immer auf *Salix nigricans*. Auch in Jämtland sammelte ich 1910 diesen Pilz auf derselben Wirtspflanze.

Gloeosporium propinquum Bubák et Vleugel n. sp. (Fig. 7). Typus in herb. nostr. An lebenden Blättern von *Salix caprea*: Umeå IX 1910.

Flecke beiderseits sichtbar, $\frac{1}{2}$ —2 cm breit, eckig, lederbraun, ohne Umrandung und dann von den Nerven begrenzt oder rundlich, mit sehr breiter, schmutzigbrauner Umrandung, von der Mitte aus eintrocknend und zerreissend, oft zusammenfliessend und den grössten Teil der Blattspreite bedeckend. — Sporenlager unterseits, dicht über die Flecke verteilt, klein, 70—200 μ breit, subepidermal, später nackt, braun, oft zusammenfliessend.

Conidien zweierlei: die kleineren länglich oder kurz spindelförmig, 10—22 μ lang, 3—3,5 μ dick, gerade oder wenig gebogen; oft ungleichseitig, gegen die Enden verjüngt, hyalin, ohne oder mit winzigen Öltropfen: die grösseren Conidien *Fusarium*-artig, lang spindelförmig, gerade, gebogen oder gekrümmt, 38—80 μ lang, 5,5—7,5 μ dick, reif mit 3—5 Querwänden, gegen die Enden allmählich verjüngt, mit zahlreichen grossen und kleinen Öltropfen, hyalin. — Sporenträger gerade oder gebogen, zylindrisch oder papillenförmig, 10—20 μ lang, hyalin oder schwach bräunlich, in gelblichen, kurzen Ranken austretend.

Die vorliegende neue *Gloeosporium*-Art erinnert durch ihre zweierlei Sporen an *Gl. deformans* (Schröt.) Lind (Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 7, N. 8, pag. 11 ff., Tab. III, fig. 10, 11), ist aber von demselben durch die Farbe und die weit grösseren Conidien gänzlich verschieden.

Dieses *Gloeosporium* ist das Conidienstadium der *Cryptoderis propinqua* Bubák et Vleugel. Siehe diesen Pilz!

Gloeosporium suecicum Bubák et Vleugel n. sp. (Typus in herb. nostr.) An absterbenden Blättern von *Alnus borealis*: Umeå X 1909.

Sporenlager blattunterseits an heller (grünlich)gefärbten Stellen,



Fig. 7. *Gloeosporium propinquum* Bub. et Vleug. n. sp. (mit zweierlei Conidien).

zerstreut oder gruppiert, manchmal zusammenfließend, dunkelbraun, subepidermal, rundlich oder unregelmässig, höchstens $\frac{1}{5}$ mm breit. — Sporen stäbchenförmig, gerade oder leicht gebogen, 7,5—13,5 μ lang, 1—1,5 μ breit, beiderseits mehr oder weniger verjüngt, einzellig, hyalin. — Sporenträger papillenförmig, 8—14 μ lang, 1,5—2 μ dick, einzellig, hyalin, aus einer hellgelbbraunen Basalschicht entstehend.

Die Art steht *Gloeosporium cylindrospermum* (Bonord.) Sacc. nahe, unterscheidet sich aber von demselben durch hypophylle Fruchtlager und durch dünnere Sporen.

Wahrscheinlich ist dieses *Gloeosporium* das Conidienstadium von *Gnomonia setacea* (Pers.) Ces. et de Not. f. *Alni* n. forma (siehe oben).

Gloeosporium Veronicarum Ces. An noch lebenden Blättern von *Veronica officinalis*: Umeå VI 1907. — Cfr. J. LIND, Bemerk. über einige parasit. Pilze aus Russland (Annal. Myc. 1908 p. 103).

Godroniella Linnaeae Starb. (Bih. till Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 21, Afd. III, N. 5, p. 22). An dürrn Blättern von *Linnaea borealis*: Umeå V 1910.

Heteropatella patella (Bonord.). An dürrn Stengeln von *Angelica silvestris*: Sikskår X 1908. Conidien einzellig, manchmal undeutlich zweizellig, 31—39 $\times$ 2,5—4 μ .

Dieser Pilz, der das Conidienstadium der *Heterosphaeria patella* (Tode) bildet, ist fälschlich als *Heteropatella lacera* Fuck. angeführt worden; letzterer ist das Conidienstadium von *Heterosphaeria Linariae* (Rabenh.). — Es wäre richtiger, die Form wie hier oben zu benennen. Im Anschluss hieran wäre zu erwägen, ob nicht sowohl *Rhabdospora caudata* — welcher Pilz nach ROSTRUPS und VESTERGRENS Ansichten das Conidienstadium einer *Heterosphaeria* ist — als auch sämtliche zur Gattung *Kellermannia* gehörenden Arten desselben Typs *Heteropatella* benannt werden müssten.

Leptothyrium Pini (Corda) Sacc. An dürrn Nadeln von *Pinus silvestris*: Umeå X 1908.

Leptothyrium vulgare (Fr.) Sacc. An dürrn Stengeln von *Solidago virgaurea*: Umeå V 1909.

Marssonina Potentillae (Desm.) Magn. var. *Tormentillae* Trail. An lebenden Blättern von *Potentilla tormentilla*: Umeå IX 1909. —

Conidien 14—21 $\times$ 4—5 μ gross. Conidienträger 8 $\times$ 5 μ gross.

? *Mastomyces proboscidea* (Fr.) Sacc. An dürrn Ästen von *Salix ni-*

gricans: Umeå VI 1909. — Conidien hyalin, gebogen, oft 4zellig, $17-26 \times 2,5-3 \mu$ gross.

Melanconium sphaeroideum Link. An durren Zweigen von *Alnus borealis*: Bôle bei Umeå VIII 1909.

Phoma complanata (Tode) Desm. An durren Stengeln von *Rhinanthus minor* Ehrh.: Umeå X 1908.

Phoma leptidea (Fr.) Sacc. An durren Blättern von *Vaccinium vitis idaea*: Umeå, sehr häufig das ganze Jahr vorkommend. — Wahrscheinlich gehört diese Art als Conidienstadium zu *Lophodermium melaleucum* (Fr.) Chév.

? *Phoma pilhya* Sacc. An durren Ästen von *Picea excelsa*: Umeå VI 1907.

Phragmotrichum Chailletii Kunze & Schm. An durren Zapfen von *Larix decidua*, cult.: Umeå IV 1908. Die Bestimmung von F. BUBÁK geprüft.

Phyllosticta Arctostaphyli (Vesterg.) Allesch. An abgestorbenen Blättern von *Arctostaphylos uva ursi*: Umeå, sehr häufig das ganze Jahr vorkommend.

Der Entwicklungsgang dieser Art ist einer gründlichen Untersuchung bedürftig; besonders ist festzustellen, ob nicht *Diplodia arbuticola* (Fr.) Berk., *Coryneum arbuticola* (Sow.) Sacc. und vielleicht *Sporonema obturatum* (Fr.) Sacc. Synonymen zu dieser Art sind sowie auch ob nicht diese Art als Conidienstadium zu *Sphaeropeziza Arctostaphyli* (Karst.) Rehm gehört.

Septoria Betulae odoratae Bubák & Vleugel n. sp. (Fig. 8). Typus in herb. nostr. An lebenden Blättern von *Betula odorata*. Vännäs IX 1908.



Fig. 8. *Septoria Betulae odoratae* Bub. et Vleug. n. sp. Konidien.

Flecke oberseits, beiderseits sichtbar, rundlich oder unregelmässig, klein, 2—3 mm breit, manchmal zusammenfliessend, ledergelb, dunkler umsäumt. — Pykniden oberseits, kugelig, nach oben kurz kegelförmig, schwarz, oben öfters konkav, unten konvex und die Epidermis pustelartig auftreibend, von schmutziggelbem, im oberen Teile deutlichem, im unteren weniger deutlichem parenchymatischem Gewebe, 130—225 μ breit, später mit kleinerer oder grösserer

Öffnung am Scheitel. — Sporen fadenförmig, 50—68 μ lang, 4 μ dick, verschiedenartig gekrümmt und gebogen, gegen die Enden allmählich verjüngt, gewöhnlich mit 1 aber auch mit 2—3 Querwänden, hyalin. — Sporenträger kurz, hyalin.

Von allen bisher beschriebenen *Betula*-Septorien gänzlich verschieden. In den vorliegenden Exemplaren sind die Sporen in den Pykniden sehr zahlreich schon ausgekeimt und bilden weisse Anflüge an denselben.

HYPHOMYCETES.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link. 1) An verwelkten Blüten von *Sorbus aucuparia*: Umeå X 1909. 2) An modernden Blättern von *Alnus borealis*: Umeå IX 1908.

Didymaria didyma (Unger) Schröt. An lebenden Blättern von *Ranunculus repens*: Umeå IX 1908.

? *Fusarium stromaticola* P. Henn. An dem Stroma von *Melanconis stilbostoma* auf *Betula*: Umeå V 1905.

Conidien zylindrisch, an beiden Enden allmählich zugespitzt, schön und regelmässig im Halbkreise gebogen, hyalin, 1septiert, 50—60 $\times$ 3 μ gross. — Vorher nur in Japan angetroffen.

Graphiothecium phyllogenum (Desm.) Sacc. Mich. II, p. 644. An abgestorbenen Blättern von *Fragaria vesca*: Grisbacka bei Umeå VI 1908. Syn.: *Graphium phyllogenum* Desm.

Diese Stilbacee ist meines Wissens vorher nicht in Schweden gefunden, ist aber aus Finnland, Frankreich, Deutschland, Belgien, Schweiz und Nord-Italien bekannt.

Ramularia Cardui Karst. An welkenden Blättern von *Carduus crispus*: Umeå IX 1909. — Conidien 16 $\times$ 8 μ gross.

Ramularia Taraxaci Karst. An welkenden Blättern von *Taraxacum officinale*: Umeå IX 1909. — Conidien zweizellig, 18—29 $\times$ 4 μ gross.

Ramulaspera salicina (Vesterg.) Lindr. in Acta Soc. Faun. & Flor. Fenn. XXII, N. 3, p. 5 (1902). An lebenden Blättern von *Salix nigricans*: Holmön VII 1907; Umeå IX 1910. — Syn.: *Ovularia salicina* Vesterg. — Exs. Vestergren, Micr. rar. sel. 72.

Thyrostroma Vleugelianum Bubák n. sp. (Typus in herb. Bubák.) An der Unterseite abgestorbener Blätter von *Alnus borealis*: Umeå VI 1908.

Sporenlager in kleinen Gruppen blattunterseits, Epicoccumartig, anfangs subepidermal gebildet, bei der Bildung der Sporen

schon oberflächlich, kompakt, pechschwarz, im Umriss rundlich, 90—120 μ breit. — Sporen eiförmig oder ellipsoidisch, öfters auch unregelmässig, 19—27 μ lang, 11—17 μ dick, beiderseits abgerundet oder unten schwach in den Stiel verschmälert, mit 2—3 Querwänden, 1—3 mehr oder weniger regelmässigen Längsteilungen, dunkelrussgrau, glatt. — Sporen entweder an den obersten Zellen der Fruchtschicht gebildet oder an selbständigen bis 10 μ langen und bis 5,5 μ dicken hellrussgrauen Sporenträgern entstehend.

Prof. BUBÁK fügt hinzu: Das hellgelbliche Myzel durchbricht das Mesophyll. Die Hyphen sind reichlich septiert, cirka 4 μ dick, ziemlich dickwandig; oberhalb des Schwammparenchyms bilden die Hyphen eine dünne hellgelbe bis hellrussfarbige pseudoparenchymatische Schicht, welche dann die Epidermis durchbricht. Die Sporen entstehen entweder direkt an den obersten Zellen der Fruchtschicht oder es bilden sich selbständige Sporenträger, wie in der Diagnose angegeben ist.

12

ZUR KENNTNIS SCHWEDISCHER PHYCOMYZETEN.

VON

BJÖRN PALM.

I. UROPHLYCTIS LATHYRI N. SP.

Auf einer von meinen Exkursionen in der Umgegend von Stockholm beobachtete ich unweit Ulriksdal im Juni 1909 an zwei Exemplaren von *Lathyrus montanus* Bernh. (syn. *Orob. tuberosus* L.), dass die oberen Teile des Stengels und die Blattstiele zahlreiche halbkugelige, gallenähnliche Gebilde trugen. Ich glaubte anfänglich dieselben auf eine tierische Infektion zurückführen zu müssen und sie somit als Zooezidien anzusehen. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte es sich aber heraus, dass ich eine Art, und zwar eine neue, der Chytridiaceen-Gattung *Urophlyctis* vor mir hatte.

Durch die Forschungen mehrerer Mykologen, vor allen die von P. MAGNUS, kennen wir jetzt eine nicht geringe Zahl zu dieser Gattung gehörender Arten, von denen ich im folgenden eine Zusammenstellung gebe.

Urophlyctis Alfalfae (Lagerh.) Magn. in dem Wurzelsystem von *Medicago denticulata* und *M. sativa*.

U. Asphodeli (Debray) R. Maire, Bull. Soc. Bot. France LIV (1907), an den Blättern von *Asphodelus*-Arten.¹

U. hemisphaerica (Speg.) Sydow, Ann. Myc. 1903, (Syn. *U. Kriegeriana* Magn.) an Blättern und Stengeln von Arten der folgenden Umbelliferen-Gattungen: *Bowlesia*, *Carum*, *Kundmannia*, *Pimpinella* und *Sium*.

¹ Ist nach MAIRES späteren Befunden (Bull. Soc. Bot. France 1909 p. CCLXVI) eine Physoderma-Art, *Ph. Asphodeli* Vestergren, Micr. rar. sel. 461.

U. leproides (Trab.) Magn., Annals of Botany, Vol. XI, 1897, bildet Auswüchse an dem Wurzelsystem von *Beta vulgaris*.

U. Magnusiana Neger, Annal. Mycol., Bd. IV, 1906, an den Stengeln und Blättern von *Euphrasia officinalis* und *Odontites rubra*.

U. major Schröt., Bot. Centralbl., Bd. XI, 1882, an Blättern und Stengeln von *Rumex acetosa*, *R. arifolius* und *R. maritimus*.

U. pulposa (Wallr.) Schröt., Bot. Centralbl., Bd. XI, 1882, an Blättern und Stengeln von mehreren *Atriplex*- und *Chenopodium*-Arten.

U. punctiformis Speg., Anales Mus. Nac. Buenos Aires, Tom. XIX, Ser. 3^a, t. XII, an den Blättern von *Hypochaeris variabilis* und *Picrosia longifolia* in Argentinien.

U. Rübsaameni Magn., Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. XIX, 1901, verursacht Knöllchenbildung an den Wurzeln von *Rumex scutatus*.

U. Trifolii (Pass.) Magn., Centralbl. f. Bakt., Bd. IV, 1902, (Syn. *Urophlyctis bohémica* Bubák, Centralbl. f. Bakter., Bd. VIII, Abt. II, 1902) an den Blattstielen und Blattspreiten von *Trifolium montanum*, *T. pratense* und *T. repens*.

U. Urgineae (Pat. et Trab.) R. Maire, Bull. de la Soc. bot. de France, Vol. LIV, 1907, bildet grosse dunkelbraune Flecken an den Blättern von *Urginea Scilla*.¹

Urophlyctis sp. an den Grundblättern von *Ambrosia Bassi* L. Von F. BUBÁK als *Cladochytrium pulposum* (Wallr.) A. Fisch. (= *Urophlyctis pulposa* (Wallr.) Schröt.) aufgeführt, nach P. MAGNUS aber »möchte dies sicher eine andere Art sein« (Bericht d. deutsch. bot. Ges., Bd. XIX, 1901).

Urophlyctis sp.? In Bihang till Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd 24, Afd. III, N:o 4, p. 9 schreibt G. LAGERHEIM folgendes: »Als ich im Spätsommer 1887 bei Varberg (Westküste Schwedens) nach *Tetramyxa parasitica* Göb. suchte, fand ich bis erbsengrosse Anschwellungen am Stamme einer *Zannichellia*. Diese von einem neuen *Physoderma* verursachten Knollen« etc. Es ist nach dem, was der Verfasser mir mündlich mitgeteilt hat, sehr wahrscheinlich, dass eine *Urophlyctis* jene Anschwellungen erzeugt hat. Wie es sich hiermit verhält, habe ich jedoch nicht untersuchen können, da das eingesammelte Material verloren gegangen ist. Eine Nachuntersuchung von *Zannichellia* diesbezüglich wäre aber sehr wünschenswert.

Hierzu kommen noch zwei fossile Spezies: *Urophlyctites Oliveria-*

¹ Auch diese Art nennt MAIRE später in Bull. Soc. Bot. France 1909 p. CCLXVI *Physoderma Urgineae*.

nus Magn. und *U. Stigmariae* Weiss und schliesslich die von mir auf *Lathyrus montanus* gefundene neue Art, die ich mit dem Namen *Urophlyctis Lathyri* n. sp. belege.

Die Vertreter dieser Gattung scheinen in Schweden sehr selten zu sein. In der Literatur finde ich nur folgende Angaben über schwedische *Urophlyctis*-Arten. Die älteste von ihnen — in R. TOLF, »Förteckning öfver parasitiska svampar, iakttagna i trakten kring Jönköping. Bot. Not. 1897. p. 222 — lautet: »*Urophlyctis Butomi* Schröt. *Butomus umbellatus*. Jönköping etc.» *U. Butomi* gehört aber nach P. MAGNUS, Berichte d. Deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. 19, 1901, Generalversammlungsheft, p. 149, zu der Gattung *Physoderma* und muss *Ph. Butomi* Karst. benannt werden.

Ferner hat T. VESTERGREN in seinem bekannten Exsiccatenwerke *Micromycetes rariores selecti* ein paar Arten aus schwedischen Lokalitäten verteilt: N. 17: *Urophlyctis hemisphaerica* (Speg.) Syd. [sub nom. *Cladochytrium Kriegerianum* (Magn.) Fisch.] aus Gotland, Sojduungs paroec. Fole (¹⁰/₆ 1898 leg. T. VESTERGREN); N. 579: *Urophlyctis pulposa* (Wallr.) Schröt. auf *Atriplex hastatum* aus Öland, Färjestaden (1902 leg. G. LAGERHEIM).

Zu diesen spärlichen Fundangaben kann ich jetzt einige hinzufügen, die Prof. Dr. G. LAGERHEIM mir gütigst zur Verfügung gestellt hat.

Urophlyctis hemisphaerica auf *Carum Carvi*: Öland, Resmo (1902). Häufig auf einer etwas feuchten Wiese unterhalb des Gasthofs.

*U. Magnusiana*¹ auf *Odontites rubra*: Öland, Stora Rör (1908). Sehr spärlich.

U. major auf *Rumex acetosa*: Stockholm am Uggleviken (1883). — Öland, Stora Rör (1908). An feuchten Stellen im Eichenwald, sehr spärlich.

U. Lathyri n. sp. auf *Lathyrus pratensis*: Öland, Stora Rör (1908). Ausserordentlich spärlich auf einer feuchten Stelle im Eichenwald an Dr. ATTERBERGS Villa. — Ich habe keine Gelegenheit gehabt, Exemplare von dieser Lokalität zu untersuchen. Dieselben haben jedoch, wie mir Prof. Dr. LAGERHEIM mitteilt, dasselbe Aussehen wie die von mir auf *Lathyrus montanus* gefundenen. Die beiden angegriffenen *Lathyrus*-Arten stehen einander ausserdem systematisch so nahe, dass es auch wohl aus diesem Grunde wahrscheinlich ist, dass *U. Lathyri* auf beiden vorkommen muss und zwar

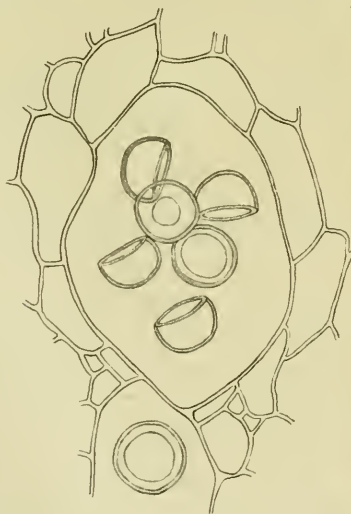
¹ *U. Magnusiana* ist von LAGERHEIM auch auf *Euphrasia officinalis* in Baden, Feldberg, Juli 1888, gefunden.

um so mehr, da die Verwandten derselben nicht so streng spezialisiert zu sein scheinen wie z. B. die grosse Mehrzahl der Uredineen.

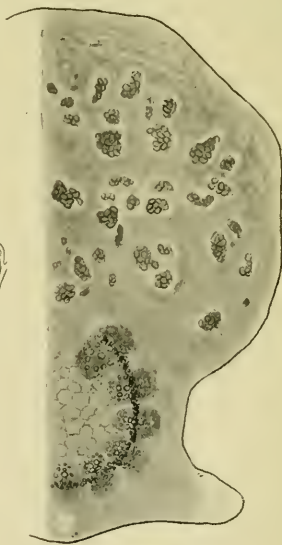
Der folgenden Beschreibung der neuen Art liegt nur das von mir in der Umgegend von Stockholm auf *Lathyrus montanus* gesammelte Material zu Grunde.

Wie oben erwähnt, ruft unser Pilz an den oberen Stengelpartien und den Blattstielen seiner Wirtspflanze halbkugelige bis spindelförmige, oft mit einander zusammenfliessende, lateral orientierte Auftreibungen hervor (Fig. 1). Diese Gallen können die Grösse von 3 mm. im Diameter, 10 mm. in der Länge erreichen. Ebenso finden sich an den Spreiten der Blättchen vereinzelt Warzen; doch sind diese beträchtlich kleiner als diejenigen des Stengels. Sie erscheinen als winzige Wölbungen an der Oberseite der Blattspreite. Die Unterseite zeigt eine entsprechende, schwach grubchenartige Einsenkung.

Fig. 1. Eine von *Urophlyctis Lathyri* n. sp. befallene und deformierte Partei der Inflorescenz von *Lathyrus montanus* Bernh.



2



3

Urophlyctis Lathyri Palm n. sp. Fig. 2. Riesenzelle mit Dauersporangien. Reichert Obj. 7 a, Ok. 2. Fig. 3. Schematisierter Querschnitt durch den Stamm von *Lathyrus montanus*, die Dauersporangien in den Riesenzellen der deformierten Partei zeigend. Schwache Vergrösserung.

In anatomischer Hinsicht zeigen die von *Urophlyctis Lathyri* erzeugten Stengeldeformationen grosse Übereinstimmungen z. B. mit *U. Trifolii*-Gallen am Blattstiel von *Trifolium montanum*. Das parenchymatische Gewebe des Stengels hat durch den Reiz des Pilzes eine abnorme Massenzunahme erfahren (Fig. 3). Sein augenfälligster Bestandteil sind die zahlreichen Riesenzellen, in denen die Dauersporangien lagern. Auch die Epidermiszellen weichen durch ihre ausgebreitete Gestalt in auffallender Weise von den normalen ab. Die histologische Differenzierung der Blattdeformationen bietet ein ähnliches Bild dar. Die Gallenbildung besteht hauptsächlich in hypertrophierten Mesophyllzellen, von denen einige — diejenigen, die die Dauersporangien enthalten — auch hier durch ihre Grösse sich von den übrigen unterscheiden. Zu bemerken ist ferner, dass nur das Mesophyll der Oberseite des Blättchens hypertrophisch ausgebildet wird; die untersten Reihen der Mesophyllzellen im Blatt sind ganz normal. *U. Trifolii* bewirkt dagegen, dass die Warzen der Blattspreiten von *Trifolium montanum* auf beiden Blattseiten gewölbt werden.

Bekanntlich sind die *Urophlyctis*-Arten durch ihre eigenartigen Dauersporangien gekennzeichnet. Auch bei der neuen *U. Lathyri* besitzen sie das typische Aussehen; sie sind an einer Seite halbkugelig gewölbt, an den anderen eingedrückt — BUBÁK nennt treffend die *Urophlyctis*-Sporangien rundlich kahnförmig — und von einer hellen, braungelben Farbe. In ganz enormer Menge trifft man sie in den alten Warzen an: in den später erzeugten Gallen, wo die Wände der Riesenzellen noch nicht aufgelöst worden sind, können bis 30 Dauersporangien in jeder Zelle sich finden. Die Sporangiengrösse beträgt bei unserer Art höchstens 45 μ , im Allgemeinen nur ca 40 μ . Sie erreichen somit niemals die erhebliche Grösse wie die Sporangien von der mehrfach erwähnten *U. Trifolii*, deren Durchmesser bis 55 μ steigt.

Schwärmsporangien, wie sie z. B. bei *Urophlyctis pulposa* vorkommen, habe ich nicht gesehen. Die sogenannte Kopulationszelle habe ich in meinem Materiale auch nicht angetroffen; sicherlich wegen der bereits weit hervorgerückten Entwicklung der Dauersporangien.

Schliesslich verdient es vielleicht bemerkt zu werden, dass die von *U. Lathyri* befallenen *L. montanus*-Individuen an einem der Sonne ausgesetzten, sehr trockenen Abhang wuchsen. Sonst pflegen ja die hiergehörenden Pilze vorzugsweise diejenigen von ihren

Wirtspflanzen zu infizieren, die an feuchten Stellen, auf nassen Wiesen und Triften vorkommen.

Die lateinische Diagnose lasse ich jetzt folgen.

Urophlyctis Lathyrì n. sp. Pustulae in caulibus et in pagina superiore foliorum conspicuae, subglobosae. Sporangiiis perdurantibus forma generis, brunneolis, plerumque 40—45 μ , in cellulis maximis jacentibus. Sporangiiis ephemeris nullis.

In *Lathyro montano* legi ad Ulriksdal prope Stockholm 1909 et in *Lathyro pratensi* ad Stora Rör, Öland legit G. LAGERHEIM.

II. PERONOSPORA PEDICULARIS N. SP.

Bekanntlich kennt man fünf Scrophulariazeen bewohnende *Peronospora*-Arten, nämlich *P. Antirrhini* Schröt., *P. grisea* Ung., *P. Linariae* Fuck., *P. sordida* Berk. und *P. lapponica* Lagerh. Die vier ersten von ihnen werden von A. FISCHER (A. RABENHORSTS Kryptogamenflora, Pilze I, p. 471) den kritischen Formen der genannten Gattung zugezählt: zwischen diesen Arten »sind viele Übergänge zu beobachten, so dass es wohl möglich ist, dass alle vier nur Varietäten einer Species sind«. In letzterer Hand kann ihr Artenrecht erst durch Kulturversuche endgültig abgemacht werden, aber nach dem mir zur Verfügung stehenden Untersuchungsmateriale zu urteilen, sind sie durch deutliche, wenn auch nicht so scharfe und augenfällige Merkmale wie diejenige, welche *P. lapponica* von ihren vier nächsten Verwandten scheiden, von einander getrennt. Zu diesen Arten kommt jetzt eine neue, von mir auf *Pedicularis lapponica* gefundene Spezies, die ein Bindeglied zwischen *P. lapponica* und den vier übrigen Arten darstellt, die aber trotzdem so charakteristische Merkmale aufweist, dass es keine Rede von einem Unterordnen derselben unter irgend einer der früher bekannten *Scrophulariazeen* bewohnenden *Peronospora*-Arten sein kann.

Peronospora Pedicularis n. sp. wurde während der Sommerexkursion des Schwedischen Botanischen Vereins nach Torne Träsk 1909 an mehreren Lokalitäten in Torne Lappmark angetroffen, z. B. bei Abisko, Björkliden und Vaggejokk. Die von dem Pilze angegriffenen *Pedicularis*-Pflanzen zeigten ein fast normales Aussehen; nur waren die Blätter ein wenig entfärbt. Die ganze Blattunterseite wird von den Konidienträgern des Pilzes mit einem gelbvioletten Schimmel überzogen; die Träger, welche schwach violett

sind, brechen zu mehreren, 3—5, aus den Spaltöffnungen hervor. Sie sind an ihrer Basis recht kräftig zwiebelförmig angeschwollen. Die Breite der Basis beträgt am meisten 14—16 μ , während die des Stammes bis auf 10,5 μ steigt. Die Länge der Konidienträger hält sich augenscheinlich zwischen recht enge Grenzen, 270—325 μ . Der unverzweigte Teil des Trägers ist fast konstant auffallend kurz: er beträgt weniger als die Hälfte der Gesamtlänge. Die Krone ist 4—6-fach gabelig, schlaff sparrig verzweigt, mit verhältnismässig armer Verzweigung. Von den Gabelästen sind die dickeren fast gerade, die der letzteren Ordnungen mehr gebogen und bilden mit einander einen spitzen Winkel. Die Endästchen sind auch schwach gekrümmt.

Die Konidien sind sehr gross, breit und stumpf oval oder breit eiförmig. Ihre Länge beträgt 26,5—34 μ , durchschnittlich ca 30 μ , und ihre Breite 18,5—22,5 μ . Sie besitzen eine schwach hellviolette Membran, ihr Inhalt ist hellgelb.

Reife Oosporen waren leider zur Zeit der Einsammlung noch nicht vorhanden. In Entwicklung begriffene Oogonien fanden sich aber in grosser Zahl im Blattparenchym.

Fassen wir jetzt die Merkmale von *Peronospora Pedicularis* kurz zusammen: Auffallend ist ihr robustes Aussehen, die erhebliche Grösse der zwiebelartigen Anschwellung der dicken Konidienträger, die kurze Basis und schliesslich die grossen, breiten Konidien. Vor allem durch die obigen Merkmale lässt sich *Peronospora Pedicularis* sehr gut von den übrigen auf *Scrophulariazeen* parasitierenden *Peronospora*-Arten begrenzen. Von *Peronospora lapponica* Lagerh. mit ihren zitronenförmigen, spitzen Konidien und geraden Endästchen ist sie durch stumpfe Konidien und gebogene Endästchen zu unterscheiden. *P. sordida* Berk. ist schlanker und höher mit kleineren Konidien: die letzten Gabeläste derselben setzen breitwinkelig ab. *P. Linariae* Fuck. hat einzeln hervorbrechende Konidienträger, deren letztere Gabeläste stark wellig gebogen sind. *P. grisea* Ung. und *P. Antirrhini* Schröt. sind auch durch rechtwinkelig abzweigende Gabeläste und kleine Konidien charakterisiert. Die letzte Art besitzt ausserden violettbraune, nur 8 μ dicke Konidienträger.

Peronospora Pedicularis n. sp. Conidiophoris 270—325 μ alt., ad 10,5 μ crass., basi tumido-inflatis, saepe 14—16 μ ; ramis 4—6-ies dichotome partitis, angulate divergentibus, ramulis ultimis leviter recurvatis. Conidiis maximis, latis, obtuse ovatis, 26,5—34 μ long. $\times$ 18,5—22,5 μ crass.; membrana pallide violacea, contentu flavidulo. Oospor-

ris maturis non visis, junioribus autem in parenchymate folii copiosissime observatis.

In *Pediculari lapponica* Lapponiae Tornensis in locis Abisko, Björkliden, Vaggejokk legi 1909.

Zu den oben genannten schwedischen Lokalitäten kommen noch zwei norwegische Fundplätze. A. BLYTT verzeichnet in »Bidrag til kundskaben om Norges soparter p. 22, Christiania Vidensk.-Selsk. Forh. 1896, N:o 6 eine *Peronospora lapponica* Lagerh. auf *Pedicularis lapponica*, die zweifelsohne mit meiner *Peronospora Pedicularis* identisch ist. Auch ist *P. Pedicularis* im nördlichsten Norwegen, unweit Bjerkeng in Tromsø Amt, von G. LAGERHEIM 1893 gefunden.

BIDRAG TILL HELSINGLANDS KÄRLVÄXTFLORA.

AF

P. H. STRÖMMAN.

Sedan P. W. WISTRÖMS »Förteckning öfver Helsinglands fanerogamer och pteridofyter» utkom 1898, hafva bidrag till kännedomen om detta landskaps flora lämnats af C. G. WESTERLUND i Botaniska Notiser 1906 och 1909 samt af S. BIRGER i Botaniska Notiser 1906 och Svensk Botanisk Tidskrift 1909. Dels genom exkursioner företrädesvis i Hudiksvalls-trakten samt Forsa och Bergsjö socknar dels ock genom fullt tillförlitliga uppgifter af forna lärjungar. — bland hvilka jag särskildt med tacksamhet vill omnämna studeranden ERNST PONTÉN för hans talrika bidrag i synnerhet till Bergsjötraktens flora. — har jag blifvit satt i tillfälle att meddela nedanstående fyndorter, hvilka jag ansett mig böra nu offentliggöra, då jag ej torde bli i tillfälle att vidare sysselsätta mig med Helsinglands flora. Vid bestämningen äfvensom vid uppställningen här nedan har jag för fanerogamerna följt NEUMAN-AHLFVENGRENS flora, för kryptogamerna C. J. och C. HARTMANS flora, tolfte upplagan.

Matricaria discoidea DC. Hudiksvall: flerstädes på gatorna. Bergsjö: Högen: Prästgården: Kyrkbyn.

Anthemis arvensis L. Bergsjö: Prästgården: Kyrkbyn.

Achillea Ptarmica L. Alfta: Kyrkbyn. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Trösten: Prästgården: Elfsund.

Tanacetum vulgare L. Bergsjö. t. allm.

Artemisia Absinthium L. Enånger: nära gamla kyrkan. Bergsjö: vid Bolleberget: Prästgården: Kyrkbyn: Hulte; Åkern m. fl. st.

Senecio silvaticus L. Bergsjö: Kyrkbyn. n. järnvägsstat.: Norrgima.

Senecio viscosus L. Hudiksvall: Köpmanberget; Djupe.

Antennaria dioica (L.) Gärtn. f. *corymbosa* Hn. Bergsjö. t. allm.

Erigeron canadensis L. Hudiksvall: Varfvet 1904.

Centaurea Scabiosa L. Bergsjö: Högen. efter banvallen.

Cirsium heterophyllum L. All. Bergsjö, t. allm. f. *indivisum* DC. Bergsjö, t. allm.

- Lappa minor* (Schk.) DC. Bergsjö: flerstädes ss. Prästgården; Hulte; Åkern.
Cichorium Intybus L. Hudiksvall: Tunbacka; Varfvet. Bergsjö: vid Bolleberget; Prästgården.
Mulgedium alpinum (L.) Cass. Bergsjö: Kitte; Elfåsen; Elfsund.
Lactuca muralis L. Mo: Myskje (O. WALLNER). Bergsjö: Elfåsen; Svartvik.
Lampsana communis L. Bergsjö, t. allm.
Tragopogon pratensis L. Ljusdal: Hennan (JOHN ÖSTLING).
Hypochaeris maculata L. Bergsjö, allm.
Campanula Cervicaria L. Delsbo: Storån (I. FORMGREN). Bergsjö: Elgered; Rexforsholmen; Hadångsnäs. Hassela: Korpåsen (SUNE HALLGREN).
Campanula rapunculoides L. Bergsjö: flerstädes ss. Högen; Kyrkbyn; Åkern; Bjåsta.
Campanula rotundifolia L. c. fl. albis. Forsa: Näsvisken.
Campanula persicifolia L. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö, t. allm.
Campanula persicifolia L. c. fl. albis. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Storön; Åkern.
Viburnum Opulus L. Bergsjö: flerstädes ss. Storön; Trösten; Wade; Fiskvik; Elgered; Ede.
Adoxa Moschatellina L. Bergsjö: Kyrkbyn; Berge.
Linnæa borealis L. f. pallida Sern. Bergsjö: Nipåsen.
Galium Aparine L. a. genuinum Vesterl. Bergsjö: Prästgården.
Galium Mollugo L. Forsa: Näsvisken, t. allm. Bergsjö: Bergvik, vid banvallen; Prästgården; Kyrkbyn.
Plantago media L. Ljusdal (JOHN ÖSTLING). Bergsjö: Kyrkogården; Elgered.
Plantago lanceolata L. Bergsjö: Prästgården; Kyrkogården; Kyrkbyn.
Littorella lacustris L. Bergsjö: Kyrksjön, nedanföör Prästgården.
Utricularia vulgaris L. Alfta: nära järnvägsstationen. Bergsjö: Kyrkbyn.
Verbascum Thapsus L. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Trösten; Kyrkbyn; Fiskvik; Elgered.
Verbascum nigrum L. Forsa: Forsån. Bergsjö: Berge; Kyrkbyn.
Scrophularia nodosa L. Njutånger: Iggesund. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Storön; Trösten; Fiskvik; Elfsund.
Linaria minor (L.) Desf. Rogsta: Prästgården.
Veronica agrestis L. Bergsjö: Prästgården; Elgered.
Limosella aquatica L. Bergsjö: Kyrksjön, nedanföör Prästgården.
Euphrasia stricta Host. Bergsjö: Storön; Trösten; Bergvik.
Euphrasia brevipila Burn. & Gremli. Bergsjö: Högen; Trösten.
Rhinanthus major Ehrh. Bergsjö: Kyrkbyn; Elfsund.
Sceptrum Carolinum (L.) Hn. Hassela: Fjusnäs.
Pedicularis palustris (L.) f. ochroleuca Læst. Bergsjö: Orrsjön.
Mentha gentilis L. Forsa: Öfvernäs.
Thymus Chamædrys Fr. a. capitatus Lge. Bergsjö: Kyrkbyn.
Thymus Chamædrys β verticillatus Lge. Ljusdal: Borr (GUST. WIDMARK).
Prunella vulgaris L. c. fl. albis. Bergsjö: Högen.
Glechoma hederacea L. Bergsjö, t. allm.
Dracocephalum thymiflorum L. Bergsjö: vid Bolleberget 1906.
Stachys silvatica L. Bergsjö: flerstädes ss. Kitte; Högen; Trösten; Bergvik; Bolle; Åkern.

