

# **Diverse Berichte**

## Autoren- und Sach-Register.

### I. Originalaufsätze.

- Haenicke, Alexandrine**, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus* 225.
- Jost, Ludwig**, Versuche über die Wasserleitung in der Pflanze 1.
- Kniep, Hans**, Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. IV. 353.
- Kylin, Harald**, Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. 99.
- , Die Entwicklungsgeschichte und die systematische Stellung von *Bonnemaisonia asparagoides* (Woodw.) Ag. nebst einigen Worten über den Generationswechsel der Algen 545.
- Molisch, Hans**, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen 124.
- Nienburg, Wilhelm**, Die Perception des Lichtreizes bei den *Oscillarien* und ihre Reaktionen auf Intensitätsschwankungen 161.
- Stoppel, Rose**, Die Abhängigkeit der Schlafbewegungen von *Phaseolus multiflorus* von verschiedenen Außenfaktoren 609.
- Winkler, Hans**, Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen 417.

### II. Abbildungen.

#### a) Tafeln.

- Taf. I zu **Kylin, Harald**, Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag.
- Taf. II zu **Haenicke, Alexandrine**, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus*.
- Taf. III zu **Kniep, Hans**, Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten. IV.
- Taf. IV—VI zu **Winkler, Hans**, Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen.
- #### b) Textfiguren.
- Haenicke, Alexandrine**, Vererbungsphysiologische Untersuchungen an Arten von *Penicillium* und *Aspergillus*. Fig. 1 235, Fig. 2 315, Fig. 3—5 316, Fig. 6—8 317, Fig. 9 u. 10 318, Fig. 11 319.
- Jost, Ludwig**, Versuche über die Wasserleitung in der Pflanze. Fig. 1 8, Fig. 2 9, Fig. 3 10, Fig. 4 12, Fig. 5 14, Fig. 6 15, Fig. 7 18, Fig. 8 31, Fig. 9 41, Fig. 10 44, Fig. 11 u. 12 50.
- Kylin, Harald**, Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. Fig. 1 98, Fig. 2 100, Fig. 3 105, Fig. 4 107, Fig. 5 108, Fig. 6 u. 7 111, Fig. 8 112, Fig. 9 113, Fig. 10 116, Fig. 11 118.
- , Die Entwicklungsgeschichte und die systematische Stellung von *Bonnemaisonia asparagoides* (Woodw.) Ag. nebst einigen Worten über den Generationswechsel der Algen. Fig. 1 547, Fig. 2 548, Fig. 3 550, Fig. 4 551, Fig. 5 553, Fig. 6 554, Fig. 7 555, Fig. 8 559, Fig. 9 560, Fig. 10 561, Fig. 11 562.
- Molisch, Hans**, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen. Fig. 1 u. 2 129.
- Nienburg, Wilhelm**, Die Perception des Lichtreizes bei den *Oscillarien* und ihre Reaktionen auf Intensitätsschwankungen. Fig. 1 165, Fig. 2 167, Fig. 3 169, Fig. 4 171, Fig. 5 173, Fig. 6 175, Fig. 7 176 u. 178, Fig. 8 183.
- Stoppel, Rose**, Die Abhängigkeit der Schlafbewegungen von *Phaseolus multi-*

- florus von verschiedenen Außenfaktoren. Fig. 1 616, Fig. 2—4 617, Fig. 5 u. 6 620, Fig. 7—9 621, Fig. 10 623, Fig. 11 624, Fig. 12 u. 13 625, Fig. 14 626, Fig. 15 629, Fig. 16 630, Fig. 17 u. 18 633, Fig. 19 635, Fig. 20 637, Fig. 21 639, Fig. 22 u. 23 643, Fig. 24 645, Fig. 25 646, Fig. 26 u. 27 647, Fig. 28 648, Fig. 29 649, Fig. 30 u. 31 650, Fig. 32 653, Fig. 33 654, Fig. 34 u. 35 655, Fig. 36 657, Fig. 37 u. 38 659, Fig. 39 660, Fig. 40 u. 41 662.
- Winkler, Hans**, Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. Fig. 1 446, Fig. 2 447, Fig. 3 449, Fig. 4 450, Fig. 5 451, Fig. 6 453, Fig. 7 455, Fig. 8 456, Fig. 9 u. 10 457, Fig. 11 458, Fig. 12 459, Fig. 13 460, Fig. 14 463, Fig. 15 464, Fig. 16 465, Fig. 17 466.
- ### III. Originalmitteilungen und Sammelreferate.
- Fischer, Ed.**, Einige neuere Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte der Gastromyceten-Fruchtkörper 370.  
—, Publikationen über die Biologie der Uredineen im Jahre 1915. 360.
- ### IV. Besprechungen.
- Aase, H. C.**, Vascular anatomy of the Megasporophylls of Conifers 709.  
**Adams, J.**, On the germination of the pollen grains of apple and other fruit trees 381.  
**Åkerman, A.**, Studier öfver trådlika protoplasma bildningar i växtcellerna. (Mit deutschem Resumé.) 388.  
**Alten, H. v.**, Hydrobiologische Studien über die Wirkung von Abwässern auf die Organismen unserer Gewässer. III. 89.  
**Ascherson, P.**, u. **Gräbner, P.**, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 210.  
**Atkinson, G. F.**, Origin and development of the lamellae in *Coprinus* 373  
**Atwood, W. M.**, A physiological study of the germination of *Avena fatua* 78.  
**Bakke, A. L.**, The index of foliar transpiring power as an indicator of permanent wilting in plants 404.  
**Bartlett, Harley Harris**, Additional Evidence of Mutation in *Oenothera* 68.  
—, Mass mutation in *Oenothera pratensis* 383.  
**Berger, A.**, Die Agaven. Beiträge zu einer Monographie 209.  
**Biedermann, W.**, Fermentstudien. I. Mitteilung. Das Speichelferment 395.  
**Blum, G.**, s. **Ursprung, A.** 595.  
**Borgesen, F.**, The Marine Algae of the Danish West Indies 202.  
**Bovie, W. T.**, The action of Schumann rays on living organisms 392.  
—, The Schumann Rays as an agent for the sterilization of liquids 142.  
**Bremekamp, C. E. B.**, Der dorsiventrale Bau des Grashalmes nebst Bemerkungen über die morphologische Natur seines Vorblattes 71.  
**Brenner, W.**, Züchtungsversuche einiger im Schlamm lebenden Bakterien auf selenhaltigem Nährboden 685.  
**Buchheim, A.**, Der Einfluß des Außenmediums auf den Turgordruck einiger Algen 141.  
**Burgess, P. S.**, s. **Lipman, C. B.** 374.  
**Burlingame Lancelot**, The morphology of *Araucaria brasiliensis*. II. The ovulate cone and female gametophyte 81.  
—, III. Fertilization, the embryo and the seed 81.  
—, The origin and relationships of Araucarians I 84.  
**Chamberlain, Ch. S.**, Methods in plant histology 59.  
**Cohen Stuart, C. P.**, Sur le développement des cellules génératrices de *Camellia theifera* (Griff.) Dyer 589.  
**Cormick, F. A. Mc.**, A Study of *Symphyogyna aspera* 379.  
**Correns, C.**, Über eine nach den Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit (*Sordago*) der *Mirabilis Jalapa* 220.  
**Coulter, J. M.**, Evolution of sex in plants 64.  
**Crandall, W. C.**, s. **Frye, T. C.** 377.  
**Dahlgren, O.**, Ein Kreuzungsversuch mit *Capsella Heegeri* Solms 724.  
**Delaunay, L.**, Etude comparée caryologique de quelques espèces du genre *Muscari* Mill. 213.

- Düggeli, M.**, Untersuchungen über die Mikroflora von Handelsmilch verschiedener Herkunft in der Stadt Zürich nach Zahl und Art der darin vorkommenden Spaltpilze 687.
- Figdor, W.**, Über die thigmotropische Empfindlichkeit der Asparagussprosse 149.
- Frye, T. C., Rigg, G. B., and Crandall, W. C.**, The Size of Kelps on the Pacific Coast of North America 377.
- Fuller, G. D.**, Evaporation and soil moisture in relation to the succession of plant associations 147.
- Gassner, G.**, Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung 154.
- Geiger, F.**, Anatomische Untersuchungen über die Jahresringbildung von *Tectona grandis* 388.
- Glade, R.**, Zur Kenntnis der Gattung *Cylindrospermum* 201.
- Goebel, K.**, Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen 56.
- , Zu Jacques Loeb's Untersuchungen über Regeneration bei *Bryophyllum* 717.
- Gräbner, P.**, s. **Ascherson, P.** 210.
- , Synopsis der mitteleuropäischen Flora 721.
- , s. **Warming, E.** 386.
- Guttenberg, H. v.**, Anatomisch physiologische Studien an den Blüten der Orchideengattungen *Catasetum* und *Cycnoches* 140.
- Häuser, R.**, Untersuchungen an Makrogametophyten von Piperaceen 591.
- Hance, R. T.**, Pollen development and degeneration in *Zebrina pendula*, with special reference to the chromosomes 77.
- Hayek, A. v.**, Die Pflanzendecke Österreichs Ungarns 211.
- Hegi, G.**, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 210, 720.
- Heinricher, E.**, Über Bau und Biologie der Blüten von *Arcuthobium Oxycedri* (DC.) MB. 709.
- Henkels, H.**, Die Kreuz- und Selbstbefruchtung und die Vererbungslehre 216.
- Henneberg, W.**, Über den Kern und über die bei der Kernfärbung sich mitfärbenden Inhaltkörper der Hefezellen 212.
- Herrig, F.**, Beiträge zur Kenntnis der Blattentwicklung einiger phanerogamer Pflanzen 70.
- Holle, H.**, Untersuchungen über Welken, Vertrocknen und Wiederstraffwerden 144.
- Hume, M.**, On the presence of connecting threads in graft hybrids 60.
- Hutchinson, A. H.**, Fertilisation in *Abies balsamea* 380.
- , Gametophyte of *Pellia epiphylla* 136.
- , On the male gametophyte of *Picea canadensis* 80.
- Janke, A.**, Studien über die Essigsäurebakterien-Flora von Lagerbieren des Wiener Handels 374.
- Jeffrey, E. C.**, Spore conditions in Hybrids and the mutation Hypothesis of de Vries 67.
- Johannsen W.**, Tilsyneladende arvelig selektionsvirkning 723.
- Johnson, D. S.**, Studies of the development of the Piperaceae. II. The structure and seed development of *Peperomia hispidula* 72.
- , and **York, H. H.**, The Relation of Plants to Tide-Levels 696.
- Kanitz, A.**, Temperatur und Lebensvorgänge 390.
- Kerner-Hansen, Pflanzenleben.** III. Band: Die Pflanzenarten als Floren und Genossenschaften 587.
- Klebs, G.**, Über Wachstum und Ruhe tropischer Baumarten 405.
- Küster, E.**, Pathologische Pflanzenanatomie 378.
- Kuijper, J.**, Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei *Theobroma Cacao* 73.
- Kuwada, Y.**, Über die Chromosomenzahl von *Zea Mays* L. 214.
- Kylin, H.**, Über die Blaszellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von Jod 135.
- , Untersuchungen über die Biochemie der Meeresalgen 202.
- Lauterborn, R.**, Die sapropelische Lebenswelt, ein Beitrag zur Biologie des Faulschlammes natürlicher Gewässer 195.
- Leick, E.**, Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Deutung 406.
- Lidfors, B.**, Resumé seiner Arbeiten über *Rubus*. — Hinterlassenes Manuskript 722.
- Lieske, R.**, Serologische Studien mit einzelligen Grünalgen 694.
- Link, A.**, Über Ringbildung bei einigen Tropenhölzern 388.
- Linsbauer, K.**, Die physiologischen Arten der Meristeme 710.
- , Studien über die Regeneration des Sproßvegetationspunktes 710.

- Lipman, C. B., and Burgess, P. S.**, Studies on nitrogen fixation and Azotobacter forms in soils of foreign countries 374.
- Loeb, J.**, Rules and mechanism of inhibition and correlation in the regeneration of Bryophyllum calycinum 717.
- Losch, H.**, Über die Variation der Anzahl der Sepalen und der Hüllblätter bei Anemone nemorosa L. und über den Verlauf der Variation während einer Blütenperiode nebst einigen teratologischen Beobachtungen 725.
- Lotsy, J. P.**, Kreuzung oder Mutation, die mutmaßliche Ursache der Polymorphie? 153.
- Lundegårdh, H.**, Über die Blütenbewegungen und Tropismen bei Anemone nemorosa 407.
- Maertens, H.**, Das Wachstum von Blaualgen in mineralischen Nährlösungen 133.
- Magnus, W.**, Durch Bakterien hervorgerufene Neubildungen an Pflanzen 686.
- Melin, E.**, Die Sporogenese von Sphagnum squarrosum Pers. nebst einigen Bemerkungen über das Antheridium von Sphagnum acutifolium Ehrh. 707.
- Meyer, A.**, Notiz über die Bedeutung der Plasmaverbindungen für die Pfropfbastarde 60.
- Michell, R. M.**, The embryo sac and embryo of Striga lutea 74.
- Möbius, M.**, Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik. II. Kryptogamiae und Gymnospermae 194.
- Molisch, H.**, Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei 588.
- Münz, E.**, Zur Physiologie der Methanbakterien 132.
- Neger, F. W., und Fuchs, J.**, Untersuchungen über den Nadelfall der Coniferen 345.
- Nieuwenhuis, M., — von Uexküll-Güldenband,** Sekretionskanäle in den Cuticularschichten der extrafloralen Nektarien 385.
- Osterhout,** On the decrease of permeability due to certain bivalent kations 394.
- , The effect of some trivalent and tetravalent kations on permeability 394.
- Palm, Bj.**, Über die Embryosackentwicklung einiger Kompositen 75.
- Pantanelli, E.**, Über Ionenaufnahme 85.
- Pascher, A.**, Animalische Ernährung bei Grünalgen 200.
- Pascher, A.**, Studien über rhizopodiale Entwicklung der Flagellaten. Einleitung, 1. und 2. Teil 87.
- , Über die Kreuzung einzelliger, haploider Organismen: Chlamydomonas 705.
- Pax, F.**, Schlesiens Pflanzenwelt. Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz 209.
- Pearl, R., u. Surface, F. M.**, Growth and variation in Maize 382.
- Petersen, H. E.**, Inledende Studier over Polymorphien hos Anthriscus silvestris (C) Hoffm. mit französischem Resumé 721.
- Pfeffer, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Entstehung der Schlafbewegungen 532.
- Rayss, T.**, Le Coelastrum proboscideum Bohl. Etude de Planctologie expérimentale 690.
- Renner, O.**, Theoretisches und Experimentelles zur Kohäsionstheorie der Wasserbewegung 143.
- Rigg, G. B., s. Frye, T. C.,** 377.
- Rose, Dean, H.**, A study of delayed germination in economic seeds 219.
- Rouppert, K.**, Beitrag zur Kenntnis der pflanzlichen Brennhaare 137.
- Ruhland, W.**, Untersuchungen über die Hautdrüsen der Plumbaginaceen. Ein Beitrag zur Biologie der Halophyten 138.
- Rutgers, A. A. L., u. Went, F. A. F. C.**, Periodische Erscheinungen bei den Blüten des Dendrobium crumenatum Lindl 384.
- , s. **Went, F. A. F. C.** 384,
- Schreiner, O., and Skinner, J. J.**, Specification of organic compounds in modifying plant characteristics; methylglycocol versus glyocol 403.
- Schüepp, O.**, Untersuchungen über Wachstum und Formwechsel von Vegetationspunkten 712.
- Schürhoff, P. N.**, Amitosen von Riesenkernen im Endosperm von Ranunculus acris 62.
- Skinner, J. J., s. Schreiner, O.** 403.
- Sperlich, A.**, Gesetzmäßigkeiten im kompensierenden Verhalten parallel und gegensinnig wirkender Licht- und Massenimpulse 151.
- Spoehr, H. A.**, Variations in respiratory activity in relation to sunlight 396.
- Steinecke, F.**, Die Algen des Zehlaubriches in systematischer und biologischer Hinsicht 688.

- Steinmann, P.**, Praktikum der Süßwasserbiologie. 1. Teil: Die Organismen des fließenden Wassers 194.
- Stojanow, N.**, Über die vegetative Fortpflanzung der Ophydineen 715.
- Sturtevant, A. H.**, The behavior of the chromosomes as studied through linkage 65.
- Surface, F. M.**, s. **Pearl, R.** 382.
- Svedelius, N.**, Zytologisch-entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia fucellata* 204.
- Täckholm, G.**, Beobachtungen über die Samenentwicklung einiger Onagraceen 592.
- Thellung, A.**, Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen 344.
- Tischler, G.**, Chromosomenzahl, -Form und -Individualität im Pflanzenreiche 593.
- Tröndle, A.**, Untersuchungen über die geotropische Reaktionszeit und über die Anwendung variationsstatistischer Methoden in der Reizphysiologie 150.
- Trotzky, Ilia.**, Die Größe der Typhusbacillen, unter Anwendung der Kollektivmaßlehre bestimmt 156.
- Ubisch, C. von.**, Analyse eines Falles von Bastardatavismus und Faktorenkoppelung bei Gerste 382.
- Uexküll-Güldenband, v., s. Nieuwenhuis, M.** 385.
- Ursprung, A.**, Über die Kohäsion des Wassers im Farnannulus 143.
- , u. **Blum, G.**, Über die Verteilung des osmotischen Wertes in der Pflanze 595.
- , Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes 595.
- , Über den Einfluß der Außenbedingungen auf den osmotischen Wert 595.
- Vischer, W.**, Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Jugend- und Folgeformen xerophiler Pflanzen 389.
- Vries, Hugo de.**, *Oenothera gigas nanella* a Mendelian Mutant L. 217.
- , Über amphikline Bastarde 217.
- , The coefficient of mutation in *Oenothera biennis* L. 725.
- , The probable Origin of *Oenothera Lamarckiana* Ser. 69.
- Wagner, R. J.**, Wasserstoffionenkonzentration und natürliche Immunität der Pflanzen. Vorl. Mitteilung 376.
- Warming, E., und Graebner, P.**, Eug. Warnings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Dritte umgearbeitete Auflage 386.
- Wasniewski, S.**, Der Einfluß der Temperatur, des Lichtes und der Ernährung mit Stickstoff und Mineralstoffen auf den Stoffwechsel in den Keimpflanzen des Weizens 400.
- Went, F. A. F. C., and Rutgers, A. A. L.**, On the influence of external conditions on the flovermíg of *Dendrobium crumenatum* Lindl 384.
- , s. **Rutgers, A. A. L.** 384.
- Willstätter, R., und Stoll, A.**, Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. (Erste vorläufige Mitteilung: Über die Beziehungen zwischen Chlorophyllgehalt und assimilatorischer Leistung der Blätter.) 398.
- Wisselingh, C. van.**, On the nucleolus and karyokinesis in *Zygnema* 134.

## V. Verzeichnis der Autoren, deren Schriften nur dem Titel nach angeführt sind.

- Aase, H. C.** 159.
- Abderhalden, E.** 535.
- Abromeit, J., s. Wünsche, O.** 733.
- Adams, J.** 409.
- Äkermann, A.** 157, 158, 160, 409, 413.
- Alsberg, C. L., and Black, O. F.** 727.
- Altheimer, K.** 607.
- Anderlind,** 727.
- André, G.** 599.
- Andrews, A. L.** 413.
- Anters, E.** 409.
- Antevs, E.** 703.
- Appel, O.** 544, 704.
- Appleman, C. O.** 727.
- Arnd, Th.** 415, 538, 543.
- Arnell, H. W.** 349.
- and **Jensen, C.** 702.
- Arthur, C. J.** 702.
- , **J. C.** 158, 731.
- and **Fronme, F. D.** 538.
- Atkins, W. R. G.** 727, 728.
- Atkinson, G. F.** 349, 413.
- Ayres, A. H.** 699, 701.

**Babcock, E. B.** 347.

**Baer, W.** 704.

**Bail,** 223.

—, **O.** 222.

**Bailey, J. W., and Simrott, E. W.** 701.

**Baily, J. W.** 727.

- Baird, M. M. 535, 540.  
 Bakke, A. L. 157.  
 Ball, C. R. 159.  
 Bancroft, N. 604.  
 Bannert, O. 409.  
 Banse, E. 606.  
 Barocelli, T. 728.  
 Barratt, K. 535.  
 Bartholomew, E. T. 704.  
 Bartlett, H. H. 347, 541.  
 Bartram, A. E. 727.  
 —, H. S. 412, 413.  
 Bateson, W. 601.  
 — and Pellew, C. 411.  
 Bau, A. 599, 727, 731.  
 Bauer, E. 412.  
 Baumann, E. 158, 159, 350.  
 Baumgartner, J. 539.  
 Becker, W. 414.  
 Beckmann, 730, 735.  
 —, E. 160.  
 Beckurts, H. 543.  
 Behrens, 542.  
 Bender, Th. 732.  
 Benedict, C. 734.  
 —, Ch. 94.  
 —, H. M. 728.  
 —, R. C. 604, 702.  
 Bergen, J. 351.  
 Berger, A. 94.  
 Bericht d. fr. Vereinigung f. Pflanzen-  
 geogr. usw. 1914 u. 1915. 94.  
 — bot. Garten Bern 1915. 416.  
 Berichtigungen zu Muschler Diagnosen  
 afrik. Pflanzen 94.  
 Bernatzky, J. 92, 94, 96, 415.  
 Bernau, K. 349.  
 Bernbeck 224.  
 Berny, A. 157.  
 Berry, E. W. 606, 702, 703, 731, 733.  
 Beyer, R. 703.  
 Beyle, M. 733.  
 Beythien, A., Hartwich, C., u. Klimmer,  
 M. 607.  
 Bicknell, E. P. 159.  
 —, R. C. 702, 703.  
 Biedermann, W. 599.  
 Binz, A. 94, 159.  
 Black, O. F. 727.  
 Blake, S. F. 703.  
 Blakeslee, A. F. 347, 349, 413.  
 Blanc, L. 699.  
 Blodgett, F. H. 157.  
 Bluder, Th. 727.  
 Blücher, H. 345.  
 Blum, G. 410.  
 Boas, F. 93.  
 Bobiloeff-Preißer, W. 731.  
 Bodnar, J. 599.  
 Bödeker, F. 703.  
 Boekhout, F. W. J. 544.  
 — et Viies, J. J. O. de 599, 735.  
 Börgesen, F. 92.  
 Bokorny, Th. 221, 222, 599, 603, 728, 731.  
 Bolam, G. 599.  
 Bolus, L. 605.  
 Bonazzi, A. 409, 412.  
 Bornmüller, I. 605.  
 Borovicov, G. A. 409, 412.  
 Bose, J. C., u. Chandra, S. 699.  
 Boshnakian, S. 702.  
 Bosinelli, G. 599, 607.  
 Botjes, J. O. 415.  
 Bottomley, W. B. 409.  
 Bouvier, W. 220, 223, 412, 535, 540.  
 Bovie, T. v. 346.  
 —, W. T. 699.  
 Bower, F. O. 605.  
 Bowman, H. H. M. 537.  
 Brand, A. 733.  
 Brandt, M. 95.  
 Braun, R. 410.  
 Brause, G. u. Hieronymus, G. 93.  
 Bremer, G. 346, 350.  
 Brenchley, W. E. 536.  
 Brenner, W. 412.  
 Bresadola, J. 731.  
 Breuer, E. 538.  
 Brick, C. 351, 734.  
 Bridges, C. B. 411, 601.  
 Brierly, W. B. 603.  
 Briggs, L. I., and Schantz, H. L. 410.  
 Britton, N. 94.  
 Browman, H. H. M. 535, 537.  
 Brown, J. G. 346.  
 —, L. B. 346, 348.  
 —, W. 601, 603.  
 —, W. H. 413, 699.  
 Browne, J. M. P. 409, 414.  
 Brož, O. 542.  
 Brtnik, A. 735.  
 Bruderlein, J. 221.  
 Brunner, C. 351.  
 —, H. 159, 606.  
 Brussoff, A. 538.  
 Bubák, F. 538, 539, 603, 731.  
 Buchheim, A. 539.  
 Buddenbrock, W. v. 91.  
 Buder, J. 348.  
 Bürgi 544.  
 Bujwid, O. 222, 224, 412.  
 Burckhardt, J. L. 701.  
 Burgeff, H. 221, 222.  
 Burgerstein, A. 536.

- Burgess, P. S. 91, 93.  
 Burnat, E. 541.  
 Burns, G. P. 728.  
 Burt, E. A. 539.  
 Butler, E. J. 732.
- C**  
 Campanile, E. 728.  
 Campbell, D. H. 349.  
 Camus, F. 413, 415.  
 Cannon, W. A. 728.  
 Carano, E. 733.  
 Caon-Eldingen, v. 601.  
 Carpenter, C. W. 95.  
 Castle, W. E. 729.  
 Cavers, F. 603.  
 Chamberlain, I. 605.  
 Chandra, S. 699.  
 Chiffot, J. 599.  
 Child, C. M. 728, 730.  
 Chodat, R. 221, 222, 223, 224, 535, 537,  
 540, 544, 599, 601, 605.  
 —, et Coulon, de 602.  
 —, R. et Schweizer, K. 221.  
 Christ, H. 793.  
 Christensen, H. R. 701.  
 Christiansen, A. 606.  
 Church, M. B. 733.  
 Cihlar, C. 410.  
 Clausen, R. E. 347.  
 — and Goodspeed, T. H. 601.  
 Clausmann, P. 410.  
 Cleve-Euler, A. 602.  
 Cockerell, F. D. A. 537.  
 —, T. D. A. 606.  
 Cohn, A., u. Sieper, G. 416.  
 Cogniaux, A. 733.  
 Cohen Stuart, C. P. 415, 535, 540.  
 Colemann, D. A. 732, 736.  
 Collins, F. S., and Howe, M. A. 701.  
 —, G. N. 729.  
 —, and Kempton, J. H. 537, 700, 728.  
 Conn, H. Joel, 93.  
 Constantineanu, J. C. 731.  
 Cook, F. C. 536.  
 —, M. T. 351.  
 —, Th., and Wilson, G. W. 157, 158.  
 —, O. F. and Doyle, C. B. 599.  
 Coons, G. H. 603.  
 Correns, C. 347, 411.  
 Cosens, A., a. Sinclair, T. A. 734.  
 Costantin, J. 157.  
 Costerus, J. C. 346, 350, 409.  
 —, and Smith, J. J. 351.  
 Coulon, M. 602.  
 Coupin, H. 538, 602, 731.  
 Crabill, C. H. 603.
- Crandall, W. C. 348.  
 Crocker, W. 728.  
 Cummings, B. 544.  
 Curtius, Th. u. Franzen, H. 599.
- D**  
 Dahlgren, K. V. O. 347.  
 Damm, O. 536.  
 Dammer, U. 94.  
 Daniel, J. 699.  
 —, L. 537.  
 Davidson, A. 703.  
 Davie, R. C. 540.  
 Davis, A. R. 536, 538, 599, 602.  
 —, B. M. 347.  
 —, C. Q. 606.  
 —, W. A. 599.  
 Dearness, 731.  
 Deleano, N. T. 700.  
 Deutsch, H. B. 599, 605.  
 Devaux, H. 599.  
 Dezani, S. e Barocelli, T. 728.  
 Diedicke, H. 603.  
 Diels, L. 94, 541, 734.  
 Dietel, P. 413, 731.  
 Dietrich-Kalkhoff, E. 350.  
 Dinter, K. 606.  
 Dittrich, G. 349, 603, 731, 735.  
 Dixon, H. H. and Atkins, W. R. G. 728.  
 —, and Mason, T. G. 728.  
 —, H. U. N. 539.  
 Docters van Leeuwen-Reijnvaan, J. 160.  
 Dodge, B. O. 93.  
 Domin, K. 93, 94, 703.  
 Donath, E. 413.  
 Dorph-Petersen, K. 96.  
 Doyer, L. C. 346.  
 Doyle, C. B. 599.  
 —, J. 540.  
 Drabble, E., 540.  
 Drude, O. u. Schorler, B. 734.  
 Düggeli, M. 543.  
 Duncker, G. 92.  
 Dunham, E. M. 702.  
 Durham, F. M. 601.
- E**  
 East, E. M. 701, 729.  
 Eberstaller, R. 220, 223, 535, 540.  
 Eddelbüttel, 538.  
 Eder, J. 608.  
 Edgerton, C. W. 346, 348.  
 Edson, H. A. 95.  
 —, H. H. 93.  
 Ehrenberg, P. 599, 608.  
 —, u. Schultze, K. 542.  
 Eigenhart, O. 536.  
 Eliasson, A. G. 349.

- Ellenberger, W. 160.  
 Elmore, C. J. 350, 602.  
 Emerson, E. E. 92.  
 —, R. A. 729.  
 Emich, F. 704, 736.  
 Engler, 346.  
 —, A. 94, 606.  
 —, u. Irmscher, E. 733.  
 —, u. Krause, K. 605, 606.  
 Erikson, J. 599, 603.  
 Ernst, G. 600, 602.  
 Escherich, K. 607.  
 Estreicher-Kiernowska, E. 536.  
 Euler, B. 600.  
 —, H. u. Euler, B. 600.  
 Evans, A. W. 604.  
 Ewart, A. 700.  
 Ewert, R. 157, 158, 159, 160.  
 Exo, A. 699, 700.  
 Eyre, J. V. and Smith, G. 601.
- F**aille, J. C. B. de la 347.  
 Falck, R. 413, 539.  
 Fallada, O. 543, 734, 735.  
 —, u. Greisenegger, J. K. 157, 160, 735.  
 Fallis, A. L. 730.  
 Faul, J. H. 731.  
 Fernald, M. L. 733.  
 —, and Wiegand, K. M. 94.  
 Figdor, W. 91.  
 Fischer, E. 222, 535, 539, 702, 734.  
 —, H. 224, 701, 734.  
 —, W. 223.  
 Flesch, M. 157.  
 Flitschen, I. 606.  
 Focke, W. O. 540, 606.  
 Foerste, A. F. 350, 351.  
 Forsaith, C. A. 704.  
 Franzen, H. 599.  
 Fraser, M. T. 536.  
 Fred, E. B. 700.  
 Freking, H. 221.  
 Fricke, K. 543.  
 Friedersdorff, M., Holdefleiß P. u. Heinze, B. 735.  
 Friedmann, A. 352.  
 Frimmel, F. v. 92, 537, 540.  
 Fritsch, F. E. 537, 538.  
 —, K. 158, 221, 223, 348.  
 Fromme, F. D. 538.  
 Frost, H. B. 347.  
 Fruwirth, C. 543.  
 Frye, T. C. 701.  
 —, and Zeller, S. M. 412.  
 —, Rigg, G. B. and Crandall, W. C. 348.
- Fuchs, A. 223, 414.  
 —, J. 94, 95.  
 Fünfstück, M. u. Braun, R. 410.  
 Fulmek, L. 95, 734.  
 —, u. Karny, H. 95.
- G**aethgens, W. 544.  
 Gäumann, E. 539.  
 Galli-Valerio, B. 348.  
 Gaßner, G. 91, 95, 734.  
 Gates, F. C. 91, 93, 157, 348, 413, 600, 700.  
 —, R. R. 347.  
 Gautier, A., et Clausmann, P. 410.  
 Geiger, F. 91.  
 Geisenheyner, L. 92.  
 Gentner, G. 95.  
 Geogevitch, P. 730, 731.  
 Gerretsen, F. C. 91, 93.  
 Gertz, O. 736.  
 Gilbert, A. W. 537.  
 Gilg, E. 94, 96, 606, 734.  
 —, u. Benedict, Ch. 94, 734.  
 Gilkey, H. M. 731.  
 Giltner, W., and Langworthy, H. V. 538, 543.  
 Ginzberger, A. 535, 539, 540, 541.  
 Gleason, H. A. 541.  
 Goebel, K. 348.  
 Goeldi, E. A., u. Fischer, E. 535.  
 Görke, M. 733.  
 Goldmann, E. A. 606.  
 Goodspeed, T. H. 346, 347, 601.  
 —, and Clausen, R. E. 347.  
 Gortner, R. A., and Blakeslee, A. F. 413.  
 Grabner, E. 543.  
 Gran, H. H. 222.  
 Greaves, J. E. 700, 701.  
 Green, W. H. 701.  
 Gregorio Rocasolano, A. de 728.  
 Greisenegger, J. K. 157, 160, 415, 735.  
 Griffiths, D. 540.  
 Grigoriev-Manoilov, O., u. Poradilov, N. 732.  
 Groth, B. H. A. 700, 729.  
 Grünbaum, F., u. Lindt, R. 416.  
 Grüß, J. 733.  
 Grundmann 543.  
 Grunow, A. 538.  
 Guenther, K. 158.  
 Guggenheimer, R. 352.  
 Guillermond, A. 598, 602, 603.  
 Gurnik, W. 699.  
 Guth, F. 412.  
 Guyot, H. 600, 603.  
 Györfi, J. 416, 604.  
 —, u. Péterfi, M. 414.

- H**aberlandt, G. 352, 600, 608.  
 Häbler, L. 701.  
 Haeckel, E. 727.  
 Haenicke, A. 536, 537, 539.  
 Häuser, R. 414.  
 Hagen, F. 700.  
 Hagglund, E. 91, 530, 728, 732.  
 Haglund, E. 416.  
 Hagmann, S. 410, 413.  
 Hall, H. M. 540.  
 Halle, T. G. 606.  
 Hallier, H. 541.  
 Hamorak, N. 600.  
 Hanausek, T. F. 543.  
 Hansen-Ostenfeld, C. 730.  
 Hanzawa, J. 603.  
 Harder, E. C. 700, 701.  
 Harlan, H. Y. 538.  
 Harms, H. 94, 540, 544, 605, 607, 700, 736.  
 Harris, J. A. 346, 350, 352, 729.  
 Harter, L. L. 734.  
 Hartwich, C. 607.  
 Harvey, E. M. 91.  
 Harz, K. 159.  
 Haselhoff, E., u. Isernhagen, F. 735.  
 Hasselbring, H., and Hawkins, L. A. 346, 351.  
 Hastings, S. 411, 413.  
 Hauch, L. A. 348.  
 Haupt, W. 160.  
 Hawkins, L. A. 346, 348, 351, 536.  
 Hayata, B. 605.  
 Hayek, A. Edler v. 350, 540, 733.  
 Hayes, H. K., u. East, E. M. 701.  
 Heald, F. D. 607.  
 —, and Studhalter, R. A. 413.  
 Heatley, M. 598, 605.  
 Hedin, S. G. 535.  
 Hedlund, T. 92, 95.  
 Heger, H. 96.  
 Hegi, G. 350, 414.  
 Heider, R. 734.  
 Heikertinger, F. 601.  
 Heilbronn, M. 346.  
 Heinricher, E. 157, 158, 221, 411, 536, 600.  
 Heinze, B. 735.  
 Heise, R. 222, 224.  
 Henkels, H. 92.  
 Henneberg, W. 346, 349, 539.  
 Heribert-Nilsson, N. 411, 537.  
 Hermann, W. 536.  
 Herrera, A. L. 704, 727, 731.  
 Hertel, A. 410, 411.  
 Herten, W. 733.  
 Hertwig, O. 535.  
 Herzfeld, St. 540.  
 Herzog, Th. 349, 414, 540.  
 Hesse, O. 604, 608.  
 Hefmer, M. 91, 409, 411.  
 Heuser 543.  
 Hibbard, R. P. 346.  
 Hieronymus, G. 93, 350.  
 Hillard, A. R. 730, 736.  
 Hissink, D. 736.  
 Hoagland, D. R., and Lieb, L. L. 602.  
 Höhnel, F. v. 539, 732.  
 Hövell, H. v. 412.  
 Hofer 602.  
 Hoffstedt, R. E. 727.  
 Holdefleiß, P. 735.  
 Holden, H. S. 536, 540.  
 —, R. 91, 93, 409, 414.  
 Holfert, J., Thoms, H., Mylius, E., Gilg, E., Jordan, K. F. 96.  
 Holzfuß, E. 703.  
 Hood, S. C. 704.  
 Hooker, H. D. 410.  
 Hoshino, Y. 601.  
 Howe, M. A. 701.  
 —, R. H. J. 158, 349.  
 Hull, E. D. 346, 350.  
 Hunger 416.  
 Hurd, A. M. 538, 701.  
 Hutchinson, A. H. 350.  
 Hylmø, D. E. 538.  
**I**bira, B. 732.  
 Irmscher, E. 733.  
 Isernhagen, F. 735.  
 Ito, S. 603.  
**J**aap, O. 413, 539, 702.  
 Jaecard, P. 700.  
 Jacob, G. 93, 95.  
 Jacobacci, V. 728.  
 Jacobson, H. O. 736.  
 Jacoby, C. 413, 415, 416, 604, 608.  
 —, M. 701.  
 Janke, A. 348, 538.  
 —, u. Bauer, E. 412.  
 Janzen, P. 349, 733.  
 Jeffrey, E. C. 601, 605, 704.  
 Jennings, H. S. 411.  
 Jensen, C. 702.  
 Jessen, K. 541.  
 Johannsen, W. 92.  
 Johnson, D. F., and Harlan, H. Y. 538.  
 —, D. S., and York, H. H. 537.  
 Jones, W. N., and Rayner, M. C. 601.