- Stachys palustris* L. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Högen: Trösten; Prästgården; Kyrkbyn.
- Lamium album* L. Hudiksvall: Djupe.
- Lamium amplexicaule* L. Rogsta: vid järnvägsstationen. Bergsjö: Åkern.
- Galeopsis bifida* Boenn. *f. sulphurescens* Neum. Hudiksvall: vid nya folkskolan.
- Ajuga pyramidalis* L. Bergsjö. t. allm.
- Anchusa officinalis* L. Bergsjö: nedanför Bolleberget ett ex. 1907.
- Anchusa arvensis* L. M. v. Bieb. Forsa: Böle. Bergsjö, flerstädes.
- Myosotis caespitosa* Schultz. Forsa: Näsvisen.
- Echium vulgare* L. Bergsjö: Kyrkbyn 1906 och 1908.
- Polemonium caeruleum* L. Järfso: vid Öjeberget, säkerligen vild (HILMER BJÖRN). Bergsjö: Elgered. Långsterbodarna, troligen vild.
- Convolvulus arvensis* L. Idenor: Saltvik. Hudiksvall: vid hamnmagasinen; Djupe.
- Convolvulus sepium* L. Idenor: Saltvik.
- Cuscuta europæa* L. Bjuråker: Prästgården (EIVIN RINGQVIST). Bergsjö: Trösten; Prästgården.
- Gentiana campestris* L. *a. suecica* Froel. Murb. Delsbo (I. FORMGREN). Bergsjö, flerstädes.
- Gentiana campestris* ♂ *germanica* Froel. Murb. Hudiksvall: Bränslet; Ångsågen. Bergsjö: Hagvallen.
- Trientalis europæa* L. *f. rosea* Neum. Hassela: Högstuppan, ymnig.
- Anagallis arvensis* L. Hudiksvall: Varfvet; Djupe.
- Anagallis coerulea* Schreb. Hudiksvall: Djupe 1908 (HILMER BJÖRN).
- Primula officinalis* L. Bergsjö: Trösten.
- Androsace septentrionalis* L. Rogsta: Hornslandet, Arnön. Apotekaren SVEN BRUN.
- Myrtilus nigra* Gilib. *f. leucocarpa* Dum. Bergsjö: mellan Annsjön och Norrbovallen.
- Calluna vulgaris* L. Salisb. *c. fl. albis*. Bergsjö: Kyrkbyn; Nipåsen.
- Pyrola chlorantha* Sw. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: efter vägen till Kolmyrarna: mellan Slätterne och Norrgima: nära Nipvallen.
- Pyrola media* Sw. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Högsvallen; Storön.
- Pyrola uniflora* L. Bergsjö: flerstädes ss. Kätte: Trösten; Storön: Bolleberget. Ramsjö: Gada (EIVIN RINGQVIST).
- Pyrola umbellata* L. Hudiksvall: Gackerön.
- Cornus sanguinea* L. Bergsjö: flerstädes planterad.
- Cicuta virosa* L. Forsa: Hamre. Bergsjö: Åkern.
- Aegopodium Podagraria* L. Hudiksvall: norra sidan af Galgberget. Bergsjö: Prästgården; Andersfors; Elgered.
- Coriandrum sativum* L. Hudiksvall: vid hamnmagasinen 1906.
- Hippuris vulgaris* L. *f. maritima* Hellen. Hudiksvall: Lilla fjärden.
- Oenothera biennis* L. Hudiksvall: Djupe lastageplats 1902 och 1907.
- Epilobium angustifolium* L. *c. fl. albis*. Bergsjö: Elfåsen. Luråsens topp.
- Epilobium montanum* L. *v. subcordatum* Hausskn. Bergsjö: Kyrkbyn.
- Epilobium lactiflorum* Hausskn. Bergsjö: Elfåsen. flerstädes: Långsboåsen; efter vägen till Prästvallen.

- Epilobium alsinifolium* Vill. Bergsjö: Långsboåsen, vid Västra Nyvallen; Bergbovallen.
- Epilobium alsinifolium* Vill. $\times$ *palustre* L. Bergsjö: Långsboåsen, vid Västra Nyvallen.
- Epilobium Hornemanni* Rehb. Bergsjö: Långsboåsen.
- Epilobium Hornemanni* Rehb. $\times$ *lactiflorum* Hausskn. Bergsjö: Långsboåsen.
- Circea alpina* L. Bergsjö: Högen; Trösten; Elfåsen; efter vägen upp till Västra Nyvallen.
- Lythrum Salicaria* L. Forsa: Ångsågsmyren; Öfvernäs, vid Södra Dellen. Bergsjö: Kyrksjön; Långsterbosjön.
- Hippophaë rhamuoides* L. Jättendal: Bredstrands allmänning.
- Daphne Mezereum* L. Bergsjö: Högen.
- Viola epipsila* Ledeb. Bergsjö: Bolleberget; Kyrkbyn; Åkern.
- Viola epipsila* Ledeb. $\times$ *palustris* L. Bergsjö: Bolleberget; Kyrkbyn; Åkern.
- Viola mirabilis* L. Hassela: Norrbäck.
- Viola arenaria* (DC.) Fr. Bergsjö: Storön.
- Viola arenaria* (DC.) Fr. $\times$ *Riviniana* Rehb. Bergsjö: Storön.
- Viola canina* L. c. *fl. albis*. Bergsjö: Prästgården.
- Malva silvestris* L. Njutånger: Iggesund.
- Malva rotundifolia* L. Hudiksvall: Badhusparken; vid Lilla fjärden; Varfvet.
- Tilia ulmifolia* (L.) Scop. Bergsjö: Nybodarna.
- Aesculus Hippocastanum* L. Bergsjö: Prästgården, planterad.
- Acer platanoides* L. Bergsjö: Vade, vid ån; t. allmänt planterad.
- Geranium silvaticum* L. v. *parviflorum* H. v. Post. Forsa: vid järnvägsstationen (HILMER BJÖRN). Bergsjö: Kyrkbyn; Åkern; Elfåsen.
- Geranium bohemicum* L. Forsa: Öfvernäs; Fagervik 1910. Bergsjö: Kyrkbyn 1909.
- Geranium Robertianum* L. Bergsjö: Storön; Trösten.
- Oxalis Acetosella* L. f. *caerulea* DC. Bergsjö: Högen; Bergvik.
- Euphorbia Esula* L. Bergsjö: Vade (KURT BÖHME).
- Euphorbia Cyparissias* L. Hudiksvall: Kristineberg. Forsa: Öfvernäs.
- Euphorbia exigua* L. Hudiksvall: Djupe 1906.
- Callitriche polymorpha* Lönnr. Bergsjö: Kitte.
- Lathyrus paluster* L. Gnarp: Gingsta.
- Orobis vernus* L. c. *fl. albis*. Bergsjö: Storön.
- Vicia hirsuta* (L.) Koch. Bergsjö: Trösten; Bergvik; Prästgården; Elfsund.
- Vicia silvatica* L. Njutånger: Iggesund. Bergsjö: Storön; Rextfors; Elfåsen.
- Vicia sepium* L. Delsbo (I. FORMGREN). Bergsjö: t. allm.
- Lotus corniculatus* L. Ej observerad i Bergsjö (E. PONTÉN).
- Medicago lupulina* L. Idenor: Saltvik. Hudiksvall: Djupe. Harmånger: Stocka.
- Trifolium agrarium* L. Hudiksvall: Varfvet. Bergsjö: Kyrkbyn.
- Trifolium procumbens* L. Hudiksvall: Gamla kyrkogården; Köpmanberget. Bergsjö: Kyrkbyn.
- Trifolium incarnatum* L. Hudiksvall: Tunbacka, förvildad.
- Trifolium pratense* L. c. *fl. albis*. Bergsjö: vid Orrsjön.
- Ononis repens* L. Njutånger: Iggesund, på ballast.
- Anthyllis Vulneraria* L. Njutånger: Iggesund. Harmånger: Stocka.

- Prunus domestica* L. Bergsjö: Kyrkbyn; Åkern. Planterad.
Alchemilla vulgaris L. **alpestris* Schmidt. Bergsjö: Kyrkbyn.
Alchemilla vulgaris **suberenata* Bus. Bergsjö: Kyrkbyn.
Alchemilla vulgaris **obtusata* Bus. Bergsjö: Bolleberget; Prästgården.
Potentilla fruticosa L. Ljusdal, odlad JOHN ÖSTLING. Bergsjö: flerstädes odlad.
Potentilla anserina L. f. *sericea* Hayne. Söderhamn ALB. ROSELL. Bergsjö: Kyrkogården.
Pyrus communis L. Bergsjö Åkern, odlad.
Sorbus suecica L. Bergsjö: Trösten; Prästgården; Åkern. Odlad.
Ribes alpinum L. Bergsjö: Elfsund.
Sedum spurium M. v. Bieb. Alfta: vid kyrkan, förvildad.
Sinapis alba L. Bergsjö: Kyrkbyn, i en hafreåker 1902.
Sisymbrium altissimum L. Hudiksvall: vid hamnmagasinen 1909.
Sisymbrium Sophia L. Idenor; Saltvik. Hudiksvall: Djupe. Bergsjö: Prästgården.
Hesperis matronalis L. Bergsjö: Kyrkbyn, förvildad.
Erysimum hieracifolium L. Forsa: Näsvisen, utmed banvallen, sparsamt.
Cardamine amara L. Bergsjö: Trösten; Kyrkbyn; Bergvik; Fiskvik.
Turritis glabra L. Bergsjö: Storön: Vade: Elgered.
Vogelia paniculata L. Horn. Bergsjö: Prästgården, i en åker 1902 och 1903.
Lepidium rudemale L. Alfta: vid kyrkan 1908.
Lepidium virginicum L. Hudiksvall: Varfvet 1908.
Thlaspi alpestre L. Bergsjö: Yttre.
Coronopus squamatus Forsk. Aschers. Hudiksvall: Varfvet.
Coronopus didymus L. Sm. Hudiksvall: vid hamnen: Varfvet; Djupe.
Subularia aquatica L. Bergsjö: Kyrksjön: Flentjärn.
Camelina microcarpa Andr. Hudiksvall: vid Lilla fjärden.
Camelina linicola Sch. & Sp. f. *sativa* Fr. Bergsjö: Kyrkbyn, i en linåker 1902.
Alyssum calycinum L. Forsa: Näsvisen 1910 WILH. RASCH.
Berteroa incana DC. Forsa: Näsvisen, flerstädes. Bergsjö: vid Bolleberget; Prästgården; Kyrkogården: Vade.
Draba verna L. Bergsjö: Berge.
Papaver Rhoeas L. Hudiksvall: vid nya folkskolan 1910.
Chelidonium majus L. Bergsjö: Högen: Trösten: Kyrkbyn.
Anemone Hepatica L. f. *violacea* Ahlfbvengr. Njutånger: Iggesund. Hudiksvall: Galberget.
Anemone Hepatica f. *albiflora* Ahlfbvengr. Helsing-Tuna: Håsta MARTIN LUNDBERG. Bergsjö: Hulte.
Ranunculus Flammula L. Bergsjö: Kyrksjön; Åkern: Långsterbosjön.
Ranunculus sceleratus L. Hudiksvall: Lilla fjärden.
Ranunculus repens L. f. *elatior* Clav. Hudiksvall, flerstädes.
Myosurus minimus L. Alfta: Kyrkbyn.
Aquilegia vulgaris L. Bergsjö: Prästgården; Bergvik. Förvildad.
Actaea spicata L. Bergsjö: Storön: Hulteskogen. Hassela: vid vägen till Bergsjö: Norrbäck.
Silene rupestris L. Forsa: Öfvernäs. Bergsjö: Kite: Storön: Bolleberget; Hulte; Kyrkbyberget; Vade.

- Silene dichotoma* Ehrh. Bergsjö: Kyrkbyn 1906, 1908 och 1909. Jättendal: Frösten 1907 (GUNNAR ENGBERG). Gnarp: Gällsta 1910.
- Lychnis Flos cuculi* L. Hudiksvall: Djupe (HILMER BJÖRN). Bergsjö: Högen; Storön; Prästgården; Kyrkbyn; vid Bolleberget; Berge.
- Agrostemma Githago* L. Bergsjö: Prästgården; Kyrkbyn; Elfsund. Los (E. PONTÉN).
- Vaccaria segetalis* (Neck.) Garcke. Bergsjö: Prästgården; Kyrkbyn; Bergvik.
- Dianthus deltoides* L. v. *glaucus* (L.). Bergsjö: Prästgården.
- Stellaria nemorum* L. Bergsjö: nära Yttrevallen. Hassela: Malungen; Rigberg.
- Stellaria palustris* (Murr.) Retz. f. *glauca* With. Bergsjö: Backtåkten.
- Cerastium arvense* L. Bergsjö: Kyrkbyn; Bergvik. Hassela: Prästgården.
- Cerastium vulgare* Hn. Ljusdal (JOHN ÖSTLING).
- Montia rivularis* Gmel. **lamprosperma* (Cham.). Bergsjö: Kyrkbyn; Bergvik; Gamsäter; Annsjön.
- Chenopodium hybridum* L. Hudiksvall: vid järnvägsstationen.
- Chenopodium polyspermum* L. Hudiksvall: vid Lilla fjärden. Bergsjö: Prästgården; Bergvik.
- Atriplex litorale* L. a *integrifolium* Fenzl. Hudiksvall: Djupe, på ballast.
- Fagopyrum esculentum* Moench. Bergsjö: Prästgården; Kyrkbyn; Bergvik. I hafreåkrar.
- Polygonum Bistorta* L. Helsing-Tuna: Lingarö, förvildad. (TURE LJUNGBERG).
- Polygonum viviparum* L. f. *alpinum* Wg. Ljusdal (AXEL HAGANDER).
- Polygonum Hydropiper* L. Njutånger: Iggesund. Bergsjö: Elfvik.
- Polygonum Raji* Bab. Hudiksvall: vid Lilla fjärden (E. PONTÉN).
- Rumex maritimus* L. Hudiksvall: Varfvet; Djupe.
- Humulus Lupulus* L. Bergsjö: Prästgården; Wade. Förvildad.
- Corylus Avellana* L. Forsa: Öfvernäs, n. Södra Dellen, med frukt. Bergsjö: Ungrik; Bredåker; Trösten; Berge. Med frukt.
- Quercus Robur* L. Bergsjö: Prästgården, planterad.
- Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. Mo: Myskje (O. WALLNER). Bergsjö: Storön; Elgered; Fiskvik.
- Coeloglossum viride* (L.) Hn. Alfta: Kvarntåkten. Bergsjö: Storön; Trösten; Bolle; Fiskvik. Hassela: flerstädes.
- Goodyera repens* (L.) R. Br. Bergsjö: Kytte; Högsvallen; Bolleberget; Trösten.
- Listera cordata* (L.) R. Br. Bergsjö: Kytte; Bolleberget.
- Epipogon aphyllum* (F. W. Schm.) Sw. Hassela: Elfäsen, nära vägen mellan Fagernäs by och Fagernäsvallen.
- Coralliorrhiza innata* R. Br. Bergsjö: Kytte; Bolleberget; Trösten; Bergvik; Hulte; i skogen mellan Orrsjön och Åkern.
- Malaxis paludosa* (L.) Sw. Bergsjö: Kytte; på myrar mellan Västra och Östra Bolleberget.
- Tulipa silvestris* L. Söderala: Elfvik (O. WALLNER).
- Lilium Martagon* L. Bergsjö: Prästgården, förvildad.
- Polygonatum officinale* All. Harmånger: Hånick. Bergsjö: Storön; Elgered, på en holme i ån.

- Juncus alpinus* L. Forsa: Ångsågsmyren. Bergsjö, flerstädes.
Juncus supinus Moench. Bergsjö: Högen.
Juncus supinus f. fluitans Lam. Bergsjö: Kytte: Högen: Flentjärn.
Juncus stygius L. Hög: nära Granåsvallen.
Lemna polyrrhiza L. Forsa: sjön Ingan.
Scirpus silvaticus L. Harmånger: Hånick.
Scirpus uniglumis Link. Hudiksvall: Djupe.
Scirpus cespitosus L. Bergsjö: Kytte.
Carex vaginata Tausch. Hög: Granåsens fåbodar. Bergsjö: Bolle.
Carex pilulifera L. Jättendal: Mellanfjärden.
Carex globularis L. Bergsjö: Bolleberget: vid Långsjön.
Hordeum murinum L. α boreale Gdgr. Hudiksvall: Djupe lastageplats.
Lolium temulentum L. Hudiksvall: vid hamnmagasinen: Varfvet.
Festuca rubra L. *f. arenaria* Osb. Hudiksvall: Djupe lastageplats.
Bromus sterilis L. Hudiksvall: Djupe lastageplats. Bergsjö: vid järnvägsstationen.
Bromus mollis L. Bergsjö: Prästgården; Norrbovallen.
Poa Chaixi Vill. Bergsjö: vid Annsjön.
Poa compressa L. Hudiksvall: Djupe lastageplats.
Glyceria distans (L.) Wg. Bergsjö: Prästgården.
Deschampsia bottnica (Wg.) Trin. Harmånger: Stocka.
Ammophila arenaria L. Link. Hudiksvall: Djupe lastageplats.
Calamagrostis purpurea Trin. Bergsjö: Bolleberget: vid Nipåsen: vid Västra Nyvallen.
Milium effusum L. Bergsjö: Storön; Nipåsen; nära Östra Nyvallen.
Phleum alpinum L. Bergsjö: t. allmän i de norra och högre belägna delarna af socknen. Hassela: Norrbäck; Rigberg. Ymnig.
Baldingera arundinacea (L.) Dum. Bergsjö: Trösten, vid Kyrksjön; Kyrkbyn, utmed ån.
Hydrocharis Morsus ranæ L. Helsing-Tuna: Hedetjärn.
Sagittaria sagittifolia L. Bergsjö: Kyrksjön.
Sagittaria sagittifolia f. tenuior Wg. Bergsjö: Kyrksjön.
Scheuchzeria palustris L. Hög: Granåsvallen. Bergsjö: Högen.
Triglochin maritimum L. Helsing-Tuna: Malskär.
Triglochin palustre L. Forsa: Ångsågsmyren. Bergsjö, flerstädes.
Potamogeton alpinus Balbis. Bergsjö: Trösten; Åkern; Fiskvik.
Larix decidua Mill. Bergsjö: Prästgården; Kyrkbyn: Elgered. Planterad.
Asplenium Trichomanes L. Bergsjö: Kyrkbyberget.
Polystichum spinulosum (Retz.) DC. *v. dilatata* Hoffm. Bergsjö: Åkern; Elfåsen.
Onoclea Struthiopteris (L.) Roth. Bergsjö: Bergvik; Ede, efter vägen till Hassela.
Botrychium Lunaria (L.) Sw. Bergsjö: Kyrkogården; Ungrik: Nipvallen.
Botrychium ternatum (Thunb.) Sw. Bergsjö: Nipvallen.
Equisetum hiemale L. Bergsjö: på heden mellan Elgered och Flentjärn.
Lycopodium Selago L. Bergsjö, t. allmän.
Selaginella selaginoides (L.) Link. Forsa: vid västra stranden af sjön Ingan. Bergsjö: Storön: Bolleberget: vid Orrsjön; Elfåsen: vid Annsjön; Hagvallen; Norrbovallen. Hassela: Malungen.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Botaniskt resebref från Syd-Afrika.

Till Botaniska Sektionen

i Upsala.



Ifrån det mörkaste Afrika sändes härmed en hälsning till Bot. Sektionen från en af dess medlemmar, som nu för en tid blott på detta sätt kan deltaga i Sektionens arbeten. För närvarande vistas jag i Nordväst-Rhodesia invid en kallerkraal, tillhörande höfdingen Chirukutu och belägen 2 sv. mil väster om Broken Hill. Min reskamrat och jag hafva här slagit upp vårt läger för en veckas tid i kanten af en skog, hvilken nu under vintertiden erbjuder en den tröstlösaste anblick med kala träd och förtorkad, delvis bränd undervegetation. Våren är dock i annalkande, och ur den torra, hårda marken bör-

jar en del blommor skjuta upp, åtskilliga af stort intresse. Jag skall dock ej nu söka skildra vegetationen här i trakten, ty då skulle nog detta mitt bref komma att ta intryck af den här härskande torrheten; jag skall däremot bjuda Sektionens medlemmar att följa mig på några exkursioner i trakten af min sista station, vid Victoria Falls, en grönskande oasis i Rhodesias torrskogar och grässlätter.

Victoria-fallen hafva nu, sedan järnvägen förbinder platsen med Kapstaden, utvecklats till en turistort, och en mera storslagen natur än den, trakten har att bjuda på, får man nog leta efter. Zambesifloden störtar

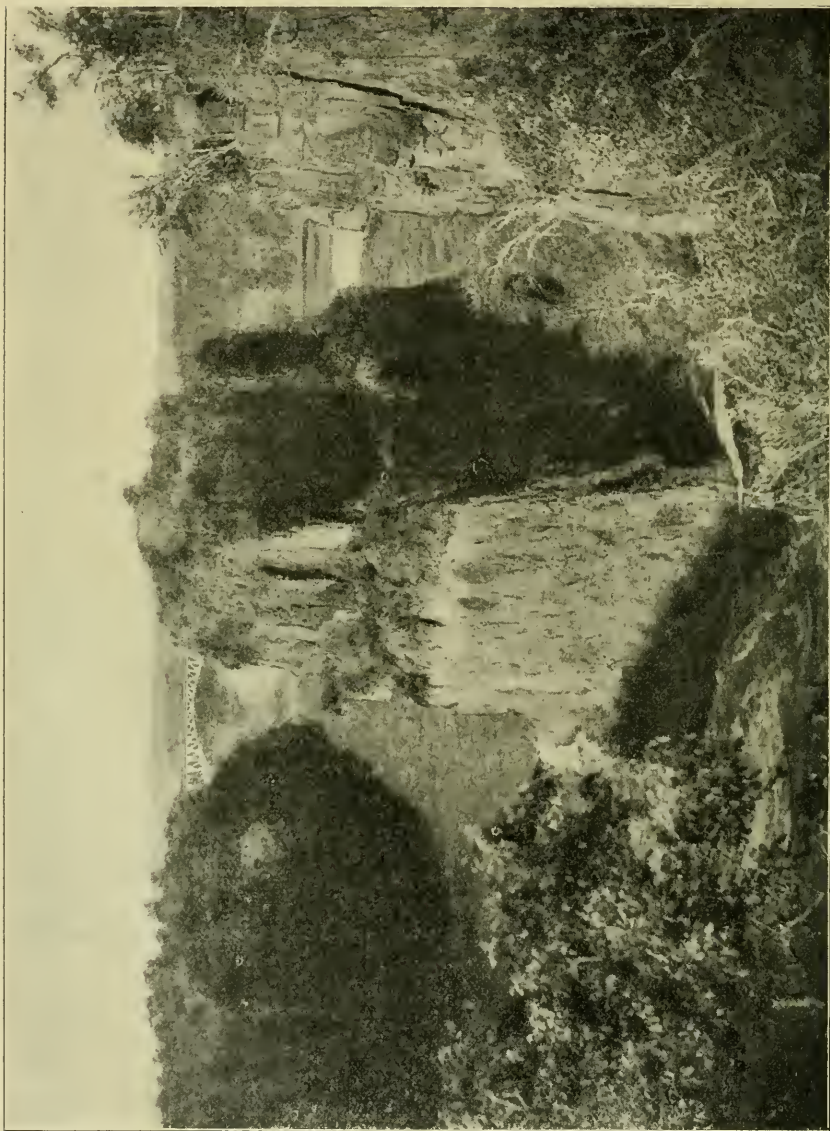
sig där utför en lodrät brant af 122 m:s höjd och mer än halfannan km:s bredd, d. v. s. af $2\frac{1}{2}$ gånger Niagaras höjd och dess dubbla bredd. Uti djupa cañon-bildningar slingrar sig sedan floden sicksackformigt fram, här och där bildande trånga, svårtillgängliga klyftor, fyllda af rik växtlighet. Den mest kända och vackraste är Palm-Kloof, på flodens norra strand.

Den första exkursionen, som hvarje nykomling på platsen företar, gäller själfva fallen. Från hotellet går då vägen i början fram genom torrskog, som bitvis öppnar sig till gräsrik trädstäpp. En del träd stå aflöfvade och kala, en del andra ståta alltjämt nu under torrtiden i grön bladskrud. Akacior och andra leguminosträd intressera kanske att börja med, men verka snart tröttnande och tråkiga. Den mest iögonenfallande arten bland dessa är en *Copaifera coleosperma* med tvenne stora småblad, hvilken genom sin ljusa grönska och i sitt förgreningssätt påminner om våra lindar. Den växtfamilj, som därjämte kanske mest karakteriserar denna skog, är Combretacéerna; såväl *Combretum* som *Terminalia* uppträda i flera arter och stor individrikedom, fullsatta af almliknande eller 4-vingade frukter af skiftande storlek.

Allt närmare höres nu dånet från fallet: vägen går genom ett tätare skogsband, som kantar floden, och så öppnar sig utsikten öfver det mäktiga fallet, kringhvarfadt af en yppigt grönskande tropisk vegetation. Att skildra detsamma förmår jag ej, och är ej heller afsikten med detta bref. Låt oss i stället betrakta den vegetation, som inramar detsamma. Det ständigt kringyrande skummet har gett upphof till en skogsformation, visserligen af ringa utsträckning, men som dock härmar de mest tropiska regnrika trakternas skogar; den går ock här under namnet »the rain-forest». Riktigare torde nog vara att i den blott se en i yppighet luxurierande galleriskog, ty de karakteristiska trädarterna där möta vi ock utefter Zambesi-flodens stränder ofvan fallet, om ock ej i sådan mängd och frodighet. Äfven saknas de trädartade ormbunkarna, Scitaminerne och en del andra regnskogsformer.

Ett inträngande i skogens inre lönar dock mödan. Träd med väldiga stammar bilda genom sina täta kronor ett tak, som utestänger solstrålarna och lämnar oss i halfskymning. Det allmännaste trädet är en Myrtacé med stora hårda blad, *Syzygium cordatum*, till hvilken sluter sig en eller två andra arter af släktet. Blandade med dem resa sig trenne *Ficus*-arter: en af dem är egentligen en halfepifyt och ofta ser man smärre exemplar i trädens klykor, nedsändande lufttrötter mot marken. Bland de mera iögonenfallande träden är den vackra palmen *Phoenix reclinata*, växande i grupper här och där och utmärkt genom sina smärta eleganta stammar. Beträffande denna iakttog jag samma egendomlighet hos rötterna, som vi haft tillfälle att skåda på en odlad *Phoenix*-art i lilla växthuset i Upsala och som för ett 20-tal år sedan skildrats i Bot. Notiser, att nämligen rotspetsarna blifva negativt geotropiska och växa rätt upp öfver jordytan ett stycke. Det, som ger dessa träd deras tropiska urskogsprägel, är ej blott deras mäktighet och deras ovärdade växt — ofta ligga stammarna vågrätt eller lutande i alla riktningar — utan äfven förekomsten af plankrötter, som likt på kant ställda bräder stråla ut åt

alla håll från stambasen, samt af kauliflori. Märkligast i det hänseendet är en af *Ficus*-arterna, som midt på den tjocka jättestammen, ofta just vid dess bas bär rikt förgrenade, häxkvastlika inflorescenser, fullsatta



PERCY M. CLARK foto.

Victoria Falls. Järnvägsbron och cañonbildningarna nedanför fallen.

med små fikon. Hvad plankrotbildningen angår, så lade jag märke till att dylik epitrofisk tillväxt äfven inträdde på stammar, hvilka liksom rötterna intogo sned eller horisontell ställning; på *Syzygium* t. ex. såg jag ofta en tunn planklik kam af intill 2 dm:s höjd löpa längs ryggen

af nedliggande stammar. Dessa bildningar, som ibland, men ej alltid direkt fortsatte i plankrötterna, upphörde ofvan 3—4 m:s höjd öfver jordytan.

Den stomme, som de nämnda och andra skogsträd bildade, utfylldes sedan af en rikedom på andra växtformer. En hög Rubiacébuske föll i ögonen genom rikedomens på röda *Coffea*-lika frukter, hvilka en flock markattor funno stort behag uti. I kanten af skogen åt fallet till möta vi den höga buskartade *Myrica æthiopica*. Markvegetationen bildas till största delen af det lilla gräset *Oplismenus africanus*, med hvilket blanda sig rikliga ormbunkar, *Nephrodium*- och *Nephrolepis*-arter samt den välkända *Adiantum capillus Veneris*. En liten Acanthacé *Hemigraphis prunelloides* och Amarantacén *Achyranthes aspera* ådraga sig uppmärksamheten



Phoenix reclinata vid Victoria-fallen.

PERCY M. CLARK foto.

genom sin riklighet, och här och där står i myllan den vackert storbladiga Orchidén *Calanthe natalensis*, hvilken ofta krånglat sig upp som epifyt på trädstammarna: den är nu fruktificerande, men ha vi tur, kunna vi, som jag, finna en vilsekommen blomklase med vackra röda blommor.

Epifytvegetationen är ej så riklig, som man kunnat vänta sig här i den fuktiga, ständigt regnfyllda luften. Åtskilliga af markvegetationens former breda visserligen ut sig öfver lägre delar af stammarna eller ha hakat sig fast i de lägre grenklykorna, men detta är dock af mera tillfällig natur. Mera typisk epifyt är *Adiantum capillus Veneris* och den på bladundersidan hvita ormbunken *Cheilanthes farinosa*. Vanlig, ehuru genom sitt oansenliga utseende lätt förbisedd, är den egendomliga *Psilotum triquetrum*. I hög grad luxurierande är lianvegetationen. Som tåg af alla möjliga dimensioner sno sig lianstammarna om hvarandra eller

linda sig kring trädstammarna eller ock hänga de i eleganta festoner mellan träden. Det är dock svårt att få någon idé om lianvegetationens systematiska sammansättning, då dess bladverk oåtkomligt döljer sig bland kronorna ofvan oss. En kullfallen *Ficus*-jätte har dock dragit med sig i fallet ett virrvarr af lianer, bland hvilka vi kunna urskilja en *Jasminum*-art, en steril *Menispermaceé*, igenkännlig på dess karakteristiska led-dynor på bladskäften, en fruktbärande *Apocynacé* (*Landolphia* sp.), *Sapindacén* *Paullinia pinnata* och den egendomliga *Anonacé*-lianen *Artabotrys*, hvars talrika hakformade, till irriterbara klätterorgan omvandlade inflorescenser ådra sig uppmärksamheten.

*

När vi tillräckligt njutit af regnskogens skatter och kanske fått nog af de duschar, som fallet ständigt kastar öfver densamma, så kunna vi åter bege oss ut i solljuset. Vi ta vägen ned emot järnvägsbron, som ett stycke nedanför fallet förbinder flodens båda stränder i ett enda jättespann af nära 200 m:s längd. Från densamma, den högsta järnvägsbro i världen, ha vi en god utsikt öfver de lodräta cañonklipporna, på hvars afsatser rosetter af en *Aloë* med röda blomklasar kunna urskiljas. Granska vi cañon-klipporna närmare, så kunna vi där iakttaga en liten, föga framträdande, steril *Barbacenia*-art samt på den förbrända jorden hela mattor af den nu hoptorkade, men vid regnets ankomst återupplefvande *Selaginella imbricata*. Vi följa nu floden uppför längs dess norra strand, passera ett ståtligt exemplar af baobab-trädet (*Adansonia digitata*), nu aflöfvadt, beundra den egendomliga, här rikligt växande *Liliacén* *Sansevieria cylindrica* med dess bajonettliknande blad, passera därefter förbi fallet och komma så upp ofvanför detta, där vi få godt tillfälle att studera Zambesiflodens strandvegetation. Bäst är att vi taga en kanot och låta några negrer paddla oss öfver till någon af de talrika öar, som ligga kringströdda i den här breda floden. Vi välja den vackra Livingstone-ön, som sträcker sig ned till själfva fallbranten, beryktad emedan det var därifrån, som Livingstone, först bland alla hvita, fick skåda jättefallet. Kanoten för oss snabbt fram utefter strändernas höga, tätta snårvegetation. Den viktigaste beståndsdel i dessa är den vanliga *Phragmites communis*, här dock af ännu större dimensioner än hemma hos oss, och äfven egendomlig därigenom, att dess strån ej årligen dö ned, utan äfven efter blomningen fortlefva, förgrenande sig och alstrande egendomliga sidoskott af helt annat utseende än moderskottet. Fläckvis ersättes den af en jättelik *Cyperus*-art af intill 3 m:s höjd. Insprängda bland dessa finna vi här och där en *Jussiea*-art, en *Polygonum*, mycket erinrande om vår *lapathifolium*, men af 3—4 m:s höjd, en fruktificerande *Melastomatacé* o. a. Tätheten i dessa strandsnår ökas genom en rikedom på slingerväxter, bland hvilka märkas tvenne *Convolvulacéer*, en *Mikania*-art (*Composité*), erinrande om den sydamerikanska *scandens*, samt framför allt den parasitiska *Lauracén* *Cassytha*, som här och där i vidsträckta mattor höljer snårvegetationen. Den är just nu rikt försedd med blommor och frukter, utan hvilka man otvifvelaktigt skulle ta växten för en *Cuscuta*. Öfver den här skildrade vegetationen höja sig här och där, ofta tätt hopade, diverse träd, bland hvilka den ofvannämnda *Syzygium* är all-

männast, samt högre buskar såsom *Myrica æthiopica*. Uppfriskande är det att bland alla dessa främlingar se en så välkänd typ som en representant för *Salix*-släktet: arten heter *ramiflora* och uppträder som ett litet träd, mest erinrande om vår *Salix fragilis*. En tropisk prägel ges emellertid åt denna strandvegetation af de grupper af *Phoenix reclinata*, som här och där bilda afbrott i strandsnåren, hvartill kommer att bakom dessa på öarna flerstädes höja sig ståtliga exemplar af en annan palm, *Hyphæne ventricosa*, som med sina raka, släta stammar och blågröna, styfva solfjädersblad vackert afteckna sig mot himmelen.

Framkomna till Livingstone-ön, kunna vi svalka oss i den skuggrika skogen, som täcker ön och som till sin sammansättning mycket liknar den ofvan skildrade »regnskogen», i yppighet dock stående tillbaka för denna. De treffligaste växtformerna träffa vi emellertid ej här i skogen, utan på den öppna landremsa, som gränsar till sjelfva fallbranten. I de ständiga skummassorna trifves här en växtmatta af hygrofytkaraktär, vid högfloed mer eller mindre öfverspolad af vatten. Ett lågt gräs, *Ischæmum fasciculatum*, bildar hufvudmassan, ständigt vått och slipprigt, så att man måste iaktta en viss försiktighet, då man nalkas branten. Insprängda i denna gräsmatta växa en del andra arter såsom *Lythracén Nesæa radicans*, *Commelinacén Floscopa glomerata* o. a. Här och där är den starkt fuktiga jorden blottad på gräsväxt, och där finna vi en helt annan, gles vegetation, dock rik på intressanta växtformer. Där lyser en liten *Lobelia* med sina himmelsblå blommor, och en *Xyris*-art, *multicaulis*, håller just på att utveckla sina gula kronblad. I små tufvor växer *Eriocaulon subulatum*, liksom ett par *Cyperacéer*. Här träffa vi ock ett par synnerligen nätta, blott 5—6 cm. höga *Utricularia*-arter, en violettblommig och 2 eller 3 gulblommiga, af hvilka en väcker intresse äfven af den orsaken, att dess blomstängel, oaktadt sin litenhet, ständigt slingrar kring strån och stjälkar af andra växter. En annan representant för samma familj, *Genlisia africana*, står inblandad bland dessa sina släktingar.

Den kanske märkligaste växtformen i trakten må nu till sist framhållas. I kanten af ön ligga vid denna tiden klipporna blottade, eller äro svagt öfversilade af vatten, men under regntiden forsar där vattnet fram för att snart kasta sig utför branten. På dessa klippor syns en tät massa af brungrön färg, som kommer en att tänka på hafsklippornas tångarter. Den är hal och slipprig som dessa, och likheten ökas genom stjälkarnas sega, nästan broskartade konsistens. Det är dock en fanerogam växt, *Podostemacén Tristicha alternifolia* var. *sambesiaca*, som vi här ha att göra med, hvilket vid närmare undersökning lätt kan afgöras genom de små fruktkapslar, hvarmed växten just nu är rikt besatt.

*

Mycket skulle ännu vara att säga om Victoria-fallens flora. Mången märkelig växtform skulle jag nog ytterligare kunna bjuda sektionsmedlemmarna på, men tiden tillåter det ej för närvarande. Kanske skall jag längre fram i ett annat bref söka lämna några bilder från någon annan trakt, som jag under min resa lär känna. Till dess: Auf Wiedersehen!