- Jones, W. W. 736.  
 Jongmans, W. J. 607.  
 Jordan, K. F. 96.  
 Jordi, E. 734.  
 Jost, L. 221, 535, 544.  
 Juel, H. O. 539.  
 Jülg, E. 730, 731.
- K**ammerer P. 699.  
 Karczag, L., Móczáv, S., Breuer, E., und Schiff, E. 538.  
 Karl, J. 598, 602.  
 Karny, H. 95.  
 —, W., u. Leeuwen-Reijnvaan, J. Docters van 160, 734.  
 Katz, J. R. 221, 224.  
 Kaufmann, F. 603.  
 Kavina, K. 701, 702.  
 Kawamura, S. 603.  
 Kayser, E. 410.  
 Keißler, K. v. 93, 539.  
 Keith, G. W. 603, 608.  
 Keller, L. 541.  
 Kellog, H. S. 606.  
 Kempton, J. H. 537, 700, 728.  
 Kerner v. Marilaun, A. 535, 537, 541.  
 Keuchenius, P. E. 346.  
 Kibbe, A. L. 348.  
 Kidd, F. 410.  
 Kidston, R., and Jongmans, W. J. 607.  
 Kiessling, L. 92, 537, 544.  
 Kiliani, H. 704.  
 Killian, K. 158, 160.  
 Kinzel, W. 96, 346, 607, 728.  
 Kirchner, O. v. 415.  
 Kishida, M. 536.  
 Klebahn, H. 603.  
 Klebs, G. 158, 536, 540.  
 Klein, E. J. 159.  
 —, G. 602.  
 Kleine, R. 730.  
 Klimmer, M. 607.  
 Klitzing, H. 542.  
 Klöcker, A. 702.  
 Kluyver, A. J. 732.  
 Kniep, H. 535, 536, 539, 544, 736.  
 Knight, R. C. 536.  
 Knowlton, F. H. 414, 415, 542.  
 Knudson, L. 536.  
 Knuth, R. 94.  
 Koch, A., u. Oelsner, A. 349, 351.  
 Kölpin Ravn, K. 95.  
 Koernicke, M. 91, 92.  
 Konsuloff, S. 91.  
 Konwiczka, H. 702.  
 Kooders, S. H., u. Valetton, T. 703.
- Kopeloff, N., Lint, H. C., and Colemann. D. A. 732, 736.  
 Kräpelin, K. 730.  
 Krasser, F. 607.  
 Kraus, E. J. 346, 411.  
 —, G. 221.  
 —, R. 544.  
 Krause, F. 732, 736.  
 —, K. 94, 605, 606.  
 Krieger, W. 349, 414.  
 Kříženecký, J. 600.  
 Kroeber, A. L. 606.  
 Krombholz, E. 352.  
 Kronfeld, E. M. 730.  
 Krumbach, T. 608.  
 Kubart, B. 703.  
 Kühn, O. 410.  
 Kümmerle, I. B. 605.  
 Küster, E. 221, 223, 410, 411.  
 Kulm, E. 600.  
 Kunkel, L. O. 92, 95.  
 Kylin, H. 348, 412, 538, 598, 602.  
 Kyropoulos, P. 415.
- L**ackowitz, W. 350.  
 Lämmermayer, L. 221, 223.  
 Laidlaw, C. G. P., and Knight, R. C. 536.  
 Lakon, G. 91, 93, 96, 351, 415, 542, 600, 607, 735.  
 Lampa, E. 93.  
 Land, W. J. G. 736.  
 Landsberg, B. 416.  
 Lange, J. E. 349.  
 —, R., 416, 699, 701.  
 —, W. 96.  
 Langworthy, H. V. 538, 543.  
 Lauterbach, C. 606.  
 Lauterborn, R. 537.  
 Lázaro, e Ibara, B. 732.  
 Lea, A. M. 730.  
 Lee, W. A. 600.  
 Leeuwen-Reijnvaan, J. Docters van 160, 734.  
 Lehmann, E. 347, 349, 411, 602, 729, 731.  
 Leick, E. 221, 222, 346, 348, 728, 730.  
 Leiden, R. 351.  
 Leitch, J. 536.  
 Lemmermann, O. 416.  
 Lendner, A. 222, 223, 607.  
 Lesage, P. 414.  
 Letellier, A. 602.  
 Leverentz, C. 351.  
 Levy, D. J. 604.  
 Lieb, L. L. 602.  
 Liehr, O. 699, 703.

- Liesche, R. 603, 733.  
 Lieske, R. 410, 412.  
 Lignier, O., et Tuson, A. 605.  
 Lincoln, M. 600.  
 Lindau, G. 735.  
 —, u. Sydow, P. 222, 223.  
 Lindner, G. 410.  
 —, P. 732, 736.  
 Lindt, R. 416.  
 Lingelshem, A. 223, 349, 352, 415, 607,  
     732, 735.  
 Link, A. 346.  
 —, K. K. 732.  
 Linossier, G. 732.  
 Linsbauer, K. 535, 536, 599, 600, 699.  
 Lint, H. C. 732, 736.  
 Linz, A. 608.  
 Lipman, C. B., and Burgess, P. S. 91, 93.  
 Livingston, B. E. 536, 728.  
 —, and Hawkins, L. A. 536.  
 Ljubitzkaja, L. 414.  
 Lloyd, F. E. 728, 729.  
 Loeb, J. 157.  
 Loeske, L. 349.  
 Loew, O. 598.  
 Lohmann, H. 730.  
 Long, E. R. 346, 700.  
 —, W. H. 603.  
 Longo, B. 601.  
 Losch, F. 608.  
 —, H. 599, 601, 607.  
 Lotsy, J. P. 729.  
 Lundegårdh, H. 410, 411.
- M**acbride, J. F. 351, 734.  
 —, F. J. 703.  
 Mac Dougal, D. T. 544.  
 —, Long, E. R., and Brown, J. G. 346.  
 Mackenzie, K. K. 350, 733.  
 Macoun, J. M. 601.  
 Magnus, K. 414.  
 —, W. 409, 411, 412, 416.  
 Maiden, J. H. 540, 541.  
 Maire, R. 541.  
 Malte, M. O., and Macoun, J. M. 601.  
 Mardorf, W. 349.  
 Marloth, R. 734.  
 Marshall, E. S. 541, 703.  
 Maschhaupt, J. G. 600.  
 Mason, T. G. 728, 733.  
 Matouschek, A. 700.  
 Matoušek, A. 544.  
 Maurizio, A. 704, 736.  
 Maximow, A. 727.  
 Mayer-Gmelin, H. 537.  
 Mazé, P. 410, 600.
- Mc Allister, D. 702.  
 Mc Cornick, F. A. 599.  
 Mc Crone, G. 699, 703.  
 Mc Kay, M. B. 607, 702.  
 Medlar, E. M. 603.  
 Meier, F. C. 735.  
 Meißner, R. 542.  
 Melhus, J. E. 93, 160, 607.  
 Melin, E. 350.  
 Merrill, M. C. 346, 347.  
 Merrill, E. D. 541.  
 Meves, F. 598.  
 Meyer, A. 409, 598.  
 —, R. 703.  
 Meyerhof, O. 728, 731.  
 Mielche, H. 411.  
 Migula, W. 348, 731.  
 Miller, E. C. 700, 704.  
 —, F. A. 608.  
 —, H. 541.  
 Minchin, E. A. 598.  
 Minden, M. v. 539.  
 Mitscherlich, E. A. 608.  
 Mix, A. D. 727, 735.  
 Miyabe, K. 604.  
 Miyoshi, M. 700.  
 Móczav, S. 538.  
 Möbius, M. 540.  
 Molér, Th. 412.  
 Molisch, H. 91, 347, 352, 410, 416,  
     536, 600, 608.  
 Moll, F. 736.  
 Moore, B. 351.  
 Moreau, F. 598, 604.  
 Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Müller,  
     H. C. and Bridges, C. B. 601.  
 Morgenthaler, O. 731.  
 Morton, F. 411.  
 —, Fr. 95.  
 Moxley, G. E. 605.  
 Müller, H. C. 601.  
 —, H. J. 729.  
 —, K. 93, 95, 96, 222, 223, 346, 410,  
     411, 414, 604, 733, 734, 735, 736.  
 Muenscher, W. L. C. 348, 536.  
 Münter, F. 91, 93.  
 Mulson, F. W. 599, 605.  
 Murbeck, S. 414, 605.  
 Murr, J. 541, 604.  
 Murrill, W. A. 413, 702, 732.  
 Mylius, E. 96.
- N**agai, J. 410, 414, 600, 605.  
 Nakai, T. 541.  
 Nakamoto, S. 728.  
 Napper, C. W. 607.

- Nathorst, A. G. 159.  
 Naumann, E. 598, 608, 736.  
 Nazif, M. J. 221, 223.  
 Neese, P. 535.  
 Neger, F. W. 351, 542, 600, 607.  
 — u. Fuchs, J. 94, 95.  
 Neikirk, A. 600, 602.  
 Nelson, A., and Macbride, J. F. 351, 734.  
 Neuberg, C. 728, 732.  
 — u. Rewald, B. 729.  
 — u. Schwenk, E. 729.  
 Nichols, G. E. 703.  
 Nienburg, W. 347, 348.  
 Niendorf, K. 704.  
 Nilsson-Ehle, H. 537.  
 Nostitz, Freih. A. v. 160.  
 Nothnagel, M. 699, 703.  
 Novák, F. A. 541.  
 Nowak, K. A. 729, 731, 732.
- O**berstein 543, 607.  
 Obmänner der Kryptogamenkommission, 416.  
 Obst, M. M. 701.  
 Oehlkers, A. 538,  
 Oelsner, A. 349, 351.  
 Oetken, W. 347, 351, 544.  
 O'Gava, P. J. 351.  
 Okamura, K. 538, 602, 732.  
 Oméliansky, V. L. 731.  
 — et Solonnskoff, M. 731.  
 Onken, A. 729, 732.  
 Ortlepp, K. 91.  
 Orton, W. A., and Rand, F. V. 351.  
 Ostenfeld, C. H. 348, 350.  
 Osterhout, G. E. 606.  
 —, W. J. V. 91, 410, 600, 700.  
 Otto, H. 700, 702.  
 Overholts, L. O. 539.
- P**antu, Zach-G. 223.  
 Parish, S. B. 730.  
 Pascher, A. 91, 92, 93, 537, 538, 730.  
 Paulsen, O. 730.  
 Pavillard, J. 730.  
 Pax, F. 95.  
 Payson, E. 159, 348.  
 Pellew, C. 411.  
 — and Durham, F. M. 601.  
 Pelourde, F. 542.  
 Pénau, H. 409, 412.  
 Pennel, F. W. 541, 734.  
 Pennington, L. H. 539.  
 Péterfi, M. 414.  
 Perriraz, L. 160.
- Petersen, H. E. 347, 350.  
 —, J. B. 602.  
 Petrak, F. 732.  
 Petraschek, K. 544.  
 Petrescu, C. 159.  
 Pfeffer, W. 221, 600.  
 Pfeiffer, N. E. 702.  
 Phelps, O. P. 605.  
 Philippsen 159.  
 Piaz, A. dal, 96.  
 Pictet, A. 157.  
 Pieters, A. J. 349, 539.  
 Pilger, R. 605, 734.  
 Pill, K. 541.  
 Pinoy, E. 601.  
 Pittier, H. 351.  
 Pitz, W. 729.  
 Plantefol, L. 604.  
 Platt, E. L. 158.  
 Plowman, A. B. 92.  
 Plümecke, O. 411, 412.  
 Poeverlein, H. 414.  
 Pool, V. W., and Mc Kay, M. B. 607, 702.  
 Popoff, M. 699, 700.  
 — u. Konsuloff, S. 91.  
 Poradilov, N. 732.  
 Porsch, O. 411, 598.  
 Postolka, A. 702.  
 Potter, A. 543.  
 Prantl-Pax 598.  
 Pratt, O. A. 735.  
 Price, S. R. 411, 412.  
 Pringsheim, E. G. 93, 730.  
 —, H., u. Ernst, G. 600, 602.  
 Printz, H. 412.  
 Pritzel, E., u. Brandt, M. 95.  
 Pulitzer, G. 91.  
 Pulling, H. E., and Livingston, B. E. 536.
- Q**uanjer, H. M., u. Botjes, J. O. 415.
- R**ahn, O. 603.  
 Ramalay, F. 703.  
 Ramsbottom, J. 538, 539.  
 Rand, F. V. 351.  
 Ranninger, R. 544.  
 Rasch, W. 409, 411.  
 Raschke 604.  
 Raunkiaer, C. 542.  
 Raymond-Hamet, M. 541.  
 Rayner, M. C. 601.  
 Rayss, T. 348.  
 Reed, A. L. 414.  
 —, E. A. 730.  
 —, G. B. 608, 700, 729.

- Rehous, L. 221, 223, 602.  
 Rehm, H. 413.  
 Reichert, E. T. 729.  
 Reinke, J. 92, 411.  
 Reisinger, R. 157.  
 Reitinger, J. 158, 159.  
 Remms, K. 539.  
 Remy, Th. 352.  
 —, Hunger u. Lange, R. 416.  
 Renner, O. 727.  
 Rewald, B. 729.  
 Richards, H. M. 536.  
 Richardson, A. E. V., and Green, W. H. 701.  
 Richter, K. 606.  
 —, O. 95.  
 Riddle, L. W. 702.  
 Riebesell, P. 730.  
 Riehm, E. 95.  
 Rietz, G. E. du 349.  
 Rigg, G. B. 348, 414.  
 —, Trumbull, H. L. and Lincoln, M. 600.  
 Rikli, M. 704.  
 Robbins, W. J. 604, 729, 732.  
 Roberts, E. A. 159.  
 Robinson, B. L. 605.  
 Rock, J. F. 606.  
 Roddy, H. C. 602.  
 Rodella, A. 544.  
 Roe, M. L. 730.  
 Röhmann, F. 410, 415.  
 Röhl, J. 540, 544, 608.  
 Rörig, G. 96.  
 Rolfe, R. A. 541.  
 Rose, J. N. 352, 411, 415.  
 —, M. L. 730.  
 Rosenbaum, J. 158, 160.  
 — and Zinnsmeister, C. L. 95.  
 Rosendahl, H. V. 350, 605, 733.  
 Rosengren, L. Fr. u. Haglund, E. 416.  
 Rosenvinge, L. K. 540.  
 Roß, H. 735.  
 Roth, G. 350.  
 Rouchelmann, N. 411.  
 Rowlee, W. W. 734.  
 Rubner, 223.  
 Rübel, E. 95, 541, 734.  
 Ruess, J. 413.  
 Rullmann, W. 412.  
 Runner, G. A. 700, 704.  
 Rutgers, A. A. L. 157, 158.  
 — u. Went, F. A. F. C. 347, 348.  
 Rydberg, P. A. 351.  
 Salmon, C. E. 541.  
 Samuelsson, G. 349.  
 Satory, A., 732.  
 Saunders, E. R. 601.  
 Sauvageau, C. 602, 701.  
 Schablowski, H. 95.  
 Schaede, R. 414.  
 Schaffnit, E., u. Voß, G. 543.  
 Schander, R. 96, 224, 415.  
 — u. Krause, F. 736.  
 — u. Fischer, W. 223.  
 Schantz, H. L. 410.  
 Schanz, F. 158, 700.  
 Schaxel, J. 730.  
 Schelenz, H. 605.  
 Schermer, E. 158.  
 Schiff, E. 538.  
 Schiffner, V. 93, 412.  
 Schikorra, W. 543.  
 Schiller, J. 348, 730.  
 Schindler, A. K. 605.  
 —, O. 96.  
 Schinz, H. 222.  
 Schlechter, R. 94, 542, 606.  
 Schlechtendahl, D. H. R. v. 543.  
 Schliekum 415.  
 Schmeil, O. 91.  
 — u. Flitschen, I. 606.  
 Schmidt, J. 351.  
 Schmitz, K. E. F. 413.  
 Schneider, C. 541.  
 —, W. 347, 701.  
 Schorger, A. W. 727.  
 Schorler, B. 734.  
 Schreiber, K. 700, 704.  
 Schriften d. naturforsch. Ges. Danzig 96.  
 Schüepp, O. 409.  
 Schürhoff, P. N. 535.  
 Schulte, A. 543.  
 Schultze, K. 542.  
 Schulz, E. 736.  
 — E. S. 735.  
 —, O. E. 733.  
 Schumann, K., Görke, M., u. Vaupel, F. 733.  
 Schussing, B. 222.  
 Schußnig, B. 602.  
 Schwaighofer, A. 702, 703.  
 Schwede, R. 223, 224, 736.  
 Schweizer, K. 221, 600.  
 Schwenk, E. 729.  
 Schwertschläger, J. 412.  
 Scott, D. H. 416, 608.  
 —, E. L. 95.  
 Serötter, H. v. 542.  
 Sears, P. B. 701, 703.  
 Semadeni, O. 732.  
 Senn, G. 602.

Safford, W. E. 703.

Sahli, G. 415.

Sahni, B. 605.

- Servit, M. 544.  
 Setchell, W. A. 412, 602.  
 Shaw, C. H. 703.  
 Sheldon, J. M. 412.  
 Sherff, E. E. 703.  
 Shibata, K. u. Kishida, M. 536.  
 Shimek, E. 599, 601.  
 Shive, J. W. 729.  
 Shreve, E. B. 221.  
 —, F. 537, 542.  
 Shull, C. A. 700.  
 Sieper, G. 416.  
 Sifton, H. B. 159.  
 Sigmund, F. 544.  
 Simrott, E. W. 701.  
 Sinclair, T. A. 734.  
 Sirks, M. J. 221.  
 Skinner, J. J. 729.  
 Skottsberg, C. 412, 538, 605, 734.  
 Slosson, M. 350.  
 Smalian, K. 90.  
 Small, J. 535, 541.  
 Smith, A. L., and Ramsbottom, J. 538, 539.  
 —, G. 601.  
 —, J. D. 605, 606.  
 — J. J. 351.  
 Solonnskoff, M. 731.  
 Sorauer, P. 415, 543.  
 — u. Rörig, G. 96.  
 Spegazzini, C. 732.  
 Sperlich, A. 94, 95.  
 Spoehr, H. A. 700.  
 Sprecher, A. 347, 351.  
 Stahel, G. 96.  
 Standley, P. C. 542.  
 Stange, H. 600, 604.  
 Stapf, O. 540.  
 Stapledon, R. G. 542.  
 Stark, P. 91, 157, 158, 600.  
 Starr, A. M. 351.  
 Steffen, M. 349.  
 Steinbrinck, C. 91.  
 Steinecke, F. 412.  
 Steiner, J. 539.  
 Steinmann, P. 92, 93.  
 Sterret, W. D. 729.  
 Stewart, A. 346, 351, 607, 699, 703, 704.  
 Stierlin, K. G. 732.  
 Stift, A., 543.  
 Stojanow, N. 541.  
 Stoklasa, J. 537, 600.  
 — u. Matonschek, A. 544, 700.  
 Stomps, T. J. 734.  
 —, Th. J. 701.  
 Stopes, M. C. 542.  
 Stout, A. B. 92, 347, 537, 538.  
 Stoye, G. 537.  
 Straßer, P. P. 732.  
 Straub, W. 736.  
 Strohmeyer 543.  
 Studhalter, R. A. 413.  
 Sturtevant, A. H. 601.  
 Stutzer, A. 729.  
 —, B., und Haupt, W. 160.  
 Suchlandt, O. 538.  
 Süßenguth, A. 415, 736.  
 Sutherland, G. K. 413.  
 Svedelius, N. 93, 538.  
 Sydow, H. 539.  
 —, u. Butler, E. J. 732.  
 —, u. Sydow, P. 732.  
 —, P. 222, 223, 732.  
 Szafer, W. 535, 543.  
**T**äckholm, G. 346, 350.  
 Takeda, H. 538, 604.  
 Tammes, T. 92.  
 Tanberg A. P. 604.  
 Taubenhaus, J. J. 607.  
 Thatcher, R. W. 347.  
 Theissen, F., u. Sydow, H. 539.  
 Theißen, F. S. J. 732.  
 Thellung, A. 95.  
 Theune, E. 601.  
 Thöni, J. 701.  
 Thom, C., and Turesson, G. W. 349.  
 Thoms, H. 96.  
 Timm, R., 604.  
 Tobler, F. 413, 416.  
 Toepffer, A. 415.  
 Topitz, A. 542.  
 Torka, V. 538.  
 Tonton, K., u. Schlickum 415.  
 Traaen, A. E. 349, 351.  
 Transeau, E. N. 370.  
 Trelease, W. 727, 736.  
 Trench, M. 349.  
 Trillat, A. 731.  
 Trotter A. 730.  
 Trouard-Riolle 601, 605.  
 Trowbridge, C. C. 410.  
 True, R. H., and Bartlett, H. H. 347.  
 Trumbull, H. L. 600.  
 Tschermak, E. v. 608.  
 Tschirch, A. 699.  
 Tubeuf, C. v. 224, 351, 543, 544, 704,  
 735.  
 Tunmann, O. 537, 544.  
 Turesson, G. W. 349.  
 Tuson, A. 605.  
**U**le, E. 94.  
 Ullrich, F. T. 729.

- Ungar, K. 733.  
 Ursprung, A. 600.  
 —, u. Blum, G. 410.
- Valeton, T. 703.  
 Vaupel, F. 733.  
 Vierhapper, F. 94, 223, 542.  
 Voigt, A., Brick, C. u. Brunner, C. 351.  
 Vollmann, F. 734.  
 Voss, 599.  
 —, A. 416.  
 —, M. 412.  
 Voß, G. 543.  
 Vouk, V. 91, 93, 222, 537, 544.  
 —, u. Pevalek, J. 223.  
 Vries, H. de 92, 347, 411, 730.  
 —, J. J. O. de 599, 735.
- Wächter, W. 729.  
 Wänker v. Dankenschweil, H. 702.  
 Wagner, P. 416.  
 —, R. 541, 727.  
 —, R. J. 92, 96.  
 Wahl, C. v., u. Müller, K. 96.  
 Walcott, C. D. 603.  
 Walte, W. 729.  
 Wangerin, W. 95, 734.  
 Warnebold, H. 410, 416.  
 Warnstorf, C. 604.  
 Waterfall, C. 601, 606.  
 Weatherwax, P. 727, 733.  
 Weavers, J. E. 700.  
 Weber, F. 347, 348, 410, 411, 416, 537.  
 Wehmer, C. 347, 349.  
 Weigmann, H., Wolff, A., Trensck, M.,  
 u. Steffen, M. 349.  
 Weir, J. R., 543, 702, 704.  
 Wendel, E. 699.  
 Went, F. A. F. C. 347, 348.  
 —, and Rutgers, A. A. L. 157, 158.  
 Werth, E. 92.  
 West, R. M. 700.  
 Weston, jr. W. H. 604.  
 White, O. E. 601, 607.  
 Wiegand, K. M. 94.  
 Wiemeyer, B. 415.  
 Wiesner, J. v. 157, 158, 535.  
 Wiinstedt, K. 542.  
 Wilczek, E. 735.  
 Wildt, A. 542.
- Will, H. 702.  
 Wille, F. 599.  
 —, N. 544.  
 William, J. J., and West, R. M. 700.  
 Williams, R. S. 158, 159, 733.  
 Willis, J. C. 606.  
 Wilson, G. W. 157, 158, 732.  
 —, J. K. 352.  
 —, M. 604.  
 Winckel, M. 352.  
 Windel, E. 411.  
 Winkler, H. 600, 601.  
 Wittmack, L. 416, 544.  
 Wolck, P. C. van der 221.  
 Wolf, F. A. 607.  
 Wolff, A. 349.  
 —, J. 600.  
 —, et Rouchelmann, N. 411.  
 —, M. 415.  
 Wollin, H. 222.  
 Woodburn, W. L. 604.  
 Woolery, R. 727, 733.  
 Wünsche, F. R. 700.  
 —, O. 733, 734.  
 Wüst, V. 352.
- Yasui, K. 159.  
 Yates, H. J. 604.  
 York, H. H. 537.
- Zacher, F. 607.  
 Zahlbruckner, A. 413.  
 Zederbauer, E. 537.  
 Zeller, S. M. 412.  
 —, and Neikirk, A. 600, 602.  
 Zellner, J. 158.  
 Zettnow, E. 222, 538.  
 Zijp, C. van 94.  
 Zikes, H. 411, 413, 603, 604, 732.  
 Zimmermann, F. 734.  
 —, H. 96, 607, 735.  
 Zinsmeister, C. L. 95.  
 Zinsmeister, J. B. 221, 223.  
 Zufall, C. O. 608.

## VI. Personalnachrichten.

- Burgeff, H. 160.  
 Hildebrand, Fr. † 96.  
 Mische, H. 704.

## Besprechungen.

### Goebel, K., Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen.

1. Allgemeine Organographie, Jena 1913<sup>1</sup>. 2. Spezielle Organographie (zunächst Bryophyten), Jena 1915.

Schon bei der Besprechung der ersten Auflage dieses Buches (Bot. Ztg. 1898, 56, 113) wies ich darauf hin, daß es nicht in der Absicht des Verfs. gelegen habe, die landläufigen Tatsachen der Organographie darzustellen, d. h. ein Handbuch im üblichen Sinne zu schaffen, sondern zu sagen, was er selber über diese Frage denkt.

Und er denkt offenbar, daß mit dem alten Formalismus vollends aufgeräumt werden müsse. Aus dieser Auffassung heraus kommt er dazu, zahlreiche Formen und Fälle darzustellen — nicht ohne ein gewisses Behagen — welche in das altgewohnte Gleis nicht passen. Sagt er doch an einer Stelle »derartige Fälle abnormer Organbildung lassen die meisten Botaniker lieber auf sich beruhen. Sie stören unser Bedürfnis zu schematisieren und uns dadurch leichter in der Mannigfaltigkeit zurecht zu finden, sind also unbequem. Um so mehr sind sie aber hier hervorzuheben.« Verf. kann das, weil er eine glänzende Kenntnis aller morphologischen Verhältnisse besitzt und weil er mit scharfem Blicke alles Interessante herauszufinden vermag. So bietet das Buch des Neuen eine große Fülle, streift aber auch manches alte ab.

Es fehlt nämlich in der neuen Auflage die Besprechung der Regenerationserscheinungen, die Gallenbildung, die Frage nach der Vererbung der Mißbildungen usw. Beseitigt ist auch der Fremdkörper Schwendenerscher Blattstellungslehre.

Dafür ist nun als erstes größeres Kapitel eingefügt eine Diskussion über Beziehungen zwischen Gestalt und Funktion. In diesem wird besonderer Wert auf die Feststellung gelegt, daß der Faktor, dem ein bestimmtes Verhalten angepaßt ist, gar nicht immer der ist, der es

<sup>1</sup>) Die Besprechung des ersten Bandes erlitt durch rein äußere Umstände eine unliebsame Verspätung.

hervorgehoben hat; z. B. bedingt das Licht die Stellung der Sexualorgane an den Farnprothallien, diese sind aber angepaßt an eine Übertragung der Spermatozoiden durch das Wasser. Das Etiölement ist nicht immer als eine Anpassungserscheinung zu deuten. Blattformen, die in einem Fall als *angepaßt* gelten mögen, treten in anderen aus inneren Gründen zufällig auf, kurz, Verf. warnt davor, alles sofort als eine zweckmäßige Form zu deuten — es entsteht auch Unzweckmäßiges.

Die Ranken erfahren Wachstumsänderungen nicht durch einen funktionellen, sondern durch Reibungsreiz. Jene aber, z. B. Scheibenbildungen, treten an manchen Pflanzen schon ohne Reize von außen auf, d. h. die Fähigkeit solche zu bilden ist von Reizwirkung nicht mehr abhängig, sie ist im gewissen Sinne erblich geworden. Gedankengänge derart führen dann den Verf. dazu, der Vererbung erworbener Eigenschaften das Wort zu reden, so zwar, daß die Lebensbedingungen die Reaktionsfähigkeit der Pflanze und endlich auch dauernd deren Form ändern können.

Am bezeichnendsten für die Auffassungen des Verfs. ist vielleicht noch der Satz: »Die Mannigfaltigkeit der Formen ist größer als die Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen!«

Das alles wird nun in den einzelnen Abschnitten weiter ausgeführt.

Abschnitt 2, »die Organbildung auf verschiedenen Stufen des Pflanzenreiches«, behandelt in ähnlicher Weise wie in der ersten Auflage die Arbeitsteilung in den verschiedenen Gruppen, natürlich erweitert und vermehrt. Besonders werden wieder die vom Verf. so gern behandelten »zweifelhaften Fälle« — die Wurzelträger der Selaginellen, die Dioscorea-Knollen, die Utricularien usw. besprochen. Zu den Fortpflanzungsorganen übergehend, werden deren Homologien dargestellt und auch die Auffassung verteidigt, daß pluriloculäre Sporangien der Ausgangspunkt für die Antheridien und Archegonien der Moose seien. Da kann Ref. nicht folgen. Den Schluß von Abschnitt 2 bildet ein Kapitel über sexuellen Dimorphismus, das sehr instruktiv ist.

Abschnitt 3 erörtert die Symetriverhältnisse in erweiterter Form — es ist das analoge Kapital aus der ersten Auflage.

Abschnitt 4: Umbildung, Verkümmern, Verwachsung. Es wird wieder der Begriff der Metamorphose im bekannten Sinne klargestellt und dann werden die verschiedenen Abweichungen von »Normalen« entwicklungsgeschichtlich und experimentell verfolgt.

Abschnitt 5 bespricht die Verschiedenheit der Organbildung auf verschiedenen Entwicklungsstufen, besonders die Jugend- und Folgeformen in sehr hübscher Darstellung, streift auch die cytologische Verschiedenheit zwischen Sporophyt und Gametophyt und kommt zu dem

Resultate, »daß es der Pflanze darauf ankomme den Vorgang der Reduktion irgendwo und irgendwie abzumachen, es scheint ihr aber nicht viel daran zu liegen, an welcher Stelle der Entwicklung dies erfolgt«. Dem kann Ref. nur zustimmen.

Abschnitt 6: Die Abhängigkeit der Organbildung von äußeren und inneren Faktoren. 1. Beeinflussung der Gestaltung durch Innenbedingungen. 2. Beeinflussung . . . durch Außenbedingungen. Bei den ganzen Neigungen des Verf. ist es begreiflich, daß hier das Experimentelle — zumal das mit einfachen Mitteln erreichbare — stark in den Vordergrund tritt.

Im 2. Teil (Spezielle Organographie) behandelt Verf., soweit der bislang erschienene Teil reicht, seine besonderen Lieblinge, die Bryophyten und man muß sagen, daß dieses Heft ganz besonders anspricht, gerade hier steht dem Verf. aus eigener Anschauung ein auffallend reiches Material zur Verfügung.

Verf. kommt zu dem Resultat, daß die Bryophyten nur in 2 Gruppen, die Laub- und Lebermoose, zu teilen seien. Die Anthoceroten, Andreaeen und Sphagna bilden keine besondere Gruppe. Das geht aus dem Bau der Sexualorgane hervor. Die Lebermoose sind der einfachere, die Laubmoose der fortgeschrittene Typus. Unter den Lebermoosen haben die Marchantien und Anthoceroten einen einfacheren Aufbau der Antheridien als die Jungermaniaceen. Demgemäß werden zunächst die Antheridien und Archegonien eingehend behandelt und verglichen, dann aber werden die Sporogone besprochen. Verf. bezeichnet anthocerosähnliche Formen als den Ausgangspunkt der Bryophyten. Das Archespor war ursprünglich lang glockenförmig. Das Sporogon der Laubmoose entstand dadurch, daß der obere Teil des Archespors steril wurde. Damit war die Tonnenform desselben bei dieser Gruppe gegeben. An die Stelle der sterilisierten Archesporkappe trat das Peristom. Sonach können Sphagnum und Andreaea ein Peristom nie besessen haben. Bei den Lebermoosen ist das Sporogon reduziert, die Columella ist verschwunden, an deren Stelle sind beliebige sterile Zellen getreten. Noch weiter reduziert sind die kleistocarpes Formen, sowohl bei den Laub- wie bei den Lebermoosen. Die Columella wird mit zur Sporenbildung benutzt.

Verf. vergleicht nun Sporophyt und Gametophyt von Anthoceros als der primitivsten Form und behandelt dann ausführlich und sehr ansprechend die Vegetationsorgane der Lebermoose. Das alles kann hier natürlich ebenso wenig wiederholt werden wie die Ausführungen über die Ökologie, über Brutknospen usw. Hervorgehoben muß werden, daß Verf. im Gegensatz zu Leitgeb u. a. die einfacheren Marchan-

tiales als reduzierte Formen betrachtet, also hier neuerdings ein Absteigen der Reihe annimmt. Es folgt die Betrachtung der Embryonen und Sporangien der Lebermoose, die natürlich entwicklungsgeschichtlich wie ökologisch beleuchtet werden.

Ganz analog den Lebermoosen werden die Laubmoose ausführlich behandelt, also deren ganze äußere Morphologie, ihr Zentralstrang ihre Beziehungen zur Außenwelt, die Gametangienstände, die Kapseln, die Sporenausstreuung usw.

Manche Ausführungen des Verfs. z. B. die über die Marchantiaceen-Reihe werden nicht ohne Widerspruch bleiben, aber kein Leser wird das Buch aus der Hand legen, ohne aus ihm die vielfachsten Anregungen erhalten zu haben.

Oltmanns.

### Chamberlain, Ch. S., Methods in plant histology.

3. Revised edition. Chicago Ill. 1915. 8<sup>o</sup>. 314.

Daß von diesem Buche bereits die dritte Auflage erscheint, zeigt, daß es den Bedürfnissen, für die es bestimmt ist, entsprochen hat. Es soll offenbar in kleinerem Umfange etwa das sein, was uns der »Große Strasburger« ist. Bei Vergleichung der beiden Bücher fällt sofort die völlig andere Arbeitsweise der Amerikanischen Schule gegenüber dem, was bei uns üblich ist, ins Auge.

Es überwiegt völlig die Technik, die im ersten Teile eingehend behandelt wird. Die gebräuchlichen Methoden werden neben anderen für besondere Zwecke geeigneten sehr ausführlich behandelt. Es wird vielleicht auch für uns manches daraus zu entnehmen sein. Die im zweiten Teile aufgeführten Beispiele umfassen das landläufige Übungsmaterial, wie es in den U. S. A. vorliegt. Niedere Pflanzen werden verhältnismäßig nur kurz behandelt; eine Scheidung des für Anfänger und Fortgeschrittenere resp. auch für Fachmänner bestimmten Textes, wie auch Literaturangaben, die bei Strasburger reichlich vorhanden sind, fehlen.