Chirukutus kraal den 7 aug. 1911.

Rob. E. Fries.

Om *Calamagrostis Langsdorffii* (Link) och dess förhållande till *C. purpurea* Trin.

En estländsk *Calamagrostis*-forskare, R. LEHBERT, har i »Mitteilungen des Thür. Bot. V.» 1911 gifvit ett nytt uppslag i denna fråga och därmed lyckats föra den ett väsentligt steg fram mot dess lösning.

LINK uppställde sin sedan så mång- och misstydd »*Arundo Langsdorfi*» 1821 i Enum. plant. horti Berol., härstammande från frön, samlade af Langsdorff 1805 på Unalaschka (en af de Aleutiska öarna), samt odlad i flera botaniska trädgårdar; däremot synes intet pressadt ex. existera af den vilda växten, som hvarken på Unalaschka eller annorstädes sedan blifvit funnen. LEHBERT har förtjänsten att ha riktat uppmärksamheten på denna bortglömda ursprungliga *C. Langsdorffii*; han har undersökt en mängd ex. i ryska och tyska samlingar, och genom hans noggranna beskrifning samt talrika, särdeles instruktiva fotogrammer af småaxets respektiva delar framstår den nu relativt klar.

Ett rätt intressant supplement till LEHBERTS material ge ex. i Riksmuseum, tagna af N. J. ANDERSSON i H. B. så sent som 1853, samt ett af C. F. NYMAN, taget i Upps. bot. trädg. 1839, visserligen utan namn, men lätt att konstatera som den Langsdorffska arten, då ingen annan *purpurea*-artad *Calamagrostis* med knäböjdt borst tills dato är funnen. Det är nämligen denna borstets knäböjning, som LEHBERT anser vara en konstant skillnad från alla de oändligt skiftande formerna af *Cal. purpurea*; *Langsdorffii* skulle på grund häraf enligt L. vara att föra till sectio *Dejeuxia*, hvarom den äfven påminner genom kortare och sparsammare blomhår, bredare skärmfjäll, borstets insertion närmare blomfjällets bas samt bättre utveckladt blomrudiment.

Å andra sidan visa de nyssnämnda, utmärkt vackra Anderssonska exemplaren fullständig öfverensstämmelse med *purpurea* både i habitus och alla öfriga karaktärer, äfven i den kleistogama blomningen med inneslutna, små, gula ståndarknappar, en efter min mening särdeles viktig karaktär. I den strid angående förhållandet mellan *C. Langsdorffii* och *purpurea*, som uppstått mellan LEHBERT och direktorn för Petersburger-museet S. LITWINOW, måste jag på grund häraf ge den senare såtillvida rätt, att *Langsdorffii* och *purpurea* omöjligen kunna betraktas som skilda species i Linnéans mening; men väl kan LEHBERT anses ha uppvisat, att de minst utgöra skilda elementararter, man torde mest praktiskt ställa dem som skilda subspecies af en kollektivart. I valet mellan *Langsdorffii* och *purpurea* (båda från år 1821) som namn för denna kollektivart synes mig det senare, såsom gällande den ojämförigen större formkomplexen, afgjordt vara att föredraga.

Både ANDERSSONS och NYMANS ex. visa den olikheten mot tidigare tagna ex., att blomhåren äro längre och rikligare, särskildt i jämförelse med de antagligen äldsta, från Hort. Gorekinus vid Moskva, där väl LANGSDORFFS frön från början blefvo sådda. Af LEHBERTS fotogrammer tyckes framgå, att ex. af senare årtal visa en någorlunda jämn öfvergång

mellan dessa ytterligheter, hvaraf med rätt stor sannolikhet synes framgå, att vi häri se en verkan af den åtskilliga decennier igenom fortsatta odlingen i europeiska trädgårdar, under väsentligen olika klimatiska förhållanden mot den ursprungliga växtplatsen; ju längre odling, dess likare ha hårförhållandena blifvit med artens europeiska afkomling *purpurea* Äfven borstets knäböjning torde genom odlingen blifvit modifierad (enl. ex. från Dorpat och Berlin).

Den starka tendens mot apogami, som *purpurea* visar, synes ej tillkomma *Langsdorffii*. LEHBERT fann fullgodt pollen i ståndarknapparna hos de Andersssonska ex., under det ex. af *purpurea* från nedre Lena (tagna af H. NILSSON-EHLE) hade odugligt, och hans undersökningar af estländska ex. visa godt pollen endast i ett mindretal ståndarknappar, under det flertalet äro från början utan pollen (liksom jag funnit hos vår svenska *purpurea*). Och under det *purpurea* väl sällan torde ge frö, visar ofvannämnda odlingshistoria, att *Langsdorffii* är fullt fertil; NYMANS ex., taget i sent stadium, har också fruktämnena m. el. m. utbildade mot mognad.

På det hela gör *Langsdorffii* intryck af att vara en kollektivartens urform, på öfvergång från ett tidigare *Dejeuxia*-stadium (med hygroskopiskt borst som fröspridningsmedel) till ett typiskt *Calamagrostis*-stadium (med hår som fröspridningsmedel) således liksom vår art *lapponica*, som kan anses rätt närstående: *purpurea* åter har nått det fullt utbildade *Calamagrostis*-stadiet, liksom *lanceolata* och *epigejos*.

Mellan *Langsdorffii* och *purpurea* står en sibirisk form, som TRINIUS i »De gram. unifl. etc.» identifierade med LINKS *Langsdorffii* och beskriver under detta namn (fr. Tobolsk). Det är denna form, som jag förut efter TRINIUS kallat *Langsdorffii*: ARNELL och BRENNER funno denna vara allmän efter Jenisei, där *purpurea* saknades — i motsats till Lena-området; NILSSON-EHLE fann vid nedre Lena ej *Langsdorffii* men väl *purpurea*, som äfven, såsom beskrifven efter ex. från Baikalsjön, finnes vid öfre Lena, under det den enligt det föreg. skyr det västsibiriska slättlandet, liksom den äfven i vårt land saknas i alla bygder med utpräglad slättkaraktär, fast ymnig i närliggande bergiga skogstrakter.

I motsats mot LEHBERT måste jag anse denna form stå vida närmare *Langsdorffii* än *purpurea*. Med undantag af borstets knäböjning och de kortare och sparsammare håren, karaktärer, som enl. det föreg. knappt visa sig konstanta, har den allt det ofvan nämnda *Dejeuxia*-artade, som utmärker *Langsdorffii*, och liknar genom sina stora, breda skärmfjäll etc. i påfallande grad *lapponica*. Hur emellertid dess ställning inom kollektivarten uppfattas, förtjänar den väl eget namn: LEHBERT och jag ha därför öfverenskommit att för denna nu namnlösa form införa namnet *Trinii*, efter upptäckaren, den om *Calamagrostis*-forskningen så förtjänte TRINIUS. Äfven denna må tills vidare stå som subspecies.

Jag bifogar diagnoser och figurhänvisningar till här omhandlade former.

Cal. purpurea Trin. coll. (= *C. Langsdorffii*, postea *elata* Litwinow). Continet (praeter alias formas minus notas, inter quas saltem f. grönlandica distinctam certe subspeciem exhibet):

1. **C. purpurea* (sensu strictiore) Trin. apud Sprengel. »Neue Entdeckungen» etc. (1821), »De gram. unifl. etc» (1824); Almquist in Neum. fl.; Lehbort in »Mitteilungen des Thür. Bot. V. 1911 pag. 22, tab. III, fig. 7—12 (ex. spec. orig. Trinii: glumæ hispidæ ± anguste lanceolatae, arista recta ad vel supra mediam paleam inserta, pili axeos glumam vel paleam æquantes, rudimentum fl. sec. parum evolutum vel 0. — Notam habeo e Sibiria (ad Baikal: Trinius; ad Lenam inferiorem: H. Nilsson-Ehle) et Europa (Ingria, Estlandia, Fennia, Suecia, Norvegia).
2. **C. Trinii* Almquist & Lehbort n. subsp. (vel var. sequentis?), *C. Langsdorffii* Trin »De gram. etc.», Lehbort l. c. pag. 27, tab. III, fig. 1—6 (ex. spec. a Trinio descripto): glumæ glabriores latiusculæ, arista recta vel subrecta ad vel paullo infra mediam paleam inserta, pili paleam æquantes, rudimentum fl. sec. bene evolutum; culmo crasso stramineo. — Sibiria occident. (Tobolsk: Trinius; ad Jenisei copiose: Arnell & Brenner).
3. **C. Langsdorffii* Link (s. nom. *Arundo Langsd.*) »Enum. plant. H. Berol.», Lehbort l. c. pag. 24, Tab. I: a præc. differt (typice saltem) arista geniculata pilisque brevioribus et parrioribus. — Solus invenit Langsdorff, Unalaska, unde ex seminibus in hortis culta.

S. Almquist.

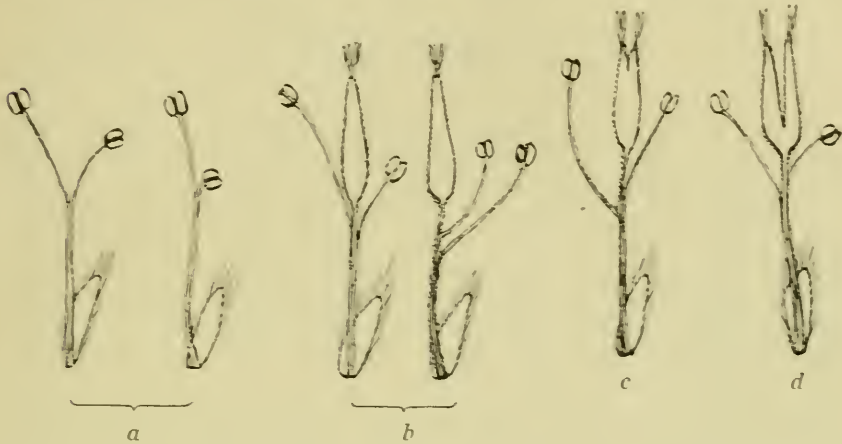
Om tvåkönade blommor hos *Salix caprea*.

I slutet af april månad innevarande år fick jag af skolynglingen K. HUGO OSWALD i och för bestämning mottaga en mindre samling fanerogamer, till större delen insamlade i Göteborgstrakten. Samlingen innehöll bl. a. en hel del intressanta *Salix*-former, bland hvilka en särskildt tilldrog sig min uppmärksamhet. Från flera håll uppmanad att offentliggöra min undersökning af denna växt, vill jag i korthet redogöra för mina iakttagelser i hopp om, att de i någon ringa mån måtte intressera våra botanister.

Exemplaret, insamladt i Slottsskogen år 1909 i maj månad, bestod af en kvist med hanhången och hade fullständigt utseendet af typisk *Salix caprea*. Vid närmare undersökning af ett hanhänge befanns detta i spetsen bära en samling honblommor, hvilka ej voro inblandade bland hanblommorna. Detta egendomliga förhållande är analogt med det hos många *Carex*-arter såsom *Carex acuta*, *maritima*, *stricta* m. fl. ej sällsynta fallet, att honaxen kunna i spetsen bära en samling hanblommor. Honblommorna voro till antalet 12—20 och öfverensstämde i det väsentligaste med typiska sådana ur honhången af *Salix caprea*, om än fruktgömmeskäften hos en del voro något reducerade. Längden af fruktgömmet var 6—7 mm.

Nedom denna toppställda honblomsamling funnos talrika hanblommor. Dessa voro af tvenne slag, dels af den vanliga *Salix caprea*-typen, dels

från denna afvikande. Hos det senare slaget hanblommor voro ståndarsträngarna efter $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ af sin längd sammanväxta och de fria ändarna utböjda från hvarandra. Ofta var den ena ståndarsträngen i detta fall märkbart kortare än den andra, hvarför den ena ståndarknappen ibland kom att vara nästan oskaftad. Fig. a visar utseendet af tvenne hanblommor af det senare slaget. Nämnas bör, att det förra slaget hanblommor var betydligt vanligare än det senare. Dessa öfverensstämma ju i viss mån med dem hos *Salix purpurea* L., men den grofva kvisten, de äggrunda hängena och ej minst honblommornas byggnad med



de djupt klufna märkena utvisa, att någon hybrid mellan de båda arterna ej föreligger.

Bland hanblommorna fanns ett fjärde slag af blommor, tvåkönade blommor, hvilka utgöra den märkligaste företeelsen i dessa egendomligt sammansatta hängen. Dessa blommor voro ganska svåra att upptäcka, då ståndarknapparna på de långa strängarna skymde undan de kortare skaftade fruktämnen. De förekommo i en del hängen mycket sparsamt, i ett par andra hängen lyckades jag iakttaga närmare ett 20-tal. Hvarje dylik blomma satt vid basen af ett hängeljäll och bestod af 2[—3] ståndare samt ett fruktämne. Ståndarsträngarna voro till största längden af fruktgömmets skaft sammanväxta med detsamma och sinsemellan fig. b. Ståndarna öfverensstämde till fullo med de förut omnämnda. Hvad fruktämnet beträffar, var det understundom af normalt utseende. En del af fruktämnena hade emellertid utvecklats på ett synnerligen egendomligt sätt, i det de voro klufna mer eller mindre djupt. I vissa fall voro de klufna ända ned till basen, så att man så godt som kunde anse det för tvenne fruktämnena. Klyfningen hade ägt rum så, att hvarje del alltid kom att bära ett märke med dess tvenne flikar fig. c och d.

Hvad sammanväxningssättet beträffar, kunde ståndarsträngarna och fruktämnesskaftet dels vara sammanväxta så, att det senare låg emellan

de båda strängarna, dels så, att det låg med ena kanten fri. Bägge dessa fall finnas afbildade å fig. b. I ett enstaka fall deltog trenne ståndare i sammanväxningen. Den tredje ståndaren föredde ett egenomligt utseende, i det att ståndarknappen växt in i fruktämnet så, att blott den ena pollensäcken syntes i en öppning å fruktämnet.

N. P. Herman Persson.

Om utbredningen af *Melampyrum pratense* L. f. *aureum* Norm. i södra Norrland.

Vid en exkursion till Vittersjö i Gästrikland den 25 juni 1905 frapperades jag af, att alla påträffade individ af *Melampyrum pratense* hade guldgula blommor. Hos den vanliga formen af denna art är under full antes pipen hvit eller hvitaktig, de båda läpparna tämligen ljus gula med undantag af två knölar på underläppen, som äro brandgula. Då jag här nedan talar om hufvudformen, menar jag en form med den nu nämnda färgteckningen. Hos formen vid Vittersjö var däremot hela kronan, pipen inbegripen, guldgul, utom de två nämnda knölarne, som voro än mer rödaktiga än hos hufvudformen. Jag antager, att denna form är den riktiga *f. aureum* Norm.

Under ett par senare resor genom Hälsingland har jag haft ögonen på *M. pratense* för att söka erhålla närmare kännedom om de båda formernas utbredning och därvid kommit till rätt öfverraskande resultat. I Kilaforstrakten, både västerut och österut vid järnvägen till Söderhamn fann jag blott *f. aureum*; likaså på västra och östra stadsbergen vid Söderhamn, men på ett mindre berg längre ned mot sjön var hufvudformen rådande. Sannolikt är mellan Kilafors och Söderhamn *f. aureum* så dominerande, att den nästan utesluter hufvudformen, för så vidt den senare ens där finnes.

Under flera dagars uppehåll under förra sommaren i Hudiksvallstrakten (Hälsingtuna och Idenor) samt längre söderut vid Njutånger och Nianfors såg jag vid vägarna och de smärre björkbackar och skogsängar, hvilka jag besökte, uteslutande den rena *f. aureum*, aldrig några ljusblommiga individ. Däremot antecknade jag år 1909 för ett par orter i Hassela socken (Mörtsjö och Korpåsen) upp emot Medelpadsgränsen blott hufvudformen. Hvarest gränsen mellan de bägge formerna här går, kan jag ej säga, men sannolikt bör den sökas i Bergsjö. Tyvärr har jag ingen anteckning om artens utseende i Forsa och Näsvisen. Närmast till hands ligger det antagandet, att dessa orter ligga inom *f. aureums* område.

I Delsbo träffas söder om järnvägen blott *f. aureum*, såväl vid vägen mot Järfso, åtminstone på en mils längd, som längre österut t. ex. vid Skogsjön. Däremot fann jag uteslutande hufvudformen norr om Delsbo i Bjuråkers socken och kring Ljusdal. Gränsen befinner sig således mellan dessa socknar. Som nämndes är *f. aureum* rådande söder om

järnvägen vid Delsbo. Men omkring en kilometer norrut vid ån från Stömmesjön växer dels ren *f. aureum*, dels mellanformer med ljusare blommor. När man under fortsatt resa norrut har passerat de sammanhängande åkerfälten kring Delsbo kyrka och kommer in i skogstrakten, finner man redan hufvudformen allena rådande likasom vid vägarna genom Bjursås.

För att nu om möjligt uppsöka gränsen väster om Delsbo station gjorde jag en cykeltur på vägen mot Ljusdal. Till en början syntes blott *f. aureum*, men vid ån, som leder sjön Långens vatten ned i Stömmesjön, ljusnade plötsligt blomfärgen hos talrika individ. och något hundrat meter västerut försvunno mellanformerna nästan fullständigt och den ljusblommiga hufvudformen var snart allena rådande. Skarpare växtgeografisk gräns kan man knappast begära.

De på gränsområdet uppträdande mellanformerna, hvilka efter all sannolikhet äro hybridogena, kunna uppdelas i följande:

b. Kronpip under full antes guldgul som hos *f. aureum* men vid vissnandet hvitaktig. Hos *f. aureum* bibehåller pipen efter blomningen sin guldgula färg.

c. Kronpip under full antes ljusare än hos *f. aureum* men ej hvit.

Bägge formerna öfvergå utan gräns i *f. aureum*. Dessutom träffas individ. hos hvilka somliga grenar ha blommor som *f. aureum*, andra som formen *b.* Detta förhållande synes mig tala för den åsikten, att mellanformerna äro korsningsprodukter mellan den ljusblommiga och den mörkblommiga formen.

Det område, inom hvilket *f. aureum* dominerar eller nästan utesluter hufvudformen, utgöres således af hela östra delen af Hälsingland med undantag af trakten närmast Medelpad. Hur det förhåller sig med arten i Gnarp, vet jag ej.

Inom Jämtland finner man kring Bräcke, i Östersundstrakten, Undersåker, Åre, Enafors, Högåsen, Storlien öfverallt den ljusblommiga hufvudformen, men blott undantagsvis några individ med mörkare gula blommor, hvilka då i allmänhet tyckas tendera att bli brokiga af rödt (cfr. *f. flammans* Behm). I Medelpad är hufvudformen den dominerande 'allestädes' enl. E. COLLINDER, Medelpads Flora: frekvensen hos *f. aureum* är en grad lägre. Om den fullt utpräglade *f. aureum* uppträder ensam i några större delar af landskapet, torde väl dessa områden snarast vara att söka kring flodernas nedre lopp.

Man skulle nu vara frestad att söka förklara den egendomliga utbredningen af *f. aureum* i Hälsinglands och Gästriklands kustområde genom nivåförskjutningarna efter istiden. Man skulle kunna tänka sig en successiv nedvandring af varieteten på det efter hand torrlagda området, under det att hufvudformen stannade efter. En tillfredsställande förklaring synes emellertid för närvarande ej kunna fås på det sättet, att döma af följande höjdsiffror. Nordgränsen för *f. aureum* ligger norr om Delsbo station vid 50 à 60 m. höjd, men västerut i närheten ligger den vid c:a 80 m. Söderut frodas *f. aureum* på omkr. 170 m. höjd vid Lillbosjön. Vid Ljusdal däremot dominerar hufvudformen vid omkr. 125 m. höjd.

Önskligt vore att få reda på *f. aureums* västgräns i Hälsingland och

dess sydgräns (antagligen i Gästrikland). Man borde äfven undersöka, huruvida varieteten och hufvudarten ömsesidigt utesluta hvarandra på mera betydande arealer i mellersta och öfre Norrlands kustprovinser.

K. Johansson.

Den gamla svartpoppeln i Linnés botaniska trädgård fallen.

I den orkanartade storm, som på morgonen den 9 september härjande drog fram öfver Uppsala, föll, afbräckt vid de murknade rötterna, den



gamla svartpoppeln i LINNÉS botaniska trädgård, det största och förmodligen det äldsta trädet därstädes, möjligen en äkta Linnean.

Vidstående bild är reproduktion af en fotografi, som för min räkning togs af trädet af numera allidne fotografen ALFRED DAHLGREN i Uppsala år 1903.

Den 25 maj 1904 mätte trädet i brösthöjd 454 cm. i omkrets. Under de sista åren har det fört ett i viss mån tynande lif. Toppen blåste af för några år sedan i jämnhöjd med det å bilden synliga skatboet.

Omkretsen i brösthöjd, uppmätt omedelbart efter fallet, uppgick till 460 cm. På sju år har det sålunda tilltagit i omkrets 6 cm.

I fallet skadade det antagligen lifsfarligt en närstående större hästkastanj, och då numera äfven den gamla hästkastanjen vid Hammarby skattat åt förgängelsen, torde i det fria ej många träd återstå, som kunna göra anspråk på att ha »sett» LINNÉ ofta och på nära håll.

Uppsala den 11 september 1911.

Karl Hedbom.

Parnassia palustris L. med röda blommor.

Vid besök å Väsaberget i Älfdalen i Dalarna den 5 augusti i år fann jag vid nedstigandet från berget å en något sumpig afsats nära dess fot en ståtlig grupp af en storväxt *Parnassia* med vackert röda rosafärgade blommor. Denna afsats låg ett litet stycke från stigen, som leder upp till bergets topp. Jag kom händelsevis att se ditåt och märkte då, att bland spridda stånd af vanlig *Parnassia*, som växte där, stod en ganska stor grupp af en tämligen hög växt med rosenröda blommor belyst af aftonsolen. Det befanns vid närmare undersökning vara en grupp *Parnassia* med ganska afvikande habitus.

De största exemplaren i samlingen vore öfver 60 cm. höga. Epitetet »tämligen liten ört», som användes om *Parnassia* i 11:e upplagan af HARTMANS flora, passade ej för de ifrågakvarande stånden. Alla stjälk- och jordblad befunnos till färgen mera ljusgröna än motsvarande blad hos *Parnassia palustris* L. af den vanliga typen.

Alla blommans delar med undantag af foderbladen syntes starkt och diffust rödfärgade. Men med lup fann jag, att den vackra färgen bevingades af en högst delikat och fin rödprickighet, skarpast, vackrast och tätast å frukttämnet, men utbredd äfven å ståndarknapparna, honungsfjällen och kronbladens både in- och utsida. Honungsfjällen blifva genom denna teckning rödgula i stället för grönaktiga. Äfven knopparna å de stjälkar, som ännu ej hade sin blomma utslagen, syntes röda.

Vid ett källsprång längre ned vid bergets fot funnos ock ett par enstaka stånd af denna rödblommiga *Parnassia*-form.

Återkommen till Älfdalens kyrkby, sände jag mitt fynd lefvande och i odeladt skick till professor WITTROCK. Han mottog gåfvan på det vänligaste, skrifver, att äfven öfre delen af blomskaften går i rödt, och föreslår varietetsnamnet *rosea*.

När man ser denna varietet, vore man nästan färdig att undra, om gamle RUDBECK känt till en dylik form, eftersom han för *Gramen parnassi* har det svenska namnet *rosegräs* se NATHORST, Svenska Växtnamn 3, sid. 119.

Innan jag ett par dagar senare lämnade Älfdalen, fann jag rödblommig *Parnassia* på ännu ett par ställen, ganska allägset belägna från hvarandra och från Väsabergét, nämligen å stranden af den vackra Nässjön vid Nässets by samt nära det beryktade Storbrott norr om Älfdalens kyrkby invid stora landsvägen.

*

Parnassia palustris L. var. *rosea* Hedbom n. var. Flores rosei. Ovarium, stigmata, stamina, nectaria, petala, punctis roseis minutissimis creberrimis adspersa.

Altior quam forma ordinaria altitudinem 65 cm et ultra interdum attingens. Folium caulis et folia terrestria lætius viridia quam in forma principali. Hab.: Dalecarlia, paroec. Älfdalen, Väsaberget et in aliis locis ejusdem paroec., Suecia.

Uppsala den 13 aug. 1911.

Karl Hedbom.

REFERAT.

Hur anskaffa ökenväxterna sitt förråd af vatten?

FITTING, HANS. Die Wasserversorgung und die osmotische Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Zeitschrift für Botanik 3. p. 209—275. Jena 1911.

Bland de egenskaper, som göra det möjligt för växterna att lefva i öknen, har särskildt framhållits en xerofytisk byggnad. Många ökenväxter sakna dock en sådan, och äfven utpräglade xerofyter kunna knappt tänkas motstå de ständiga stormarna i förening med glödhettan, så framt de ej på något sätt kunna skaffa sig vatten att täcka den transpiration, som dock alltid måste förekomma. Det är hufvudsakligen på två sätt, som man tänkt sig, att växterna skaffa sig det erforderliga vattnet, nämligen genom upptagande af dagg och genom ett rotsystem så djupgående, att det skulle nå grundvattnet. Båda dessa utvägar torde emellertid blifvit betydligt öfverskattade. De flesta forskare, som vistats i den verkligt torra öknen, ha nämligen observerat en nästan fullständig brist på dagg, hvarför inrättningar för upptagande af sådan skulle vara af föga nytta för växterna. Hvad uppgiften om de djupgående rötterna angår, så jäfvas den bl. a. däraf, att marken på stora områden består af berg och sten af olika slag, som alldeles skulle hindra rötterna att tränga djupare ner, allra minst så långt, som till grundvattnet. Många ökenväxter ha äfven helt obetydliga rötter.

Växterna måste alltså ha förmåga att draga fuktighet ur själfva de öfversta lagren, hvilka till ett djup af 2—3 m. tyckas vara fullkomligt torra, men dock, efter hvad talrika undersökningar visat, alltid innehålla någon fuktighet äfven så högt upp som 10 cm. under ytan.

Professor H. FITTING har under en tids vistelse i oasen Biskra ägnat frågan om ökenväxternas vattenupptagande en närmare undersökning. Det var särskildt ett par iakttagelser, som kommo att bli utgångspunkt för hans forskningar.

På NO-kanten af en liten oas i närheten af Biskra stodo några exemplar af en stor *Opuntia*, tillhörande några af de arter, som i Medelhafsländerna allmänt odlas som häckväxter. Deras xerofytiska byggnad är ju så fullkomlig som möjligt. De ha också rikligt med vattenförrädsorgan. Men ett af exemplaren, det som växte sydligast, såg ytterst eländigt ut i mars 1910, då det varit några torra år. De platta gre-

narna voro skruppna och delvis förtorkade. 12 m. nordligare stod ett annat exemplar i betydligt bättre tillstånd, och ännu bättre var ett tredje, som stod ytterligare 17 m. norrut. De exemplar, som funnos i den vattenrika delen af oasen, voro fullt turgescenta. Det är således tydligt, att denna växt fordrar en rätt stor fuktighet. Oasens vatten sträckte sig just till det andra exemplaret, men icke till det tredje, sydligaste.

En fullkomlig motsats till Opuntian utgjorde en annan växt, nämligen *Peganum Harmala*, en Zygophyllacé med stora, flikade blad utan hår. med tunn kutikula och icke insänkta klyföppningar. Att den transpirerar ovanligt lifligt för att vara en ökenväxt, visade tydligt några försök, som gjordes. Denna växt fanns nästan öfverallt i trakten kring Biskra på mycket torr lermark, t. o. m. på klippor och berg, och vissnade ej ens under den starkaste storm och den hetaste sol.

Kanske än intressantare var *Rhus oxyacantha*, en buske på 1 eller 1,5 m. höjd med stora, tunna saftlösa blad utan några som helst vattenförråd. Den växte på Chaîne de Sfas berghällar, äfven på sydsluttningarna och trufdes där utmärkt samt satte rikligt med frukt.

Att dessa växter skulle kunna få sitt vatten genom mycket djupgående rötter, var här så mycket mer omöjligt, som underjordiska vattendrag tyckas helt och hållet saknas i Biskra. De måste alltså vara särskildt tillpassade för att kunna draga den obetydliga fuktighet, som finnes, ur marken, och det torde vara någon olikhet i dylik tillpassning, som åstadkommer den stora skillnaden mellan Opuntian å ena sidan och *Peganum* samt *Rhus* å den andra.

Det är väl bekant, att ju mindre vatten marken innehåller, dess tunnare blir vattenskiktet omkring hvarje jordpartikel och ju tunnare detta är, desto större blir den adsorptionskraft, som växten har att öfvervinna för att komma åt vattnet. Ju tunnare vattenskikten bli, dess mer ökas äfven deras osmotiska tryck. (Marken innehåller alltid i ökentrakter så relativt stora saltmängder, att man icke där kan bortse från koncentrationsökningen.) Växterna få alltså i vattenfattiga trakter både den ökade adsorptionen och det ökade osmotiska trycket att kämpa emot och måste ha krafter, som åtminstone i någon mån öfverskjuta dessa båda.

Följande frågor kunna nu uppställas:

1) Hvilka sugkrafter förmå ökenväxterna utveckla, och äro dessa större än hos våra växter?

2) Hvilka krafter har marken, som motverka växternas vattenupptagande?

Hvad den sista af dessa frågor beträffar, måste förf. lämna densamma obesvarad, då han ej hade till Biskra medfört de för dithörande undersökningar nödvändiga hjälpmedlen. Och de försök, som tidigare gjorts af t. ex. LIVINGSTON i Arizona, äro ganska otillfredsställande.

Frågan om växternas sugkrafter kan däremot lätt besvaras genom plasmolytiska försök.

För att ge några värdefulla resultat måste undersökningarna göras å ett antal växter i en extrem ökentrakt på tämligen jämntorr mark och därpå samma arter undersökas på annan mark.

Biskra lämpade sig härför särdeles väl. Angående de geografiska förhållandena må endast nämnas några ord.

Chaine de Sfa är en bergskedja, som höjer sig c:a 300 m. öfver slätten. Den utgår från sydligaste Atlas och sträcker sig flera kilometer i NNO och SSV. Öster om denna befinner sig Biskra-oasen midt i en ler- och stenöken omgifven af kullar af tertiärt konglomerat: åt väster sträcker sig åtminstone regnrika år mycken odlad mark. Från sydligaste delen af Chaine de Sfa utgår en liten bergskedja, som slutar SV om Biskra. Norr om dessa berg sträcka sig sanddynen, och mellan de båda bergskedjorna är marken dessutom mycket salthaltig. Chaine de Sfa består af massivt berg, mest kalk. Klippmassorna torna upp sig och bilda branta sluttningar betäckta med större och mindre block och stenar. Lodrätt mot kedjan äro mycket branta erosionsdalar inskurna. Laf- och mossvegetation saknas så godt som alldeles.

Vegetationen är utprägladt ökenartad. Växterna äro i allmänhet så små och så lika klipporna till färgen, att de knappt märkas. Endast en och annan buske med mörkgröna blad och något högre växt, som t. ex. *Rhus oxyacantha*, skiljer sig litet mer från omgifningen. Vid jämförelse mellan de växter, som finnas här, och förteckningar från andra delar af Sahara och egyptisk-arabiska öknar synes, att vegetationen kan anses typisk för nordafrikanska ökentrakter.

Början gjordes med floran i klippöknen i Chaine de Sfa, som är allra torrast. Särskildt undersöktes växterna på klippsluttningarna. Där rinne ju det lilla vatten, som kommer, bort eller afdunstar i alla händelser utan att tränga djupare ned. Samma växter undersöktes därefter på ler- och stenmark, på salthaltig mark, i sandöken och slutligen på torr och fuktig kulturmark.

Undersökningarna utfördes medelst plasmolys med normallösningar i olika utspädning af kaliumnitrat eller sällan koksalt. Som emellertid intet destilleradt vatten fanns att tillgå, användes Biskras vanliga dricksvatten. I dess källor är salthalten 2.16 gr. per liter. Alltså äro alla värden, som meddelas, egentligen något för låga, hvilket dock icke har någon betydelse, då mätningarna endast äro relativa.

Mest användes bladens epidermis eller någon gång deras mesophyll. Det senare gaf emellertid stundom högre värden. I det stora hela är antagligen det osmotiska trycket lika i hela växten eller något lägre nedåt. Till hvarje försök togos blad af flera växter från samma plats, och snitten gjordes så mycket som möjligt på samma ställe på alla bladen.

Resultaten, som meddelas äfven i tabellform, hänföra sig alla till epidermis och utgöra medelvärden. Osmotiska trycket uttryckes genom den lösnings koncentration, vid hvilken plasmolys inträdde, således i GM KNO_3 per liter lösning

Af tabellerna framgår, att osmotiska trycket i allmänhet är högre än hos våra växter. Hos dem motsvarar det vanligen 0.15—0.3 GM KNO_3 . Här växlar det från 0.3 GM ända upp till 3.0 GM eller något högre. Af 46 former, som undersöktes, hade 10 = 21 % 3 GM eller högre, 16 = 35 %

hade högre än 1,5 GM, 24 = 52 % hade högre än 1 GM, och endast 5 = 11 % hade 0,3—0,6 GM.

De högsta värdena tillkomma i allmänhet buskarna och de lägsta annuellererna. Bland dem, som ha högt tryck, äro särskildt många, som innehålla koksalt (undersöktes endast med smaken). De två enda annuellererna, som ha högre tryck än 1,5 GM, äro äfven salta.

Den lilla annuellen *Anagallis coerulea*, som har små rötter och icke är xerofytiskt byggd, öfverraskar genom sitt låga tryck (0,3—0,5 GM). Den växte dock endast i små exemplar på de djupare erosionsdalarnas boten. Där växte äfven den enda högre busken med så pass lågt tryck som 0,6—0,8 GM. Fuktigheten måste således där vara jämförelsevis stor.

De annueller, som ha 0,6—0,8 GM, trufdes bra på själfva klippslutningarna, och äfven sådana med 0,4—0,6 GM kunde draga sig fram där, om ock med någon svårighet. De voro dock alla skyddade mot alltför stark transpiration.

En storbladig perenn, *Ferula vesceritensis*, med sitt relativt låga tryck af 0,4—0,6 GM tycktes emellertid ha svårt att reda sig under det torra året 1910. De flesta exemplaren voro förtorkade. Öfriga perenner, bland dem den förut omtalade *Peganum Harmala* hade betydligt högre tryck och allra högst sådana, som växte på de torraste, för sol och vind mest exponerade platserna.

Bland buskarna visade sig *Rhus oxyacantha* höra till dem med det högsta trycket (3 GM och högre).

Något särskildt samband mellan det osmotiska trycket och förmågan att kunna uppbeara vatten tyckes emellertid icke finnas här. Mot förmodan hörde nämligen sukkulenterna snarare till dem, som hade de högsta trycken.

Vid omräkning af de funna tryckvärdena i atmosfärer finner man oerhörda värden. En lösning af 3 GM KNO_3 kan anses motsvara 100 atmosfärers tryck och 2 GM ungefär 69,4 atm. samt 1 GM 36,9 atm.

Närmast klippöknen i torrhet kommer hammadan. Resultatet af undersökningarna från dessa trakter meddelas åter i tabellform. Man finner, att trycket hos en och samma växt på båda håll ställer sig ungefär lika eller för hammadan något lägre. För ett par, som här växte i de uttorkade floddalarna, där det är mindre torrt än i den öfriga trakten, visade sig trycket nu mycket lägre. Så hade *Zizyphus Lotus* i klippöknen ungefär 1 GM och i floddalen 0,6—0,7 GM, och *Aizoon hispanicum* på det förra stället 2—3 GM och på det senare 0,9 GM. Detta tyder alltså på en viss förmåga hos dessa växter att tillpassa sitt tryck efter de ändrade lefnadsförhållandena.

Ett par mycket låga värden från denna trakt förklaras antagligen genom de ifrågavarande växternas stora rotnölar, hvilka troligen tjäna som vattenmagasin.

De flesta af de omtalade växterna förekomma äfven på fuktiga lokaler. Vid undersökning här visade sig genast en mycket stor olikhet, i det trycken äro genomgående lägre. De äro visserligen högre än hos våra växter, men det är att märka, att det vatten, som ökentrakternas mark innehåller, är betydligt saltare än hos oss och att det är påvisadt,

att äfven flera af våra växter förmå höja sitt tryck i salthaltig mark. Det är t. ex. fallet med *Triticum*, *Phaseolus* och flera andra, hvilka STANGE undersökt både i saltrik mark och i salthaltiga näringslösningar. De kunna höja sitt tryck från omkring 0,2 till omkr. 0,6 GM. Saltväxter som *Cochlearia officinalis* kunna komma upp ända till 0,9 GM.