Es sind eben die Bedürfnisse ganz verschiedene, denen die beiden Bücher genügen sollen. Strasburger wendet sich im wesentlichen mehr an diejenigen, die sich der Botanik oder einem naturwissenschaftlichen Fache dauernd widmen wollen, während das Chamberlain'sche Buch der großen naturwissenschaftlichen Studentenschaft Amerikas dienen soll, die die Hörsäle und Übungen in einem bei uns kaum erreichten Maße füllt, wenigstens war mir die erheblich größere wöchentliche Stundenzahl, wie die Menge der botanischen Vorlesungen und Übungen besuchenden Studenten beiderlei Geschlechts, wo ich Gelegenheit hatte

es zu beobachten, in Palo Alto und Berkeley, wie in Madison und Chicago gleich auffällig. Dieser Masse und der mehr an unsere Schulen erinnernden Unterrichtsweise entspricht auch die gleichsam fabrikmäßige Herstellung des notwendigen Materials, wie sie vom Verf. p. 290 z. B. empfohlen wird: »One student may imbed in paraffin enough of the Anemone for the whole class; another may imbed Liliun stamens; and by such a division of labor a great variety of preparations may be secured without a corresponding demand upon the time of the individual.« Die gründliche Behandlung der Technik im ersten Teile bietet Gewähr dafür, daß alle von verschiedenen Arbeitern hergestellten Materialien den notwendigen Anforderungen gleichmäßig genügen. Für deutsche Verhältnisse ist das Buch eben nicht geschrieben, den amerikanischen dürfte es in vorzüglicher Weise entsprechen.

G. Karsten.

**Hume, M.**, On the presence of connecting threads in graft hybrids.

New Phytol. 1913. **12**, 216—221. 1 Textfig.

**Meyer, A.**, Notiz über die Bedeutung der Plasmaverbindungen für die Pfropfbastarde.

Ber. d. d. bot. Ges. 1914. **32**, 447—456.

Unter den Ergebnissen der genaueren Analyse des Laburnum Adami scheint besonders der Nachweis der Plasmodesmen zwischen der Epidermis und der folgenden Schicht Beachtung gefunden zu haben. In der Tat verdient ja das Vorhandensein von Verbindungsfäden lebenden Plasmas zwischen artfremden Zellen ein weitgehendes theoretisches Interesse sowohl für das Verständnis des Zusammenarbeitens der Protoplasten, als auch für die Bedeutung der Plasmodesmen selbst. So ist es nicht zu verwundern, daß gerade an diesem Punkte weitere Untersuchungen angesetzt haben.

Zunächst wurde von Margaret Hume der Nachweis der genannten Strukturen am Lab. Adami und einigen der Winklerschen Solanum-Mischlinge versucht. Für die erste Pflanze wählte sie das Vexillum, weil in der Blüte die charakteristischen Eigenschaften der Komponenten am sichersten zu erkennen seien. Diese Wahl ist nicht gerade glücklich; denn in dem ziemlich zarten Gewebe der Blütenblätter ist der Nachweis der Plasmaverbindungen nicht gerade einfach; die übrigen Organe erlauben doch ebenfalls eine leichte Unterscheidung der artfremden Zellen! Es ist denn der Verf. der Nachweis auch nicht gelungen, und sie begnügt sich damit, das Vorhandensein korrespon-

dierender Tüpfel festzustellen. Bei Sol. tubingense hingegen glaubt sie zwischen den inneren tangentialen Wänden der Tomaten-Epidermis und den angrenzenden Nachtschatten-Zellen Verbindungsfäden nachgewiesen zu haben. Die beigegefügte Figur zeigt einzelne und in kleinen Gruppen liegende Linien, die die Wände (unabhängig von Tüpfeln) durchsetzen. Ob es sich dabei wirklich um Plasmodesmen handelt, mag dahingestellt bleiben. A. Meyer gibt in dem obengenannten Aufsatz der Vermutung Ausdruck, daß sie nur Tüpfelfüllungen gesehen hat.

Dieser Autor, der sich ja schon wiederholt über Plasmaverbindungen ausführlich verbreitet hat, ließ in seinem Institute durch Herrn Stapp Sol. tubingense aufs neue untersuchen. Stapp gelang es einwandfrei, die Anwesenheit von Plasmodesmen an den fraglichen Stellen nachzuweisen. Sie durchsetzen, ähnlich wie beim Lab. Adami, die Schließhäute der Tüpfel.

An diesen Nachweis knüpft Meyer nun einige theoretische Erwägungen an, denen der Ref. zum Teil nicht beipflichten kann. Aufbauend auf der Annahme, daß Plasmodesmen zwischen den Partnern einer gewöhnlichen Pfropfsymbiose fehlten, möchte er einen prinzipiellen Unterschied zwischen solchen plasmodesmenfreien Systemen und den Periklinalchimären errichten. Dort solle nur ein Transport von Nährmaterialien usw., nach seiner Nomenklatur eine »ergastische« Beeinflussung, hier hingegen eine protoplasmatische oder »spezifische« stattfinden.

Gegen diese Schlußfolgerungen läßt sich mancherlei einwenden. Zunächst werden Meyers Zweifel an der Angabe Strasburgers, der an der Verwachsungsstelle eines Systemes  $\frac{\text{Abies nobilis}}{\text{Abies pectinata}}$  Plasmodesmen fand, keineswegs allgemein geteilt. Aus der Tatsache, daß es in vielen Fällen unmöglich ist, in einem Verwachsungskallus die Grenzlinie und damit die Zugehörigkeit der einzelnen Zellen zum Reis oder zur Unterlage mit Sicherheit festzustellen — dies ist das Hauptargument der Meyerschen Zweifel —, folgt doch nicht, daß dem nun überall so sein müsse, sondern es ergibt sich höchstens die Notwendigkeit, solche Systeme und Gewebe aufzusuchen, wo die Zugehörigkeit der Zellen keinem Zweifel unterliegt! Daß es solche Fälle gibt, weiß der Ref. aus eigener Anschauung. Also erst, wenn der sehr oft wiederholte Versuch an solchen Stellen Plasmodesmen nachzuweisen, trotz aller Bemühungen scheiterte, wäre die Berechtigung vorhanden, ihre Anwesenheit zwischen den Partnern einer gewöhnlichen Pfropfsymbiose in Abrede zu stellen und dies Fehlen zur Basis weitergehender Schlüsse zu machen.

Aber auch ein anderer Punkt in Meyers Deduktionen erregt Bedenken. Das ist die Behauptung, die Komponenten des Lab. Adami beeinflussten einander spezifisch. »Die Purpureus-Epidermis zwingt z. B. das Mesophyll des Kelches von Lab. Adami zu einem dem Wachstum des Mesophylls des Kelches von *C. purpureus* ähnlichem, von dem Wachstum des Mesophylls von *L. vulgare* abweichendem Wachstum. . . . Ähnliches gilt für Epidermis und Zentralgewebe des Blattes, des Vexillum und des Flügels«. Warum eine solche Beeinflussung »spezifisch« und nicht »ergastisch« sein soll, ist nicht recht ersichtlich. Unter spezifischen Beeinflussungen hat man bisher wenigstens etwas anderes verstanden als eine bloße Änderung der Zahl und der Größe der Zellen, die, sei sie nur durch mehr »mechanische« Gründe der Gewebespannung, sei sie durch kompliziertere Korrelationen bedingt, doch keinesfalls zu ihrem Zustandekommen eine Veränderung der spezifischen Struktur postuliert. Der Ref., der ja hier über einige Erfahrung verfügt, kann in dem von Meyer herangezogenen Beispielen mit dem besten Willen nicht mehr als bloße Modifikationen sehen, die, wie zahlreiche Rückschläge — auch partielle, herab bis zu einzelnen Zellgruppen — beweisen, ganz leicht reversibel sind, ohne daß irgendwelche Spuren der Anwesenheit fremder »Plasmavitüle« zu bemerken sind. Und solche Spuren wären den aufmerksamen Beobachtern der Rückschläge in 75 Jahren doch kaum entgangen!

Die Zytoplasmavitüle, worunter Meyer »in Wasser gelöste, protoplasmatische, von den ergastischen Stoffen durchaus verschiedene Bestandteile des Zytoplasmas« versteht, denkt er sich nämlich durch die Plasmodesmen von Zelle zu Zelle wandern und die »spezifische« Beeinflussung der artfremden Zellen hervorrufen, was bei dem vermeintlichen Mangel dieser Kommunikationswege bei gewöhnlichen Pflanzensystemen nicht möglich wäre.

Ref. ist der Meinung, daß solche Anschauungen den wirklichen Verhältnissen kaum entsprechen und glaubt einstweilen daran festhalten zu müssen, daß gewöhnliche Pflanzensysteme und Chimären zwischen entsprechenden Komponenten in die gleiche physiologische Kategorie gehören und sich voneinander nur durch die Lage und Ausdehnung ihrer Grenzflächen und die unmittelbar daraus folgenden Konsequenzen unterscheiden.

Buder.

### Schürhoff, P. N., Amitosen von Riesenkernen im Endosperm von *Ranunculus acer*.

Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 499—519. Taf. III—IV.

Die Frage über die physiologische Gleich- oder Ungleichwertigkeit der Amitosen und Mitosen wurde vor etwas länger als einem Jahrzehnt sehr stark diskutiert, und man war damals an vielen Stellen geneigt, die Vertretbarkeit der einen Kernteilungsform durch die andere als möglich hinzustellen. Gerade die scheinbar besten Beispiele für Amitose waren aber meist nicht lebend näher zu verfolgen, sondern auf Grund fixierten und gefärbten Materials nur indirekt erschlossen. Seitdem ist nun, namentlich in weiterer Durchdringung der Probleme, die mit der »Chromosomen-Individualität« zusammenhängen, vieles von dem scheinbar Gesicherten bezüglich der Amitosen wieder fraglich geworden. Ja, Verf. geht in seiner obigen Abhandlung so radikal vor, daß er am liebsten sämtliche Beispiele für Amitose bei höheren Pflanzen streichen und die Bilder auf Kernfusion zurückführen möchte. So will er Strasburgers bekannte, in die Lehrbücher übergegangene *Tradescantia*-Internodien-Amitosen, so auch sämtliche in den Riesenzellen der *Heterodera*-Gallen gesehenen »amitoseähnlichen« Kernfigurationen auffassen. Ref. möchte doch hier warnen, gleich ins Extrem zu verfallen, zumal bei letzterem Beispiel z. B.: Némec, auf den sich Verf. beruft, in gewissen Fällen die Amitosen durchaus nicht ausschließt. Ja Ref. möchte gerade annehmen, daß in Zellen mit abnormem Stoffwechsel, die sich weiter nicht mehr zu teilen vermögen, am ersten die Mitosen durch Amitosen ersetzt werden könnten.

Jedenfalls ist daran festzuhalten, daß des Verf.s Ansicht vorläufig ebensowenig klar bewiesen ist als die von ihm bekämpfte. In beiden Fällen handelt es sich eben um »Deutungen«.

Dem Verf. ist es nun aber gelungen, im Endosperm von *Ranunculus acer* anscheinend typische Amitosen zu beobachten. Gerade in dem sich nicht weiter entwickelnden »Nährgewebe« der Samen waren bisher schon allerlei Übergänge von der Mitose zur Amitose gesehen und auf Beeinflussung durch äußere Faktoren zur Zeit der Teilung zurückgeführt.

Daß der Stoffwechsel in diesem Gewebe ein ganz besonderer sein kann, dafür sind dem Verf. die »Riesenkern« ein Indicium, welche nicht etwa durch Fusion der Nuclei entstanden, durch abnorm gesteigertes Wachstum erklärt werden. Und nun wurde eine simultan verlaufende Teilung dieser Kerne beobachtet, korrekt gesprochen: auch wieder nur erschlossen. Aber der Parallelismus zu den sonstigen simultan verlaufenden Mitosen gibt auch nach des Ref. Meinung dem Verf. das Recht, hier die Amitose als so gut wie sicher anzusehen, denn Kernverschmelzungen lassen diese Regelmäßigkeit vermissen. Zuweilen wurden auch noch »Karyomeren« gesehen, die übriggebliebenen Kern-

stücke, die bei der Teilung nicht mehr in einen der Tochterkerne einbezogen wurden. Schließlich degenerierten die Kerne immer, ohne nochmals in mitotische Teilung zu treten.

Im übrigen macht Verf. noch Angaben über den Befruchtungsvorgang und die Entwicklung des normalen Endosperms von *Ranunculus acer*. Ref. möchte hier der Verwunderung Ausdruck geben, daß auf die so ausführlichen Untersuchungen von H. Huß (1906) kein Bezug genommen ist, der die Antipoden-»Riesenzellen« bei *Ranunculus* schon viel eingehender als der Verf. geschildert hat. Auch was sonst über den »Fadenapparat« der Synergiden, über Kernverschmelzungen im Endosperm usw. gesagt ist, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

G. Tischler.

### Coulter, J. M., Evolution of sex in plants.

The University of Chicago Press. 1914. 140 S. 46 Abbild. i. Text.

Die vorliegende Schrift gibt auf beschränktem Raume für einen weiteren Kreis naturwissenschaftlich Gebildeter eine Darstellung der Entwicklung der geschlechtlichen Fortpflanzung im Pflanzenreich. Ausgehend von den Prozessen der Zellteilung bei ein- und vielzelligen Pflanzen, sowie der ungeschlechtlichen Vermehrung durch Sporen, schildert er in besonderen Kapiteln den Ursprung der Sexualität, die Entstehung der Gameten, die allmähliche Differenzierung der Sexualzellen und der Sexualorgane. Ein ausführliches Kapitel ist dem Generationswechsel der höheren Pflanzen und dem damit einhergehenden Wechsel zwischen geschlechtlicher Fortpflanzung durch Gameten und ungeschlechtlicher durch Sporen gewidmet. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit der Differenzierung sexuell verschiedener Individuen, den Erscheinungen der Parthenogenesis, und im Schlußkapitel entwickelt Verf. eine Theorie der Sexualität.

Um den nicht botanisch vorgebildeten Leser nicht durch Anführung zahlreicher unbekannter Pflanzen zu ermüden, geht Verf. in seiner Darstellung von gut gewählten, möglichst einfachen Beispielen aus, die in der Regel ebenfalls durch ganz einfache, nur das wesentlich wiedergebende Zeichnungen illustriert sind. Ein Hauptgewicht legt er auf die Feststellung von Zusammenhängen zwischen den beschriebenen Entwicklungsvorgängen und äußeren Einflüssen, die sich auf das vegetative Leben wie auf die Fortpflanzungsverhältnisse der betreffenden Organismen geltend machen. Besonders hübsch sind in dieser Hinsicht die Ausführungen über die Unterschiede der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzung in ihrer Abhängigkeit von den Vegetationsbedingungen, die Heraushebung der Unterschiede zwischen mor-

phologischer und physiologischer Differenzierung der Gameten, die Darstellung der vermutlichen Ursachen und der Bedeutung der morphologischen Verschiedenheiten der Sexualzellen und Sexualorgane usw. Gewiß ist Verf. in seinem Bestreben, Zusammenhänge aufzudecken und zu konstruieren, hie und da etwas weit gegangen. Einzelne Deduktionen erscheinen für die angeführten Beispiele angängig, haben aber kaum allgemeine Gültigkeit, so z. B. die Angaben, daß die Zygoten bei Algen immer Dauersporen seien, daß nur bei den höchst entwickelten Pflanzen die Zygote neue Individuen, in den tieferen dagegen nur Sporen erzeuge und diese erst die eigentliche Reproduktion besorgen. Die Ausführungen über Parthenogenesis werden kaum alle Botaniker, die sich mit diesem Gebiete beschäftigen, befriedigen. Dies und einige andere kleine Ausstellungen verhindern aber nicht, daß auch der Botaniker das gut geschriebene und von einheitlicher Auffassung getragene Büchlein mit Interesse und mit Gewinn lesen wird. A. Ernst.

**Sturtevant, A. H.,** The behavior of the chromosomes as studied through linkage.

Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererb.-Lehre. 1915. **13**, 234—287.  
3 Fig.

Die Arbeit ist theoretischer Natur, und Verf. geht von seinen und Morgans experimentellen Erfahrungen an einem zoologischen Objekte (*Drosophila*) aus. Aber die Folgerungen, die daraus für die »allgemeine Biologie« erwachsen, sind so weittragend, daß eine eingehendere Analyse erforderlich ist. Kurz gesagt, behandelt Verf. das Problem, ob die einzelnen Chromosomen Träger von verschiedenen Mendelgenen sind und ob die Tatsache, daß für manche Organismen bereits mehr Gene als Chromosomen bekannt wurden, als Ausgangspunkt für weitere Forschung dienen kann.

Die experimentell ermittelten Befunde, welche mit dem Ausdruck »coupling« und »repulsion« erklärt werden, beweisen schon heute, daß gewisse Gen-Kombinationen seltener gelingen als andere. So würde (bei 2 Mendelpaaren) die Formel  $nAB.lAb.laB.nab$ , wobei  $n$  wesentlich größer als 1 anzunehmen ist, bedeuten, daß sich die »mittleren« Kombinationen im Gegensatz zu den »peripheren« nur selten einfinden.

Würden sie überhaupt nicht existieren, könnte man schließen, A und B sowie a und b lägen in einem und demselben Chromosom und wenn durchgehend die Chromosomen-Individualität aufrecht erhalten würde, könnten daher A und b oder a und B nie zusammenkommen. Nun finden sie sich indes ein, wenn auch, wie gesagt, selten. Die Hypothese glaubt, ein »crossing over« komme zustande, dadurch daß

die Chromosomen einzelne ihrer Teile gegenseitig austauschten, und dazu würde noch die weitere Voraussetzung treten, daß die materiellen »Träger« der Gene in einem Chromosom hintereinander linear, etwa in der Form von »Chromomeren« aufgereiht lägen. Im Jahre 1909 hat Janssens einen Modus beschrieben, wonach ein Austausch von Chromosomenteilen möglich erscheint: er würde in der Synapsis vorkommen, in der sowohl ein nahes Nebeneinanderliegen wie eine ein- bis mehrfache gegenseitige Umschlingung je zweier homologer Chromosomen beobachtet ist. Janssens bezeichnete diesen Mechanismus, der ein »crossing over« erklären könnte, mit dem Worte: »Chiasmotypie«.

Von vornherein sei bemerkt, daß diese Chiasmotypie durchaus noch nicht einwandfrei bewiesen ist, aber wenn sie es wäre, könnte sie in der Tat, wie Verf. es will, zur Erklärung verwandt werden.

Die weitere Frage würde nun die sein, ob es möglich ist, die einzelnen experimentell erkannten Gene so zu gruppieren, daß bewiesen werden kann, wie die einen eine stärkere Bindung untereinander zeigen als andere, und manche selbst eine absolute Unabhängigkeit von anderen Gruppen besitzen. Für *Drosophila* lassen sich nach Verf. bisher 3 derartige Gruppen, jede mit vielen Genen, sondern.