På den fuktiga marken undersöktes äfven en del i den torra öknens ej undersökta växter, bland dem hvete och korn. Deras tryck befanns vara 0,6—0,8 GM. Man kan alltså antaga att normaltrycket på detta slags mark rör sig omkring talen 0,6—0,8 GM. Af 22 växter, som undersöktes där, var det $14 = 64\%$, som icke öfverskredo detta normaltryck. Af dem med högre tryck voro de flesta salta, hvilket öfverensstämmer med STANGES uppgifter om våra växter. De, som ej voro salta (4 st.), kunna dock antagas särskildt i behof af högt tryck såsom varande ovanligt stora (dadelpalmen, *Rhus oxyacantha* eller växande på torrare mark än de öfriga.

Skillnaden mellan de tryck dessa växter ha på torr och fuktig mark är så oerhörd, att de måste äga en stor förmåga att ändra trycket efter fuktigheten hos den mark de bebo. Medan våra växter kunna höja sig från 0,2 till allra högst 0,9 GM, om de äro salta, gå dessa, vare sig de innehålla salt eller ej, betydligt högre. Hvad annuellerne beträffar, tyckas dock bland dem de salthaltiga ha större regleringsförmåga än de öfriga.

Bland de få, som alls ej tyckas kunna drifva upp sitt tryck, är den redan omnämnda Opuntian. Eftersom äfven LIVINGSTON funnit lågt tryck hos en del sukkulenter i Arizona, är det möjligt, att dessa uthärda i öknens enbart genom sitt transpirationsskydd och sin förmåga att magasinera vatten eller i hvarje fall ha andra livsvillkor än de flesta ökenväxter. Man kan tydligt urskilja två fysiologiskt olikvärdiga grupper af sukkulenter: den ena gruppen har lågt osmotiskt tryck och goda anatomiska och morfologiska skyddsanordningar mot vattenförlust, den andra oerhördt högt osmotiskt tryck och inga dylika skyddsanordningar.

För att utröna, hvilka fakta, som afgöra tryckets höjd, undersöktes samma växter som förut, nu på fuktig och saltrik mark. Mest intressant är härvid att iakttaga hur de salta växterna förhålla sig. Man finner, att deras tryck icke är högre på den salta marken, utan snarare tvärtom.

Viktigt är också att märka, att icke alla de växter i saltträskan, som äga högt osmotiskt tryck, ha vunnit detta genom saltaflagring; flera af dem, som äro utrustade med högsta tryck, äro utan salt.

Sandöknens växtlighet är den, som afviker mest från de andra öken-trakternas. Trycken här äro betydligt lägre. Detta öfverensstämmer alltså med de förut vunna resultaten, eftersom fuktigheten af flera orsaker ju är både större och lättare åtkomlig i sand än i annan mark.

Slutligen undersöktes äfven på Biskras flodbädd en del växter, hvilka ej funnits på de föregående lokalerna. Deras tryck befanns variera mellan 0,3 och 0,6 GM, alltså rätt låga, hvilket ju ock var att vänta.

Af de gjorda undersökningarna dragas en del teoretiska slutsatser, af hvilka de viktigaste äro följande:

Många ökenväxter ha oerhördt högt osmotiskt tryck och förmå reglera det i en för högre växter ovanlig grad.

Det osmotiska tryckets höjd är af stor betydelse för växternas förmåga att trifvas på olika lokaler.

De höga trycken kunna tänkas uppkomma genom olika medel. Det är antagligt, att saltupptagande därvid spelar en viss roll. Men det är också tydligt, att detta icke är det enda medlet. Andra kunna t. ex. vara syror ur marken eller lösliga kolhydrat inom växten.

Ett ännu så godt som olöst problem är, huru så oerhördt mycket större koncentrationer kunna uppstå i cellsaften, än hvad som finnes i den mark, hvarur saltet upptages. Bredvid hvarandra på samma jord kunna stå växter, som ta upp ofantliga mängder salt, och sådana som äro nästan utan. Den saken tyder på att förmågan af saltupptagande är specifikt olika hos olika ökenväxter och att saltet hos olika arter tages upp till olika gränskoncentrationer. SCHIMPERS åsikt att halofyternas xerofytiska byggnad skulle bero mindre på markens fysiologiska torrhet än på nödvändigheten att motverka för stark anhopning af salt i cellsaften är nog därför knappast hållbar.

Åsikten om markens fysiologiska torrhet är ju emellertid icke heller bevisad. Ur rent fysikalisk synpunkt tyckes det icke finnas några svårigheter för vattenupptagande ur salthaltig mark, så snart koncentrationen gjort trycket tillräckligt stort. Men det är ju icke omöjligt att humussyrorerna i marken i de koncentrationer, i hvilka de förekomma, skulle kunna på något sätt fysiologiskt försvåra upptagandet af vatten.

Om man alltså icke vill dela SCHIMPERS åsikt angående halofyternas saltupptagande, utan antar att hvarje art har en specifik förmåga att upptaga salt till en viss maximalkoncentration, behöfver man ej heller längre tro på de anordningar för bortskaffande af öfverskjutande saltmängder, som enligt fleras antagande skulle finnas i form af saltafsöndrande körtlar. Det är också endast ett fåtal ökenväxter, som ha dylika, af alla i Biskra endast 6. Hos flera arter är också saltafsöndringen så minimal, att den knappt kan tänkas ha något nämnvärdt inflytande på koncentrationen. Hos dem alla afsöndras emellertid kalciumkarbonat. Att samtidigt med detta äfven koksalt afsöndras hos alla med hydatoder försedda ökenväxter, är ju endast att vänta. Troligen kunna de ej annat. Hos ökenväxterna är det ju äfven fysiologiskt förklarligt, att salt medföljer andra sekret, då de innehålla så mycket salt och därigenom det arbete kan undvikas, som ändringen af koncentrationsförhållande i annat fall måste kräfva.

Alice Hellström.

HJALMAR MÖLLER, Löfmossornas utbredning i Sverige. I. *Splachnaceae* (Arkiv för botanik. Band 10. N:o 12. 1911. 79 s.)

Den växtgeografiska utredningen af Sveriges flora lämnar tyvärr ännu mycket öfrigt att önska. Det växtgeografiska arbetet sker nämligen i vårt land alltför splittradt och saknar den planmässighet, hvarmed det sedan långt tillbaka bedrivits i de skandinaviska grannländerna, särskildt i Finland genom föreningen Societas pro fauna et flora fennica. Under sådana förhållanden måste man med glädje hälsa de ansatser till det bättre, som göras i detta hänseende, enkannerligen då de ske med den grundlighet, som utmärker lektor HJ. MÖLLERS afhandling om Splachnaceernas utbredning i vårt land. Det är ett drygt arbete, som ligger till grund för denna publikation, nämligen i första hand en kritisk granskning af allt det material i våra museer och enskilda samlingar, som varit förf. tillgängligt, hvartill kommer ett ingående studium af den förefintliga litteraturen. Vid hvarje art redogöres för dess svenska historia, tiden för blomningen och fruktmognaden samt dess förekomstsätt och utbredning i Sverige. Genom angifvande af årtalet för hvarje fynd lämnar afhandlingen viktiga bidrag till kunskapen om den bryologiska forskningens historia i Sverige. Det förhållandet, att förf. af den jämförelsevis lilla familjen *Splachnaceae* lyckats påvisa två för Sverige nya arter, nämligen den mycket sällsynta *Splachnum melanocaulon* (Wg.) Schwaegr. och *Tayloria serrata* (Hedw.) Br. eur., ger bland annat en antydning om de vackra resultat, hvartill ett fortsatt arbete efter samma plan kan leda, och får jag uttrycka den förhoppningen, att förf. ej må förtrötts att fortgå på den så lyckligt inslagna vägen.

I detta sammanhang tar jag mig friheten att med ledning af lektor MÖLLERS afhandling lämna en öfversikt öfver Splachnaceernas utbredning i Sverige enligt den metod, som sedan länge begagnats i Finland. Enligt min åsikt lämpar sig nämligen denna metod lika såväl för Sverige som för Finland: huruvida denna min åsikt är riktig, öfverlämnar jag härmed åt denna tidskrifts läsare att bedöma. I den vidstående profskissen har jag begagnat följande

Förkortningar: Bh = Bohuslän; Bl = Blekinge; Dd = Dalsland; De = Dalarne; Gl = Gottland; Gs = Gästrikland; Hj = Härjedalen; Hl = Halland; Hs = Hälsingland; Jl = Jämtland; Ll = Lule lappmark; Md = Medelpad; Nb = Norrbotten; Nr = Närke; Pl = Pite lappmark; Sd = Södermanland; Sk = Skåne; Sm = Småland; Tl = Torne lappmark; Ul = Ume lappmark; Up = Uppland; Vb = Västerbotten; Vg = Västergötland; Vl = Värmland; Vm = Västmanland; Åg = Ångermanland; Ög = Östergötland; Öl = Öland.

Såsom en nyhet har jag lämnat en antydning om arternas frekvens i de olika områdena genom punkter, som ange: • = mycket sällsynt, •• = spridd; ... = tämligen allmän—allmän.

Tl			
Ll	Nb		
Pl	Vb		
Ul	Åg		
Jl	Md		
Hj	Hs		
De	Gs		
Vl	Vm	Up	
Dd	Nr	Sd	
Bh	Vg	Ög	Gl
Hl	Sm	Öl	
Sk	Bl		

Profskiss.

ÖFVERSIKT ÖFVER SPLACHNACEERNAS UTBREDNING I SVERIGE.

Ll .	Nb ...	
Pl .	Vb ..	
Ul .	Äg ...	
Jl ..	Md ...	
Hj .	Hs ...	
De ..	Gs ..	
Vl ...	Vm ..	Up ..
Dd .	Nr ..	Sd ..
	Vg .	Ög ..
	Sm .	

Splachnum rubrum.

Tl ..		
Ll ...	Nb ..	
Pl .	Vb ..	
Ul .	Äg ...	
Jl ...	Md ...	
Hj ...	Hs ...	
De ...	Gs ..	
Vl ...	Vm ..	Up ..
Dd .	Nr ..	Sd ..
	Vg .	
	Sm .	
Sk .		

Splachnum luteum.

Ll .		

Splachnum melanocaulon

Ll .		
Pl .	Vb ..	
Ul .	Äg ...	
Jl .	Md ..	
Hj .	Hs ...	
De ..	Gs ...	
Vl ...	Vm ..	Up ..
Dd .	Nr ...	Sd ..
Bh .	Vg ...	Ög ..
Hd .	Sm ...	Öl .
Sk ..	Bl ..	

Splachnum ampullaceum.

Tl ..		
Ll ...	Nb ..	
	Vb ..	
Ul .	Äg ...	
Jl ...	Md ...	
Hj ..	Hs ...	
De ..	Gs ..	
Vl ...	Vm ..	Up ..
Dd .	Nr ..	Sd ..
	Vg .	Ög ..
	Sm .	
Sk .	Bl .	

Splachnum vasculosum.

Tl ..		
Ll ...	Nb ..	
Pl .	Vb ...	
Ul .	Äg ...	
Jl ...	Md ...	
Hj ...	Hs ...	
De ...	Gs ...	
Vl ...	Vm ..	Up ..
	Nr ...	Sd ..
	Vg .	Ög ..
	Sm ...	
Sk .		

Splachnum pedunculatum.

Ll		
Jl		
Hj	Hs	

Splachnum pedunculatum var. *sphaericum*.

Tl		
Ll		
Ul		
Jl		
De		

Haplodon Wormskjoldii.

Tl		
Ll	Nb	
Pl	Vb	
Ul	Ag	
Jl	Md	
Hj	Hs	
De	Gs	
Vl	Vm	Up
Dd		Sd
	Vg	Ög
	Sm	
Sk		

Tetraplodon bryoides.

Jl	Md	

Tetraplodon bryoides var. *Brewerianus*.

Tl		
Ll		
Pl		
Ul		
Jl		
Hj		

Tetraplodon bryoides var. *cavifolius*.

Tl		
Ll		
Jl		
Hj		

Tetraplodon bryoides var. *paradoxus*.

Tl		
Ll	Nb	
	Vb	
Ul	Ag	
Jl	Md	
Hj	Hs	
De	Gs	
Vl	Vm	Up
Dd		
		Ög
	Sm	

Tetraplodon angu-
status.

Jl	Md	
De	Gs	
Vl	Vm	Up

Tetraplodon angustatus
var. flagellaris.

Hj		
De		

Tayloria splachnoides.

Ll	Nb	
	Ag	
Jl	Md	
Hj	Hs	
De	Gs	
Vl	Vm	Up
Dd	Nr	Sd
	Vg	Ög
	Sm	

Tayloria tenuis.

Jl		
	Sm	

Tayloria serrata.

Tl		
Ll		
Pl		
Jl		
Hj		
Vl		

Tayloria Froelichiana.

Tl		
Ll	Nb	
Pl	Vb	
Ul	Ag	
Jl	Md	
Hj		
De	Gs	
		Ög

Tayloria lingulata.

NOTISER.

Uppgifter om *Rudbeckia hirta* förekomst i vårt land önskas af lektor ERNST HENNING, Ultuna. Uppllysning önskas om på hvilka lokaler och i hvilka växtsamhällen den uppträder, år och dag då växten iakttagits samt om den någonstädes bildat frukter. Då blommande exemplar insamlats på Gotland redan i juni 1889, är det antagligt att den i södra Sverige bör kunna hinna till fruktmognad.

*

Uppgifter om utbredningen af *Silene dichotoma* i Sverige (lokalens beskaffenhet, årtal för anträffandet o. s. v.) önskas af dr H. WITTE, Svalöf.

*

Professor R. SERNANDER företog med understöd af statsmedel under maj och juni månader detta år för utvecklingshistoriskt-geografiska studier en resa till nordvästra Tyskland och Harz.

*

En botanisk resa till Novaja Semlja och Kolahalvön företogs sommaren 1911 af kyrkoherden S. J. ENANDER i Lillherredal, hufvudsakligen för studium af släktet *Salix*. I resan deltog med doktorerna TH. HVISS och BJÖRN FLÖDERUS samt med. dr P. LACKSCHEWITZ från Libau.

*

70 år fyllde den 19 november f. läroverksadjunkten fil. dr F. R. AULIN. Med anledning häraf var dr AULIN föremål för en hjärtlig hyllning af Stockholms botanister vid en festlig kollation i Operakällarens entresolvåning.

*

Den 30 nov. 1911 fyllde professor EUG. WARMING 70 år. Med anledning häraf har utkommit en festskrift »Biologiske Arbejder tillegnede EUG. WARMING på hans 70 Aars Fødselsdag» (298 sid. stor oktav, Köbenhavn, H. Hagerup) med porträtt af jubilaren och dedikation »Til Forskeren og Læreren JOHANNES EUGENIUS BÜLOW WARMING fra taknemlige Elever», undertecknad med 143 namn. Den rikt illustrerade volymen innehåller 25 uppsatser, af hvilka den första bär titeln: Lagoa Santa. Et Rejseminde og en Hilsen. Af J. O. BOVING-PETERSEN.

*

»Färg och assimilation i växtriket» var titeln på den föreläsning, hvarmed förutvarande professorn i Upsala B. LIDFORSS den 1 sept. 1911 tillträdde sitt ämbete som professor i botanik vid Lunds universitet.

*

Till sakkunniga för den efter B. LIDFORSS lediga professuren i botanik vid Upsala universitet ha utsetts professorerna JUEL och SERNANDER i Upsala samt LIDFORSS och MURBECK i Lund.

*

Till amanuens vid botaniska museet i Upsala har förordnats fil. kand. THORE FRIES.

*

Till lektor i biologi och kemi i Hernösand har utnämnts fil. dr K. H. A. ROSANDER.

*

Halfva Björkénska priset har af Upsala universitet tilldelats docenten vid Lunds universitet H. NILSSON-EHLE för hans afhandling: Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen.

*

Till erhållande af riksstatens större utrikes resestipendium har akademiska konsistoriet i Upsala förordat docenten N. E. SVEDELIUS.

*

För vinnande af filosofisk doktorsgrad försvarade assistenten vid Farmaceutiska institutet apotekaren fil. lic. RICH. WESTLING den 8 november 1911 å Stockholms Högskola sin i Arkiv för botanik Bd 11, no. 1 publicerade afhandling: Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium. Versuch einer Monographie.

*

Aflidne: F. d. professorn vid Ultuna landtbruksinstitut HAMPUS ADOLF VON POST den 14 aug. 1911, 88 år.

F. föreståndaren för Landtbruksakademiens trädgårdsafdelning och trädgårdsskola vid Experimentalfältet ERIK LINDGREN den 17 nov. 1911, 83 år.

Adjunkten vid Lidköpings läroverk CARL EMIL THEODOR SÖDERSTRÖM i nov. 1911, 40 år.

*

Professorskan OLGA VON POST har enligt prof. H. VON POSTS i lifstiden uttalade önskan till Vetenskapsakademien öfverlämnat dennes efterlämnade samlingar, däribland 17 digra kvartvolymmer färglagda svampar, hvilkas värde ytterligare ökas därigenom att de till stor del äro granskade af ELIAS FRIES. Bland manuskripten märkas fenologiska iakttagelser från åren 1841—1911.

*

Prof. A. HAMBERG har till Riksmuseets botaniska afdelning skänkt det material, som legat till grund för arbetet »Die Moose des Sarekgebietes» af H. V. ARNELL och C. JENSEN.

*

R. C. PUNNETT: Mendelismen. Öfvers. af R. LARSSON. Populärvetenskapliga afhandlingar 34. Med förord af H. N. EHLE. Rekommenderas såsom innehållande en kort populär öfversikt öfver den moderna ärftlighetsforskningens viktigaste resultat.

Till tidskriftens medarbetare!

Redaktionens adress är *Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholms Högskola, Drottninggatan 118, Stockholm Va.*

Manuskripten böra vara tydligt (helst maskin-)skrifna samt noga genomsedda — äfven beträffande skiljetecken — för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet öfverstigande 5 % af tryckningskostnaden bestridas af författaren.

Med afseende på stilblandningar gälla följande regler:

- 1) Auktorsnamn sättas med vanlig stil.
- 2) Personnamn i texten sättas med KAPITÄLER (dubbelt understruket i manuskriptet).
- 3) Växtnamn i texten sättas med *kursiv stil* (enkelt understruket i manuskriptet).
- 4) Vid kursiveringar må spärrad stil användas (understrykes med bruten linje i manuskriptet).

Citeringar böra ske genom hänvisningar till en afhandlingen bifogad litteraturförteckning. Noter under texten böra så vidt möjligt undvikas.

Det är önskvärdt, att större afhandlingar af *allmänt* vetenskapligt innehåll äro författade på engelska, franska eller tyska eller åtminstone äro försedda med en sammanfattning på något af dessa språk.

Manuskript, som ej är skrifvet på svenska, bör åtföljas af uppgift om, hvem som verkställt eller granskat öfversättningen till det främmande språket.

Korrektur och andra handlingar, som röra tidskriften, insändas direkt till redaktionen. *Direkt förbindelse mellan författaren och tryckeriet får ej äga rum.*

Hvarje författare erhåller 100 särtryck med omslag afgiftsfritt af sin i tidskriften intagna afhandling; större antal efter öfversenskommelse. Af smärre meddelanden intagna i tidskriftens borgisafdelning lämnas separat endast efter särskild öfverenskommelse

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

ROB. E. FRIES: Zur Kenntniss der Cytologie von <i>Hygrophorus conicus</i> . Mit Taf. 1	241
ROB. E. FRIES: Ett bidrag till kännedom om <i>Selaginella</i> -rotbärarna. (Ein Beitrag zur Kenntniss der Wurzelträger von <i>Selaginella</i> . Deut- sches Resumé 259.)	252
NILS SVEDELIUS: Über den Generationswechsel bei <i>Delesseria sanguinea</i> . Mit 2 Doppeltafeln	260
J. VLEUGEL: Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Pilzflora in der Um- gebung von Umeå	325
BJÖRN PALM: Zur Kenntniss schwedischer <i>Phycomyzeten</i>	351
P. H. STRÖMMAN: Bidrag till Helsinglands kärlväxtflora. (Beiträge zur Gefäßpflanzenflora von Helsingland.)	359
SMÄRRE MEDDELANDEN:	
ROB. E. FRIES: Botaniskt resebref från Syd-Afrika. (Botanischer Reisebrief aus Südafrika.)	366
S. ALMQUIST: Om <i>Calamagrostis Langsdorffii</i> (Link) och dess förhål- lande till <i>C. purpurea</i> Trin. (Über <i>Calamagrostis Langsdorffii</i> (Link) und ihre Beziehung zu <i>C. purpurea</i> Trin.)	372
N. P. HERMAN PERSSON: Om tvåkönade blommor hos <i>Salix caprea</i> . (Über zweigeschlechtliche Blüten von <i>Salix caprea</i> .)	374
K. JOHANSSON: Om utbredningen af <i>Melampyrum pratense</i> L. f. <i>aureum</i> Norm. i södra Norrland. (Über die Verbreitung von <i>Me- lampyrum pratense</i> L. f. <i>aureum</i> Norm. im südlichen Norrland.)	376
KARL HEDBOM: Den gamla svartpoppeln i Linnés botaniska träd- gård fallen. (Die alte <i>Populus nigra</i> des botanischen Gartens Linné's gefallen.)	378
KARL HEDBOM: <i>Parnassia palustris</i> L. med röda blommor. (<i>Par- nassia palustris</i> L. mit roten Blüten.)	379
REFERAT:	
Hur anskaffa ökenväxterna sitt förråd af vatten? Ref. af FITTING, HANS, Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhält- nisse der Wüstenpflanzen. Af ALICE HELLSTRÖM	381
HJALMAR MÖLLER: Löfmossornas utbredning i Sverige: I. <i>Splachna- ceæ</i> , (Die Verbreitung der Laubmoose in Schweden. I. <i>Splachna- ceæ</i> .) Af H. V. ARNELL	386
NOTISER	391

Utgivet den 25 Nov. 1911.

587
582

Svensk Botanisk Tidskrift

Utgifven af

Svenska Botaniska Föreningen

Redigerad af

O. ROSENBERG och T. VESTERGREN

BAND 5

1911

HÄFT. 4

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGENS

styrelse och redaktionskommitté

under år 1911.

Styrelse:

V. B. WITTROCK, ordförande; R. SERNANDER, vice ordförande;
O. ROSENBERG, sekreterare och redaktör; G. INDEBETOU, skatt-
mästare; J. BERGGREN, K. BOHLIN, O. JUEL, G. LAGERHEIM,
G. MALME, HJ. NILSSON, M. SONDÉN.

Redaktionskommitté:

O. ROSENBERG, K. BOHLIN, G. LAGERHEIM, R. SERNANDER,
N. SVEDELIUS.

SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT utkommer i fyra häften årligen.

Prenumerationsavgiften (för personer ej tillhörande Svenska Botaniska Föreningen) är 15 kronor.

Medlemsavgiften för år 1912, 10 kronor, torde inbetalas till skattmästaren, fondmäklaren G. INDEBETOU, Kungsträdgårdsgatan 4, Stockholm.

Nyinvalda medlemmar kunna erhålla föregående årgångar af tidskriften till ett pris af 7 kronor pr årgång.

OM NÅGRA FÖREKOMSTER AF ÄDLA LÖFTRÄD I NORDLIGASTE VÄRMLAND.

AF

J. A. O. SKÅRMAN.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

De tvenne senaste somrarna har jag vid flera tillfällen företagit resor till de nordliga delarna af Värmland och under dessa gjort några iakttagelser rörande förekomsten af vild alm, lind och lönn, hvilka iakttagelser synas mig så pass anmärkningsvärda, att de torde förtjäna bekantgöras.

De upplysningar vår floristiska litteratur har att erbjuda rörande växtligheten i allmänhet uti det nordliga Värmlands båda stora dalgångar, Älfdalen och Fryksdalen, äro nästan mer än lofligt sparsamma¹. Det om icke enda så åtminstone fullständigaste arbete man härvid har att tillgå är L. M. LARSSONS »Flora öfver Werm-land och Dal». I andra upplagan af detta arbete (utg. Karlstad 1868) förekommer visserligen beträffande såväl öfre Älfdalen som öfre Fryksdalen en hel del växtuppgifter, men oafsedt att de numera äro bortåt ett halft sekel gamla och följaktligen åtminstone delvis behöfva kontrolleras för att fortfarande äga värde, äro många af dem skäligen ofullständiga eller ock alltför generellt affattade, hvarigenom de lätt blifva missvisande. Tydligen hörde dessa trakter till de på 1860-talet i botaniskt hänseende minst utforskade af Värmland. Stora delar af området har säkerligen hvarken Larsson eller någon samtida botanist varit i tillfälle att undersöka, t. ex. hela

¹ En redogörelse för de af mig härstädes anträffade fanerogamerna och ormbunkarna, afsedd att i en om än ringa mån utfylla en påtaglig lucka i kännedomen om det nordliga Värmlands flora, inflyter i nästa häfte af Svensk Botanisk Tidskrift.

Södra Finnskoga, hvarifrån växtuppgifter fullständigt saknas i provinsfloran. Med andra, t. ex. Östmark, har L., efter hvad det vill synas, endast flyktigt stiftat bekantskap, enär för de uppgifter härifrån hans flora innehåller mycket ofta citeras andra personer. -- Tvenne publikationer af G. E. RINGIUS, nämligen »Vegetationen på Vermlands hyperitområden» (Öfversikt af Kongl. Vet.-Akad:s Förhandl. 1888, n:o 3, pag. 187—207) samt »Några floristiska anteckningar från Vermland» (Bot. Not. 1888, pag. 105—113), beröra endast en mindre del af det område, som här afses, och innehålla besträffande utbredningen af alm, lind och lönn ingenting utöfver hvad som förut varit känt.

Hvad nu dessa löfträd angår, innehåller Larssons flora följande meddelanden. Almen finnes i södra Värmland och Bergslagen på flere ställen; sin nordgräns har den i Fryksdalen vid Ränneberget i Östmark. För lind uppgifves en hel mängd lokaler i södra och mellersta delarna — upp till Kråkåsen vid sjön Jangen i Ekshärad — men ingen från Fryksdalen eller det nordliga Värmland. Äfven för lönn uppräknar L. talrika lokaler, af hvilka den nordligaste tillhör Fryksdalen: Snipberget i norra delen af Hvitsand. Härvid citeras MYRIN (se nedan), hvadan LARSSON sannolikt ej själf konstaterat lönn å detta berg; huruvida lönn växer äfven vid Ränneberget angifves icke. Alltså gå enligt L. alm och lönn, men icke lind upp i öfre Fryksdalen, almen till Ränneberget och lönnen till det ungefär 1 mil nordligare belägna Snipberget.

Emellertid finnes en tidigare uppgift om de nämnda trädens förekomst i dessa trakter. I en af Uppsaladocenten CLAËS GUSTAF MYRIN år 1831 författad afhandling »Anmärkningar om Wermlands och Dalslands Vegetation» (i Kongl. Vet.-Akad:s Handlingar för 1831), nedskrifven efter en samma år företagen resa till dessa provinser, berättar författaren på tal om Ränneberget (l. c. pag. 193), att vid hans besök därstädes funnos nedanför östra sluttningen ängar, bevuxta med en samling af olika trädslag. »*Alnus incana* hade väl öfverhanden, men deribland funnos äfven de vackraste dungar af stor fruktbärande Hassel samt Lind, Lönn, Ask, *Lonicera Xylosteum* och *Viburnum Opulus*; Björkar o. d. att förtiga. Mest utmärkte sig dock en mängd Almar, af hvilka en mycket stor ännu stod kvar, sedan flera dylika blifvit nedhuggna.» MYRIN har sålunda funnit vid Ränneberget ej blott alla de tre nyssnämnda ädla löfträden, utan därjämte äfven ask.

Med anledning af den lockande skildring af Rännebergets rika

växtlighet MYRIN lämnar i detta sitt arbete beslöt jag i juli 1910 att från Torsby företaga en utflykt dit. Ränneberget, som är beläget i Östmarks nordvästra del ej fullt en mil från norska gränsen, består till öfvervägande del af hyperit; det har sin största utsträckning i norr och söder med en längd af ungefär 5 km. och stupar brant åt öster (i sin södra hälft äfven åt väster). Högsta punkten ligger i den norra delen omkring 520 m. ö. h. Den östra sluttningen är i botaniskt hänseende den utan fråga mest gifvande delen af berget; uppstigningen här är emellertid ganska besvärlig på grund af såväl den branta stupningen som mängden nedrasade block, kullfallna trädstammar, den särskildt i de fuktiga dällderna ovanligt kraftiga och högvuxna vegetationen af örter och buskar, m. m. (praktfull *Onoclea struthiopteris*!). Under tvenne dagar (d. 16 och 17 juli) besteg jag berget från öster och norr med tre skilda utgångspunkter.

Af den härlighet ängarna vid bergets fot på MYRINS tid företett finnes nu efter åttio år ej mycket kvar. Olof Trätäljas ättlingar — de må nu haft karaktären af vanliga nybyggare eller svedjande finnar — hafva tydligen låtit yxan oförtrutet gå med det sorgliga resultat, att troligen redan vid midten af förra århundradet de ädla löfträden i det närmaste utrotats. Endast hasseln har undgått den allmänna förödelsen; den förefinnes ännu ganska rikligt och t. o. m. i storstättliga exemplar uti nedre kanten af östra sluttningen. Af några ädla löfträd kunde jag däremot vid mitt besök 1910 i förstone ej se det minsta spår. Sedan jag snart nog konstaterat, att de af MYRIN omnämnda ängarna tyvärr ej längre existera i sitt ursprungliga utseende, åtsporde jag några äldre personer, boende nedanför berget, huruvida de hade sig något bekant om de ädla löfträdens nuvarande eller forna förekomst på eller i grannskapet af Ränneberget. Härpå fick jag det besked, att af alm funnes ännu tre (säger 3) träd kvar i en äng vid Tväråna, nedanför högsta delen af berget, och genom omedelbarligen företaget besök på platsen öfvertygade jag mig om, att så verkligen också var fallet. Ett af dessa var ett någorlunda stort och kraftigt träd, de andra däremot yngre individ med smala stammar. Af lönn skulle förr, efter hvad den ene af mina sagesmän ville minnas, ett par träd funnits växande uppe å sluttningen, men af lind och ask hade ingen af de åtsporde sig det minsta bekant. Efter dessa nedslående uppgifter blef min glädje så mycket större, när jag följande dag i södra delen af berget å en tämligen högt belägen sluttning påträffade en lind, som trots

föregående äfventyrliga öden visade alla tecken till bibehållen lifskraft och som säkerligen ensam skulle kunna betrygga artens tillvaro å Ränneberget för en god tid framåt.

Den ej synnerligen grofva hufvudstammen hos detta exemplar hade för flera år sedan blifvit afbruten nära roten (genom stenras eller kanske mera sannolikt i följd af snöskred; en mängd träd och buskar tycktes varit utsatta på den branta sluttningen för dylika katastrofer) och låg kullvräkt med kronan nederst å lutningsplanet, men fortfarande vid lif. Från stubben hade sedermera ett 10-tal yngre stammar efter hand skjutit upp, af hvilka de längsta mätte omkring 6 meter i höjd. Skotten för året voro långa och kraftiga och vittnade om, att trädet till fullo repat sig efter den lidna skadan. Några blommor eller fruktanlag voro dock icke utvecklade.

I juni innevarande år återkom jag till Ränneberget för att fullständiga några under fjolåret påbörjade anteckningar öfver vegetationen i nordliga Värmland. Jag företog denna gång uppstigningar från andra punkter och lyckades härunder upptäcka ytterligare tre lindar, växande å skilda ställen, men fortfarande blott i den östra sluttningens södra hälft. Tvenne af dessa växte upprädda såsom unga, vackert utbildade träd med en höjd af 7—8 meter; det tredje åter hade råkat ut för samma olycksöde som kamraten från i fjol, d. v. s. blifvit kullvräkt, hvilket emellertid icke hindrade, att det visade sig fullt lifskraftigt.

Härmed är alltså fastslaget, att lind fortfarande finnes å Ränneberget, och då den numera är hänvisad till den branta och svår-tillgängliga bergssluttningen, där den synbarligen godt uthärdar på samma gång den ej så lätt löper risken att afverkas, torde ingen fara föreligga, att den i framtiden skall härifrån försvinna.

Men linden är dess bättre ej Rännebergets enda ädla löfträd. Under min första exkursion å Ränneberget denna sommar sammanträffade jag händelsevis med en äldre bonde, barnfödd i trakten, hvilken tycktes känna till bergets trädväxtlighet vida bättre än mina sagesmän från i fjol. Linden, som visades honom, var honom icke främmande, och när jag på grund häraf närmare ansatte honom, befanns det, att han jämväl hade kännedom om förekomst å berget af både lönn och alm. Till ett par almar, som växte ett stycke från platsen för vårt sammanträffande, ledsagade han mig genast. Dessa almar voro äldre än de vid Tväråna och hade nyligen fällt sina ganska rikligt utbildade frukter; det ena exemplaret

företedde ett ovanligt utseende med 6 ungefär lika grofva stammar (15—20 cm. i diam.) utgående från gemensam rot. Förutom dessa båda träd hade mannen sig bekant ytterligare några förekomster af alm, samtliga i bergets södra hälft. Flera grofva almträd hade för öfrigt, berättade han, under årens lopp fällt för det eftersökta virkets skull.

Då almen sålunda i likhet med linden förekommer å bergsslutningen i ett flertal exemplar, vill det synas, som skulle äfven dess fortsatta tillvaro härstädes, tills vidare åtminstone, vara fullt bebyggad.

Hvad vild lönn angår, uppgaf samme man, att sådan fortfarande finnes, men ytterst sällsynt: sedan 50 år kände han ej till mer än ett enda träd å hela Ränneberget. Till detta visade han mig påföljande dag vägen. Denna lönn, som växer i bergets mellersta del ganska högt uppe i branten i sällskap med björk, asp, rönn och gran, är ett medelstort, tämligen spensligt träd med upprätt, omkring 8 m. hög stam (ursprungligen 2 stammar, af hvilka dock den större borthuggits,¹ till alla delar friskt och lifskraftigt samt vid mitt besök med fruktanlag i mängd. I det omedelbara grannskapet af densamma funno vi efter hand omkring ett dussin små unglönnar om 1—3 dm. af förhoppningsfullt utseende; att ej ännu flere påträffades torde förklaras däraf, att markslutningen täcktes af en tät växtlighet, som säkerligen ej utgjorde någon synnerligen tacksam grobädd för lönnfrukterna.

Under det att min af allt att döma fullkomligt tillförlitlige ciceron sålunda visat sig fullt förtrogen med de tre löfträden lind, alm och lönn samt deras förekomst å Ränneberget, hade han däremot ingen erfarenhet af ask. Något träd af detta slag finnes icke och har icke i mannaminne funnits å Ränneberget, försäkrade han. Asken synes följlaktligen hafva utrotats ej långt efter MYRINs besök härstädes.

Vid Ränneberget (å 60° 20') har almen sannolikt nått sin nordligaste station i Värmland. Såvidt för närvarande är känt, finnes ingen anledning förmoda, att den uppträder någonstädes norr där-om. Linden har väl också hittills ansetts upphöra härstädes. Att LARSSON, som eljest troget citerar MYRIN, ej ens i 2:dra upplagan af sin flora nämner något om lindens förekomst vid Ränneberget,

¹ Troligen samma träd, som åsyftas sid. 395.

är ägnadt väcka förvåning, men kan naturligtvis vara en tillfällighet, beroende måhända på, att L. förbisett MYRINS uppräknings af Rännebergets karaktärsväxter (l. c. pag. 194) och endast hållit sig till »Anmärkningar vid Växtförteckningen», pag. 224—269, där arten ej finnes upptagen. Möjligtvis kan det också tolkas så, att L. fått särskild anledning betvifla lindens nutida förekomst därstädes och därför afsiktligt utesluttit dess omnämnande från denna lokal. Huru som helst, visst är, att linden, såsom ofvan visats, alljämt bibehållit sig vid Ränneberget äfvensom att detta träd hittills ansetts här äga sin nordgräns i Värmland (jfr gränslinjen för lind å kartan i GUNNAR ANDERSSONS »Svenska Växtvärldens Historia», Stockholm 1896). Denna uppfattning om lindens utbredning är emellertid ej riktig, ty faktiskt förekommer ursprunglig lind på åtminstone ytterligare tvenne lokaler norr om Östmark. Hvad slutligen lönn beträffar, så går äfven den nordligare än hittills uppgifvits.

Innevarande sommar erhöll jag af kontraktsprosten i Södra Finnskoga A. B. EDGREN anvisning på några ställen i sistnämnda socken, som sades vara kända för en rikare växtlighet, bl. a. Rickenberget vid Älgsjön, som är beläget $2\frac{1}{2}$ mil norr om Ränneberget. Hit företog jag en exkursion d. 5 juli samt senare på sommaren ytterligare en d. 11 augusti. Detta berg torde till sin petrografiska karaktär åtminstone delvis öfverensstämma med Ränneberget, med hvilket det dock hvarken i fråga om utsträckning eller höjd kan mäta sig. Västra sluttningen af detsamma äger en synnerligen intressant vegetation och hyser icke så få växter, hvilka, mig veterligt, icke förut äro anmärkta så långt norr ut i Värmland. Sålunda växa här bl. a. *Lonicera xylosteum*, *Stachys silvatica*, *Anemone hepatica*, *Actea spicata*, *Viola mirabilis*, *Orob. vernus*, *Vicia silvatica*, *Astragalus glycyphyllus*, *Stellaria nemorum*, *Coeloglossum viride*, *Triticum caninum*, *Poa remota*, *Milium effusum* samt — *Acer platanoides* och *Tilia ulmifolia*.