Ebenso, um nur die botanischen Beispiele zu zitieren, für

*Lathyrus* 2 Gruppen, eine mit 3 und eine mit 4 Paaren von Genen,

*Pisum* 1 Gruppe mit 2 Paar Genen und 2 andere zweifelhafte Gruppen,

*Antirrhinum* 1 Gruppe mit 3 Paar Genen,

*Mathiola* 1 Gruppe mit wahrscheinlich 4 Paar Genen und eine zweifelhafte Gruppe,

*Melandryum* ein geschlechtsbegrenztes Gen,

*Senecio* 1 Gruppe mit 2 Paar Genen.

Die Gene jeder »Gruppe« sollen nach des Verf.s Hypothese dann immer in je einem Chromosom lokalisiert sein.

Im genaueren wird für des Verf.s Beispiel (*Drosophila*) der Versuch gemacht, nicht nur die Lokalisation bestimmter Gene auf bestimmte Chromosomen durchzuführen, sondern auch in jedem Falle die Frage des 1- bis 3-fachen »crossing over« zu erweisen und die relative Entfernung der einzelnen Chromosomen-Abschnitte mit ihren verschiedenen Genen abzuschätzen. Verf. benutzt dazu die Menge der gefundenen »crossing over« und drückt sie in Prozenten aus. Eine »gametic ratio« von 3:1:1:3, (also  $n=3$ ,  $l=1$ ) würde besagen, daß 25% Abweicher, 75% erwartete Kombinationen vorhanden sind. Aus dem Prozentsatz der crossing over wird dann auf die räumliche Entfernung der Substrate für die

getrennten Gene in einem Chromosom geschlossen. Das Nähere muß im Original nachgesehen werden. Man sieht, wie hypothetisch das meiste noch ist, man kann aber, vorausgesetzt, daß die morphologische Grundlage des Ganzen wirklich exakt erwiesen wird, des Verf.s Ausführungen in der Tat als Arbeitshypothese gut benutzen. Ref. hat kürzlich (in Progr. rei bot. **5**, 257/258) des Verf.s Ansichten schon kurz besprochen und auf ähnlich lautende Annahmen anderer Autoren dort hingewiesen. Jedenfalls werden die Versuche, Cytologie und experimentelle Erbliechkeitsforschung zu verknüpfen, des Verf.s geistreiche Arbeit ernstlich zu berücksichtigen haben. G. Tischler.

### Jeffrey, E. C., Spore conditions in Hibrids and the mutation Hypothesis of de Vries.

Bot. Gaz. 1914. **58**, 322—336.

Auf Grund reichhaltigen Untersuchungsmaterials — der Verf. gibt als Belege die Reproduktionen von 24 Mikrophotographien — von Sporen resp. Pollen versucht er den Nachweis zu erbringen, daß eine mangelhafte Ausbildung desselben ein Kriterium ist für die hybride Natur der betreffenden Pflanze. Die Untersuchungen beginnen schon bei den Lebermoosen, gehen über zu den Lycopodiaceae und Equisetaceae, wobei rezente und fossile Formen berücksichtigt werden. Es folgen die Farne und Cycadales. Nur vereinzelt findet sich bei den Kryptogamen eine vollkommene Sterilität oder mangelhafte Ausbildung der Sporen. Erwähnt werden Sphagnumarten allgemein, Equisetum littorale (Hybride von arvense und limosum), E. variegatum var. Jesupi (wahrscheinlich E. variegatum  $\times$  hiemale). Bei den Polypodiaceae sind die Hybriden zahlreicher, untersucht wurde Adiantum hybridum, das eine schlechte Ausbildung der Sporen aufwies.

Bei den Gymnospermen beobachtete der Verf. mangelhaft ausgebildeten Pollen bei einer Abiesart, deren Besprechung er für später verheißt. Dasselbe gilt für Ginkgo, bei dem er geflügelten Pollen ähnlich demjenigen von Pinus feststellen konnte. Er war aber gesund ausgebildet, ebenso bei den Gnetaceae (Welwitschia, Ephedra, Gnetum), wo die beiden ersten einen ähnlichen und von dem von Gnetum abweichenden Bau des Pollens zeigten.

Sehr viel häufiger findet sich eine teilweise Sterilität des Pollens bei den Monokotylen, wo vielfach die hybride Abstammung schon bekannt ist (Iris, Narcissus, Tulipa, Lachenalia Nelsoni). Der Verf. begegnet dem Einwand, daß die Sterilität ein Kunstprodukt ist, hervorgerufen durch die anormale Kultur der Pflanzen. Im Warmhaus kul-

tivierte Pflanzen reiner Abstammung hatten trotz der unnatürlichen Lebensweise gesunden Pollen (*Gasteria*, *Agave*).

Noch zahlreicher werden die Beispiele für schlechte Pollenausbildung bei den Dikotylen. Verf. greift hier nur einzelne Beispiele heraus und zwar Arten, bei denen eine starke Bastardbildung bekannt ist. Bei *Sorbus* hatte nur eine japanische Art (spez. ist nicht genannt) gutausgebildeten Pollen, während *Sorbus aucuparia* und zwei nordamerikanische Arten — *americana* und *sambucifolia* — vielfach verkümmerten, kurz gesagt Bastardpollen hatten. Ähnliche Verhältnisse sind zu beobachten in der Gattung *Prunus*, *Rubus*, bei vielen Gartenpflanzen, Fuchsien, *Epilobium*, wo *hirsutum* Bastardnatur verriet (im Gegensatz zu *augustifolium*). Besonders erwähnt sei noch *Oenothera*, wo Verf. aus der Beschaffenheit des Pollens auf die Bastardnatur von *O. biennis* und *Lamarckiana*, sowie von mehreren der Mutanten schließt. Eine Ausnahme ist jedoch *O. grandiflora*. Ähnlich wie bei *Oenothera* liegen die Verhältnisse bei den *Rosaceae* und der Verf. stellt daher drei Gruppen von Pflanzen auf: 1. anerkannt reine Linien, 2. anerkannte Bastarde, 3. *Cryptohybriden*, d. h. solche Pflanzen, die ihre Bastardnatur nur durch die mangelhafte Pollenausbildung verraten.

Der Verf. stellt seine Anschauungen bezüglich der Vererbungsfragen insofern klar, als er in der Hybridation wohl ein Mittel sieht, um eine Art mannigfaltiger zu gestalten, will darin aber nicht eine Erklärung für ihr Entstehen finden.

Die induktive Forschung muß uns nun erst lehren, wie weit eine Berechtigung vorliegt für die durch die Zusammenfassung des Materials interessanten Deduktionen.

R. Stoppel.

### **Bartlett Harley Harris, Additional Evidence of Mutation in *Oenothera*.**

*Bot. Gaz.* 1915. 59, 81—123.

Wenn sich auch die Basis der Mutationstheorie allmählich erweitert, so bleibt doch die Gattung *Oenothera* immer noch die bevorzugte Pflanze für die diesbezüglichen Untersuchungen. In der vorliegenden Arbeit gesellt nun der Verf. der *O. Lam.* und *O. biennis* noch eine weitere Art hinzu, die sich durch das Auftreten von Mutanten unter ihren Nachkommen auszeichnet. Es ist *O. patrincola*, eine kleinblumige amerikanische Art mit Selbstbefruchtung, die der Verf. 1912 in Lexington, Ky. fand. In der Nähe des Originalfundortes war keine weitere *Oenothera* zu finden außer einer der *O. patrincola* wohl sehr nahestehenden Art, die der Verf. als *O. numismatica* bezeichnet. Der Verf. untersuchte die

Nachkommen von neun verschiedenen Pflanzen, denen er Samenproben entnommen, in der  $F_1$ - und teilweise auch in der  $F_2$ -Generation. In sieben von diesen Stämmen traten unter den Nachkommen außer anderen nicht näher beschriebenen Mutationen eine bestimmte auf, die als *O. patrincola* mut. *nummularia* bezeichnet wird. Sie unterscheidet sich von der Stammpflanze durch die Form der Blätter, des Kelches und durch die Behaarung. — Während die übrigen untersuchten Mutationen alle selbst steril waren, brachte mut. *nummularia* bei Selbstbefruchtung etwas Samen. Jedoch war wenigstens 50% des Pollens unfruchtbar. Auffallend ist, daß nach Prozenten auf die Anzahl aller Pflanzen einer Abstammung berechnet, die Mutation um so häufiger auftrat, je ungünstiger die Bedingungen für die Keimung waren. Der Verf. sieht hierin eine Bestätigung der de Vriesschen Ansicht, daß die mutierten Samen widrigen Verhältnissen gegenüber eine größere Widerstandskraft haben. Ref. fällt hier merkwürdig auf, daß der Verf. das Auftreten der Mutation am Originalfundort gar nicht erwähnt. Es ist doch kaum anzunehmen, daß es dort allen Pflanzen so gut gegangen ist, daß mut. *nummularia* nicht emporkommen konnte. Es schwankte das zahlenmäßige Auftreten von mut. *nummularia* zu *patrincola* in den Kulturen der sieben Stämmen zwischen 1:89 und 1:438. Auf Grund dieser Zahlen scheint dem Verf. eine Erklärung für das Auftreten von der Mutation infolge von mendelscher Spaltung für ausgeschlossen. — Die Nachkommen der Mutation waren bei Abschluß der Arbeit noch im Jugendstadium. Nach Ansicht des Verf.s waren unter den 135  $F_1$ -Pflanzen wohl Mutationen, die auch in früheren Aussaaten von *patrincola* aufgetreten waren, aber es kamen keine reine *patrincola* wieder zum Vorschein. Dagegen waren unter diesen weiteren Mutationen Formen, die sich noch mehr von *patrincola* entfernten.

Die Pflanzen, die aus einer weiteren Originalsaatprobe aufgezogen wurden, waren *O. nummismatica*. Versuche zeigten, daß die beschriebene Mutation keine Hybride von *O. patrincola* und *nummismatica* ist.

R. Stoppel.

## de Vries, H., The probable Origin of *Oenothera Lamarckiana* Ser.

Bot. Gaz. 1914. 57, 345—361, 2 Taf.

Den verschiedenen Versuchen von Davis, die homozygote Natur von *Oenothera Lamarckiana* in Frage zu ziehen durch historische Nachforschungen und experimentelle Nachweise begegnet der Verf. in den vorliegenden Ausführungen. Den Versuchen spricht er die Beweiskraft ab, da

Davis als eine Komponente zur Neubildung von *O. Lam.* die *O. biennis* gewählt hatte; diese Pflanze erzeugt aber schon selbst Mutationen. — Ferner hält der Verf. die Kritik von Davis an der Arbeit von Stomps über die Mutabilität von *O. biennis* für unberechtigt, da Davis dabei die von Stomps verwendete *O. biennis cruciata* mit *O. cruciata* Nutt. verwechselte. Somit liegen bei Stomps nicht Kreuzungen verschiedener Arten, sondern nahestehender Varietäten derselben Art vor. — Wie sich der Verf. am Originalstandort selbst überzeugte, ist die von Davis für seine Bastardierungsversuche gewählte *O. grandiflora* keine reine Form, sondern stark gekreuzt mit *O. Tracyi*. — Der von Davis vertretenen Anschauung, daß *O. Lam.* eine Kulturform ist, tritt der Verf. durch historische Beweise entgegen. Er beschreibt drei Exemplare von *O. Lam.* Ser.: 1. aus dem Herbarium von Lamarck, 2. von Pourret (Muséum d'Histoire naturelle Paris), gesammelt vor 1847 von Pater Pourret, und 3. von Michaux (Herb. Mus. Paris, Herbier de l'Amérique septentrionale) vor 1802. — Durch Letzteren oder wenigstens wahrscheinlich zu dessen Zeit ist die Pflanze nach Europa gebracht, dort zunächst kultiviert, dann verwildert. Die von Davis abgebildete *O. Lam.* aus dem Herbarium von Lamarck ist ein zweites Exemplar, an dessen Provenienz und Identität mit *O. Lam.* Ser. große Zweifel bestehen.

R. Stoppel.

## Herrig, F., Beiträge zur Kenntnis der Blattentwicklung einiger phanerogamer Pflanzen.

Flora, N. F. 1914. 7, 327—350.

Untersucht wurden *Elodea canadensis* und *E. densa*, *Hippuris vulgaris*, *Galium rubioides* und *Honckenia peploides*. In allen Fällen war am Vegetationsscheitel Trennung der drei Schichten Dermatogen, Periblem und Plerom deutlich, die jede ihre eigenen Initialen besitzen; ebenso stimmten die Pflanzen darin überein, daß zur Blattbildung außer dem Dermatogen mehr oder mindere Periblemlagen benutzt werden, während zur Anlage von Seitensprossen auch das Plerom mitwirken muß.

Da die Arbeit mit besonderer Rücksicht auf die Periklinalchimärentheorie Baur's ausgeführt ward, wird die Möglichkeit diese Anschauung auf die untersuchten in Einzelheiten etwas verschiedenen Vegetationsscheitel anzuwenden, erörtert. Bei der Beteiligung mehrerer Periblemschichten am Blattaufbau, wie bei *Honckenia*, würden weißrandige Periklinalchimären entstehen, wenn die äußere, dagegen weiße mit grünem Rand, wenn die innere Periblemlage farblose Chromatophoren besitzt. Ist aber nur eine Periblemschicht am Blatte beteiligt, wie bei *Galium*,

so ist entweder die Bildung entsprechender Periklinalchimären ausgeschlossen oder es müßte eine Differenzierung bei der späteren Zerlegung dieser einen Ausgangslage in mehrere eintreten. — Sectorialchimären dagegen sind auch bei *Galium* möglich, da es hierfür lediglich nötig ist, daß die bei der Blattbildung beteiligten Gewebearten je mehrere Initialen besitzen.

G. Karsten.

**Bremekamp, C. E. B.,** Der dorsiventrale Bau des Grashalmes nebst Bemerkungen über die morphologische Natur seines Vorblattes.

Rec. trav. bot. Néerl. 1915. 12, 31—43.

Verf. stellt eine Theorie auf, nach der das zweikielige Vorblatt der Gräser morphologisch mit zwei Vorblättern gleichwertig ist.

Zu dieser Theorie führen ihn folgende Verhältnisse: Bei Gräsern mit nicht geschlossener Blattscheide greifen die Ränder der Scheide so übereinander, daß bei den aufeinanderfolgenden Blättern abwechselnd der rechte Scheidensaum den linken und der linke den rechten umfaßt. Auch bei dem zweikieligen Vorblatt greift der eine Blattrand über den anderen. Verfolgt man die Deckungsverhältnisse der Blattsäume vom Tragblatt über das Vorblatt zu den Laubblättern des Achsel sprosses, dann findet man nicht mehr regelmäßige Abwechslung, wie bei den Laubblättern eines Sprosses, sondern entweder nacheinander als überdeckenden Saum beim:

Tragblatt	Vorblatt	1. Blatt	2. Blatt	3. Blatt	usw.
den rechten,	den rechten,	den linken,	den rechten,	den linken,	

oder die umgekehrte Deckungsfolge.

Diese Unregelmäßigkeit fällt weg, wenn man sich das zweikielige Vorblatt durch Vereinigung von zwei Vorblättern entstanden denkt. Derjenige Vorblattsaum, welcher den anderen überdeckt, gehört dann zum theoretisch ersten, der überdeckte Saum zum theoretisch zweiten Vorblatt. Das theoretisch erste Vorblatt würde mit dem 1., 3. usw. Laubblatt, das theoretisch zweite Vorblatt mit dem 2., 4. usw. Laubblatt des Achsel sprosses morphologisch übereinstimmen. Die Überdeckung der Blattsäume würde dann vom Tragblatt über die Vorblätter zu den Blättern des Achsel sprosses regelmäßig rechts, links, rechts, links usw. abwechseln. Auch in komplizierteren Fällen, wie bei *Zea Mays*, *Nardus* usw. läßt sich dieser ansprechende Erklärungsversuch leicht durchführen.

In einigen Bemerkungen über die Dorsiventralität der Infloreszenzen wird dargelegt, daß diese oft durch die starke Entwicklung der ersten Zweige jeder Ordnung und durch das Zurücktreten der folgenden bedingt wird.

Hannig.

**Johnson, D. S.**, Studies of the development of the Piperaceae. II. The structure and seed development of *Peperomia hispidula*.

Am. Journ. of. Bot. 1914. 1, 323—339. 3 Taf. und 357—397. 3 Taf.

Die embryologischen Untersuchungen an *Peperomia* sind immer noch nicht zu einem definitiven Abschluß gekommen. Nach den ersten, viel diskutierten Mitteilungen von Campbell (1899) und Johnson (1900) über *Peperomia pellucida* sind die Untersuchungen durch die genannten Forscher, ferner durch Brown und Fisher auf insgesamt zwölf Arten der Gattung ausgedehnt und dabei die auffallenden Befunde bei *P. pellucida* mit einigen Variationen bestätigt worden. Wie es den Anschein hat, sollen nun die bisher erzielten Ergebnisse noch weiter durch eingehende monographische Bearbeitungen einzelner Arten überprüft und sichergestellt werden.

In der vorliegenden, sorgfältig ausgeführten und mit reichlichen Figuren belegten Studie von Johnson werden zunächst Habitus und vegetativer Aufbau von *Peperomia hispidula* A. Dietr., hernach die Entwicklung von Ähre und Blüte, der Staubblätter, Pollenkörner, der Karpelle, Samenanlagen und Samen besprochen. Den besonders eingehenden Ausführungen über Archespor-, Embryosack-, Endosperm- und Embryobildung schließt sich noch ein Kapitel über die Keimung sowie eine allgemeine Besprechung der Resultate an.

In bezug auf den vegetativen Aufbau der Pflanze sei auf die Arbeit selbst verwiesen. Aus den übrigen Kapiteln dagegen seien einige Angaben über die Entwicklung der Sexualorgane besonders aufgeführt.