Vid den i grannskapet belägna gården Bjurberget berättade man mig, att såväl lönn som lind skulle finnas å Rickenberget, och att sedermera få bekräftelse härpå erbjöd inga svårigheter. Lönnen är här liksom vid Ränneberget den »raraste» af de två. Förr lära flera träd ha funnits, hvaribland ett större, som för ej många år sedan af någon anledning fälldes. Nu stod ej att anträffa mer än ett enda träd. Från detta exemplar torde de lönnar härstamma, som växa vid gårdarna på Rickenbergets nedre, sydvästra sluttning. Trädet, som befinner sig å en ängssluttning ett stycke nedom det

brantaste partiet i bergets sydvästra del, hade ungefär samma dimensioner som det å Ränneberget och var likaledes rikt fruktbärande. Stammen var ej långt från marken delad i 3 grenar, af hvilka den gröfsta vid brösthöjd mätte 45 cm. i omkrets. Omgifningen utgjordes af glest växande björk, asp, sälg och å den ofvanför belägna sluttningen gran; markvegetationen var tätt sluten — innehållande bl. a. *Anemone hepatica*, *Vicia sepium* och *Orobus vernus* — och endast en enda unglönn stod att upptäcka. På mina förfrågningar, huruvida ej möjligen flera träd af lönn finnas å berget, erhöll jag nekande svar.

Om lönnen alltså framstod som Rickenbergets sällsyntaste växt, var det däremot, öfverraskande nog, ingen brist på lind. Förutom några enstaka mindre träd fann jag i närheten af en å västra sluttningen belägen dälld ett helt bestånd af lindar, utgörande ej mindre än ett 20-tal af varierande storlek. Det största trädet höll vid brösthöjd 80 cm. i omkrets. Ett flertal — särskildt de större — utvecklade under sommaren blommor i mängd. I den till detta bestånd hörande underväxten ingingo bl. a. *Mulgedium alpinum*, *Lactuca muralis*, *Stachys silvatica*, *Actwa spicata*, *Viola mirabilis*, *Vicia sepium*, *Stellaria nemorum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum* och *Milium effusum*.

Liksom å Ränneberget har linden följaktligen här å Rickenberget alla utsikter att i framtiden kunna fortlefva. Mörkare ser det ut för lönnen; skulle det nu omnämnda exemplaret, som högst sannolikt markerar den nordligaste lokalen i Värmland för detta trädslag, förstöras, är troligen lönnens saga här all.

Ännu ett fynd af lind har jag att meddela, måhända det intressantaste af dem, som hänföra sig till den nämnda trion af ädla löfträd. Under mitt uppehåll i Dalby sommaren 1910 omtalade en person för mig, att i de öfre Tåsängarna uti Norra Finnskoga skulle växa ett ovanligt träd, som hvarken han själf eller andra personer där i trakten kände till. Jag förskaffade mig närmare upplysningar om växtstället, och det lyckades mig sedan utan svårighet att finna det märkvärdiga trädet. Detta visade sig vara en lind eller riktigare en samling smärre lindar utgående från en gemensam rot. På platsen hade ursprungligen funnits en lind, som dock för längre tid sedan tillbaka blifvit afhuggen eller på annat sätt förstörd; från den kvarvarande, nu emellertid ej längre synliga stubben hade sedan en mängd skott uppstått, af hvilka ungefär ett dussin utvecklats till stammar af varierande groflek (intill 28 cm.

i omkrets 1 m. ofvan marken) och nående en höjd af bortåt 5 m. Alla stammarna voro i ypperlig växkraft och gåfvo ett tydligt vittnesbörd om, att lokalen förträffligt lämpade sig för detta trädslag. Platsen för denna lindförekomst är belägen omkring 2 km. norr om Tåsans utlopp i Klarälven, på östra Klarälsstranden samt i nedersta kanten af en mot älven ganska brant sluttande äng, högst 150 m. från landsvägen, hvarifrån lindarna tydligt kunna iakttagas.

Att denna lind — *Tilia ulmifolia* — härstammar från ursprunglig, fullkomligt vild lind kan ej betvillas. Visserligen ligger en numera förfallen och öfvergifven stuga strax i närheten, men dess innevånare hafva ganska visst ej planterat andra växter än de oundgängligaste näringsväxterna på de små och oansenliga tegarna kring densamma. En odlad lind af hög ålder finnes 1½ mil söderut vid Lillbergsgården i Dalby, men äfven om denna också skulle tillhöra *Tilia ulmifolia*, hvilket jag ej känner, finnes ingen anledning att härifrån härleda exemplaret i Tåsängarna. Flera personer i såväl Norra Finnskoga som Dalby, med hvilka jag talade rörande denna lind, förnekade också bestämdt dess natur af odlad. Härtill kommer vidare, att Tåsängarna utgöra en af öfre Älfdalens bästa växtlokaler, där åtskilliga andra för denna del af provinsen ovanliga växter äro funna, såsom *Hypocheris maculata*, *Cirsium heterophyllum*, *Campanula cervicaria*, *Viburnum opulus*, *Viola epipsila*, *Aconitum lycoctonum*, *Polygonatum verticillatum* m. fl. Egenomligt förefaller det onekligen, att ett sådant träd härstädes ej af botanister observerats tidigare, då ju området är en i LARSSONS flora ofta nämnd lokal, men detta förhållande får kanske sin naturliga förklaring däri, att här föreligger en, såvidt jag kunnat finna, fullkomligt enstaka förekomst samt att själfva växtplatsen är belägen i den allra nordligaste delen af de tämligen långt utdragna ängsmarker, som åtfölja älven norr om Tåsan.

Detta nu relaterade fynd af lind i denna trakt af landskapet är uppenbarligen af mycket stort intresse. Räknar man med Ränneberget såsom den hittillsvarande nordligast kända lokalen för lind i Värmland, framflyttas gränsen nu mer än 5 mil mot norr. Visserligen kommer den härmed ej fullt så nordligt som å ena sidan i Dalarne, å den andra i Norge, där den i Österdalen går till Aamot och i Gudbrandsdalen vid Ringebu når till 61° 30' (enl. BLYTT, Norges Flora), men den ansenliga skillnad, som härvidlag förut fanns, blir afsevärdt utjämnad. Härtill kommer, att öfre Älfdalen,

inom hvilken linden hittills varit okänd, nu har åtminstone *en* säker lokal. Då samtidigt lindens nordgräns i Fryksdalen hädanefter drages öfver Rickenberget i stället för öfver Ränneberget, kommer tydligen gränslinjen för detta träds utbredning inom Värmland att få ett väsentligen annat förlopp än hvad man hittills föreställt sig.

TILL FRÅGAN OM JORDMÅNENS BETYDELSE FÖR FJÄLLVÄXTERNA.

AF

ASTRID CLEVE-EULER.

Vid Stora Sjöfallet befinner man sig geologiskt sedt vid fjällkedjans bas. Falltröskeln är bildad af de första sandstenssedimenten på urberget, och ofvanpå sandstenen följa skiffrika bergarter, alla med mer eller mindre stark stupning åt nordväst. De understa af dessa siluriska skiffrar äro lättklufna, på ytan brunaktiga lerskiffrar, hvilka öfverlagras af hårdare bergarter. Åtminstone de förstnämnda kunna väntas erbjuda en lämplig jordmån för mera fordrande fjällväxter. Emellertid förhålla sig fjällen rundtomkring Sjöfallet trots sin likartade geologiska byggnad ganska olika med hänsyn till vegetationen, något som vid närmare påseende visar sig kunna härledas ur vissa olikheter hos de lösa aflageringarna och de topografiska detaljerna. Då en jämförelse mellan dessa fjäll följaktligen torde vara rätt upplysande för bedömandet af nyssnämnda markfaktorers betydelse för växtligheten, har jag velat meddela några anteckningar från ett kort besök i trakten, äfven om dessa icke i något afseende vilja eller kunna göra anspråk på fullständighet.

Närmast väster om fallet reser sig Allep Kirkao, ett fjäll som frapperar genom sin trots skiffergrunden ganska torftiga flora, om man bortser från några skyddade rasbranter under stupen i björkregionen. Om dessas kolonisering skall längre fram nämnas några ord. Fjällfloran på Allep Kirkao är fattig; där ej marken är försumpad ser man hufvudsakligen den triviala *Diapensia*-heden. *Dryas* såg jag ingenstädes, och dess vanligare följeväxter voro, där

de ej alldeles saknades, tämligen sällsynta, t. ex. *Silene acaulis*. För öfrigt antecknades endast *Thalictrum alpinum*, *Astragalus alpinus*, *Tofieldia palustris*, *Wahlbergella apetala*.

På Nieras' sydsluttning är den alpina vegetationen redan rikare. Den vidtager här på omkring 650 m. höjd. I björkregionens allra öfversta del och strax ofvan trädgränsen har man att skilja mellan fjällheden med dess rent alpina sammansättning och skyddade rasbranter under de lodräta stupen, där vissa fjällväxter associerats med björk- och barrskogselement, uppvandrade i skydd af fjällväggarna ofvanför. Äfven på Nieras möter man mest *Empetrum-Diapensia*-hed, men styckevis, såsom på Ebbatjåkkes sydvästra sluttning i massivets västra del, äkta *Dryas*-hed. *Dryas*-kolonierna äro dock små och tämligen torftigt utvecklade. Jämte *Dryas* innehöllo de i större mängd *Astragalus alpinus* och *Thalictrum alpinum*. Vidare anträffades här *Carex rupestris*, *Tofieldia*, *Pinguicula vulgaris*, *Rhododendron lapponicum* samt *Andromeda polifolia*, hvars egenomliga association med *Dryas* återkommer på Juobmotjåkko, hvarom mera nedan.

Först på Juobmotjåkko finner man öfver en stor del af den västra (mot turistryddan vettande) sluttningen en synnerligen vacker *Dryas*-hed, sannolikt den vackraste och bäst utbildade sammanlutning af kontinental-arktiska växter, som förefinnes i denna del af fjällkedjans östligaste kant. Fjällets *Dryas*-förande partier äro petrografiskt skarpt begränsade. Om Juobmotjåkko bestiges från sjösidan, så har man att först passera en rätt vidsträckt barrskogsregion med tall och något gran; denna sträcker sig öfver de röda sandstenshällarna upp till drygt 500 m. höjd öfver hafvet, eller 125 m. öfver Langas' yta. På grund af lagerstupningen resa sig dessa hållar — af samma material som den stora falltröskeln — på Juobmo ända till 600 m. ö. h., där de öfvergå i en liten kal platå. På sluttningen går dock björkskogen minst 50 m. högre, och enstaka träd ytterligare en 100 m. högre i branterna, således till minst 750 m. ö. h.

På fjällsluttningen ofvan sandstenen ser man snart den bruna lättflisade lerskiffern gå i dagen, och här är det *Dryas* jämte kommensaler med ett slag visa sig på 650 m. höjd ö. h. På den i det stora hela ganska jämnt sluttande fjällsidan reser sig en mindre kulle med branta sidor (erosionsrest) och här upphör *Dryas*-formationen åter redan efter 15—20 m., där den aflöses af vanlig *Empetrum-Phyllodoce*-hed. Vegetationens förändring afspeglar fullständigt

berggrundens, i det att en tillknycklad och pressad, betydligt hårdare bergart (syenit?) efterträder lerskiffern och i sin tur snart öfverlagras af en granitskolla, som bildar kullens krön, 698 m. ö. h.

När man efter att ha passerat nyssnämnda kulle åter beträder lerskifferns vidsträckta, mildt stupande sluttningar, finner man dessa öfversållade af fjällsippor och s. k. *Dryas*-växter. Här antecknades:

<i>Arctostaphylos alpina</i>	<i>Luzula arcuata</i>
<i>Alsine biflora</i>	<i>L. spicata</i>
<i>A. stricta</i>	<i>Lycopodium Selago</i>
<i>Andromeda hypnoides</i> (r) ¹	<i>Myrtillus uliginosa</i>
<i>A. polifolia</i> (c)	<i>Pedicularis lapponica</i>
<i>Antennaria alpina</i>	<i>Phyllodoce caerulea</i>
<i>Astragalus alpinus</i>	<i>Pinguicula vulgaris</i> (c)
<i>Azalea procumbens</i>	<i>Pinus silvestris</i> (friskt, efter mar-
<i>Bartschia alpina</i>	ken liggande fotslångt exem-
<i>Campanula uniflora</i>	plar) (r.)
<i>Carex atrata</i>	<i>Potentilla verna</i> f. <i>ambigua</i> (r)
<i>C. capillaris</i> (c)	<i>Polygonum viviparum</i> (c) ‡
<i>C. rupestris</i> (c)	<i>Rhododendron lapponicum</i>
<i>Cerastium alpinum</i>	<i>Salix myrsinites</i>
<i>C. Edmonstonii</i>	<i>S. polaris</i> (på öfverspolad skiffer
<i>Cystopteris montana</i>	i en bäckfåra)
<i>Coeloglossum viride</i> f. <i>subalpi-</i>	<i>S. reticulata</i>
<i>num</i>	<i>Saxifraga oppositifolia</i> (r)
<i>Diapensia lapponica</i>	<i>Saussurea alpina</i>
<i>Dryas octopetala</i> (c)	<i>Silene acaulis</i> (c)
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Thalictrum alpinum</i> (c)
<i>Equisetum *scirpoideum</i>	<i>Tofieldia palustris</i> (c)
<i>Festuca ovina</i>	<i>Trisetum subspicatum</i>
<i>Hierochloa borealis</i>	<i>Vaccinium vitis idaea</i>
<i>Juncus trifidus</i>	<i>Viscaria alpina</i> .

Säkerligen skulle ofvanstående bortåt ett femtiotal arter omfattande lista efter ett noggrannare genomletande af lokalen kunna ytterligare förlängas.

Där lerskiffern vid omkring 700 m. höjd upphör på hufvudslutt-

¹ r = sällsynt, c = allmän. Nomenklaturen såsom i NEUMAN-AHLFVENGRENS flora.

ningen och den s. k. syenitskollans understa, knöligt pressade lager vidtaga (= understa delen af SVENOXII högfjällsgraniter), blir *Dryas* genast vida sällsyntare, utan att dock helt och hållet upphöra. Detta stämmer öfverens med förhållandena på Ebbatjåkko under Nieras, där de små fläckarna af dåligt utbildad *Dryas*-hed just förekommo i motsvarande lagerzon. Lerskiffern under Nieras har ej kunnat tagas i besittning af *Dryas*-floran af det skälet, att den på nämnda fjäll återfinnes på åtskilligt lägre nivåer, nere i skogsbältet, där man vid t. ex. 440 m. ö. h. och obetydligt öfver Kårtjejaures yta träffar vackra skifferraukar i björkskogen [se fig. sid. 408].

Hur högt *Dryas*-zonen når på Juobmotjåkko kan jag ej uppgifva, då fjället ej bestegs högre än till de stora lodräta stupränderna vid omkring 750 m. höjd. Sannolikt är, att den redan här mycket magra *Dryas*-vegetationen ej går mycket högre upp, enär plattor af högfjällsgraniter enligt F. SVENOXIUS bilda större delen af fjällets topp (1900, sid. 297) och man med tämligen stor visshet kan förutsäga, att dessa icke erbjuda *Dryas* någon acceptabel jordmån. Antagligt är dock att *Dryas*-heden återkommer på de högre skiffernivåerna ofvanpå de första granitbäddarna.

Af ofvanstående framgår, att förekomsten af lösa skiffrar i *regio alpina* äfven i Lapplands östligaste fjälltrakter eller noggrannare uttryckt i fjällkedjans östligaste utlöpare mot låglandet kan åtföljas af en rik *Dryas*-vegetation. Den östliga, normalt lagrade och icke ombildade siluren bär då en vegetation, som rätt starkt erinrar om de mjuka köliskiffrarnas i närheten af norska gränsen. Artantalet synes dock vara något större på de sistnämnda. Bland sällsyntare fjällväxter, som finnas i trakten af Virijaure och norska gränsen, men mig vetterligen ännu icke blifvit anträffade i Sjöfallsfjällen eller de närmaste massiven däromkring, kunna nämnas: *Antennaria carpatica*, *Arnica alpina*, *Astragalus oroboides*, *Carex bicolor*, *microglochin*, *nardina*, *parallela*, *pedata*, *rufina*, *Catabrosa algida*, *Chamorchis alpina*, *Drabae*, *Elyna Bellardi*, *Gentiana tenella*, *Königia islandica*, *Oxytropis lapponica*¹, *Pedicularis flammea*, *Potentilla nivea*, *Saxifraga Cotyledon*. Beträffande vissa af dessa arter är det ej osannolikt att de vid framtida undersökningar komma att upp-
dagas inom området, t. ex. *Arnica alpina*, *Carex parallela*, *Drabae*, *Gentiana tenella*, *Elyna*. Andra torde utestängas från ifrågavarande delar af Lule Lappmarks östliga fjälltrakter genom sitt utpräglade kalkbehof. Lerskiffern omkring Stora Sjöfallet är uppen-

¹ Uppgifves dock för Kårsotjåkko af N. A. SVENSSON, K. V.-Ak. Bih. Bd 21, III.

barligen kalkfattig och fräser icke alls för syror (jfr äfven A. HAMBERG 1910, sid. 693). Hit är i främsta rummet *Chamorchis* att föra, måhända äfven *Astragalus oroboides*, *Oxytropis* och *Saxifraga Cotyledon* (?). Andra finna näppeligen den för dem lämpliga försumpade jordmånen på de östliga skifferlokaler, jag haft tillfälle att iakttaga.

Huruvida någon af de anförda arterna af uteslutande växtgeografiska skäl saknas inom ifrågavarande östliga gebit är jag icke i stånd att afgöra. Man skulle då närmast komma att tänka på *Potentilla nivea*, som svårligen kan förbises och som på kullarna omkring Virijaure och Vastenjaure rent af är karaktärsväxt. Möjligt är dock, att äfven denna växt hör till de mer kalkfordrande och således af kemiska orsaker saknas på Juobmoskiffrarna. (Dock har NORMAN äfven funnit växten på »grundfjeld», 1895 sid. 247.) Än sannolikare är detta, såsom antydts, för *Oxytropis lapponica*, som brukar vara *Potentilla nivea*s trogna följeslagare. Två varianter af *Dryas*-heden skulle i så fall kunna särskiljas. I sin allra skarpast xeroterma utbildning — om detta uttryck är tillåtet angående alpin växtlighet — utmärkes formationen i främsta rummet af *Oxytropis* och *Potentilla nivea*, ett antagande som jag redan i ett föregående arbete framlagt (1901 sid. 21) och nu är i tillfälle att stödja med nya iakttagelser. Denna typ synes komma till stånd endast på lös, kalkig skiffermark med god exposition.

För den andra varianten kan *Dryas* själf gälla som främsta karaktärsväxt. Därmed är också sagdt att samhället ej kan undvara någorlunda lättvittrande, lös och åtminstone tidtals torr grund, men nöjer sig med mycket ringa kalkhalt och dålig exposition (t. ex. Junkatjåkkos nordbranter).

En torftigare afart uppstår slutligen då *Dryas* jämte *Saxifraga oppositifolia*, d. v. s. typiska håll- och skifferväxter, försvinna, men särskildt *Astragalus alpinus*, *Pinguicula vulgaris*, *Silene acaulis* och *Thalictrum* kvarstå, arter hvilka icke äro bundna till skifferklippor.

Dryas-formationens vackra utveckling på Juobmos västsida får sin förklaring genom samverkan af flera omständigheter. Den första förutsättningen är förekomsten af i dagen gående lättvittrande skiffrar i *regio alpina* och *subalpina*. Härtill kommer på ifrågavarande lokal, att fjällsidans egen lutning föga skiljer sig från skifferlagrens, hvilket har till följd att sluttningen genom förvittringen blir slät och jämn. Detta gör åter att snöbetäckningen under vintern blir obetydlig och särskildt att s. k. snölågen äro sällsynta,

samt att afrinningen sommartiden blir hastig och fullständig; allt faktorer, som äro af största betydelse för *Dryas*' trefnad. Att *Dryas* bestämdt skyr länge snötäckta eller kallfuktiga lokaler (moränmark!) har jag tidigare visat för Junkatrakten i Lule Lappmarks västliga siluområde, under anförande af J. M. NORMANS liknande rön från norra Norge (1895 sid. 126).

Att döma af de topografiska kartorna synes intet af de närbelägna fjällen med östlig silur kunna bjuda *Dryas*-samhället så gynnsamma utvecklingsvillkor som Juobmotjåkko, ty ingenstädes begränsas dessa fjäll såsom här mot N. och V. af stora, djupt nedskurna pass — Vietasjokks dalgång och Langas — som möjliggöra uppkomsten af vidt utbredda, i dagen gående vittringsytor af lerskiffern. Eljest är ju det vanliga förhållandet med dessa s. k. ramanberg (F. SVENONIUS 1894), som litet hvarstans i fjällryggens östra kant vända sina stupväggar med underliggande rasbranter mot öster eller SO., att de åt motsatta hållet under mycket svag stupning öfvergå i fjällslätter, bildade af hårdare och sterilare bergarter. De lösa skifferna framträda då på i horisontell riktning mycket inskränkta gebit, om de icke helt och hållet döljas af rasbildningar.

Allep Kirkao kan (ehuru till formen ej fullt typiskt) tjäna som exempel på ramanbergen och de villkor de bjuda växtligheten på sin stupsida. Jag har icke sett *Dryas* här, och i alla händelser torde växten på sin höjd undantagsvis förekomma på O-sidan. Anledningen härtill är knappast att växten utestänges af själfva berggrunden, enär den, om än dåligt, visar sig fortkomma på de motsvarande undre syenitlagren på Ebbatjåkko; och dessutom återkomma lerskifferlager högre upp, ofvan trädgränsen på Allep Kirkao.

Af större betydelse än den fasta grunden äro i detta fall de lösa aflagringar, som ganska rikligt äro aflastade på fjällets afsatser, äfvensom motsättningen mellan lagerstupningen och fjällets egen lutning. SO-slutningen kommer sålunda att bestå af en mängd större eller mindre trappsteg med inåtlutande bottnar, hvilkas kon-turer äro mer eller mindre utplånade af morängrus eller nedrasadt detritus. I vinklarna samlar sig vatten utan möjlighet att fullständigt afrinna, och när härtill såsom i ifrågavarande fall kommer, att betydliga snömängder samla sig i raviner och under afsatser, så inses, att hela slutningen måste bli vattenrik och att små försumpningar uppstå inuti afsatserna. För *Dryas*-heden skulle då endast

själfva trappkammarna återstå, hvarifrån snön bortsopas om vintern, men här utgör åter det ymniga morängruset ett hinder för kolonisationen. Moränmark undvikes af *Dryas* lika bestämdt som snölägen; jfr NORMAN (1895 sid. 126), hvars rön, såvidt min erfarenhet sträcker sig, fullt motsvaras af förhållandena på svenska sidan.

När T. VESTERGREN (1902 sid. 250) anför *Dryas* som en visserligen mindre allmän konstituent i sin för moränkullar karakteristiska och äfven omkring Stora Sjöfallet mycket vanliga »Cesiolichen»-formation, är detta så till vida missvisande, som *Dryas* icke gärna kan räknas till ett moränsamhälles normala beståndsdelar inom det på silur fattiga Sarekområdet. Själf har jag förgäfvets sökt



Foto K. BLIX.

Skifferrauk i björkskogen nedom Ebbatjåkko.

Dryas på det med Sarekfjällen geologiskt närbesläktade Kallakmassivets syeniter och moräner.

Utan att närmare ingå på de helt visst komplicerade anledningarna till att skifferväxter här fly moräner, vill jag här endast framhålla en uppenbarligen tungt vägande faktor, nämligen moränmarkens kalla beskaffenhet. Tack vare det finaste sammankittande slammet behåller morängrus hårdnackadt sin fuktighet, såsom lätt kan konstateras äfven i våra sydligare provinser, och i arktiskt-alpina trakter är det äfven på de mest exponerade platser i ringa djup ständigt fuktigt, följaktligen kallt. Snörika lokaler skyr *Dryas* tydligen af samma skäl som moräner, emedan den behöfver relativt varm mark.

Vi ha sett att den östliga siluren i *regio alpina* bär *Dryas*-hed i motsats till syeniternas *Empetrum-Phyllodoce*-hed och moränkullar-

nas magra Cesiolichen-hed. Mindre starkt trycker det petrografiska underlaget sin prägel på björk- och barrskogsbältenas vegetation. N. om Stora Sjöfallet går lerskillern under Ebbatjåkko i dagen obetydligt öfver fallhufvudets höjd och är till stor del borteroderad, så när som på enstaka »raukar» (se fig.). På den skyddade, delvis insänkta marken frodas björkskog med tall till omkring 465 m. höjd. Undervegetationen är den vanliga *Empetrum-Myrtillus-Vaccinium*-mattan alldeles som på moränmark. Anmärkas kan blott enstaka förekomster af *Carloglossum viride* f. *subalpinum* och *Listera cordata*. Under Nieras var slutningen till minst 600 m. h. ö. h. synnerligen rik på asp, men endast som fotslänga årsskott i fältskiktet.

I vittringsgruset under Nieras' lodräta (syenit?)väggar vid 605—700 m. höjd ö. h. frodas yppiga ormbunskolonier, som vid mitt besök i midten af juli ännu befunno sig på ett tämligen outveckladt stadium. (Fjällen äro i år ovanligt snörika.) Någon ståndortsanteckning gjordes ej här, men vegetationen liknade i hög grad nedan skildrade raskoloni från björkskogsbältet på Kirkao. Ett framstående rum i formationen intaga utom de stora ormbunkarna *Mulgedium*, *Epilobium angustifolium* och *Rumex arifolius*. *Paris quadrifolia*, *Rubus idæus* och *R. saxatilis* kontrastera mot *Rhodiola rosea* och *Saxifraga cernua* i klippspringorna därintill. Denna koloni låg i trädgränsen, men rönnen klättrar i klippspringorna åtskilligt högre, minst lika högt som de öfversta björkarna, omkring 750 m. ö. h. Samma förhållande iaktogs på Allep Kirkao. I rasbranterna sågos äfven enstaka exemplar af *Aspidium Lonchitis*, hvilket tillsammans med kolonisationen i öfrigt talar för att siluren vid ifrågavarande nivå ännu icke är fullständigt försvunnen.

På Allep Kirkao sågs ett likartadt, synnerligen frodigt ormbunsk- och örtsamhälle något längre ned i björkskogen under ett stup i skifferbältet. Höjden togs till 565 m. och vittringsgruset var här med säkerhet rikt på silurbildningar. I fältskiktet voro bl. a. följande arter

rikliga —ymniga: *Athyrium filix femina* (?), *Phegopteris alpestris* (?)¹ och *polypodioides*, *Polystichum filix mas* och *spinulosum*, *Onoclea Struthiopteris*, *Cirsium heterophyllum*, *Epilobium angustifolium*, *Geranium sylvaticum*, *Gnaphalium norvegicum*, *Melandrium rubrum*, *Mulgedium alpinum*, *Myosotis alpestris*, *Rumex arifolius*, *Stellaria nemorum*, *Trollius europæus*, *Viola biflora* samt

¹ Ormbunkarna ännu ofullständigt utbildade.

strödda —enstaka: *Angelica archangelica*, *Anthriscus silvestris*, *Hieracia*, *Rubus idæus*, *R. saxatilis* och *Paris quadrifolia*.

Dessutom gråviden, rönn och hägg.

Af särskildt intresse är *Anthriscus*, som jag icke sett någonstades utefter Lulevattnets stränder och som icke heller fanns ruderat hvarken vid Sjöfallshyddan eller nybyggena. I Ålloluokte t. ex. sökte jag den förgäfvcs, ehuru *Carum carvi* fanns i mängd.

LITTERATUR.

1901. A. CLEVE, Zum Pflanzenleben in nordschwedischen Hochgebirgen. Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd 26 III n:r 15.
 1910. A. HAMBERG, Gesteine und Tektonik des Sarekgebirges nebst einem Überblick der Skandinavischen Gebirgskette. Geol. F. F. Bd 32, h. 4.
 1895. J. M. NORMAN, Norges Arktiske Flora II, Kristiania.
 1894. F. SVENONIUS, Om fjälltyper. Sv. Turistföreningens årsskrift.
 1900. — —, Öfversikt af Stora Sjöfallets och angränsande fjälltraktens geologi. Geol. F. F. Bd 22, h. 4.
 1902. T. VESTERGREN, Om den olikformiga snöbetäckningens inflytande på vegetationen i Sarjekfjällen. Bot. Not., Lund.
-

NÅGRA OLIKA TYPER AF CONVALLARIA MAJALIS L.

AF

CARL SKOTTSBERG.

Under sistförflutna sommar kom jag att ägna någon uppmärksamhet åt *Convallaria majalis* i trakten af Tvärminne, c:a 10 km. öster om Hangö å finska kusten. Vid det s. k. Landbjörkskär är arten ganska allmän och växer, som den ju brukar göra, i större och mindre, ofta nästan rena fläckar. Det visade sig vid närmare påseende, att individ från olika fläckar stundom voro hvarandra fullt lika, stundom uppvisade betydande skiljaktigheter i mer än ett hänseende, under det samtidigt i alla undersökta fall utom ett, där tvenne »former» växte tillsammans, hvarje fläck var alldeles ren med samtliga individ af samma utseende. Med den starka vegetativa förökning *Convallaria* besitter är det ju sannolikt, att i mer än ett fall en dylik fläck härstammade från ett enda individ eller att, om flera frön grott där och vidare utvecklats, dessa alstrats af individ tillhörande fläcken i fråga, och det ligger ju då intet underbart i, att man mycket ofta finner fläckarna sammansatta af en enda form. I detta sammanhang kan tilläggas, att själfpollinering synes nästan oundviklig; detta anmärkes äfven bl. a. af RAUNKJER i De danske Blomsterplanters Naturhistorie s. 227.

Utan större svårigheter kunde jag inom ett litet område urskilja flera tydligt olika former af liljekonvaljen. Såväl örtståndet som blommans olika delar äro, såsom figurerna delvis visa, underkastade ej obetydliga växlingar i både form och färg. Det är emellertid ej min afsikt att beskrifva dessa former såsom vare sig varieteter, elementararter eller mutationer eller att belägga dem med latinska namn — ett ansvar, som jag ej är villig att påtaga mig. Vi ha ju ingen som helst aning om, hvad dessa s. k. former äro; vi kunna

ju mycket väl ha att göra med ett antal elementararter, som hybridisera, och hvilkas bastarder visa en polymorf afkomma. Tyvärr är väl liljekonvaljen ett ovanligt dåligt försöksobjekt. I ofvan nämnda trakt är fruktsättningen dålig, och öfverallt är utvecklingen så långsam, att många år skulle förgå, innan något brukbart resultat skulle vinnas.

Troligen skulle jag alldeles ha afhållit mig från att befatta mig med saken, om ej ett par af formerna redan blifvit i litteraturen omnämnda och en af dem till och med erhållit en biologisk tolkning, som icke bör få stå oemotsagd. — Saken är ju af ringa betydelse, men den rör en af våra allmännaste och mest populära växter och kanske därför förtjänar ett omnämnande.

Jag har naturligtvis i den tillgängliga litteraturen sökt erhålla uppgifter om variationen hos *Convallaria*. I de allra flesta svenska florum finnes om blommorna knappast något annat angifvet, än att de äro klocklika, hängande och rent hvita. Endast hos C. F. NYMAN fann jag en annan uppgift, nämligen att blommorna i botten äro »rosenrödt strimmiga» (Sveriges fanerogamer II, s. 348, 1868) eller »något rosenröda» (Svensk fanerogamflora, s. 83, 1873). Hos RAUNKJÆR, o. c. s. 226 anföres, att blommans diameter växlar från 6 till 11 mm., samt att färgen stundom varierar så till vida, att kring ståndarnas bas 6 röda fläckar kunna uppträda eller att helt blekröda blommor förekomma.

I den tyska litteraturen ha dessa former varit mera uppmärksammade. Den äldsta notis jag känner är I. GAUDINS i Flora helvetica II, s. 327 (1828), och den lyder: »*Convallaria maialis* β corolla latius breviusque campanulata. Filamenta in var. β basi rubra.» Det är denna form som LUDWIG i Deutsche Botan. Monatsschr. 1882 gjort till föremål för närmare betraktelser. Han omtalar där förekomsten af en form med större blommor än hos den vanliga, med mörkare gula ståndarknappar och med röda eller violetta fläckar vid strängarnas ansvällda basalparti. Vidare skulle i hyllets botten fri honung afsöndras. Vi skulle sålunda ha att göra med en mera entomopräpod¹ form än den vanliga, rent hvita, hvilken som bekant (se t. ex. KNUTH, Blütenbiologie, II: 2, s. 473) visserligen innehåller socker i väfnaden vid hyllets bas, men saknar körtlar, som afsöndra honung.

¹ Betr. denna term se SKOTTSBERG, Feuerländische Blüten, Wiss. Ergebn. der Schwed. Südpolarexpedition, Bd. IV: 2. Stockholm 1905.

I O. KIRCHNERS *Flora von Stuttgart und Umgebung* (1888), s. 70 nämnes LUDWIG's form och han talar om den såsom »die Form mit roten Saftmalen».

I sitt arbete »Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen etc.» II (*Bibliotheca Botanica* H. 17) har A. SCHULZ äfven behandlat *Convallaria*. Han säger, att de till storleken betydligt varierande blommorna vanligen äro rent hvita, men att ibland basen af alla eller några ståndarsträngar är färgad: pigment kan ock finnas i hyllet mellan insertionsställena. Vida sällsyntare är det, att färgen är mera utbredd. Då och då skall man finna blommor med och utan pigment i samma blomställning, något som jag ännu ej sett. SCHULZ opponerar sig emot uppgiften att de färgade blommorna skulle vara större äfvensom mot att fri honung skulle komma till utbildning.

För några år sedan beskrefs *Convallaria majalis* var. *picta* af E. WILCZEK i »Note sur une forme rare ou peu connue de *Convallaria majalis* L.» (*Bull. Herb. Boiss. Neue Serie* III. 1903). Denna form omfattar både LUDWIGS och SCHULZ', ty såväl den vanliga formen som den med större blommor kan äga de röda eller violetta fläckarna. Var. *picta* är alltså redan ett sammelbegrepp. Någon afsondrad honung iakttog WILCZEK icke, men detta hindrar honom ej från att, som vi nedan skola se, framkomma med en »biologisk» förklaring af de pigmenterade formerna.

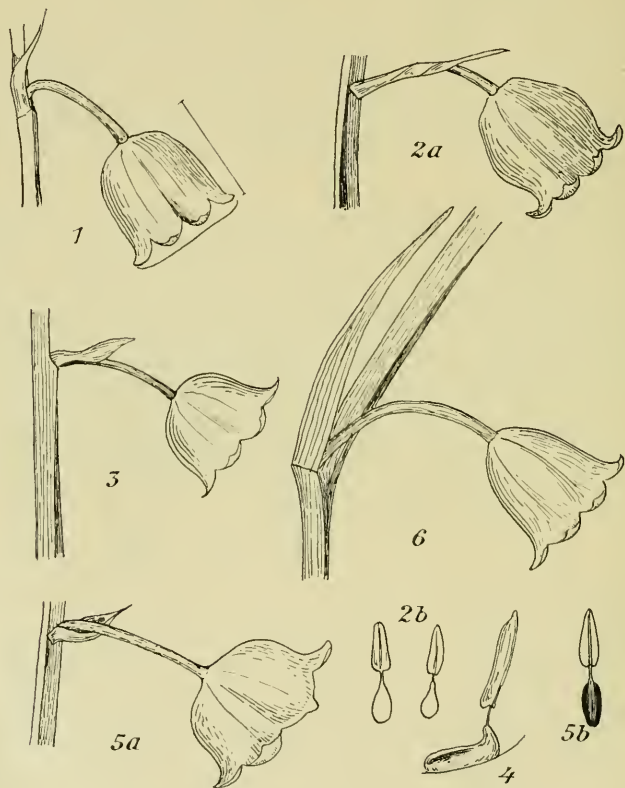
Jag skall nu öfvergå till att omtala de af mig observerade formerna.

1. Med rent hvita blommor. I. — Fig. 1. Blad klart gröna, det nedre $12-15 \times 3,5-5,5$, det öfre $14,5-16,5 \times 4-5$ cm. Hylle cylindriskt klocklikt, 6—7 mm. långt och 8 mm. i diam. (hur dessa och följ. mått på hyllet äro tagna framgår af fig. 1); flikar c:a $2 \times 2,5$ mm. (längd $\times$ bredd vid basen). Androeceum 3 mm. högt; strängarnas förtjockade basalparti till mer än halfva längden vidvuxet hyllet; under knappen ett $\frac{1}{2}$ mm. långt, skarpt afsatt, trådsmlt parti. Pistill 5 mm. lång. — Denna form anträffades dels i en öppen enbacke, dels i glest tallbestånd bland ris, tillsammans med V.

II. — Fig 2 a. b. Blad ljusare gröna med dragning i gulgrönt, det nedre $13-16 \times 4-4,5$, det öfre $14-16,5 \times 4-5$ cm. Hylle krukformigt, 6—7 mm. långt, vidast ett stycke nedanför mynningen, hopdraget vid denna, 7—8 mm. i diam. Flikar starkt bakåtböjda, c:a $2 \times 2,5$ mm. Androeceum 3 mm., strängarnas förtjockade del ej så skarpt afsatt från den trådsmla delen som hos föregående.

Pistill 5 mm. lång. — Förekom i den solöppna kanten af ett mindre rönbestånd.

III. — Fig 3. Blad af alldeles samma färg som hos den föregående, det nedre $12,5-17 \times 3,5-6$, det öfre $14-18,5 \times 3,5-5,5$ cm. Hylle vidgad klocklikt, 5 mm. långt, 6—7 mm. i diam., flikar $2,5 \times 3$ mm. Androeceum blott 2 mm. högt, i det att ståndarsträngarna med nästan hela sitt förtjockade parti äro vidfästa hyllet.



Pistill 4,5 mm. lång. — Lokalen ett ganska solöppet tallbestånd med ymnigt blåbärsris.

IV. Blad af samma färg som hos I, det nedre $11-15 \times 3,5-5$, det öfre $11,5-17,5 \times 3-5$ cm. Hylle ännu mera öppet skålförmigt än hos föregående, af samma typ som hos VI, 5—6 mm. långt, 10—11 mm. i diameter med 2×3 mm. stora flikar. Ståndarna som hos II, 2,6 mm. långa. Pistill 4,5 mm. lång. — Växte i ett tallbestånd.

2. *Picta*-former (Wilczek). (Namnet *picta* äfven anfördt i ASCHERSON & GRÄBNERS Synopsis der mitteleurop. Flora.)

V. — Fig. 4. Alldeles lik I och växande tillsammans med denna, endast skiljande sig genom att innersidan af ståndarsträngarnas basala del är försedd med två parallella, ljusgredelina strimmor. Denna form skulle närmast motsvara WILCZEKS med normalt stora blommor.

VI. — Fig 5 *a, b*. Den kraftigaste form jag sett, grof med stora, breda blad; till färgen äro de mörkgröna, det nedre 15—17×5,5—6,5, det öfre 17,5—19×5—6 cm. Blommor större än hos alla föregående, vidgadt klocklika, 6—7 mm. långa och 11—12 mm. i diam. med flikarna 3×4 mm. Androecæum 3,5 mm. högt; strängarnas basaldelar rödvioletta med två skarpare markerade linjer på insidan (fig. 5 *b*), vackert kontrasterande mot den hvita kronan och de ljusgula knapparna. Det smala, helt hvita partiet skarpt afsatt. Pistill 5,5 mm. — Växte i dungen af rönn, björk och enstaka tallar alldeles intill II; beskuggningen är naturligtvis inne bland träden betydligt starkare. Motsvarar väl LUDWIGS och WILCZEKS storblommiga form af *v. picta*; dock har jag ej kunnat iakttaga att ståndarknapparna hos densamma skulle vara mörkare gula. Afsöndring af honung förekommer icke.

Dessa *picta*-former ha, som ofvan antydts, af WILCZEK gifvits en biologisk tolkning. Han konstaterar, att LUDWIGS form blommade 14 juni i Thüringen, SCHULZ' 19 juni i Lausanne, hvilket i dessa trakter är sen blomning. Dock förtjänar anmärkas, att den förstnämnda samlades å 1,650 m. ö. h. »Jag har det intrycket», säger WILCZEK, »att var. *picta* skulle vara en form från ståndorter med sen utveckling, att man rent af skulle ha ett nytt fall af säsongdimorfism.» Jag citerar följande ordagrant på originalspråket: »Les muguets tardifs chercheraient à lutter contre la concurrence grandissante des autres fleurs par un appareil de réclame perfectionné.» Detta låter ju särdeles vackert, men hur förhåller det sig med saken? För det första äro uppgifterna om blomningstiden alldeles för få för att man däraf skulle kunna draga några som helst slutsatser. Jag fann alla formerna i blom samtidigt, ända till midsommartiden, då dock de flesta blomställningarna voro förbi. Vidare kan man, såsom redan SCHULZ påpekat vid sin kritik af LUDWIG, icke tala om att de gredelina fläckarna skulle åstadkomma någon starkare skyltning — de äro ju alldeles osynliga utifrån och insekten har ingen aning om deras tillvaro förrän han stuckit in

hufvudet i blomman. Man har ju ej heller någon rättighet att kalla fläckarna för honungstecken, som KIRCHNER gjort. Blommor med och utan fläckar besökas om hvarandra af samma insekter. Jag vågar sålunda påstå, att man saklöst kan låta alla biologiska funderingar om *picta*-formernas natur fara, och det var egentligen det jag velat säga med denna lilla uppsats.

3. Form med ovanligt långa stödblåd (VII). — Fig 6. Hos alla de ofvan nämnda formerna äro blommornas stödblåd i allmänhet kortare än blomskaftet, sällan nående dettas längd; hos den nedersta blomman öfverstiger stödblådet sällan 7 mm. Synnerligen i ögonen fallande var därför en form, som jag i två blommande individ fann i en öppen enbacke. Stödblåden voro nämligen mycket längre än blomskaften (dessa 8—12 mm.), ända till 18 mm. långa. Hyllet vackert blåklocklikt, 7 mm. långt, 7,5 mm. i diam., starkt afsmalnande nedåt. Androeceum 3 mm. högt; ståndarsträngar långsamt förtjockade, med två ljusgredelina strimmor å inre och en liten violett punkt å yttre sidan. Pistill 5 mm. lång. Äfven de ljusgröna örtblåden voro i ögonen fallande, i det deras spets var ovanligt långt utdragen; de mätte $16,4 \times 5$ och $18,3 \times 5,4$ (nedre) resp. $18,3 \times 5,4$ och $20 \times 4,8$ cm. (öfre).

Några dagar efter det detta fynd gjorts fann jag å ett annat ställe, en öppen ljung- och blåbärsbevuxen sluttning, ytterligare två individ. De voro fullständigt lika föregående både med hänsyn till stödblådens längd och hyllets form, men afveko genom mindre örtblad, ehuru af samma typ: $12,8 \times 4$, $14,8 \times 4$, (nedre) och $15,5 \times 4,8$, $16,6 \times 5,4$ (öfre).

I C. C. GMELINS *Flora badensis* II, s. 53 (1806) beskrifves *Convallaria Mappii*: »forsan degeneratio *C. majalis*? racemo magis laxo, pedunculis longioribus uncialibus — bractea circiter binas uncias longa.» I ASCHERSON & GRÄBNERS *Synopsis* finnes den nämnd som en »Form mit grösseren Blütentragblättern».

Den ofvan beskrifna formen hör tydligen med hänsyn till de starkt utvecklade stödblåden till samma typ som den s. k. *Convallaria Mappii*; om denna i öfrigt var af samma utseende (blomformen hos den nyss beskrifna formen synes ju ganska karakteristisk) vet jag naturligtvis icke. Min »Mappii»-form är såsom synes också *picta*, hvilket ytterligare visar att någon dylik varietet ej kan upprätthållas såsom systematisk enhet. Sannolikt kan väl pigment uppträda hos hvilken af de nämnda blomtyperna som helst.

Det torde vara mycket lätt att äfven på svenskt material göra

liknande iakttagelser som de här ofvan beskrifna. Enligt meddelande har adjunkten J. BERGGREN, Stockholm, sett en storblommig *picta*-form vid Urshult i Småland och fil. kand. F. HÅRD AF SEGERSTAD har upplyst om, att han i samma provins sett äfven en form med basen af hyllet rosafärgad.

*

Jag har efter någon tvekan bestämt mig för att publicera ofvanstående lilla bidrag till kännedomen om liljekonvaljen. Måtte det ej förleda någon företagsam person att lyckliggöra svenska floran med några dussin nya *Convallaria*-arter, försedda med latinska namn och diagnoser!

Anm. Fig. 2 *b*, 5 *b* $\times 4\frac{1}{2}$; fig. 4 $\times 7\frac{1}{2}$; de öfriga $\times 2\frac{1}{4}$

OM EN PLANMÄSSIG VÄXTGEOGRAFISK UNDER- SÖKNING AF SVERIGE.

FÖREDRAG VID SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGENS ÅRSMÖTE
DEN 5 DEC. 1911.

AF

H. WILH. ARNELL.

Det är med ganska stor tvekan, som jag nu framträder här för att afgifva och motivera förslag till en planmässig växtgeografisk undersökning och beskrifning af vårt land. Den fråga, som det här gäller, är nämligen af en mycket stor räckvidd. Den gäller ju en utredning af alla svenska växtformer och dessas utbredning och förekomstsätt i Sverige; den gäller således ej blott fanerogamerna utan kryptogamernas olika provinser, ormbunkar, mossor, alger, svampar och lafvar; och den gäller att framställa så praktiska och väl motiverade förslag, att de gillas af de svenska botanisterna och frammana den målmedvetna samverkan dem emellan, som är ett oundgängligt villkor för framgången af den föreslagna undersökningen. Trots min tvekan har jag dock begagnat mig af den tillåtelse till ett anförande, som styrelsen gifvit mig. Sveriges växtgeografi är det ämne, som alltid mest intresserat mig, och angående densamma ha för mig hägrat planer, som jag önskat att få omtala till det värde, de kunna ha. Och Svenska Botaniska Föreningen är ju det rätta forum härför, då dess medlemmar böra vara af mitt ämne mest intresserade och därjämte bäst kvalificerade att bedöma innebörden af det, som jag har att anföras.

Många ord behöfva ej spillas på att visa den stora vikten däraf, att Sverige i växtgeografiskt hänseende utredes. Om den saken bör

det ej kunna finnas skilda meningar. Många praktiska och vetenskapliga frågor blifva ju därigenom lösta på samma gång, som vägen för framtida forskningar i vårt lands växtgeografi banas.

Ej stort flera ord behöfvas för att visa, att Sverige i den stund, som nu är, i växtgeografiskt hänseende är mycket onöjaktigt utredt. Jag vill därvid i första hand fästa mig vid fanerogamerna, hvilken växtgrupp dock blifvit bäst utforskad. Tack vare enskilda botanisters intresse och uppofterande arbete ha vi specialfloror för nästan alla våra landskap från ARESCHOUGS Skåneflora till BACKMANS flora öfver Västerbotten och Lappland. Men dessa floror voro redan vid sitt första framträdande af mycket växlande vetenskapligt värde, och flertalet af dem äro nu så gamla, att man i dem ej kan få kunskap om nyare tiders åsikter och rön i systematiskt och växtgeografiskt hänseende. Det finnes ock ännu stora områden i vårt land, som aldrig blifvit växtgeografiskt beskrifna, så t. ex. Gestrikland med undantag af de två socknarna Hille och Valbo, likaså norra Ångermanland, ja, man kan med fog säga nästan hela norra hälften af Sverige.

Många inkorrekta uppgifter, som tarfva rättelse, förekomma ock i vår växtgeografiska litteratur. Exempelvis vill jag nämna några uppgifter om *Ledum*, *Thymus serpyllum* och *Hippophaë*. Enligt WISTRÖM skulle *Ledum* vara allmän i Helsingland. Under tre dagars exkursioner i Bjuråkers socken lyckades jag ej få se denna växt, och provinsialläkaren ÖHRN, som i många år berest norra Helsingland, har meddelat mig, att han där blott en enda gång sett *Ledum*, nämligen på ett ställe i Delsbo socken. *Ledum* måste därför där vara en stor sällsynthet, ett förhållande, som äfven framgått af mina förfrågningar hos flera lärjungar från dessa trakter. Detta är ett förhållande, som jag länge misstänkt, ty *Ledum* är mycket sällsynt och sparsam äfven i Medelpad och södra Ångermanland, medan den i norra Ångermanland och hela vägen upp till Haparanda är mycket allmän och riklig. Vi ha sålunda länge haft en lucka i denna arts utbredning i mellersta Sverige, d. v. s. norra Helsingland, Medelpad och södra Ångermanland samt äfven i Jämtland, och de fyndorter, som på senare tid där påvisats, äro förposter för en invandring från norr och söder. *Ledum* är nämligen en östlig art och mycket allmän i Finland, hvarifrån den kommit till Sverige på två vägar, norrifrån och sydligt öfver Åland. Med denna invandring från öster stämmer det väl, att *Ledum* är en af Norges största sällsyntheter. Enligt THEDENIUS är *Thymus serpyll-*

lum allmän i Uppland. På Björkö i Vätö socken har jag ej funnit denna växt och enligt lektor STARBÄCK och läroverksadjunkten M. LEMOINE saknas den äfven i den nordligare socknen Vaddö. Detta stämmer väl därmed, att den saknas äfven i Gestriklands och Helsinglands kusttrakter. Däremot är den en allmän hafsstrandsväxt från och med Medelpad ända upp till Kvarken i Västerbotten. Denna lucka i utbredningen af *Thymus serpyllum* tyder på, att den arten äfven invandrat från Finland, där den är allmän, på två vägar, nämligen öfver Åland och öfver Kvarken. Såsom en östlig art är *Th. serpyllum* i Norge sällsynt och finnes där blott på en kort kuststräcka norr om Trondhjemsfjorden och i Finmarken. Huru den kommit till kusten af Trondhjems stift, synes mig ganska svårförklarligt. I publikationen *Sverige* af AHLENIUS och KEMPE förekommer uttrycket »haftornet, som är så karakteristiskt för Norrlandskusten», och THEDENIUS säger i sin flora öfver Uppland och Södermanland, att *Hippophaë* är utbredd från Västerbotten till Roslagen, sydligast Furusund. Faktum är emellertid att *Hippophaë* är en karaktärsväxt för blott en mindre del af Norrlands kust, nämligen söderifrån upp till sydliga Medelpad och norrifrån ned till Luleå skärgård. Äfven denna växt har invandrat till oss från Finland på två vägar. I Norge visar den en med *Thymus serpyllum* likartad utbredning men går längre åt norr eller till Lofoten. Otaliga sådana inkorrekttheter kunna påvisas i vår växtgeografiska litteratur.

Våra florors bristfällighet framgår ock tydligt af det dryga arbete, som uppenbarligen varit förenadt med de växtgeografiska monografier, som på senare tider publicerats öfver t. ex. gråalen af G. ANDERSSON, boken af ALB. NILSSON, *Elodea* och *Matricaria discoidea* af S. BIRGER o. s. v. Bjärtast framträda dock bristerna vid jämförelse med grannländerna Norge, Danmark och Finland; det sistnämnda landet kan särskildt framställas såsom ett mönster för, huru ett lands växtgeografiska utredning bör ordnas. Med kännedomen om kryptogamernas utbredning i Sverige är ännu sämre bestämdt, såsom jag vet af egen erfarenhet beträffande mossorna, och helt säkert känna vi i detta hänseende ännu mindre om andra kryptogama grupper.

Hufvudorsakerna därtill, att Sverige är så bristfälligt växtgeografiskt undersökt, äro, att det ej förelegat någon plan för ett sådant arbete, att en sådan undersöknings vikt ej nog betonats, ej heller vikten af koncentration på detta mål. På tillräckligt kunniga och

säkerligen äfven villiga arbetare skulle det helt säkert ej varit brist, om en sådan plan förelegat; speciell växtkännedom är ett ämne, som städse i ovanligt hög grad intresserat svenskarna: på flera områden af speciell botanik ha ju svenskar varit banbrytare. Bristen på en gemensam arbetsplan har dock gjort, att botanisterna arbetat splittradt, hvar och en enligt sin metod och sitt hufvudintresse, vanligen utan tanke på att koncentrera sitt arbete på fäderneslandets utforskning. Jag kommer härmed in på en annan orsak, nämligen svenskarnas kosmopolitiska läggning, som gjort, att de offrat sina bästa krafter på främmande länder, såsom t. ex. Nor.d- och Syd-Polarländerna, Norge, Brasilien o. s. v. i det oändliga. Denna sak har såsom allt två sidor; det kosmopolitiska studiet ger ju en vidgad blick, men nog vore det lyckligt, om den andan blefve rådande bland Sveriges botanister, att fäderneslandets utforskning finge hedersrummet. Vi ha i detta hänseende mycket att lära af våra grannar, norrmän, danskar och finnar. En annan orsak är vår stora själfkritik, som gjort, att mången ej publicerat sina rön, emedan en eller annan detalj ej varit fullt utredd; det är en ofantlig fond af iakttagelser, som på detta sätt gått förlorad för vetenskapen. Och så kommer modet, som tyranniserar den vetenskapliga forskningen minst lika mycket som det praktiska lifvet, och det torde ha afskräckt mången från *svenska* växtgeografiska publikationer, under tider, då sådana betraktats såsom omoderna. De dåliga kommunikationerna ha nog ock gjort sitt till, särskildt i våra fjälltrakter.

Hvilka nu orsakerna än må ha varit, kvarstår det faktum, att Sverige är i växtgeografiskt hänseende dåligt utreddt, mycket sämre än våra grannländer. Det är därför på tiden, att detta missförhållande blir afhjälpt och det med det snaraste. De moderna pedagogiska hugskotten inom biologien hota nämligen enligt min åsikt att snart nog förkväfva det intresse för systematisk växtkännedom, som förut i så hög grad utmärkt vår skolgångdom. Fanerogamernas systematik har numera ej någon plats i gymnasiets kurser, och den högsta växtkännedom, som man lagenligt kan ålägga en lärjunge vid allmänt läroverk är 150 arter, däribland en stor del kulturväxter. Och jag misstänker, att det äfven vid akademiska examina afprutats på kunskapen om Sveriges flora. I framtiden torde därför tillgången på kunniga arbetare vid Sveriges växtgeografiska utforskning bli allt knappare. Jag anser mig ha fullt fog för detta mörka framtidsperspektiv, men medger, att jag sam-

tidigt hyser en svag förhoppning, att intresset för växtkännedomen skall vara så fast bundet i det svenska blodet, att det ej skall lyckas de moderna pedagogerna att extrahera det.

Kommer så den frågan: huru skall undersökningen ordnas? Hvem skall öfvertaga ledningen? Svenska Botaniska Föreningen synes mig vara själffallen till denna uppgift; denna förening omfattar ju alla de mera intresserade svenska botanisterna och således alla dem, som i främsta rummet ha intresse för Sveriges växtgeografiska utforskning. Det blir blott ett konsekvent fullföljande af den riktning, som föreningen genom sin tidskrift, *Svensk botanisk tidskrift*, allt ifrån dess första framträdande slagit in på, om Svenska Botaniska Föreningen något kraftigare betonar Sveriges växtgeografiska utforskning såsom ett af sina viktigaste mål. Man kan ju ock tänka sig, att K. Svenska Vetenskaps Akademien skulle vara villig att åta sig ledningen. Jag tviflar dock på den saken, så upptagen som akademien redan förut är af mångskiftande uppgifter. Men å andra sidan bör man kunna hoppas på förståelse för saken af akademiens botaniska ledamöter och därmed ock på samverkan till dess lösning, en samverkan som bör kunna blifva rikligt fruktbärande i betraktande af de stora resurser, hvaröfver K. Svenska Vetenskaps Akademien förfogar. Svenska Botaniska Föreningen har ju all anledning att glädja sig åt och att främja alla de goda uppslag, som kunna komma från K. Vetenskaps Akademien (likasom från hvilket håll som helst), och vi få hoppas att K. Vetenskaps Akademien kommer att ställa sig på samma ståndpunkt gentemot Svenska Botaniska Föreningen.

Innan jag öfvergår till de riktlinjer, som Svenska Botaniska Föreningen enligt min åsikt bör följa i denna sak, om den vill främja densamma, får jag betona, att, likasom Rom ej byggdes på en dag, man ej kan hoppas att bli fort färdig med Sveriges växtgeografiska utredning, hvilken är en så omfattande uppgift, att, så rik som naturen är och outtömlig på öfverraskningar, man aldrig kan lösa den mera än tillnärmelsevis. Men å andra sidan är det nödvändigt att ordna arbetet så, att de successiva stegen fram mot målet offentliggöras. Publiciteten är af ovärderligt gagn för att hålla intresset uppe vid ett sådant kooperativt arbete; genom densamma kunna de öfver Sveriges land spridda botanisterna få stadiga påminnelser därom, att litet hvar kan dra sitt strå till stacken, och om det sätt, hvarpå detta bäst kan ske; ett offentligt, tacksamt erkännande af de bidrag, som lämnas, är ock ägnadt att öka intresset för arbetet.

Hufvudarbetet bör koncentreras på fanerogamerna och ormbunkarna och på de delar af vårt land, som äro minst kända, således i första hand på den norra hälften af Sverige, och det bör begränsas till rimliga dimensioner, så att resultat snart visa sig. Fältarbetena böra i första hand få karaktären af rekognosceringar, som i en framtid kompletteras i den mån, som villiga arbetare äro att få.

Jämnsides med förenämnda arbeten, hvilkas resultat nog i allmänhet komma att framträda mera långsamt, kan den växtgeografiska undersökningen främjas på flera sätt.

I de tre stora, offentliga herbarier, som ägas af K. Svenska Vetenskaps Akademien och de botaniska institutionerna i Uppsala och Lund, finnes ett rikt svenskt material af fanerogamer och ormbunkar, som bör kritiskt genomgås och katalogiseras. Härigenom erhålles en god grundval för framtida arbeten, en grundval, hvars alla detaljer kunna kontrolleras, och en öfversikt öfver den svenska växtgeografiens ställning. Inventeringen af de tre nämnda herbarierna bör ligga i de respektive intendenternas intresse och bör i så fall kunna afslutas på jämförelsevis kort tid; ett villkor härför är dock, att våra specialister hjälpa till vid de kritiska formerna, såsom t. ex. vid *Hieracium*, *Taraxacum*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix* o. s. v. Det blir sedan vederbörande intenders sak att afgöra, om de så erhållna katalogerna i sin helhet eller bearbetade skola publiceras eller ej. Under alla förhållanden bör Svenska Botaniska Föreningen söka tillförsäkra sig tillgång till desamma, helst i form af afskrifter, som införlifvas med föreningens växtgeografiska manuskriptsamling.¹ Sedan böra med korta mellantider kritiska akquisitionskataloger öfver samma herbariers svenska material uppgöras, hvilka kataloger Svenska Botaniska Föreningen äfven bör skaffa sig tillträde till. Det blir sedan lätt att med tillhjälp af dessa kataloger få en första öfversikt öfver fanerogamernas och ormbunkarnas utbredning i Sverige, om öfversikten på ett för Sverige lämpadt sätt begränsas till den metod, rutmetoden kan den kallas, som redan länge användts i Finland. Jag har tagit mig friheten att i Svensk Botanisk Tidskrift 1911 p. 387 framställa ett förslag härtill, om jag ock inser, att anmärkningar kunna göras mot detsamma. Dess största

¹ Jag har tänkt, att Svenska Botaniska Föreningen såsom ett led i arbetet skulle anlägga en manuskriptsamling af växtgeografiska anteckningar, som äro af den beskaffenhet, att de kunna blifva till gagn för framtida publikationer.

svaghet är, att rutorna representera mycket olikstora arealer, så t. ex. rutorna för Blekinge och Småland; men dess styrka är att landskapen, som ha så lång häfd för sig i vår växtgeografiska litteratur, bibehållits, hvarigenom föreliggande litteraturuppgifter lätt kunna inordnas i metoden. I typografiskt hänseende bör det ställa sig billigt. Det lilla tillägg, som jag gjort, att med punkter ange en växtforms frekvens inom ett landskap, hoppas jag skall befinnas vara en förbättring.

I våra grannländer, Norge, Danmark och Finland, täfla botanisterna om att komplettera sitt lands centralherbarium med belägg på de växtgeografiska fynd, som de göra. Någon sådan täflan förekommer ej i Sverige, hvilket väl mest beror därpå, att vi ej ha något svenskt centralherbarium. Det vore nog önskligt, att äfven vi finge ett centralherbarium, i hvilket allt svenskt herbariematerial i första hand vore företrädt, men det skulle helt visst möta stora svårigheter att åstadkomma ett sådant. Om något af de tre offentliga herbarierna, som jag här ofvan omtalat, designerades här till, skulle näppeligen de två andra herbarierna vara villiga, att till detsammans komplettering afstå det svenska material, som de äga. Så vi få nog allt framgent finna oss i att ej ha något centralherbarium och få nöja oss med att anse de tre nämnda herbarierna tillsammans utgöra ett sådant. Men jag kan ej fatta, hvarför ej de svenska botanisterna skulle intressera sig för dessa tre herbariers komplettering, därvid hvar botanist har sin fulla frihet att gynna det af dem, som ligger honom närmast om hjärtat. Härigenom skulle de svenska botanisterna i hög grad främja vårt lands växtgeografiska utforskning.

Sedan omkring 50 år tillbaka har jag haft för vana att anteckna de växter, som jag sett i en trakt, där jag vistats en längre tid, till en början blott de kärlväxter, som föreföllo mig mera märkliga, men från och med 1870 alla kärlväxter och mossor, äfven de allmännaste. På så sätt har jag under årens lopp fått en samling af lokalfloror, af hvilka en mindre del af mig publicerats. Några ha blifvit till gagn för andra botanisters publikationer, så t. ex. såsom bidrag till A. BLYTTS Ranenflora, SVANLUNDS Blekingeflora, TOLFS Smålands mossflora, RUDBERGS Västgötaflora, COLLINDERS Medelpadsflora, HJ. MÖLLERS Splachnacé-afhandling o. s. v. Större delen af mina anteckningar ligger ännu outnyttjad. Orsakerna här till äro, att anteckningarna ej blifvit så fullständiga, som jag önskat, att en del kritiska former ej blifvit utredda, samt väl mest bristande

tid till deras bearbetning. Jag hoppas dock, att alla mina anteckningar med tiden skola bli till gagn för publikationer af mig själf eller andra. Jag har nämligen beflitat mig om att affatta dem så redigt, att hvem som helst kan förstå dem. Min erfarenhet är, att sådana anteckningar äro föga tidsröfvande, men mycket öka nöjet af vistelsen i en trakt. Hvarje för en trakt ny växt hälsas med glädje, och man kommer på detta sätt på spåren många af de öfverraskningar, som naturen har att bjuda på.

Tydligt är, att om ett flertal eller helst alla svenska botanister praktiserade den nämnda metoden, detta skulle kraftigt bidraga till Sveriges växtgeografiska utforskning under förutsättning af, att iakttagarna i de fall, då de ej själfva bearbeta och publicera sina anteckningar, skänka dem till föreningens manuskriptsamling. Hufvudsaken vid sådana anteckningar är, att de äro pålitliga, mindre viktigt är, att de äro uttömmande.

En viktig sida af arbetet är ock registreringen af gångna tiders svenska växtgeografiska litteratur, främst det, som berör fanerogamer och ormbunkar. Detta blir ett mycket vidlyftigt arbete, som dock ligger inom området för det utförbara. Fördelaktigt vore, att arbetet ordnades så, att manuskriptet lämpade sig för att inordnas i föreningens manuskriptsamling, allt efter som det blir färdigt.

Alla de föregående förslagen gälla i första hand fanerogamerna och ormbunkarna, vid hvilka en samverkan i större utsträckning är möjlig och nödvändig. Beträffande kryptogamerna med undantag af ormbunkarna ha vi att lita till specialisterna. Lektor HJ. MÖLLERS detta år utkomna arbete om de svenska Splachnacéerna varslar om, att han ämnar växtgeografiskt bearbeta det svenska löfmossmaterial, som finnes i tillgängliga herbarier, så långt, som det blir honom möjligt, och jag hoppas, att jag själf snart nog skall få tillfälle att på allvar ta i tu med lefvermossarne. Måtte nu dessa exempel smitta, så att äfven andra svenska specialister på kryptogamer känna sig manade att hvar och en i sin stad främja det fosterländska arbetet.

Kommer så den viktiga frågan, huru Sveriges växtgeografiska utforskning kan ställa sig i ekonomiskt hänseende. Gångna tiders erfarenhet visar, att mycket kan göras med de resurser, som redan förefinnas i form af resestipendier och kostnadsfria publikationer i våra vetenskapliga tidskrifter, och än mera genom det stora arbete, som många botanister af intresse för saken offra på densamma.

Från senare tider ha vi sålunda att inregistrera förutom en mängd mindre afhandlingar så vackra svenska växtgeografiska arbeten som t. ex. flororna öfver Gotland af K. JOHANSSON, öfver Härjedalen af S. BIRGER, öfver Medelpad af COLLINDER, öfver Västkustens alger af KYLIN, öfver Umetraktens parasitsvampar af VLEUGEL o. s. v. Man hör ju ock hoppas, att de institutioner, som äga våra tre större offentliga herbarier, skola befinnas villiga att anordna och bekosta den viktiga inventeringen af det svenska materialet i desamma; hysa de intresse för saken, kunna de nog finna utvägar därtill.

Men i längden kan undersökningen ej fortgå nöjaktigt utan eget rörelsekapital. Den kan ej ställa sig helt och hållet i beroende af myndigheters och enskildas offervillighet. Myndigheter ha visat sig kunna vara oberäkneliga. Ej heller kan man säkert räkna på att få volontärer, som vilja arbeta för intet, än mindre att få sådana, som för arbetet i fråga äro de bäst kvalificerade. Mången specialist, hvars hjälp kräfves, kan vara i den ekonomiska ställningen, att han ej har råd att offra sin tid för intet. För öfrigt går tidsandan i den riktningen, att arbetaren är sin lön värd, hvilket gäller äfven vetenskapligt arbete. Önskemålet blir därför, att det för Sveriges växtgeografiska undersökning anskaffas medel, hvarmed skäligen ersättning lämnas för allt arbete med densamma, åtminstone i de fall, där arbetaren med fog gör anspråk därpå. Härigenom vinnes ock, att undersökningens ledare i högre grad kan bestämma öfver arbetets planmässiga fortgång. Helt visst kommer det att visa sig, att medel behöfvas äfven för andra ändamål, som jag ej nu kan precisera.

Huru skall det behöfliga driftkapitalet kunna uppbringas? Ett sätt, som mycket brukas, är bildandet af en förening med årsavgifter; härför hyser jag dock inga sympatier; vi ha mer än nog af sådana föreningar förut. Ett annat sätt är att erhålla anslag, helst ett årsanslag, från staten; prejudikat härför ha vi i våra grannländer, där framstående specialister fått ganska rikliga anslag för att kunna odeladt ägna sig åt sin specialitet, i hvad den gäller deras fädernesland. Ett tredje sätt är gåfvor eller donationer från enskilda mecenater; jag erinrar härvid om det stora kapital, helt visst tillsammans millioner kronor, som under tidernas lopp af svenska mecenater skänkts till forskningsfärder i främmande länder; det kan då väl ej vara alltför sanguiniskt att hoppas, att det skall finnas mecenater, som äro villiga att skänka något äfven till vårt

eget lands utforskning, i synnerhet som det härför ej kräfves så stora summor.

Sveriges växtgeografiska utforskning är emellertid ett arbete af den art, att det ej i en öfverskådlig tid, ja, i själfva verket aldrig kan bli fullt afslutadt. Ett lands växtvärld är likasom allt lefvande föränderlig, och det måste alltid blifva en sak af stort intresse, att uppmärksamman följa med de förändringar, som den undergår. Det måste därför ingå såsom en viktig synpunkt i undersökningens planläggning, att dess fortgång för all framtid betryggas. Om något driftkapital för densamma kan på ett eller annat sätt uppdrifvas, bör det därför om möjligt bli praxis och uppställas som regel, att endast räntan förbrukas eller ännu bättre endast en del af räntan, medan resten lägges till kapitalet. Med en sådan anordning skulle redan en fond af t. ex. 50,000 kr. vara nödortftligen tillräcklig för undersökningens ekonomiska framtid, således ej fullt hälften af det belopp, som af en enda person helt nyligen skänkts till ett biologiskt museum i Uppsala.

Opinionen måste dock bearbetas, innan man med hopp om framgång kan vädja till staten om anslag eller till enskilda om donationer: utsikterna för, att sympatierna för saken i fråga skola ökas, böra bli större i den mån, som arbetet ifrån att, såsom hittills varit fallet, fortgå splittradt länkas in under en central ledning, som ordnar det planmässigt, främjar publikationen af de vunna resultaten och vid lämpliga tillfällen framhåller dess stora fosterländska betydelse.

Jag har nu redogjort för de framtidsperspektiv, som länge hägrat för mig i fråga om svensk växtgeografi, och öfverlämnar härmed åt föreningens medlemmar att bedöma, i hvad mån mina förslag äro utförbara eller ej. Jag hoppas, att mitt anförande åtminstone må ha det goda med sig, att det ger upphof till ett tankeutbyte, som leder till resultat. Det sägs, att Sveriges folk år 1905 fick en välbehöflig uppräckning till större fosterländsk samling: om detta är sant, bör tidpunkten vara väl vald för en maning till samling äfven vid studiet af den rika och i mångt så intressanta flora, som pryder Sveriges landamären och som i sin egenskap af vår hembygds flora bör vara alla svenska botanisters skötebarn.

*

Såsom en sammanfattning af mitt anförande tar jag mig friheten att framställa följande förslag till resolution:

Svenska Botaniska Föreningen betonar härmed som ett af sina viktigaste mål Sveriges växtgeografiska undersökning.

EQUISETUM TRACHYODON A. BR., NY FÖR SVERIGE.

AF

GUNNAR SAMUELSSON.

Under en exkursion, som jag företog den 13 augusti sistlidna sommar (1911) tillsammans med jägmästaren OTTO VESTERLUND i Älfdalen, påträffade jag inom Mjågens by i Älfdalens socken i Dalarne en *Equisetum*-art, som genast tilldrog sig vårt lifliga intresse. Min första tanke, att det var en späd form af *E. hiemale* L., måste jag genast afvisa, då jag granskade den noggrannare. Stråslidornas utseende visade tydligt, att det ej kunde vara fråga om denna art. Dessa visade snarare hän på en oerhördt grof och hög (ända till 50 cm.) form af *E. variegatum* Schleich. Men våra misstankar riktades främst på *E. trachyodon* A. Br., då jag erinrade mig det nyligen gjorda fyndet af denna art i Norge. Följande dag påträffade jag samma form c:a en fjärdedels mil längre norrut inom Älfdalens kyrkby. Sedan jag nu noggrant jämfört den med såväl norskt som extraskandinaviskt material af *E. trachyodon* (i Botaniska Museet i Uppsala och Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm) och genomgått beskrifningarna i ASCHERSON och GRÄBNER'S »Synopsis der Mitteleuropäischen Flora» och LUERSSEN'S »Die Farnpflanzen» [i RABENHORST'S »Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz» 2. Aufl.]), tvekar jag ej att identifiera vår form med *E. trachyodon* A. Br. Då denna art förut ej varit känd från Sverige, har jag trott ett meddelande om fyndet vara på sin plats.

E. trachyodon intar i alla afseenden en tydlig mellanställning mellan *E. hiemale* och *variegatum*. Den är t. o. m. ganska svår att afgränsa från dessa eljest väl skilda arter. De lättast iakttag-

bara karaktärer, hvarigenom de tre arterna kunna skiljas, hämtas från stråslidorna och särskildt dessas tänder. Hos *E. hiemale* affalla de flesta slidornas tänder snart, hvarvid de afbrytas nära basen, medan de hos de bågge andra arterna afbrytas högre upp, ofta mera oregelbundet, så att åtminstone den nedre hälften i regel kvarsitter. Äfven tändernas form är olika. Smalast äro de hos *E. hiemale*, nästan helt mörkfärgade, försedda med en endast obetydlig hinnkant, tämligen jämnt afsmalnande mot spetsen. Bredast äro de hos *E. variegatum*, där den basala delen af tanden till större

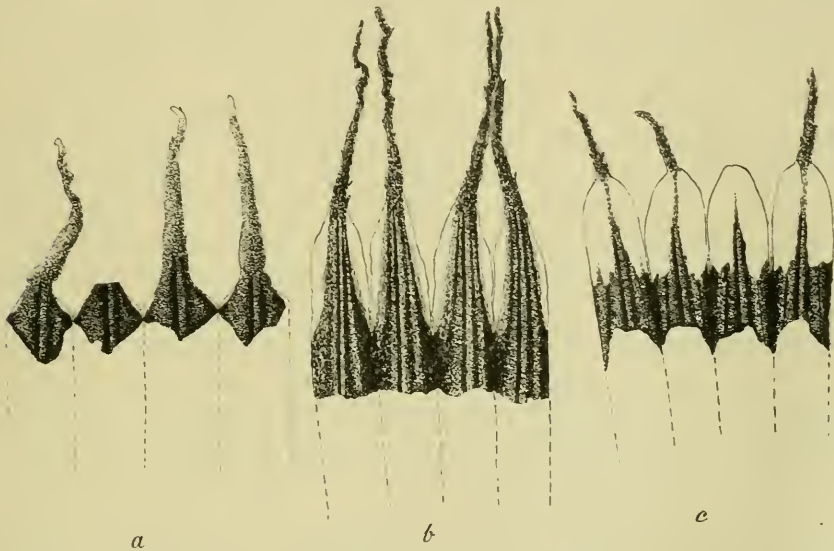


Fig. 1. a. *Equisetum hiemale* (Småland, Visingsö leg. J. E. ZETTERSTEDT); b. *E. trachyodon* (Dalarne, Älfdalen leg. G. SAMUELSSON); c. *E. variegatum* (Gotland, Etelhem leg. J. E. ZETTERSTEDT). 16 : 1.

delen är hinnlik; den är hastigt hopdragen till en smal, i regel snart affallande spets. *E. trachyodon* intar en mellanställning. Bättre än genom beskrifning torde dessa olikheter framträda genom här meddelade bilder öfver tändernas utseende hos de tre arterna.¹ En ofta återkommande uppgift (jfr t. ex. LUERSSEN, l. c. fig. 215; LINDMAN i Sv. Bot. Tidskr., 1907, s. 419), att slidans färor hos *E.*

¹ Som synes, har jag afbildat blott själfva tänderna och de mörkfärgade partierna af slidorna. Att observera är, att särskildt fördelningen af de mörka och de hinnlika partierna på tänderna hos en och samma art kan växla rätt starkt. Särskildt gäller detta *E. hiemale*, om hvilken det för öfrigt må anmärkas, att slidornas mörkfärgade delar i regel sträcka sig längre ned än hos det afbildade exemplaret.

hiemale ej fortsätta ut på tänderna, är, såvidt jag kunnat finna, ej riktig. Hos alla af mig undersökta exemplar af denna art har nämligen en tydlig midtfåra sträckt sig m. l. m. långt upp på tänderna. Jag har sett exemplar, där den sträckt sig t. o. m. lika långt som på de afbildade tänderna hos *E. trachyodon*; i regel sluta de dock tidigare.