Bei der Besprechung der Antherenentwicklung macht Verf. darauf aufmerksam, daß in den Antheren aller bis jetzt studierten *Peperomia*-arten im Gegensatz zu den übrigen Piperaceen und der großen Mehrzahl der Angiospermen nur zwei Pollensäcke angelegt werden und keine Andeutung dafür vorhanden ist, in welcher Weise sich die reduzierten Staubblätter dieser Gattung von den vier Säcke führenden Stamina der anderen Piperaceen ableiten. Der Verlust aller Spuren einer vier Säcke führenden Phase der Staubblattbildung, welche offenbar in der Phylogenie der Gattung einmal zurückgelegt worden sein muß, erscheint dem Verf. besonders wichtig bei der Beurteilung der Tatsache, daß auch in der Ontogenie des Embryosackes keine Spur für die Beantwortung der Frage nach dem phylogenetischen Ursprung der in dieser Gattung auftretenden Besonderheiten der Embryosackentwicklung gefunden werden kann.

Diese bestehen bei *Peperomia hispidula*, wie in Bestätigung

der früheren Mitteilungen nochmals ausführlich beschrieben wird, in der Hauptsache darin, daß die Archesporzelle der jungen Samenanlage unter Ausfall der Tetradenteilung sofort zur Embryosackzelle wird, in welcher dann, in Abweichung vom gewöhnlichen Verhalten der Angiospermen, durch vier aufeinanderfolgende Teilungsschritte 16 Kerne erzeugt werden. Verf. stellt nochmals sicher, daß die beiden ersten Kernteilungsschritte in ihrem Verlauf und der nachfolgenden Lagerung der entstehenden Kerne den beiden sonst mit der Tetradenteilung einhergehenden Reduktionsteilungen entsprechen. Er legt mit Coulter und Brown Wert darauf, daß diese vier Kerne als Megasporenkerne anfänglich auch sehr häufig durch zarte, vergängliche Membranen getrennt seien, das Plasma des Embryosackes also gewissermaßen auch in vier Tetradenzellen zerlegt sei. Diese Trennung ist aber nur eine vorübergehende und schon vor der nächsten Teilung vereinigen sich die vier Protoplasten wieder zu einem einzigen. Während des dritten Teilungsschrittes nimmt der ursprünglich fast kugelige Embryosack bedeutend an Größe zu. Wird ausgesprochen bipolar, wobei im nachfolgenden achtkernigen Stadium das Mikropylarende zwei, im sechzehnkernigen Stadium vier Kerne enthält. Alle übrigen Kerne dieser Stadien liegen zunächst in Zweier- nach dem letzten Teilungsschritt in Vierergruppen ungefähr in der Mitte des Embryosackes. Die frühere Mitteilung, daß bei dieser Peperomiaart, im Gegensatz zu den anderen, nur um zwei Kerne Zellen entstehen, also nur eine Eizelle und eine Synergide gebildet werden, wird bestätigt und ebenso, daß die beiden übrigen Kerne der mikropylaren Vierergruppe in der Folge den zwölf Kernen der Embryosackmitte entgegenwandern und während der Befruchtung mit denselben zu dem großen primären Endospermkern verschmelzen.

Die eingehende Diskussion der Untersuchungsergebnisse und der Literatur bewegt sich, wie bei Fisher (1914), wiederum in den von Coulter (1908) und Brown (1908) vorgezeichneten Bahnen. Um seinerseits Wiederholungen zu vermeiden verweist Ref. auf die früheren Referate (1909, I. 212—213 und 434) dieser Zeitschrift.

A. Ernst.

### **Kuijper, J.,** Die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei *Theobroma Cacao*.

Rec. d. Trav. bot. Néerlandais. 1914. II, 37—43.

Als Grundlage für das Studium der Biologie und Bestäubung bei den in Holländisch-Guyana kultivierten Kakaο-Sorten schien es Verf. erwünscht, vorerst die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates festzustellen. Seine Untersuchungen haben ergeben, daß bei den unter-

suchten Sorten keine wesentlichen Unterschiede in der Samenknospenentwicklung vorkommen und diese selbst ziemlich normal verläuft.

Die Samenanlagen von *Theobroma Cacao* sind anatrop, haben zwei Integumente; das aus ein oder zwei Zellen bestehende Archospor liegt hypodermal. Die Reduktionsteilung der Embryosack-Mutterzellen wurde in einer größeren Anzahl Samenanlagen von Fruchtknoten gefunden. Die haploide Chromosomenzahl wurde zu acht festgestellt; zur Kontrolle wurde die diploide Zahl an Schnitten durch Wurzelspitzen untersucht und zu 16 gefunden. Die Tetradenteilung ist in der Regel eine vollständige, die unterste Tetradenzelle entwickelt sich zum normalen achtkernigen Embryosacke, dessen Antipoden allerdings schon zu einer Zeit degenerieren, da die Verschmelzung der Polkerne erst eingeleitet wird.

Die Befruchtungsvorgänge konnten noch nicht eingehend genug studiert werden. Das Eindringen eines Pollenschlauches in den Embryosack ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden und an Stelle des Eikernes wurde in Embryosäcken dieses Stadiums häufig eine degenerierte Masse gefunden. Verf. glaubt, daß in Embryosäcken mit ausbleibender Befruchtung eine vorläufige Endospermibildung eintrete und schließt daraus und aus einer beträchtlichen Vergrößerung des Nucellus auf die Möglichkeit parthenokarper Entwicklung. Da an reichlich blühenden Bäumen nicht nur eine große Anzahl von Blüten, sondern später auch ein Teil der angeschwollenen Fruchtknoten und jungen Früchte abfällt, erscheint es Verf. wahrscheinlich, daß dies die unbefruchtet gebliebenen Exemplare sein werden. Eine Klärung dieser noch fraglichen Punkte muß von weiteren Arbeiten erwartet werden, die wohl, da auch F. C. v. Faber in Buitenzorg solche schon vor einigen Jahren in Aussicht gestellt hat, nicht lange auf sich warten lassen werden.

A. Ernst.

### Michell, R. M., The embryo sac and embryo of *Striga lutea*.

Bot. Gaz. 1915. 49, 124—135. 2 Taf.

Vertreter der Scrophulariaceae, im besonderen der Unterfamilie der Rhinanthoideae sind schon ziemlich zahlreich, im besonderen durch Balicka-Iwanowska (1899) und Schmid (1906) embryologisch-cytologisch bearbeitet worden. So ist es verständlich, daß die Ergebnisse der monographischen Untersuchung der südafrikanischen, halbparasitischen *Striga lutea* in allen Hauptzügen der Entwicklung sich den bereits bekannten Typen der Familie anschließen.

Hinsichtlich der früher vielfach angenommenen Beziehungen zwischen Parasitismus und Reduktionen im Verlauf der sexuellen Fortpflanzung sei doch darauf hingewiesen, daß auch bei diesem Halbparasiten, wie bei den anderen halbparasitischen *Scrophulariaceae* Tetradenteilung der Embryosackmutterzelle, Entwicklung des achtkernigen Embryosackes und seiner Zellen, sowie der Vorgang der Doppelbefruchtung sich völlig normal abspielen.

Im Verlauf der Endosperm- und Haustoriumbildung schließt sich *Striga* dem von Schmid u. a. für *Linaria* festgestellten Verhalten an. Der Embryosack wird bei Beginn der Endospermbildung durch eine erste Querteilung in eine obere Zelle geteilt, welche das Endosperm und aus dessen oberster Zelle das Mikropylarhaustorium liefert, während die untere Zelle ganz zum zweikernigen Chalazahaustorium wird, das infolge starken Wachstums schlauchartig in die Integumente vordringt.

Der Proembryo von *Striga* weist einen langen, drei bis vierzelligen Suspensor auf, dessen Basalzelle knollige Haustorien bildet. Im übrigen ist der Embryo des reifen Samens nach dem gewöhnlichen Dikotyledonentypus gebaut und von einer dickwandigen Endospermzelle umhüllt.

A. Ernst.

## **Palm, Bj.,** Über die Embryosackentwicklung einiger Kompositen.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1914. 8, 447—453.

Verf. hat durch frühere Untersuchungen nachgewiesen, daß bei *Solidago* die mikropylenwärts gelegene Tetradenzelle der Regel nach den Embryosack bildet, während die übrigen Tetradenzellen, wie bei *Aster*, persistieren können und dann ebenfalls Kern- und Zellteilungen erfahren. Er hat seither eine ganze Anzahl weiterer Kompositen in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen und dabei speziell auch solche ältere Literaturangaben nachgeprüft, die Unregelmäßigkeiten der Megasporenentwicklung und Keimung vermuten ließen. Dabei hat sich ergeben, daß mehrzellige Archespore, Entwicklung von mehr als einer Tetradenzelle, abnormale Ausgestaltung der Antipodengruppe usw. innerhalb der Kompositen recht weit verbreitete Erscheinungen sind. Von besonderem Interesse aber sind die Angaben, die in dieser vorläufigen Mitteilung über die Embryologie von *Tanacetum vulgare* und *Pyrethrum partheniifolium* v. *aureum* gemacht werden.

Bei *Tanacetum vulgare* folgen den beiden ersten Kernteilungen der Embryosackmutterzelle in der Regel keine Zellteilungen nach.

Zwischen den vier in einer Reihe geordneten Kernen setzt dagegen später Vakuolenbildung ein, wobei die oberste, mikropylenwärts gelegene Vakuole den größten Umfang erreicht. Gleichzeitig erfahren die beiden obersten Kerne eine beträchtliche Volumenzunahme und teilen sich, während die beiden unteren Kerne noch ungeteilt bleiben. Die beiden entstandenen Kernpaare stellen nach der Auffassung des Verfassers den *Tanacetum*-Embryosack in dessen Vierkernstadium dar. Nachdem die ganze Zelle und in dieser besonders die Vakuole zwischen den beiden Kernpaaren, sowie diejenige zwischen dem vierkernigen Embryosack und den beiden ungeteilten chalazalen Megasporenkernen sich vergrößert hat, findet eine neue, simultane Teilung sämtlicher Kerne statt. Erst dieser Teilung folgt gewöhnlich die Bildung von Zellwänden nach. Es entsteht dabei ein durchaus normaler Eiapparat, sowie die Antipodenzellgruppe. Unter dem nun wohl abgegrenzten Embryosack finden sich vier, von den Antipoden durch weniger homogenes und lichter Plasma unterscheidbare Zellen, die Derivate der zwei chalazalen Megasporen. Verf. betrachtet diese Zellgruppe nach Lage und Funktion als akzessorischen physiologischen Antipodenapparat.

*Pyrethrum partheniifolium* v. *aureum* stimmt in den beiden ersten Teilungsschritten der Embryosackmutterzelle völlig mit *Tanacetum vulgare* überein. Nur findet man trotz äußerst schmaler Embryosackmutterzelle Andeutungen einer kreuzweisen Anordnung der vier Kerne. Die Vakuolenbildung zwischen denselben setzt erst ein, nachdem die Zelle sich auf etwa dreifache Länge vergrößert hat. Jeder Kern liegt dann in einer winzigen Plasmamasse, die alle durch parietale Plasmastränge untereinander in Verbindung stehen. Durch die dritte simultane Teilung bekommt jede Plasmaansammlung ein Kernpaar; ein vierter Teilungsschritt schafft 16 Kerne. Im sechzehnkernigen Embryosack entstehen bei der nachfolgenden Membranbildung am Scheitel ein typischer Eiapparat mit oberem Polkern (aus der obersten Megaspore), ein unterer Polkern und drei Antipoden (aus der zweitobersten Megaspore), vier weitere Zellen, die Verf. als Antipodenzellen auffaßt, aus der zweituntersten Megaspore und schließlich eine vierkernige Antipodenzelle, die ihre Bildung der chalazalen Tetradenzelle verdankt. Da die eben beschriebene Organisation fast immer wiederkehrt, glaubt Verf. sich berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß wirklich ein sechzehnkerniger Embryosack vorliegt, dessen definitive Ausbildung durch die reihenförmige Lagerung der Megasporen bedingt werde. Er macht aber auch auf eine andere Deutung der Verhältnisse aufmerksam. Sie geht dahin, daß der In-

halt der durch Wachstum und Teilung aus der Embryosackmutterzelle hervorgegangenen großen Zelle als ein achtkerniger Embryosack nach dem Tanacetumtypus gedeutet werden kann, an dessen Bildung nur die beiden oberen Megasporenkerne Anteil genommen haben, während die beiden unteren Megasporen je ein Vierkern- resp. Zellstadium an der Basis des achtkernigen Embryosackes erreicht hätten. Diese letztere Auffassung ist nach Ansicht des Ref. die viel plausiblere und es ist zu hoffen, daß die in Aussicht gestellte ausführliche Publikation des Verf. weitere wesentliche Momente zur Lösung der Frage nach den Beziehungen zwischen Tetradenteilung und Embryosackentwicklung und damit der Phylogenie des Embryosackes der Angiospermen bringen wird.

A. Ernst.

**Hance, R. T.**, Pollen development and degeneration in *Zebrina pendula*, with special reference to the chromosomes.

Bull. Torrey Botan. Club. 1915. 42, 63—70. pl. 3—5.

Verf. legte sich die Frage vor, ob in der Entwicklung des Pollens bei der im Titel genannten Pflanze irgendwelche morphologischen Momente zu benutzen wären, welche die fast völlige Sterilität zu erklären vermöchten. Das war nun nicht der Fall, wenn man nicht event. eine nicht so weit als gewöhnlich erfolgende Näherung der homologen Chromosomen in der Diakinese als Indicium für die Bastardnatur der Spezies verwerten will. Ref. urteilt indes auch über diesen Befund skeptisch, so lange noch nirgends mit absoluter Sicherheit bekannt ist, ob eine tatsächliche Chromosomenfusion sich vorfindet.

Im übrigen beobachtete Verf. typische Parasyndese und einen im großen und ganzen normalen Verlauf der beiden allotypen Mitosen. Die Chromosomen waren, wie besonders die klaren Zeichnungen erweisen, recht ungleicher Größe. Ihre Haploidzahl schien merkwürdigerweise zwischen 12 und 15 zu schwanken, also nicht konstant zu sein. In Rücksicht auf ähnliche Funde von Farmer und Miss Shove bei *Tradescantia virginica* (1905) sowie Nawaschins Angaben der Chromosomendiminution bei dieser Pflanze (die Verf. aber nicht erwähnt) verdient diese Frage noch eine genauere Prüfung. — Die Pollenkörner vermochten noch lebhaft zu wachsen, auch die Trennung in generativen und vegetativen Kern vorzunehmen, zeigten dann aber Schrumpfungsercheinungen und starben schließlich ab.

In der »Diskussion«, die Verf. seinen Ausführungen folgen läßt, ist das ganze zur Debatte stehende Problem nach Meinung des Ref. höchst

ungenügend und ohne entsprechende Berücksichtigung der vorliegenden Literatur behandelt worden. Auch die Aphorismen zu den Fragen nach dem Verlauf der Mitosen wie den Unterschieden zwischen somatischen und meiotischen hätten gut fehlen können, wenn Verf. nicht eine eingehendere Untersuchung vorzunehmen beabsichtigte. G. Tischler.

**Atwood, W. M.**, A physiological study of the germination of *Avena fatua*. Contributions from the Hull Botanical Laboratory 185.

Bot. Gaz. 1914. 57, 386—414.

*Avena fatua* gehört zu denjenigen Samen, die eine auffallende Steigerung der Keimprozente mit der Nachreife zeigen. Im Dezember ergab ein Versuch 0,5%, im folgenden Juni das gleiche Saatgut 60% Keimungen. Die Körner wurden in Petrischalen auf feuchter Baumwolle in einem Brutkasten bei ca. 20° zum Keimen gebracht. — Außer dem Einfluß der Jahreszeit konnte der Verf. eine erhebliche Steigerung der Keimung erzielen durch Entspelzen oder Verwunden (durch heiße Nadeln) der Früchte. Die positiven Resultate stiegen unter diesen Bedingungen von 48% (bzw. 35%) im Dezember auf 90% (bzw. 84%) im April (bzw. März). Die Verwundung begünstigte die Keimung selbst wenn sie so weit ging, daß es sich um ein vollständiges Herauspräparieren des Keimlings handelte. Der Verf. hatte alsdann 87% Keimungen gegenüber von 35 (48) bei den Kontrollen. Ref. muß annehmen, daß es sich bei Letzteren auch schon um entspelzte Früchte handelte.

Der Verf. untersucht nun verschiedene Faktoren, die dem auffallenden Verhalten der Samen von *Avena fatua* bei der Keimung zugrunde liegen können.

Die Wasseraufnahme von *Avena fatua* ist bei der Keimung nicht wesentlich verschieden von derjenigen anderer Gramineen, aber viel langsamer als bei *Xanthium*. Jedenfalls ist hierin nicht der springende Punkt für das Verhalten von *Avena fatua* zu sehen. In Kurve 1 ist die Wasseraufnahme in destilliertem Wasser und in einfach mol. NaCl-Lösung dargestellt. Diese Kurve scheint nach Ansicht des Ref. einen Druckfehler zu enthalten, es wird daher nicht weiter auf dieselbe eingegangen.

Der Verf. geht weiter von dem Gedanken aus, daß der Prozeß des Nachreifens bestehen könnte in einer zunehmenden Fähigkeit für intramolekulare Atmung. Die Versuche bestätigten diese Annahme nicht, brachten aber die interessanten Resultate, daß unverletzte Samen einen

Atmungskoeffizienten von 0,800 hatten, Samen, die durch eine heiße Nadel verletzt waren, von 0,649 und Samen unter einer 93% O<sub>2</sub>-Spannung von 0,557. Diese Resultate deuten darauf hin, daß die Samenschale hinderlich ist für die O-Aufnahme. Für die Berechtigung dieser Annahme spricht, daß verletzte Samen in einer stark verminderten O-Spannung (4%) wesentlich besser keimen als intakte Samen. Der Unterschied wird geringer mit dem Fortschreiten der Nachreife, da die Keimfähigkeit der intakten Samen mit der Jahreszeit zunimmt, diejenige der verletzten bei geringer O<sub>2</sub>-Spannung aber stark abnimmt, wie ein Vergleich von Kurve 3 und 4 lehrt. Danach keimten bei 4% O<sub>2</sub> im Dezember ca. 79%, verletzte Samen im Mai ungefähr 12%. — Gegenüber der Keimfähigkeit von *Avena sativa* bei verminderter O<sub>2</sub>-Spannung ist diejenige von *A. fatua* sehr viel geringer sowohl bei verletzten, als auch bei intakten Samen. — Wird die O<sub>2</sub>-Spannung über das normale Maß gesteigert (20 bis 93%) so nimmt die Keimfähigkeit der intakten *A. fatua* mit dem Fortschreiten der Nachreife zu.