Habituellt liknar *E. trachyodon* mest *E. hiemale* (A. BRAUN uppfattade den förra till en början som varietet af den senare), särskildt späda former af denna art, af hvilka flera finnas beskrifna under olika namn. Som redan nämnts, intager den dock en tydlig mellanställning mellan de två andra nämnda arterna. Då så äfven är fallet med alla karaktärerna, äfven de anatomiska (jfr ofvan och de citerade arbetena), synes det sannolikt, att *E. trachyodon* uppkommit som hybrid mellan *E. hiemale* och *variegatum*, en förmodan som också förut blifvit uttalad. Detta antagande bestyrkes också i någon mån af det faktum, att de flesta sporerna hos *E. trachyodon* felslå, ett stöd som dock afsevärdt försvagas genom den ringa fertiliteten hos vissa former af *E. hiemale* (jfr ASCHERSON och GRÆBNER, l. c., s. 145). Äfven synes mig dess uppträdande på vidt skilda punkter tala för dess bastardnatur, äfven om den, som ASCHERSON och GRÆBNER framhållit, endast sällan påträffats tillsammans med de förmodade stamarterna. Men äfven om den uppkommit som hybrid, kan den ju i nutiden uppträda som »god» art och sprida sig som sådan.

Med de norska och tyska exemplar af *E. trachyodon*, jag sett, (däribland af A. BRAUN själf vid Carlsruhe insamlade exemplar) öfverensstämma exemplaren från Dalarne fullständigt. Utom från södra Norge (Langesund, funnen 1907 af J. DYRING) och Rhendalen (vid Constanzt samt mellan Strassburg och Mainz, där den vanligen förekommer på sandmark i närheten af Rhen) är den förut uppgifven från Skottland (Aberdeen) och Irland (Belfast). De irländska exemplar, jag sett (»*Equisetum Mackaii* Newman»), äro gröfre än de tyska och afvika äfven något genom längre, ännu smalare och hvassare slidtänder.

Bägge de platser, där jag fann *E. trachyodon* inom Älfdalen, äro belägna nära själfva stranden af Öster-Dalälven och öfversvämmas årligen af vårfloden. På det först nämnda stället förekom den i ett tätt bestånd af ett par kvadratmeters utsträckning på för öfrigt naken fin sand. Den enda växt, som för öfrigt växte i beståndet, var *Potentilla erecta*. Enstaka exemplar förekommo äfven omedel-

bart intill i ängsmark. Den nordligare ståndorten utgjordes af medelgroft grus. I den finare sanden mellan stenarna växte enstaka exemplar af *E. trachyodon* och några andra kärlväxter. Huruvida arten har större utbredning utefter älfstränderna i trakten, hvilket nog är troligt, kunde jag ej undersöka, då jag redan den 15 augusti måste lämna Älfdalen.

Då växten till sina karaktärer synes ganska väl skild från de närstående arterna och framför allt har en utpräglad habitus, tycker man, att den borde ha uppmärksammats, om den förut påträffats inom Sverige. För att undersöka, om den möjligen tidigare insamlats, men förbisetts, har jag genomgått samlingarna af *E. hiemale* och *variegatum* i de ofvannämnda museerna. Resultatet blef, att med *E. hiemale* hade den hos oss ej förväxlats, men väl med *E. variegatum*. Två under detta namn befintliga exemplar tillhöra nämligen *E. trachyodon*. Bägge äro insamlade på Gotland, nämligen vid Stenkyrka (²⁷/₇, 1872 J. E. ZETTERSTEDT) och Sundre sandområde (¹⁸/₇, 1910 K. JOHANSSON). Bägge insamlarna ha funnit grofleken och storleken anmärkningsvärda, hvilket framgår af de formnamn, som tillagts exemplaren (ZETTERSTEDT har betecknat sitt exemplar »*f. robusta*», JOHANSSON sitt »*f. elatum* Luers. *subf. compositum* K. Joh.»). Att de ej vidare fäst sig vid saken, torde bero därpå, att de gotländska formerna af *E. variegatum* ofta äro ovanligt grofva och robusta. Emellertid skilja dessa sig klart och tydligt genom slidtändernas form och bli knappast så robusta ens som späda exemplar af *E. trachyodon*.

Då sålunda arten nu är känd från tre vidt skilda delar af Skandinavien och uppmärksamheten nu riktats på densamma, är det väl antagligt, att den kommer att anträffas på flera ställen. F. d. läroverksadjunkten TH. O. B. N. KROK i Stockholm har meddelat mig, att han sommaren 1893 på stranden af Siljan nära Rättviks kyrka i Dalarne iakttagit en *Equisetum*-art, som han misstänker vara *E. trachyodon*. Den växte tillsammans med *E. variegatum*. Tyvärr blefvo exemplar ej insamlade.

SMÄRRE MEDDELANDEN.

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Ärtbröd från vikingatiden (800—1050 e. Kr.).

I denna tidskrift (Bd 3, H. 1) har jag tidigare redogjort för en mikroskopisk undersökning af ett från V—VI årh. härstammande kornbröd, som anträffats i ett kulturlager vid en forntida boplatz på Vikbolandet, Östergötland. Det fornfynd, för hvilket jag nu i korthet framlägger resultatet af min undersökning, är äfvenledes från Östergötland och för Statens historiska museum tillvarataget i en vikingatidsgraf vid Ljunga graffält i Skönberga socken.

Vid den mikroskopiska undersökningen af det förkolade profstycket konstaterades genast förekomsten af alevronkorn och stärkelse. De förra, som förekommo dels i fria anhopningar, dels inom tjockväggiga parenkymceller, voro klotrunda och innehöllo hvarken globoid eller kristalloid. Stärkelsen förelåg dels formlös (förklistrad), dels i till form väl bibehållna, cirkelrunda—ovala korn med central kärna. Den färgades vid inverkan af jodjodkaliumlösning tydligt blå. Bland iakttagbara väfnadsfragment påvisades de för fröskalet hos leguminoser karakteristiska librosklereiderna liksom de innanför dem belägna timglascellerna. Sammanställas dessa iakttagelser beträffande nämnda cellformer med utseendet af de funna alevron- och stärkelsekornen, framgår tydligt nog, att i fornfyndet ingå leguminosfrön samt att dessa med stöd af stärkelsekornens form otvifvelaktigt utgöras af ärter.

Undersökningen har vidare ådagalagt att barkmjöl och koksalt användts vid anrättningen af detta näringsmedel. Kristaller af ammonium-magnesiumfosfat samt silikat-korn (från kvarnstenen?) förekomma rikligt.

Af allt att döma anser jag således att ifrågavarande fornfynd utgöras af bröd, som bakats af grofmalna ärter och tallbark.

Frånsedt det direkta spörsmål, som föranledt själfva undersökningen, knyta sig till densamma några intressanta observationer. Sålunda den, förmodligen på materialets tusenåriga uttorkning beroende, ovanligt skarpt markerade färgzonen öfver ärtans epidermisceller. Vidare är den vackra färgreaktionen med jod på stärkelsen äfvenledes anmärkningsvärd. I min

tidigare utförda och ofvan åberopade undersökning öfver ett af mögelsvamp angripet kornbröd från V—VI årh. uteblef denna reaktion, ett förhållande som torde få tillskrifvas ej enbart en tidsskillnad i fyndets ålder af 400—500 år, utan kanske i ännu högre grad ett bristande skydd mot nederbörden och däraf beroende skadlig inverkan på stärkelsen. Hvad slutligen förekomsten af ärtmjöl angår, är detta så vidt mig bekant det tidigast kända fall för åkerärtans användning och väl i samband därmed stående odling i Sverige. Den äldsta uppgift, som jag känner rörande ärtodling i vårt land, härrör från Upplandslagen 13. årh., i hvilken arter nämnas bland de angifna skattepersedlarna.

H. V. Rosendahl.

Asplenium marinum L. på Sandö i Norge.

En af den norska florans sällsyntaste och märkligaste växter är som bekant *Asplenium marinum*. Den omnämndes första gången af LINNÉ år 1753 med den enda af honom kända lokalen »in Anglia, insulis Stoechadum». Sedan dess har den flerstädes iakttagits på klippiga ställen utefter Europas atlantiska kust från Shetlandsöarna till Canarieöarna. Äfven inom Medelhafsområdet — Catalonien — är växten funnen. Andra uppgifter om fyndorter — t. ex. W. JACKSON HOOKER i Species Filicum, vol. III. London 1860, för Amerika — äro enligt H. CHRIST. Die Farnkräuter der Erde ej ännu säkert fastställda. Till sin utbredning är arten, som ju också namnet antyder, utprägladt maritim. Den växer i klippskrevor. I England med sitt utprägladt atlantiska klimat är den likväl tillfälligtvis påträffad längre in i landet.

År 1864 upptäcktes *Asplenium marinum* af kand. F. HOCH nära Mosterhavn på Mosterön i Søndre Bergenhus amt.¹ Först år 1886 blef växten återfunnen på denna lokal — Bot. Not. 1886 — nämligen af H. F. G. STRÖMFELT. Den finnes afbildad i Flora Danica. Det dröjde sedan ända till år 1897, innan något nytt fynd publicerades. Genom O. DAHLs i många afseenden märkliga undersökningar öfver »kystvegetationen i Romsdal, Nord- og Søndfjord» — Forhandlinger i Videnskabs-selskabet i Christiania — upptäcktes några nya lokaler för *Asplenium marinum*, nämligen på öarna Sandö och Ristö belägna strax norr om Stat och på Vågsön söder därom utanför Nordfjord.

Växten hör naturligtvis till den så kallade Ilexfloran, som i Norge bland annat representeras af de båda sällsynta ormbunkarna *Hymenophyllum peltatum* och *Scolopendrium vulgare*. Den sistnämnda iakttogs ju år 1908 i Onsala socken i Halland på en i hafvet utskjutande klippudde. Det torde väl inte heller vara alldeles uteslutet, att också *Asplenium marinum* skulle kunna anträffas på Sveriges västkust.

¹ På Mosterön växer arten så, att den nås af vågornas stänk. Bladen äro ej obetydligt köttiga. — T. V.

Egentliga orsaken till detta lilla meddelande är, att jag i mitt herbarium äger ett exemplar af *Asplenium marinum*, som jag erhållit af numera aflidne lektor C. H. JOHANSON. (Nekrolog finnes i Entomologisk tidskrift.) På etiketten till detta finnes antecknad »Söndmöre, Sandö 18²¹/₈94, C. H. JOHANSON». Man kan ju tycka det vara egendomligt, att han aldrig publicerade detta märkliga fynd, som gjordes, innan DAHL hade utfört sina undersökningar inom dessa trakter, men lektor JOHANSON lät högst ogärna trycka något. Särskildt för entomogeografien skulle dock ett publicerande af hans insektsfynd varit af stor betydelse. Hans stora och vackra herbarium tillhör nu Västerås högre allmänna läroverk och torde säkert förtjäna att genomgås. Vid det tillfälle, då undertecknad erhöll sitt exemplar af *Asplenium marinum*, berättade gifvaren, att resan till Sandö hade företagits under en mycket svår storm och egentligen gjorts för insamlandet af *Asplenium adiantum nigrum*, som förut var känd därifrån. Under kringströfvandet på ön anträffades *Asplenium marinum* växande på en brant och svårtillgänglig klippa. En af de medföljande karlarna fick ställa sig på en annans axlar, och med en stor lyckades man härigenom rivna ned några exemplar från bergväggen. DAHLS fynd gjordes på samma ö »over selve indgangsportalen til Dolsteshulen i selskab med föregående» (*Asplenium adiantum nigrum*).

Med det sagda har jag velat påpeka, att lektor JOHANSON var den förste, som fann *Asplenium marinum* på Sandö. DAHLS och JOHANSONS lokaler äro kanske också — ehuru belägna på samma ö — ej identiska.

K. V. Ossian Dahlgren.

Ett par *Scirpus*-arter, som böra eftersökas.

Scirpus germanicus E. Palla. *Scirpus caespitosus* uppträder i södra och mellersta Sverige enbart på mossar i sällskap med *Sphagna*, *Eriophorum vaginatum*, *Calluna*, *Empetrum* m. fl. risarter samt martallar. I norra delarna af landet bildar den ej sällan rena bestånd med eller utan inblandning af *Sphagna*. Dylika marker kallas af befolkningen *snipmyrar*. Likaså träffas den i Norrland märkligt nog på godartad kärrjord, hvilket icke är fallet söderut.

Med afseende fäst å markens näringshalt träffas den således på rätt olikartad jordmån, hvarför det låg nära till hands antaga, att man har att göra med olika former.

E. PALLA har enligt NEUMAN-AHLFVENGRENS flora uppdelat arten i tvenne: *Scirpus germanicus* och *Sc. austriacus*. Olikheterna ligga dels i anatomiska karaktärer, dels i stråslidornas utseende. Hos *Sc. germanicus* är öfversta stråslidans mynning rostbrun och bredt hinnkantad; hos den senare är den hvitgul eller ljusbrun samt smalt hinnkantad; vidare är slidan hos den förra mera uppblåst och upptill längre inskuren än hos den senare.

De exemplar jag haft tillgång till från kärrjord i Jämtland, *snipmyrar* i Västerbotten och mossar i södra Sverige tillhöra alla *Sc. austriacus*,

hvidan således jordmånen icke tycks inverka. Habitueellt afvika dock de jämtländska formerna något från de sydsvenska.

Vid undersökningar af pressadt material fann jag emellertid i Sv. Mosskulturföreningens herbarium ett exemplar — utan angifven fyndort — med af R. TOLF skriven etikett. Exemplaret föll genast i ögonen på grund af sin ovanligt frodiga växt. En närmare undersökning visade, att man här hade att göra med typisk *Scirpus germanicus*. Denna art finnes således i vårt land och är på grund af sitt karakteristiska utseende lätt att känna igen och värd att närmare eftersökas.

Scirpus mamillatus. Lindb. fil. Under en resa i somras genom stora delar af Finland i sällskap med dr. H. LINDBERG fick jag tillfälle att många gånger se den af honom uppställda nya *Scirpus*-arten *S. mamillatus*.

Denna art har vid första påseendet stor likhet med *Sc. palustris*, men får man uppmärksamheten fäst på den, visar den många skiljaktigheter och är lätt att genast känna igen.

LINDBERG har beskrifvit den utförligt i Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. (H. LINDBERG: Die nordeuropäischen Formen von *Scirpus* (*Heleocharis*) *paluster* L. Bd. 23 nr. 7, Helsingfors 1902.)

De viktigaste olikheterna äro följande:

	<i>Sc. palustris</i> .	<i>Sc. mamillatus</i> .
Strå	mörkgrönt, styft, ogenomskinligt, i torrt tillstånd fint eller oräffladt.	ljusgrönt, vekt, genomskinligt, med tydliga tvärsepta; i torrt tillstånd tydligt räfflad.
Nöt	omvänt äggrund stiftets bas kägelformig.	rundad stiftets bas tillplattad, vårtlik.
Perigonborst	4(—0) med korta bihang, icke nående öfver stiftbasen.	5(—6—8), aldrig felande, med längre bihang och nående öfver stiftbasen.

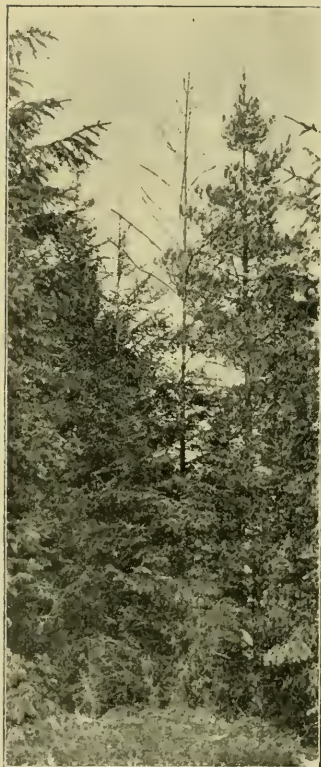
Dessutom tillkomma en del anatomiska karaktärer. De bägge arterna hafva utprägladt olika fordringar på jordmån. *Sc. palustris* växer på våt sand, *Sc. mamillatus* är en typisk dyjordsväxt.

I Sverige är *Sc. mamillatus* enligt LINDBERG funnen i Småland 1 lokal, Östergötland 1 lokal, Dalsland 1 lokal, Sörmland 1 lokal, Värmland 3 lokaler, Upland, Dalarna och Hälsingland hvardera 1 lokal.

I Svenska mosskulturföreningens trädgård finnes en liten konstgjord damm, hvari år 1904 inplanterades en hel del vattenväxter, bl. a. en *Sc. palustris* tagen i den närbelägna Rocksjön. Det har nu emellertid visat sig, att växten är *Sc. mamillatus*, som således säkerligen är allmän i Jönköpingstrakten. I Malmöhus län har jag hösten 1911 sökt efter växten, men endast funnit *Sc. palustris*.

Emil Haglund.

Dichotyp gran.



I Skogsvårdsföreningens Tidskrift för 1908, sid. 464 o. följ., redogör dr NILS SYLVÉN för en af honom undersökt s. k. dichotyp gran, växande nära Forserums järnvägsstation i Småland. En gran, som synes vara jämförlig med denna af dr SYLVÉN beskrifna, finnes i Hjulsjö socken, Västmanland, några meter öster om landsvägen mellan Jernboås och Hjulsjö samt nära ett ställe kalladt Grönbacken. Den växer här i relativt ung blandad barrskog. Dess höjd torde uppgå till cirka 10 meter; omkretsen vid brösthöjd är 32 centimeter. Den nedre delen af granen, till en höjd af omkring 6 meter, har vanlig grentyp och normal barrställning; den öfre delen däremot företer ett ormigransliknande utscende. Grenarna af första ordningen äro styfva och stadiga samt bilda spetsig vinkel mot närmast högre stamdel; grenar af andra ordningen äro få. De båda »typerna» äro från hvarandra tämligen väl begränsade.

Närslutna fotografi ger tyvärr ingen god föreställning om ifrågavarande grans utseende, enär den nedre delen af granen är så inblandad i omgifningen, att den icke kan tydligt urskiljas.

Axel Binning.

Parmelia cetrarioides (Dub.) Nyl. anträffad i Östergötland.

Under en exkursion till Magnehult i Skedevi socken (norra Östergötland) i juli 1900 anträffade jag en vacker *Parmelia*, som vid senare undersökning visade sig tillhöra *P. perlata* (L.) Ach., såsom denna art uppfattas och begränsas i TH. M. FRIES' *Lichenographia scandinavica* (1871). Den växte i sällskap med *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. och *Neckera pennata* (L.) Hedw. sparsamt på gamla lindar och aspar i en beteshage och har återfunnits vid förnyade besök på samma lokal 1906 och 1910.

Redan FRIES påpekar, att arten uppträder i Skandinavien under två hufvudsakligen genom mikrokemiska karaktärer skilda former. Och dessa betraktas numera allmänt som särskilda clementararter. Enligt benäget meddelande af dr G. O. MALME tillhör den i Östergötland anträffade *P. cetrarioides* (Dub.) Nyl. och öfverensstämmar fullständigt med exemplar, som utdelats i CLAUDEL & HARMAND, *Lichenes gallici præcipui* n. 66).

År 1871 var denna lafart anträffad inom Sverige endast på ett par lokaliteter i Uppsala-trakten samt på berget Randklöfven i Medelpad, inom Fennoskandia i öfrigt på några ställen på Åland, i Tavastland och östra Karelen (TH. M. FRIES, Lich. scand. p. 112). Senare har »*P. perlata*» insamlats af P. J. HELLBOM [Norrlands lafvar 1884, p. 29] på Klöfberget vid Gimdalen i Nyhems socken (Jämtland); huruvida här föreligger *P. cetrarioides* eller någon annan elementarart, framgår dock icke af HELLBOMS uppgift. I Finland är arten funnen så långt norrut som på berget Näränkåvaara i Kuusamo socken [WAINIO, Adjumenta ad Lichenogr. Lapp. fenn. atque Fenn. bor. (1881), p. 123].

Den närstående *P. olivetorum* (Ach.) Nyl. [= *P. olivaria* (Ach.) Hue] var 1871 känd från ett par fyndorter i Finland, nämligen Tavastland och östra Karelen, samt från Gudbrandsdalen i Norge. Några ytterligare fyndorter i Skandinavien äro mig ej bekanta, för så vidt icke den af B. LYNGE [De norske busk- og bladlaver 1910, p. 93] omnämnda »*Norvegia australis* [NORM.]» hör hit.

Slutligen har J. HAVAAS (Bergens Museums Aarbog 1909, p. 10) anträffat *P. perlata* [L.] Ach. var. *ciliata* (DC.) Nyl. vid Rægefjord och Sogndalsstrand i Stavangers amt.

Redan till följd af *perlata*-formernas sällsynthet inom Skandinavien synes Magnehult-fyndet förtjäna ett omnämnande. Synnerligen anmärkningsvärdt är det på grund af substratet. Inom Skandinavien är *P. cetrarioides* förut endast observerad på mossbevuxna stenar eller klippväggar. Längre söderut uppträder den oftare på trädstammar; i Storbritannien t. ex., där den finns ända upp i södra Skottland, växer den enligt CROMBIE »on the trunks of old trees, rarely on rocks».

F. Otto Vesterberg.

Phragmidium Andersoni Shear funnen på Öland. Den 9 augusti 1910 funno vi ofvannämnda urediné på *Potentilla fruticosa* å tvenne lokaler på Ölands södra alfvar, den ena vid järnvägen ungefär midt emellan Kastlösa och Segerstads stationer, den andra vid Gräsgårds station. Såväl uredo- som teleutosporstadiet funnos utbildade. Då svampen först efter hemkomsten till Stockholm upptäcktes å hemförda exemplar af *Potentilla*, kunna vi ej yttra oss om huru ymnigt den uppträdde.

Arten är förut känd från Förenta staterna och Canada samt har i Sverige äfven anträffats af prof. G. LAGERHEIM på odlade, ej från Öland härstammande exemplar af *Potentilla fruticosa* i Stadsträdgården i Kalmar

H. & G. E. Du Rietz.

REFERAT.

ANTONINO BORZI, Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo di Sauri. Estratto delle Memorie della Società italiana delle Scienze (detta dei XL) Serie 3^a, Tomo XVII. Roma 1911.

BECCARI har vid ett par tillfällen meddelat några observationer öfver, huru sköldpaddor och ödlor förtära bärartade frukter, och framhåller i samband härmed den roll, dessa djur möjligen spela i växternas spridningsbiologi.

Professor A. BORZI i Palermo har i ofvanstående afhandling, om hvilken han i Atti della Soc. ital. per il progresso delle scienze, II^a riunione, 1908, pag. 384, lämnat ett kort förelöpande meddelande, upptagit denna fråga, hvad ödlorna beträffar, till närmare behandling ur experimentell och morfologisk synpunkt

Att vissa ödlor i ganska stor utsträckning förtära köttiga frukter är allbekant för zoologerna, och från BREHMS Djurens lif framtar BORZI flera exempel. Själf har han experimenterat med utfodringsförsök på italienska ödlor — enligt benägen skriftlig uppgift af prof. BORZI *Lacerta muralis* och någon gång *L. viridis* — och funnit, att dessa ej blott begärligt förtära diverse bär, utan äfven i vissa fall att i dem inneslutna frön återfinnas oskadade i ekskrementerna. Men ej nog härmed. Det visade sig, att de ifrågavarande växterna företedde egendomliga morfologiska utbildningar, som stodo i samband med deras relation till ödlevärlden, hvadan han anser sig berättigad att införa begreppen »*saurofilia*» — närmare terminologiskt bestämdt kunde man tala om *saurochori* och *saurochorer* — och »*frutli saurofili*». Dessa senare klassificerar han sålunda.

Typ 1. — *Ficoideæ*.

Köttiga frukter, som vanligen spricka sönder vid mognaden. Ofta med en egendomlig lukt, som, då fruktköttet blir gammalt, påminner om icke fullt friskt kött.

Undertyp A: *Ficus*.

Omfattar en hel del särskildt på klippor växande trädartade *Ficus*-arter. Som första exempel tages *fikonet* (*Ficus carica*), hvars »frukt» kött han ofta sett ödlor förtära och hvars kärnor han äfven vid utfod-

ringsförsöken funnit oskadade genomgå deras tarmkanal. BORZI anser också ödlorna jämte vissa fåglar som fikonsträdets spridare upp till murspringor och klippafsatsar. — Som bekant är cauliflorin och den härmed följande caulicarpin mycket vanlig hos trädartade *Ficus*-arter. Cauliflorin är biologiskt sedt ett oförklaradt fenomen. BORZI anser att en synpunkt, hvarur den kan betraktas, är saurofilin, och håller före att en del af ifrågavarande *Ficus*-caulicarper äro saurofiler. Caulicarprien gör enligt hans åsikt frukterna mera tillgängliga för ödlorna framför allt hos den egendomliga grupp: *Ficus hypogwa* KING., *F. geocarpa* TEYSM., *F. Beccarii* KING., *F. conora* KING. samt *F. Roxburghii* WALL., som utmärkes af »hypogeocarpism», d. v. s. att frukter utgå från trädstammens bas, ej sällan i själfva jordbrynet. Anmärkningsvärdt är, att caulicarpernas frukter oftast ha en smutsig grönbrun färg, då hos arter med frukter utbildade i kronans periferi på mera normal plats i skottsystemet dessa ofta utmärka sig för lysande röda färger, som böra sticka fåglarna i ögonen.

Undertyp B: *Capparis*.

De långa svaga stammarna af *Capparis spinosa* krypa i södern på murar och klippor. Fruktskaften kunna ej hålla de stora frukterna upprätta, utan dessa sjunka vid mognaden ned på underlaget. De öppna sig då på sidan, hvarvid den köttiga, egendomligt luktande pulpan, som enligt B. ROCCHETTI bildas af fruktväggens inre epidermis och närmast därunder liggande cell-lager, med de däri inbäddade fröna kommer i dagen. I fångenskap förtära ödlorna denna pulpa, och BORZI har funnit talrika frön i deras exkrementer.

Till *Capparis* sluta sig en del *Ficus*-arter med nedliggande växtsätt såsom *Ficus punctata* THUNB., *F. callicarpa* MIQ., *F. aurantiaca* GRIFF. o. a.

Undertyp C: *Cactaceæ*.

På Sicilien är det allmänt känt, att ödlorna med stor begärlighet förtära kaktusfikon. BORZI har, utom med frukterna af *Opuntia Ficus-indica* experimenterat med frukterna af andra kaktéer t. ex. *Opuntia Tuna* och *Cereus Jamakaru*. Alla åtos af försöksödlorna med undantag för några *Mamillaria*-arter. — På kaktéernas stammar trifvas ödlorna och finna här mellan taggar och tornar ett godt skydd mot sina fiender.

Typ 2. — *Arum*.

Denna typ är mera flyktigt behandlad. Utgående från en observation af BECCARI, som iakttagit en ödla med en frukt af *Arum italicum* i munnen, framkastar BORZI att dessa korallröda pulpösa frukter skulle vara saurofila. På grund af frönas ansvällda bihang misstänkes *Ambrosinia Bassii*, hvilken bildar öfvergång till följande typ, som saurofil eller myrmekochor. Detta är möjligt: jag vill dock framhålla, att hos fröna af den besläktade *Arisarum vulgare* TARG. TOZZ. finnes ett liknande bihang,¹ som dock icke fungerar elaiosom-artadt. Då man ser denna aroidé under postflorationen — vid Palermo började den år 1903 omkring den 7 april

¹ Jmfr ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. II. 3. p. 150. Fig. 96 E.

— med de florala axlarna slokande och fröets hvita basalbihang, miss-tänker man genast en myrmekochor. Emellertid förmedlas här spridningen i själfva verket efter mina undersökningar på Sicilien genom de marklöpare, till hvilka inflorescenserna efter frömognaden under våren aflösas. I de mer eller mindre hoptorkade frukterna äro då fröna lakunösa och liksom inflorescensaxel och spatha torra och lätta.

Aracéernas spridningsbiologi är, som kanske torde vara bekant, en *terra incognita*, där vidare undersökningar skulle vara synnerligen välkomna.

Typ 3. — *Viola*.

Jämte den funktion som elaiosom, hvilken jag konstaterat hos *Viola odorata*-fröet, påvisar BORZI en annan i saurochoriens tjänst. Vid experiment med dessa frön visade sig, att ödlorna med stor begärlighet slukade dem, och att de återfunnos i ekskrementen.

*

Saurochorerna tyckas genom frukternas dåliga exposition och öfverhufvudtaget genom reduktionen af de exponerande organens mekaniska väfnader — jmf. t. ex. fruktskafven hos *Capparis*-typen — förete vissa morfologiska analogier med myrmekochorerna. Förtjänt af vidare undersökning är också det rent spridningsbiologiska samband, som enligt BORZI skall finnas mellan saurochorerna och myrmekochorerna.

Utom *Viola odorata* framhålles som en sådan typ t. ex. kaktéerna. Hos vissa sådana uppdelas fruktens pulpa i köttiga trådar, som klibba fast vid fröna och hvilka skulle fungera som elaiosom. Framtida undersökningar kanske här gifva oss en ny myrmekochor typ. I viss mån skulle denna ansluta sig till en ny sådan, med hvilken jag sedan några år arbetat: *Cyclamen*-typen, där frönas elaiosom utgöras af partier af den vid frömognaden sönderflytande köttiga placentan.

Ännu en ny typ skulle till äfventyrs möta oss hos *Prasium majus*, hvars delfrukter som bekant ha ett saftigt ytterhölje. Dessa frukter, hvilka föras under *Arum*-typen, äro enligt BORZI takyspora och uppsökas af myror. Under mina resor i Medelhafstrakterna har jag aldrig hunnit undersöka *Prasium* med mogna frukter, men i själfva verket företer den, som jag i min Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren p. 318 (K. Sv. Vetenskapsakademiens Handl. Band 41. N:o 7. Stockholm 1906) påvisat, i sin utveckling några myrmekochora drag: postfloral tillväxt af det vidöppna, som lokal assimilationsapparat tjänstgörande fruktfodret. Intressant skulle dock vara att såväl för *Prasium* som kaktéerna genom mikrokemisk analys och experiment få utredt, hvar det eventuella tillockningsmedlet för myrorna ligger.

Förtjänta af uppmärksamhet äro kanske förbindelserna med epizoerna. Så kan i detta samband nämnas den epizoiska spridning af fröna hos *Opuntia cylindrica* DC., som G. LAGERHEIM (Einige Acarocedien und Acarodomatien. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1892 p. 612) påvisat: »Schneidet man aber eine Frucht von *O. cylindrica* DC. auf, so findet man

kein Fruchtfleisch darin, sondern die grossen, steinharten Samen — de saurochora fröna af *Opuntia Ficus-indica* och *O. Tuna* ha små frön — sind nur vermittelst eines ausserordentlich zähen und klebrigen Schleimes mit einander ziemlich fest verbunden. Die reifen Früchte fallen schliesslich von den Zweigen ab, und da sie nur sehr flache Mamillen und keine Dornen haben, so können sie ziemlich lange Strecke mit Leichtigkeit rollen. An den Orten, wo die *Opuntia* wächst, passieren immer Esel, Ochsen und andere Thiere, und wenn diese eine der am Wege liegenden Früchte zertreten, so bleiben die Samen an ihren Hufen etc durch den äusserst zähen und klebrigen Schleim haften und werden auf diese Weise verschleppt.»

*

Det forskningsområde inom växtbiologien, som professor BORZI genom denna sin studie öfver saurofilien öppnat, är onekligen af ej ringa intresse och visar bland annat, att den endozoiska spridningsbiologien är i stort behof af en omfattande utredning. Särskildt förtjänar saurofilien att i hög grad beaktas af de botanister, hvilka komma i tillfälle att studera de områden af troperna och subtroperna, inom hvilka de växtätande ödlorna luxuriera.

Rutger Sernander.

JOHN FRÖDIN, Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien. Arkiv för Botanik. Band 10. N:o 16.

Författaren börjar med att papeka, att de lagar, som justera arternas vertikala utbredning, äro blott litet kända, till och med konturerna för ett sådant begrepp som fjällväxt äro ej skarpt uppdragna, rent subjektiva synpunkter göra sig så godt som alltid gällande, till stor nackdel för en vetenskaplig analys. För att belysa detta förhållande och vinna klarhet i spörsmålet, behandlar författaren ingående några arter ur skandinaviska floran och diskuterar utförligt de faktorer, som betinga deras utbredning.

I första afsnittet behandlar författaren frågan om fjällväxter i norska kustlandet. Närvaron af dylika har gifvit upphof till flera teorier; sasom förklaring har än accepterats lokalernas närhet till *regio alpina*, än att skogsfloran af vinden hindras att fatta fast fot, och därmed öppna platser kunnat beredas fjällväxterna, än att områdets insulära klimat med dess viktigaste faktor, stor luftfuktighet, skall kunna förklara fenomenet. — Författaren skärskådar närmare detta sista påstående och debatterar de meteorologiska element, som öfva inflytande på ofvan nämnda förhållanden samt påvisar, att norska fjäll-kustväxter — han stöder sig härvidlag på SERNANDERS artlistor — enligt våra förnämsta auktoriteter på det forskningsgebit, som berör fjällens växtvärld, äro i fjällen bundna vid torra lokaler; de äro ekologiska xerofyter och kunna således absolut icke ha nedvandrat till norska kusten genom ett behof af fuktigare kli-

mat. I ett schema visar författaren, att af de mest pregnantia arterna ej mindre än 37 % äro ytterligt torrhetsälskande — och dessa ingå som komponenter i en xerofil alpin flora. Endast 13 % kunna sägas vara i någon mån hydrofila men äro morfologiskt sedt xerofyter, beroende på ståndorternas låga vatten-marktemperatur. För att bringa sin ställning till frågan in på en ännu säkrare grundval har författaren företagit en analys af fuktighetsförhållandena i kustlandet och i regio alpina. Resultatet blef, att, fysikaliskt sedt, transpirationsmöjligheterna under större delen af dagen i det förra området äro tre gånger så stora som i det senare; vidare äro absorptionsmöjligheterna, stående i samband med låg vatten- och jordtemperatur, hälften så stora. Den oundgängliga konsekvensen blir då, att ännu någon faktor måste spela in, hvilken möjliggör persistensen af en alpin flora i norska kustlandet och hämmar den stora luftfuktighetens skadliga inverkan. Författaren har nu efter noggrant öfvervägande af alla möjligheter kommit till den åsikten, att ingenting annat än kustlandets terrestra och atmosfäriska salt tjänstgör såsom utjämnande faktor och möjliggör denna växtgeografiska anomali. Här blir således fråga om en ståndortsväxling — på i fysiologiskt afseende likartade lokaler — i stil med hvad SCHIMPER funnit på Java och BATANDIER i Marokko.

En sak, som emellertid är att taga hänsyn till är den låga sommartemperaturen; vore denna betydelslös, så skulle ju fjällväxterna kunna spridas längre mot söder utefter Skandinavien's kuster. I samband härmed påpekas, att liksom arterna ha en gräns uppåt i det vertikala planet, så finnes en gräns nedåt mot varmare trakter, i det att hvarje art har ett klimatoptimum, som ej kan i högre grad öfver- eller underskridas.

För att tränga spörsmålet närmare in på lifvet har författaren i andra partiet af afhandlingen gjort en kalltempererad art, *Ranunculus hyperboreus*, till föremål för ett detaljeradt studium, hvad beträffar dess utbredning — åskådliggjord af en karta med lokalerna och juliisotermen för Skandinavien inlagda — samt företagit en analys af de faktorer, som stå i samband med växtens lifsbetingelser. Det visar sig då, att utbredningsområdet för *R. hyperboreus* så godt som alltid faller inom en viss juliisoterm ($+13^{\circ}$ C.), vidare, att just norska kustlandet är det enda ställe, där arten går ned i lågländet, beroende på, att vi här ha en ovanligt låg julimedeltemperatur. Författaren påpekar, att äfven en del andra arter ha ett analogt utbredningssätt: *Pinguicula villosa*, *Petasites frigidus*, *Stellaria calycantha*, *Asiragalus alpinus* och *Gnaphalium norvegicum*. — Termerna insulärt-kontinentalt klimat etc. måste afvisas, såsom begränsade af alltför vaga konturer för att ens kunna göra tjänst som arbetshypoteser. En af de många konsekvenserna blir, att om, som t. ex. HÖGBOM och SERNANDER vilja, en viss tid af vårt lands postglaciala historia haft ett extremt fuktigt klimat (den atlantiska perioden), så vore det ju fullständigt omöjligt, att xerofila fjällväxter då nedvandrat, framför allt när man ej vill hänvisa till någon regressivt verkande faktor (såsom saltet på Norges kust).

I sista delen af sin skrift behandlar författaren mera speciellt fjällväxter nedanför skogsgränsen i Sverige. Han pointerar här skarpt, att

man måste skilja mellan *regio alpina* såsom bestämd och hämmad af skogsfloras gräns uppåt, det är: *regio alpinas* konkurrensgräns, samt fjällväxters nedträngande på för dem lämpliga lokaler under skogsgränsen. Deras egentliga utbredningslinje nedåt bestämmes i hög grad af en stigande temperatur. Det är att skjuta öfver målet, då man med SERNANDER i detta sammanhang talar om relikter från en kallare tid. Fjällväxternas förekomst nedanför *regio alpina* får en naturlig förklaring: många af dem äro i termiskt hänseende tillräckligt plastiska, de gå ofta ett godt stycke nedanför *regio alpina* till lokaler, där skogsfloras konkurrens ej blir öfvermäktig och gränsen nedåt kommer ej att bestämmas af en utan af tvenne hufvudfaktorer: mot söder uppträdande starkare konkurrensformer samt en af värmen nedsatt vitalitet och den därmed sammanhängande minskade konkurrensförmågan.

Ewald Sterner.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN.

Föreningens årsmöte.

Föreningen sammanträdde till årsmöte den 5 dec. 1911 under ordförandeskap af professor V. B. WITTROCK. Närvarande voro 67 medlemmar.

Därvid förekom val af funktionärer för år 1912. Styrelsen omvaldes; den består af följande medlemmar: professor V. B. WITTROCK, ordf.; professor R. SERNANDER, vice ordf.; professor O. ROSENBERG, sekreterare och redaktör; fondmäklare G. INDEBETOU, skattmästare; läroverksadjunkten J. BERGGREN; lektor KNUT BOHLIN; professor O. JUEL; professor G. LAGERHEIM; lektor G. MALME; professor HJ. NILSSON; professor M. SONDÉN.

Redaktionskommitté: K. BOHLIN, G. LAGERHEIM, O. ROSENBERG, R. SERNANDER och docenten N. SVEDELIUS.

Biträdande redaktör: läroverksadjunkten T. VESTERGREN.

Revisorer: hofkamrer HJ. HAFSTRÖM, docenten H. HESSELMAN.

Revisorssuppleanter: jägmästaren G. SCHOTTE, fil. dr. N. SYLVÉN.

Lektor H. W. ARNELL höll föredrag »Om en planmässig växtgeografisk undersökning af Sverige» se p. 418.

Med anledning af föredraget beslöt föreningen att tillsätta en kommitté, bestående af medlemmar, speciellt intresserade för Sveriges växtgeografi, som får i uppdrag att närmare diskutera den framställda planen, kostnaderna för dess genomförande och söka vinna utvägar att realisera denna plan. Till medlemmar af kommittén utsågos: professor R. SERNANDER, sammankallande; lektor H. W. ARNELL; fil. dr. F. R. AULIN; med. lic. S. BIRGER; apotekare J. V. HAMNER; adjunkten TH. O. B. N. KROK och dr. N. SYLVÉN.

Docenten TH. WULFF höll föredrag om Islands vegetation, belyst af talrika skioptikonbilder. Island, som först upptäcktes af en svensk, har flera gånger botaniskt undersökts af svenska forskare. Dess klimat är ej arktiskt. Island tillhör snarare den subarktiska delen af Nordeuropas koniferzon, fastän inga barrträd finnas där. Det enda skogbildande trädet är björk; någon storskog har dock aldrig funnits, det visa fynden i torfmossarna. Enstaka rönnar finnas och trivas väl. I de fåtaliga björkskogarna frodas en undervegetation af sälg och många örter, såsom *Geranium silvaticum*, *Rubus saxatilis*, *Ranunculus*-, *Alchemilla*- och *Taraxacum*-arter. Fjällfloran är rikt företrädd. Så är t. ex. *Dryas* vanlig, äfven på moränmark.

Föredraganden skildrade ingående vegetationen på lavafälten af olika ålder, i lavasprickorna, på askfälten, hedarna, fjällmarken och i kärren. Kring de varma källorna träffar man en hel del af landets sällsyntaste växter, och många af dem växa endast där; de ha antagligen ditsförts af fåglar från sydligare trakter. Midt i vintern grönskar marken omkring de heta källorna.

Ingen stråsäd odlas på Island, i trädgårdarna odlas kål, kålrötter och rofvor samt som delikatesser potatis, rhubarber och *Angelica Archangelica*.

Som ett bihang till det intressanta föredraget visade hr POPERT Pathé Frères) en serie instruktiva kinematografbilder, som docenten WULFF tagit under sin isländska resa sistlidne sommar.

Nya medlemmar.

Styrelsen har till medlemmar af föreningen invänt:

- på förslag af läroverksadjunkten J. Berggren:
teckningsläraren ANTON THULIN, Upsala;
- på förslag af fil. lic. G. W. F. Carlson:
apotekaren JULIUS ERICSSON, Helsingborg;
- på förslag af lektor E. Hemmendorff:
redaktör HJALMAR LUNDGREN, Stockholm;
studeranden ÅHLANDER, Beskowska skolan, Stockholm.
- på förslag af fil. kand. Thore Fries:
jägmästaren J. MONTELL, Muonio;
- på förslag af prof. O. Rosenberg:
fil. studeranden SIRI ÖHNGREN, Stockholm;
- på förslag af amanuensen V. Norlind:
e. o. amanuensen G. JÖNSSON, Lund;
- på förslag af fil. kand. B. Palm:
fondmäklaren A. L. SEGERSTRÖM, Stockholm;
- på förslag af statsgeologen L. v. Post:
statsgeologen fil. dr H. E. JOHANSSON, Stockholm;
- på förslag af docenten H. Kylin:
läroverksläraren fil. kand. OTTO SANTESSON, Upsala;
- på förslag af professor H. V. Rosendahl:
apotekaren AXEL KOCKUM, Stockholm;
- på förslag af professor R. Sernander:
fil. studeranden ERIK ALMQUIST, Upsala,
med. dr BJÖRN FLODERUS, Stockholm.

SAMMANKOMSTER.

Botaniska sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Uppsala.

Den 19 september 1911.

Docenten H. KYLIN höll ett föredrag om respirationen hos några halsalger (jfr Ark. f. Bot., Bd 11, N:o 2).

Professor O. JUEL demonstrerade en del blommande växter från botaniska trädgården.

Lektor H. W. ARNELL förevisade två sällsynta mossarter, som under detta år för första gången påvisats för Sverige, nämligen *Splachnum melanocaulon*, funnen 1908 vid Larve i Jokkmokk Lule lappmark af jägmästaren O. VESTERLUND och identifierad af lektor HJ. MÖLLER, samt *Cephalozia Macounii*, samlad 1911 på en murken granstam i Hede (Härjedalen) af apotekaren J. PERSSON, hvilkens bestämning af arten blifvit af professor DOUIN bekräftad.

Docenten H. KYLIN demonstrerade ett mikrospektroskop.

Fil. lic. G. SAMUELSSON förelade exemplar af *Equisetum trachypodon* A. Br., förut ej angifven för Sverige (jfr Sv. Bot. Tidskr. Bd 5, s. 428).

Den 3 oktober 1911.

Professor R. SERNANDER föredrog om Lüneburgerheden i nutid och forntid.

Fil. kand. THORE C. E. FRIES uppläste ett resebref från docenten ROB. E. FRIES, hvilket innehöll en skildring af vegetationen kring Victoria-fallen i södra Afrika (jfr Sv. Bot. Tidskr. Bd 5, s. 366).

Fil. stud. G. CEDERGREN lämnade ett meddelande om relloration.

Den 17 oktober 1911.

Docenten N. SVEDELIUS föredrog om generationsväxlingen hos *Delesseria sanguinea* (jfr Sv. Bot. Tidskr., Bd 5, s. 260).

Docenten C. SKOTTSBERG redogjorde för en del algologiska undersökningar, som han utfört vid Tvärminne biologiska station i Finland (jfr sid. 432).

Fil. stud. E. ALMQUIST förevisade några fanerogamer från Uppland, bl. a. *Rumex maritimus* från Vallstanäs vid Fysingen.

Den 31 oktober 1911.

Fil. kand. G. KJELLBERG höll föredrag om en resa till Dalmatien, som han sistlidna sommar företagit. Föredraganden hade egentligen blott besökt själfva kusten med dess mediterrana vegetation. Talrika presade växter förevisades.

Fil. kand. THORE C. E. FRIES föredrog om de svenska *Geaster*-arterna. Med ledning af samlingar i Uppsala Botaniska Museum samt egna dylika lämnades följande öfversikt af alla hittills med säkerhet från Sverige kända jordstjärnor:

I. *Rigide*.

Exoperidium (=det yttre stjärnlika hyllet) hygroskopiskt, läderartadt, i torrt tillstånd omslutande endoperidiet = det klotrunda inre partiet, som innesluter spormassan), i fuktigt stjärnlikt utslaget.

1. Munfält mörkare än den öfriga delen af endoperidiet.

1. *G. Drummondii* Berk.

2. Munfält af samma färg som endoperidiet.

2. *G. striatulus* Kelchbr.

II. *Non rigide*.

Exoperidium ej hygroskopiskt, såväl i fuktigt som torrt tillstånd stjärnlikt utslaget.

1. Exoperidium deladt i två lager, det inre djupt 4-deladt, styttlikt uppbärande endoperidiet, det yttre skålllikt vidväxt substratet vid oförsiktig insamling kvarblifver dock detta yttre flockiga lager i regel på marken): liten art.

3. *G. coronatus* (Schæff. Schroet.

2. Exoperidium deladt i två lager, det inre lossnande och bildande en m. l. m. tydlig skål för endoperidiet; ilikar flera än 4, ej styttlikt tillbakaböjda: stor art.

4. *G. triplex* Jungh.

3. Exoperidium ej deladt i två lager och endoperidium ej omgifvet af en fri skål: ilikarna flera än 4.

A) Exoperidium hvalflikt omkrängdt: endoperidium ej sittande i en skålförmig fördjupning i exoperidium.

a) Mun ej tublikt utdragen, på sin höjd markerad såsom en trubbig papill, slät eller fibrös, ej fårad.

α) Endoperidium ej stråft: medelstora arter.

*) Endoperidium oskaftadt: svampen röd—rödbrun.

5. *G. rufescens* Pers.

**) Endoperidium m. l. m. skaftadt; svampen mörkbrun—svart.

6. *G. limbatus* Fr.

β) Endoperidium strävt af små korn; liten art.

7. *G. minimus* Schwein.

b Mun tublikt utdragen, fårad.

α Endoperidium nedtill försedt med en ringformig krage omslutande skaftets öfre del; medelstor—stor art.

8. *G. Bryanlii* Berk.

β Endoperidium utan krage.

*) Skaft långt; stor art.

9. *G. pectinatus* Pers.

**) Skaft obetydligt; liten art.

10. *G. nanus* Pers.

β) Exoperidium omkrängdt, i midten bildande en skålförmig grop, i hvilken det oskaftade endoperidiet sitter insänkt (skålen är sålunda här bildad af hela exoperidiet, ej af ett fritt inre lager af exoperidiet såsom hos 4.; medelstor art.

11. *G. fimbriatus* Fr.

Jordstjärnornas geografiska utbredning inom Sverige vore föga känd. Föredraganden ville därför uppmäna till insamling af dessa svampar. Sannolikt torde fortfarande en eller annan för Sverige ny art kunna upptäckas. För öfrigt framhöll föredraganden, att äfven öfriga gastromyceter, särskildt röksvamparna, icke vore nöjaktigt kända från Skandinavien, hvarför äfven dessa borde insamlas. Föredraganden vore tacksam, om man till honom ville öfversända insamladt material i och för bestämning, då han hade för afsikt att underkasta denna svampgrupp en förnyad revision, så snart tillräckligt material blifvit hopbragt.

Den 14 november 1911.

Docenten H. KYLIN höll ett föredrag om fucoidéernas färgämnen. Fucoxanthin är dessas speciella färgämne. Utom detta finnas klorofyll, xanthofyll och karotin liksom hos de högre växterna.

Professor O. JUEL föredrog om *Taphrina*- och *Exobasidium*-arter från Abisko Torne lappmark.

Fil. mag. O. DAHLGREN redogjorde för sina iakttagelser öfver afvikande talförhållanden och andra anomalier hos några *Campanula*-arter (jfr Ark. f. Bot., Bd 10, N:o 10).

Fil. stud. E. FLODERUS visade ett fascieradt exemplar af *Tragopogon pratensis*.

Den 28 november 1911.

Docenten H. KYLIN föredrog om fukoidéernas assimilationsprodukt (jfr Ark. f. Bot., Bd 11).

Docenten C. SKOTTSBERG föredrog om några former af *Convallaria majalis* från södra Finland.

Professor O. JUEL förevisade ett större antal skioptikonbilder efter fotografier i naturliga färger, hufvudsakligen visande växter och växtsamhällen vid Kinnekulle (Västergötland) och Abisko Torne lappmark).

Botaniska sällskapet i Stockholm.

Den 18 okt. 1911.

Fil. lic. G. SAMUELSSON höll föredrag om Skottlands vegetation, belyst af skioptikonbilder. Skottlands flora är i allmänhet mycket lik Skandinavien, särskildt den norska västkustens, men anmärkningsvärda olikheter finnas dock. Så saknas t. ex. i hela Skottland blåsippan och alla *Pulsatilla*-arter. Landet är till stor del täckt af ljunghedar och skog finnes endast obetydligt. Löfängar finnas med en särdeles yppig flora, däribland *Scilla nonscripta* och *Chrysosplenium oppositifolium* i oerhörd mängd. På bergen, som hysa flera för Skandinavien främmande kärleväxter, bildas trädgränsen flerstädes af hagtorn och hassel.

Lektor J. A. O. SKÅRMAN skildrade en botanisk resa i norra Värmland, hvarunder särskildt den intressanta floran på Ränneberget och Rickenberget nära norska gränsen hade undersökts. Föredraganden uppehöll sig särskildt vid lindens och lönnens förekomst i dessa trakter, där han funnit dessa träd på nordligare lokaler än de förut kända (jfr p. 393). I samband med föredraget förevisades ett flertal intressanta växtfynd, gjorda i dessa trakter, däribland *Viscaria alpina* $\times$ *vulgaris*, *Cirsium heterophyllum* $\times$ *palustre* och ett antal *Salix*-hybrider.

Licentiaten G. SAMUELSSON förevisade *Equisetum trachyodon* från Dalarna, ny för Sveriges flora (jfr Sv. Bot. Tidskr. Bd 1 p. 419, Bd 5 p. 428). Genom herbariestudier hade han kunnat konstatera att denna växt för länge sedan blifvit funnen på Gotland.

Professor G. LAGERHEIM höll föredrag om gruppen *Rhipsalideae* af familjen *Cactaceae* och förevisade en rikhaltig levande kollektion af dessa epifytiska kaktusväxter, som af dr P. DUSÉN hemsändts från Brasilien.

Docenten H. HESSELMAN förevisade *Myrtillus nigra*, funnen blommande i oktober vid Grisslehamn i Uppland samt de sällsynta frukterna af den brandgula liljan, *Lilium bulbiferum*.

Till slut redogjorde apotekaren J. HAMNER för det märkliga fyndet af *Betula nana* i stor mängd på en mosse i Täby socken i Roslagen, 18 km. från Stockholm.

Den 15 nov. 1911.

Vid styrelseval omvaldes den afgående styrelsen: ordförande prof. V. B. WITTROCK, vice ordförande prof. G. LAGERHEIM, sekreterare dr N. SYLVÉN, skattmästare läroverksadjunkten J. SCHEDIN.

Fil. stud. E. TEILING föredrog om växtplankton i Stockholmstraktens sjöar. Därvid redogjordes för sambandet mellan planktonalgernas orga-

nisation och deras lefnadssätt, för den termiska och biologiska skiktningen af vattnet i sjöarna samt för planktonfloran under olika årstider. Föredraget illustrerades med talrika preparat (äfven lefvande), starkt förstorade i skioptikonbilder.

Docenten C. SKOTTSBERG höll föredrag om några former af *Convallaria majalis*, som af honom iakttagits vid Tvärminne i Finland. Arten befinns variera till kronans storlek, form (klocklik, krukformig etc.) och färg (former med violetta streck vid ståndarnas nedre del. Jfr p. 411.

Fil. kand. B. PALM föredrog om *Cyttaria*-arter från Patagonien och Eldslandet. Af dessa svampar, som allmänt förekomma på de antarktiska bokarnas grenar och utgöra (jämte bär af en *Arbutus*) Ona-indianernas enda vegetabiliska föda, hade föredr. urskillt tvenne nya arter, hvilka demonstrerades.

Vetenskapsakademien.

Den 13 sept. 1911.

I Arkiv för botanik intogs: 1) Einige Versuche über die Atmung der Meeresalgen af docenten H. KYLIN, 2) Hymenomycetes of Lapland af fil. kand. LARS ROMELL.

Den 11 okt. 1911.

I Arkiv för botanik intogs: Beiträge zur Gramineenflora von Misiones af amanuensen E. L. EKMAN.

Den 8 nov. 1911.

I Arkiv för botanik intogs: Über die Inhaltskörper der Fucoiden af docenten H. KYLIN.

Den 22 nov. 1911.

Prof. G. LAGERHEIM refererade en reseberättelse af fil. lic. G. SAMUELSSON, som under sommaren idkat växtgeografiska och hieraciologiska studier i Dalarne. Under sommaren hade han upptäckt den för vårt land nya *Equisetum trachyodon*. Med anledning häraf höll prof. LAGERHEIM ett föredrag om *Cryptopora*-gruppen af släktet *Equisetum* och redogjorde särskildt för den dithörande *E. trachyodons* förekomstsätt och utbredning i Europa.

I Arkiv för botanik intogs: 1) Bemerkungen über *Weltrichia* af prof. A. G. NATHORST, 2) Några iakttagelser öfver anthocyanbildning i blad vid sockerkultur af doc. O. GERTZ.

Den 6 dec. 1911.

Till införande i Handlingarna antogs en afhandling af prof. A. G. NATHORST: Palæobotanische Mitteilungen 11.

Den 10 jan. 1912.

Prof. HJ. THÉEL redogjorde för en reseberättelse af docenten C. SKOTTS-

BERG, hvilken med ett understöd af 1,000 kr. af statens biologiska stipendier utfört hafsbilologiska undersökningar vid de biologiska stationerna Tvärminne och Helgoland.

I Arkiv för kemi intogs: Bidrag till kännedom om törebildningen i tallved af fil. dr IVAR NORDENSKJÖLD.

Societas pro Fauna et Flora Fennica i Helsingfors.

Den 7 oktober 1911.

Framlades 37. häftet af Sällskapets Meddelanden, för året 1910—1911. Häftet innehåller bl. a. följande botaniska notiser och uppsatser: H. RANCKEN, *Rhizopogon roscolus* och andra tryffelliknande svampar; H. LINDBERG, Ny finsk förekomst af fossila glaciala växter; E. HÄYRÉN, *Vaccinium myrtillus* L. f. *leucocarpa* Dum. från Ekenäs; dens., *Taraxacum Geleritii* Raunk. från Ekenäs; dens., Notiser om *Thlaspi alpestre* L.; A. PALMGREN, *Aira alpina* L. och *Aira glauca* Hn i Finland; M. BRENNER, Abnorma granar i Ingå; dens., Abnorma blommor hos *Platanthera bifolia* (L.) Rehb.; H. LINDBERG, *Taraxacum*-former från finska Lappmarken; dens., korgar med och utan pollen hos samma *Taraxacum*-stånd; M. BRENNER, Nya eller annars anmärkningsvärda fröväxter; A. PALMGREN, *Taraxacum*-former från Kuusamo; H. LINDBERG, *Lepidium apetalum*; dens., *Carex rotundata* en god art; A. PALMGREN, *Carex digitata* var. *pallens*; B. FLORSTRÖM, *Taraxaca* från Satakunta; M. E. HUUMONEN, *Cladonia glauca* Floerk. och *Cl. fimbriata* f. *subcornuta* Nyl. i Finland; G. LÅNG, *Cladonia glauca* från Kyrkslätt; H. LINDBERG, *Potamogeton filiformis* × *vaginalis* från Kuolajärvi; J. MONTELL, Ett anmärkningsvärdt fynd af *Elymus arenarius* i svenska Lappmarken; WIDAR BRENNER, En botanisk resa till sydöstra Kuusamo; B. FLORSTRÖM, Tre för Finland nya *Taraxaca*; K. LINKOLA, Lallënd.

Doktor H. LINDBERG förevisade den i Finland tidigare icke iakttagna *Triticum acutum*, funnen af honom senaste sommar tillsammans med *Tr. repens* på sandstrand i Hangö. Omnämnde vidare ett fynd af fossil *Sphagnum imbricatum* från Tenala socken i västra Nyland samt framlade ex. af *Mulgedium macrophyllum* DC., hvilken sedan gammalt förekommit förvildad i en trädgård i kyrkbyn i Yläne socken i Satakunta.

Magister J. A. WECKSELL framlade exemplar af *Pimpinella magna*, som tidigare icke med säkerhet varit känd såsom vild från Finland. Exemplaren voro tagna senaste sommar i Salmis socken i Olonets-Karelen i typisk Ladoga-karelsk lund med hög *Aconitum lycoctonum* m. m.

Den 4 november 1911.

Professor FR. ELFVING framlade den 35:te tomen af Sällskapets Acta, innehållande vol. IV, pars III, af dr HJALMAR HJELTS Conspectus Florae Fennicae. Den nu utkomna delen, 411 sid., omfattar familjerna *Violaceae* — *Elaeagnaceae*.

Professor P. A. KARSTEN hade insändt beskrifning på en för vetenskapen ny svampart från Forssa, *Hebeloma posthumum*.

Till publikation anmälades en afhandling af Sällskapets korresponderande ledamot, dr CARL SKOTTSBERG: »Beobachtungen über einige Meeresalgen aus der Gegend von Tvärminne im südwestlichen Finnland».

Magister ERNST HÄYRÉN förevisade den för floran nya *Rhodochorton Rothii*. funnen i Tvärminne i västra Nyland, äfvensom i formol konserverade hvita smultron från Kuhmoinen i södra Tavastland. — Fynd af liknande smultronformer omnämndes af prof. E. REUTER från Pargas i Åbo-trakten, af doc. A. LUTHER från Björnä i samma landskap och af prof. FR. ELFVING från Javokkala i södra Tavastland.

NOTISER.

Laboratorn i botanik docenten dr O. ROSENBERG har af Stockholms högskolas styrelse utan ansökan kallats till professor i växtanatomi och cellära vid högskolan.

*

Till docent i paleobotanik vid Stockholms högskola har kallats amanuensen vid riksmuseets paleobotaniska afdelning fil. dr TH. G:SON HALLE. Det är den första docentur i ämnet vid något af de svenska universiteten, som härmed tillsatts.

*

Vid farmaceutiska institutet har e. o. professor H. V. ROSENDAHL utnämnts till professor och assistenten R. WESTLING till laborator.

*

Till adjunkt i biologi och kemi vid Jakobs realskola i Stockholm har utnämnts fil. lic. T. VESTERGREN.

*

Till sakkunniga för tillsättandet af den efter B. LIDFORSS lediga professuren i botanik vid Upsala universitet ha utsetts professorerna O. JUEL, B. LIDFORSS, S. MURBECK och R. SERNANDER.

*

Under tiden 3 febr.—3 mars 1912, då professor O. JUEL är tjänstledig, förestås dennes professur af docenten C. SKOTTSBERG.

*

Riksstatens större resestipendium för 1912 har af Upsala universitet tilldelats docenten N. E. SVEDELIUS för att å hafsstationer vid Medelhafvet och Atlanten insamla material för cytologiskt-utvecklingshistoriska undersökningar öfver hafsvalger, företrädesvis florideer, samt dessutom vid något af de större växtfysiologiska instituten i Tyskland eller Österrike bedrifva växtfysiologiska studier.

*

Docenten H. SIMMONS har af Lunds universitet ur W. RETZIUS' fond tilldelats 400 kr. för fullbordande af ett växtgeografiskt arbete öfver arktiska Amerikas flora.

*

Afliden botanist: kontraktsprosten AUGUST RUDBERG i Björsäter, Västergötland, den 18 jan. 1912, född 1842.

*

Minnestal öfver H. VON POST hölls af professor R. SERNANDER den 13 jan. 1912 vid geologiska föreningens i Stockholm minnesfest öfver G. LINDSTRÖM, A. NORDENSKIÖLD, H. V. POST och A. E. TÖRNEBOHM.

*

En större minnesmedalj i guld, präglad i anledning af Brasiliens 100-årsjubileum 1908, har af brasilianska regeringen öfverlämnats till professor C. LINDMAN som ett erkännande för hans arbeten öfver detta lands flora.

*

Vid Vetenskapssocietetens i Upsala sammanträde den 1 dec. 1911 höll professor T. TULLBERG ett föredrag om LINNÉs Hammarby, särskildt om dess utseende på LINNÉs tid.

Af okänd donator hade Societeten mottagit 10,000 kr., hvaraf räntan skulle användas till utgifvande af Societetens Acta.

*

På botanisk forskningsfärd till Madagaskar afresa från Stockholm den 30 januari fil. mag. K. AFZELIUS och fil. lic. B. PALM. Resan ställes öfver Paris till Marseille, därifrån med direkt båt till Majunga på Madagaskars nordvästra kust. Hit anlända de i slutet af februari vid regntidens slut och komma att stanna där några månader. Därpå begifva de sig till någon lämplig plats på ostkusten för att göra studier i därvarande regnskogsområde. Sedermera besökes öns sydvästra, ökenartade del. Resan beräknas räcka omkring ett år. I Majunga sammanträffa de resande med zoologen dr W. KAUDERN, som sedan närmare ett år uppehåller sig på Madagaskar.

*

Efter nära 80-årig gagnrik verksamhet har Svenska Trädgårdsföreningen blifvit upplöst den 28 dec. 1911. Orsaken var dels dålig ekonomi på grund af medlemsantalets nedgång och upphörandet af statsbidrag, dels att den statsunderstödda trädgårdsskola, som föreningen haft sedan 1845, numera var öfverflödig.

Svenska Trädgårdsföreningen bildades år 1832 på förslag af förste lifmedikus M. AV PONTIN. Den hade först sin lokal vid Norrtullsgatan, och innehade sedan från 1838 den tomt, som nu upptages af Norra Latinläroverket. I början af 1870-talet flyttade föreningen sin verksamhet till Rosendal, där den kvarvarit tills nu.

Vid slutsammanträdet ägnades en särskild hyllning åt direktör AXEL PIHL, som sedan 1872 förestått trädgårdsskolan på Rosendal.

•

»Trädgården». Sveriges allmänna trädgårdsförbunds tidskrift, har utsänt sitt första nummer för året med ett gediget och omväxlande innehåll. Bland bidragen märkas: »Några försök med förvaring af blandade gödningsmedel» af stadskemisten i Göteborg, dr J. E. ALÉN, med en efterskrift af tidskriftens förre redaktör, docent TH. WULFE, »Gälle offentliga planteringar» af F. LILJEWALL, »Under mikroskopet», början till en populär artikelserie af tidskriftens nye redaktör, amanuensen E. LUNDSTRÖM, »Medeola» snittgrönt af REINH. ABRAHAMSON, »Londons största salutorg» beskrifves af Stockholms Gartnersällskaps stipendiat, GUSTAF ANDERSSON, hvarjämte porträtt af den afgående chefen för Kgl. Landtbruksstyrelsen, fil. dr C. M. VON FEILITZEN, och den likaledes afgående stadsträdgårdsmästaren i Göteborg, OSCAR ROSENGREN, meddelas. I öfrigt innehåller numret åtskilliga smärre bidrag och är rikt illustrerad.

Till tidskriftens medarbetare!

Redaktionens adress är *Svensk Botanisk Tidskrift, Stockholms Högskola, Drottninggatan 118, Stockholm Va.*

Manuskripten böra vara tydligt (helst maskin-)skrifna samt noga genomsedda — äfven beträffande skiljetecken — för undvikande af korrekturändringar mot manuskriptet.

Omkostnader för korrekturändringar mot manuskriptet öfverstigande 5 % af tryckningskostnaden bestridas af författaren.

Med afseende på stilblandningar gälla följande regler:

- 1) Auktorsnamn sättas med vanlig stil.
- 2) Personnamn i texten sättas med KAPITÄLER (dubbelt understruket i manuskriptet).
- 3) Växtnamn i texten sättas med *kursiv stil* (enkelt understruket i manuskriptet).
- 4) Vid kursiveringar må spärrad stil användas (understrykes med bruten linje i manuskriptet).

Citeringar böra ske genom hänvisningar till en afhandlingen bifogad litteraturförteckning. Noter under texten böra så vidt möjligt undvikas.

Det är önskvärdt, att större afhandlingar af *allmänt* vetenskapligt innehåll äro författade på engelska, franska eller tyska eller åtminstone äro försedda med en sammanfattning på något af dessa språk.

Manuskript, som ej är skrifvet på svenska, bör åtföljas af uppgift om, hvem som verkställt eller granskat öfversättningen till det främmande språket.

Korrektur och andra handlingar, som röra tidskriften, insändas direkt till redaktionen. *Direkt förbindelse mellan författaren och tryckeriet får ej äga rum.*

Hvarje författare erhåller 100 särtryck med omslag afgiftsfritt af sin i tidskriften intagna afhandling; större antal efter öfverenskommelse. Af smärre meddelanden intagna i tidskriftens borgisafdelning lämnas separat endast efter särskild öfverenskommelse.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

J. A. O. SKÅRMAN: Om några förekomster af ädla löfträd i nordligaste Värmland. (Über einige Fundorte edler Laubbäume im nördlichsten Wärmaland.)	393
ASTRID CLEVE-EULER: Till frågan om jordmånens betydelse för fjällväxterna. (Zur Frage von der Bedeutung der Bodenart für die Hochgebirgspflanzen.)	402
CARL SKOTTSBERG: Några olika typer af <i>Convallaria majalis</i> L. (Verschiedene Typen von <i>Convallaria majalis</i> L.)	411
H. WILH. ARNELL: Om en planmässig växtgeografisk undersökning af Sverige. (Über eine planmässige pflanzengeographische Untersuchung von Schweden.)	418
GUNNAR SAMUELSSON: <i>Equisetum trachyodon</i> A. Br., ny för Sverige. (<i>Equisetum trachyodon</i> A. Br., neu für Schweden.)	428

SMÄRRE MEDDELANDEN:

H. V. ROSENDAHL: Ärtbröd från vikingatiden (800—1050 e. Kr.). (Erbbsenbrot aus der Wikingerzeit, 800—1050 n. Chr.)	432
K. V. OSSIAN DAHLGREN: <i>Asplenium marinum</i> L. på Sandö i Norge. (<i>Asplenium marinum</i> L. auf der Insel Sandö in Norwegen.)	433
EMIL HAGLUND: Ett par <i>Scirpus</i> -arter, som böra eftersökas. (Zwei in Schweden gefundenen <i>Scirpus</i> -Arten, <i>S. germanicus</i> Palla und <i>S. mamillatus</i> Lindb. fil.)	434
AXEL BINNING: <i>Dichotyp</i> gran. (<i>Dichotype</i> Fichte.)	436
F. OTTO VESTERBERG: <i>Parmelia cetrarioides</i> (Dub.) Nyl. anträffad i Östergötland. (<i>Parmelia cetrarioides</i> (Dub.) Nyl. in Östergötland gefunden.)	436
H. & G. E. DU RIETZ: <i>Phragmidium Andersoni</i> Shear funnen på Öland. (<i>Phragmidium Andersoni</i> Shear auf Öland gefunden.) ...	437

REFERAT:

ANTONINO BORZI: Ricerche sulla disseminazione delle piante per mezzo di Sauri. (Fröspridning genom ödlor Eidechsen als Verbreiter von Samen.)	438
JOHN FRÖDIN: Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien. (Über Hochgebirgspflanzen unterhalb der Waldgrenze in Skandinavien.) Ref. af E. STERNER	441

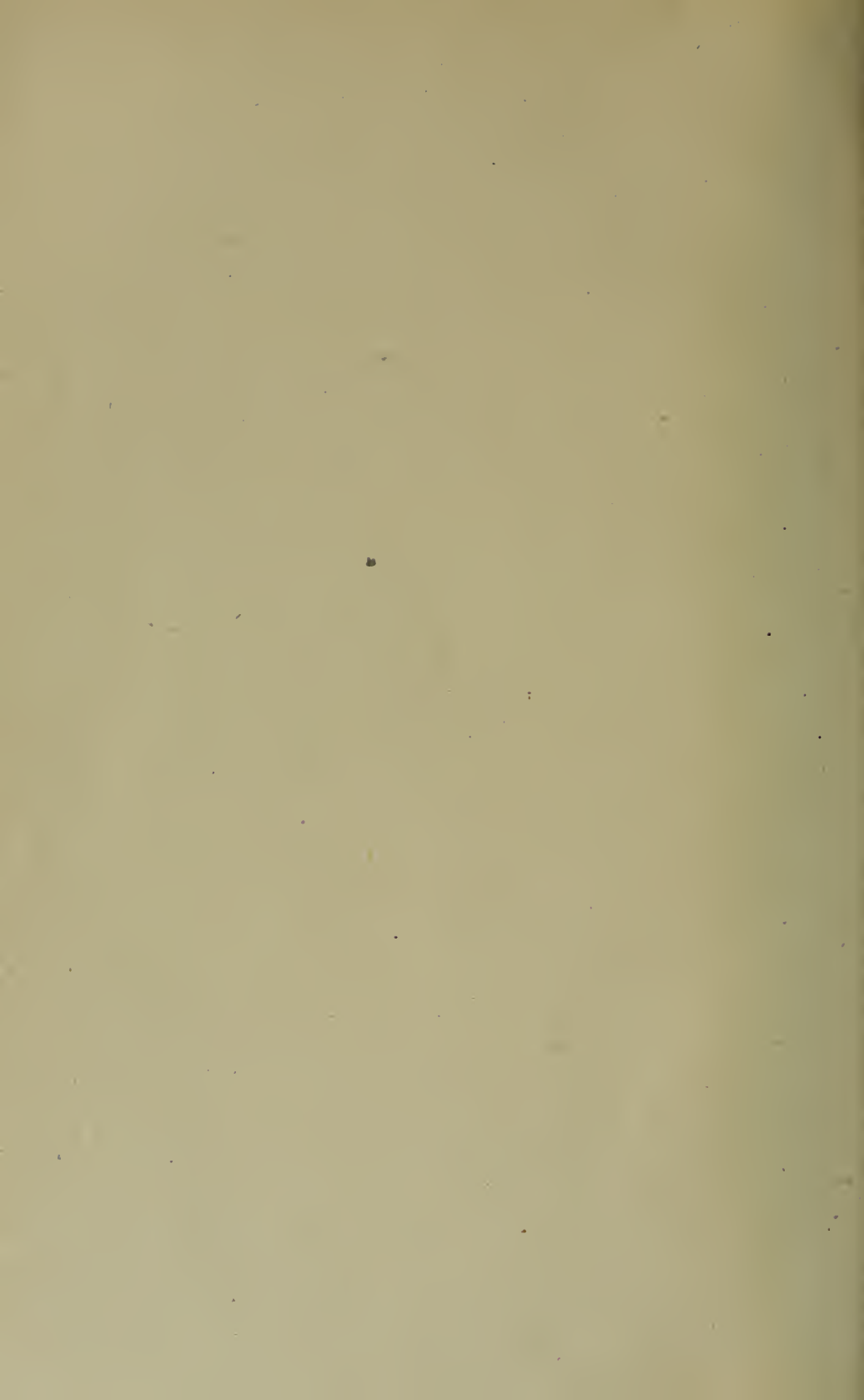
SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN	444
------------------------------------	-----

SAMMANKOMSTER:

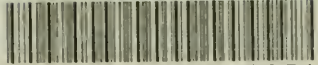
Botaniska sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Upsala	446
Botaniska Sällskapet i Stockholm	449
Vetenskapsakademien	450
Societas pro Fauna et Flora Fennica i Helsingfors	451

NOTISER	453
---------------	-----

Utgivet den 25 Jan. 1912.



New York Botanical Garden Library



3 5185 00280 2674