Aus diesen Resultaten folgert der Verf., daß mit dem Grad der Nachreife eine Abnahme im O-Bedürfnis, oder eine Erleichterung der O-Aufnahme Hand in Hand geht. Es wurde daher die O-Aufnahme untersucht (d. h. die CO<sub>2</sub>-Abscheidung), und es stellte sich heraus, daß die O-Absorption bei verwundeten Samen stärker ist, als bei intakten und erheblich wächst mit der O<sub>2</sub>-Konzentration. Dabei steigt sie bei unverletzten Samen mit der Jahreszeit am meisten, bei verwundeten wenig, bei intakten in hoher O<sub>2</sub>-Spannung bleibt sie fast die gleiche, denn hier gibt schon frisches Saatgut relative hohe Keimprocente. — Im Vergleich zu *Avena sativa* ist die O-Absorption bei *A. fatua* geringer. Sie wächst mit steigender Temperatur (16,2° bis 26,2°). Für diese Erscheinung läßt der Verf. die Erklärung offen.

Wenn nun aus den angeführten Resultaten auch hervorzugehen scheint, daß die Steigerung der Keimfähigkeit zusammenfällt mit erhöhter O-Aufnahme durch den Keimling, so kann daraus noch nicht der Schluß gezogen werden, daß der Prozeß der Nachreife in einer vermehrten Befähigung der O-Absorption besteht.

Der Verfasser stellt daher noch Untersuchungen über den Säuregehalt des Keimlings an, derart, daß die Embryonen herauspräpariert und mit n/20 Alkali titriert wurden. Der Säuregehalt wächst danach mit dem zunehmenden Wassergehalt und ist bei frisch geernteten Samen geringer, als bei 1 Jahr altem Saatgut, bei *A. fatua* kleiner als bei *A. sativa*.

Allgemein führen den Verf. seine Versuchsergebnisse zu dem Schluß,

daß bei frischem Saatgut die Keimfähigkeit beschränkt wird durch die bedingte O-Zufuhr. Verf. glaubt diese Bedingtheit in der Beschaffenheit der Fruchtschale suchen zu müssen, die sich während des Vorganges der Nachreife verändert.

Was nun den wissenschaftlichen Wert der recht interessanten Resultate anbelangt, so muß Ref. auf einen großen Mangel der Arbeit hinweisen. Es sind keine Versuchsprotokolle wiedergegeben, sondern nur neben zwölf Kurven einige zusammenfassende Tabellen, wodurch die Arbeit einen stark subjektiven Charakter erhält. Dann ist aus den Angaben nur sehr wenig über die genaue Versuchsanstellung zu ersehen, was aber bei den Erfahrungen von Gaßner über Keimungsphysiologie von großer Bedeutung ist. Es können z. B. diejenigen Versuche, bei denen die Körner vorher im Eisschrank gestanden haben, nicht zum Vergleich herbeigezogen werden mit solchen, die stets in gleicher Temperatur gehalten wurden. — Ferner scheint dem Ref. der von dem Verf. aus den Keimversuchen gezogene Schluß nicht der einzig mögliche zu sein, auch ist er nicht überall in Einklang zu bringen mit den folgenden Versuchen über O-Absorption. Es kann auf alle Einzelheiten nicht eingegangen werden, soll hiermit bloß zu einer Vorsicht bei Verwertung der Schlüsse gemahnt werden. Trotzdem bleiben die Versuchsergebnisse sehr interessant und können anregend wirken zu weiteren Arbeiten in der angebahnten Richtung.

R. Stoppel.

### Hutchinson, A. H., On the male gametophyte of *Picea canadensis*.

Bot. Gaz. 1915. 49, 287—300. 5 Taf.

Bei *Picea excelsa* sind von Strasburger, Miyake und Pollock in den Pollenkörnern stäubender Antheren zwei in Auflösung begriffene Prothalliumzellen, Stiel- und Körperzelle eines zweizelligen Antheridiums und der Pollenschlauchkern festgestellt worden. Verf. hat nun in eingehender Weise die ersten Entwicklungsstadien des männlichen Gametophyten von *Picea canadensis* verfolgt und dabei eine ganze Anzahl Abweichungen von dem für *Picea excelsa* angegebenen Entwicklungsgang festgestellt. Die Vergleichung dieser Abweichungen führt ihn zur Aufstellung von fünf verschiedenen Entwicklungstypen, von denen der erste, jedenfalls der Haupttypus, in der Hauptsache an die für *Picea excelsa* angegebenen Verhältnisse anschließt. Der zweite Typus zeigt eine Verkürzung des Entwicklungsganges, indem er nur eine degenerierende Zelle, der dritte sogar keine solche, sondern nur

Stiel- und Körperzelle aufweist. Für einen vierten Typus wird die Entstehung von zwei Antheridialzellen angegeben, während beim fünften Typus die primäre Pollenkornzelle zunächst in zwei gleiche Schwesterzellen geteilt wird, von denen jede eine Antheridialgruppe erzeugt, so daß also die sich nach diesem Typus entwickelnden Pollenkörner zu biantheridialen Gametophyten werden.

Die Feststellung dieser verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten bei derselben Pflanze führt den Verf. zu einer anderen Deutung der ersten drei Teilungsschritte im Pollenkorn der Gymnospermen. Er nimmt an, daß durch dieselben von der primären Pollenkornzelle 1 bis 3 potentielle Antheridialzellen abgeteilt werden, von denen sich aber in der Regel nur eine in spermatogene Zelle und sterile Stielzelle teilt, während die anderen, bisher als Prothalliumzellen aufgefaßten, vergänglich bleiben oder sogar nicht mehr angelegt werden.

A. Ernst.

## Burlingame Lancelot, The morphology of *Araucaria brasiliensis*. II. The ovulate cone and female gametophyte

Bot. gaz. 1914. 57, 490—508. pls. 3. figs. 2.

## —, III. Fertilization, the embryo and the seed.

Bot. gaz. 1915. 59, 1—38. 3 Taf.

Die beiden Arbeiten bilden die Fortsetzung des in dieser Zeitschrift 5, 788, besprochenen ersten Teiles, der die Entwicklung des männlichen Zapfens und seiner Sexualorgane brachte. Die erstgenannte Arbeit berichtet nun über die Resultate der Beobachtung am weiblichen Zapfen und über die Entwicklung des weiblichen Gametophyten. Die weiblichen Zapfen sitzen am Ende eines kurzen Sprosses, deren drei bis fünf in einen Wirtel vereinigt sein können. Erst beim Schwellen der Samenanlagen lassen sich die fertilen Knospen von den vegetativen unterscheiden. Wenn die aus der Knospe entwickelten Zapfen etwa die Größe einer Walnuß erreicht haben, erfolgt die Bestäubung. Die den Zapfen zusammensetzenden Sporophylle, die im oberen Teil den vegetativen Blättern gleichen, lassen an ihrer Basis die Nucellusanlage, das als Ringwall auftretende Integument und die Ligula (Fruchtschuppe), in dieser Reihenfolge hervorwachsen. — Der Nucellus erhält eine erhebliche Länge, abgesehen von oberflächlichen isodiametrischen Zellen, besteht er aus in Längsreihen geordneten, in Richtung seiner Längsachse gestreckten Zellen. Dort wo diese regelmäßige Anordnung aufhört, ziemlich nahe der Basis, tritt das Archespor auf, in dem alsbald die Embryosack-Mutterzelle sichtbar wird. Nach erheblicher

Vergrößerung unter Verdrängung des benachbarten Gewebes tritt die Reduktionsteilung ein, von der nur das Synapsisstadium beobachtet werden konnte. Da, sei es infolge des ungeeigneten Klimas in Kalifornien oder aus anderen Gründen, nur 5% der Samenanlagen sich weiter entwickeln, so ist das Material gerade dieser Stadien lückenhaft geblieben. Es scheint aber sehr bald nur eine der Tetradenzellen als Embryosack übrig zu bleiben, der sich nun andauernd vergrößert und schließlich ohne Zellbildung ca. 2000 freie Kerne in dicker wandständiger Plasmaschicht aufweist. Kernteilung konnte niemals beobachtet werden; Verf. macht darauf aufmerksam, daß das gleiche bereits von Saxton für *Actinostrobos* erwähnt sei und äußert die Vermutung, daß Teilungen vielleicht auf die Nachtzeit beschränkt seien<sup>1</sup>. Endlich beginnt die Zellbildung am Scheitel, schreitet am Rande fort und geht dann zentripetal bis zur Mitte und völliger Ausfüllung des Embryosackes mit Prothalliumgewebe. Äußere Zellen bleiben einkernig, im Innern treten mehrkernige Zellen vielfach auf. Die Archegonien sind einzeln oder in Gruppen vereint am Scheitel und überhaupt randständig vorhanden, ihr Hals besteht aus einer Lage von meist zwölf Zellen. Sie werden durch stärkeres Wachstum benachbarter Zellen oft überwachsen. Verf. hat zwar die Abgabe einer Bauchkanalzelle beobachtet, ist aber im Zweifel, ob sie regelmäßig oder nur bei unbefruchteten gebliebenen Archegonien eintritt. Ref. hält letzteres, weil unerwiesen und bisher allein dastehend — denn auch bei *Torreya* dürfte sie sich noch finden — für unwahrscheinlich; auch bei einheimischen Koniferen waren so ausgezeichnete Beobachter wie Strasburger längere Zeit nicht imstande, die Abgabe der Bauchkanalzelle sicherzustellen, die sich schließlich aber überall vorfand.

Die, wie früher berichtet, auf der Ligula keimenden Pollenkörner entwickeln außerordentlich lange Schläuche, welche sich vielfach verzweigen, ohne jedoch wie diejenigen von *Agathis* es tun, ins Gewebe der Ligula einzudringen. Verf. nimmt an, daß dies ein sehr alter Typus der Pollenschlauchbildung ist, die ja bei den Cycadeen und Ginkgo als Haustorien und Anker zugleich dienen mögen; bei *Araucaria* muß natürlich die Haustorienfunktion fortfallen, da die Schläuche nicht ins Ligulagewebe eindringen. — Die Antheridium-Mutterzelle, welche nach der früheren Mitteilung des Verf.s (cf. l. c.) bereits beim Ausstäuben des Pollens gebildet war, teilt sich noch vor Eindringen in den Nucellus. Die männlichen Zellen sind sehr groß und ungewöhnlich beweglich, auch sehr langlebig. Ihre Beweglichkeit vergleicht Verf. mit derjenigen

<sup>1</sup>) Vgl. G. Karsten, Über embryonales Wachstum und seine Tagesperiode. Zeitschr. f. Bot. 1915. 7, 1, wo für *Gnetum* das gleiche bemerkt wird.

der *Cycas* und Ginkgospermatozoiden, obgleich jede Andeutung von Cilien bei *Araucaria* fehlt. Blepharoplastenähnliche Körper sind dagegen im männlichen Plasma nachweisbar. Ohne die Halszellen zu verletzen, nähert sich eine der beiden gleichgroßen männlichen Zellen stürmisch dem Eikern, der vor dem Andrängen bis in den Grund des Archegonium ausweicht, während das mit ins Archegonium eingetretene männliche Plasma die Gruppe der verschmelzenden Kerne umhüllt. Der Keimkern tritt nun alsbald in Teilung ein und vermehrt andauernd die Zahl seiner frei im Plasma liegenden Kerne, die in ihrer Gesamtheit den Proembryo bilden. Es mögen schließlich 32 bis 40 oder mehr Kerne sein, die mit ihrer umgebenden Plasmamasse von einer Membran umschlossen zu sein scheinen. Alsdann treten Zellwände zwischen den bisher freien Kernen auf, so daß zunächst eine Proembryokugel entsteht. Die der Mikropyle zugekehrten Randzellen der Kugel wachsen zum Suspensor aus, die abgekehrten Randzellen bilden die aus Strasburgers Untersuchungen bekannte Kappe. Die dazwischen bleibenden Randzellen halten die Verbindung zwischen Suspensor und Kappe aufrecht und nur die im Zentrum verbleibenden Zellen allein nehmen an der Embryobildung teil. Dabei wird die Kappe beseitigt und durch zahllose Teilungen entsteht ein zylindrischer Embryokörper, dessen Scheitel zunächst abgerundet ist, schließlich aber zwei große Kotyledonen auswachsen läßt, während die untersten, der Mikropyle zugewandten Zellen quasi einen zweiten Suspensor bilden, der den Embryo weiter ins Prothallium hineinschiebt. Embryo und Prothalliumzellen sind mit Protein- und kleinen Stärkekörnern gefüllt. Der erhalten bleibende Rest des Nucellus geht in die Samenschalbildung mit ein. Von Interesse ist endlich auch, daß der abgefallene reife Samen die Embryoentwicklung nach Trennung vom Baume weiter fortsetzt, was an das Verhalten von Ginkgo und Cycadeen erinnert.

Das ist in kurzen Zügen die vom Verf. ergründete Entwicklungsgeschichte der *Araucaria brasiliensis*. Die Zeiten der einzelnen Entwicklungsstadien sind hier nicht mitgeteilt, weil sie, wie auch sonst manche Unregelmäßigkeiten, darauf hinzuweisen scheinen, daß sich die Bäume in ihrer Heimat anders verhalten dürften; so waren in den aufeinanderfolgenden Jahren der Beobachtung und Materialsammlung die Entwicklungsstadien durchaus ungleichmäßig. Wenn die jungen weiblichen Zapfen im März bis April beginnen von vegetativen Knospen unterscheidbar zu werden, so tritt bald, nachdem sie das Knospenstadium verlassen haben, schon die Bestäubung ein, reif werden die Früchte aber erst im Herbst oder Winter des nächstfolgenden Jahres, also dauert die Entwicklung  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  Jahr.

Zu bedauern ist die unglückliche Art der Figurenwiedergabe. Im Heft 57, 6, sind im Interesse der Figurenzahl, diese so stark verkleinert, daß sie vielfach wertlos geworden sind. In Fig. 5 eine Synapsis zu erkennen, ist unmöglich. Halb soviel Figuren und diese etwas vollständiger, wäre mehr gewesen. Z. B. sind Fig. 10, 11, 13, 14, 15, 21, 23, 25, 26, 27 u. a. entbehrlich. In 59, 1, stört die merkwürdige Idee alle Figuren in Medaillonform zu geben sehr: einige Figuren erscheinen auch hier unnötig, während das umliegende Gewebe bei Fig. 1 und 2 von Interesse gewesen wäre, also weniger aber vollständigere Abbildungen sind zu wünschen.

G. Karsten.

### Burlingame Lancelot, The origin and relationships of Araucarians I.

I. Bot. gaz. 1915. 60, 1—26. II. Ebenda. 89—114.

Schon am Schlusse der eben besprochenen letzten Araucaria-Arbeit beschäftigt sich Verf. mit der Frage nach der Verwandtschaft und Herkunft der Gattung, die in diesen beiden Artikeln nun eingehend erörtert werden. Er untersucht gründlich die darüber bereits von anderen geäußerten Ansichten die er als: Lycopodium-Theorie, Cordaiten-Theorie und Abietineen-Theorie bezeichnet. Da es unmöglich ist, ohne allzu weitschweifig zu werden, diese »Theorien« im einzelnen pro et contra zu referieren, so sei es gestattet nur den endlichen Abschluß des Verf.s wiederzugeben und näher Interessierte auf das Original zu verweisen:

Gymnospermen gleichen sich untereinander viel mehr, als irgend eine von ihnen anderen Pflanzengruppen gleicht; sie sind einheitlicher Abstammung. Da nun die Cycadophyten sicherlich von farnähnlichen Gewächsen abstammen, so weisen alle Gymnospermen schließlich auf diese Gruppe als Vorfahren hin.

Die Coniferen gleichen sehr den Cordaitales und stammen wahrscheinlich von ihnen ab, und zwar sind die Araucarineen dieser Gruppe ähnlicher als andere Coniferen und dürften ihre direkten Nachkommen sein, auch stimmt diese Annahme zu den bis jetzt vorliegenden geologischen Tatsachen. Die vergangenen Coniferen mesozoischen Alters waren entweder Araucarien oder Cordaiten, die sich dann in Richtung zu den Pinaceen weiter entwickelt haben. Einige mögen auch als Vorfahren von Taxodineen wie *Cryptomeria* und *Sequoia* betrachtet werden. Die Abietineen endlich sind ein sehr alter Stamm, der entweder direkt von den Cordaitales oder von den ältesten Gliedern der Araucarineen sich herleiten läßt.

G. Karsten.

**Pantanelli, E.,** Über Ionenaufnahme.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. **56**, (Pfeffer-Festschrift) 689.

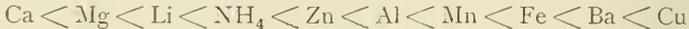
Das neue experimentelle Material, welches der Verf. als Beitrag zur Lehre von der Salzaufnahme durch lebende Wurzeln, Algen und Pilze vorlegt, besteht in Versuchen, in denen verschiedene Salze in wechselnder Konzentration, mit und ohne gleichzeitige Darreichung eines Narkotikums (0,05% Chloralhydrat) den Pflanzen geboten wurden. Nach kurzem Verweilen der Objekte in den Salzlösungen wurden die letzteren analytisch untersucht und hierdurch festgestellt, ob Kation und Anion noch immer im Äquivalentverhältnis oder in geändertem Mengenverhältnis vorhanden waren.

Bei 130 Kombinationen von Pflanzen und Salzen konnte Verf. in diesen äußerst mühevollen Untersuchungen nur in 13 Fällen eine annähernd äquivalente Aufnahme beider Ionen beobachten, und zwar in Kaliumnitrat bei *Ulva* und *Valonia*, Lithiumnitrat bei *Valonia*, Magnesiumnitrat bei *Cicer*, Baryumnitrat bei *Valonia*, Aluminiumnitrat bei *Cicer*, Kaliumsulfat bei *Gigartina*, Zinksulfat bei *Vicia*, Mangansulfat bei *Azolla*, Ferro- und Aluminiumsulfat bei Weinhafe, Dikaliumhydrophosphat bei *Lupinus* und Diammoniumhydrophosphat bei *Ulva*. Sonst wurde stets entweder das Kation oder das Anion in relativ größerer Menge aufgenommen, und zwar  $K^+$  meist stärker als das gleichzeitig dargereichte Anion, ebenso  $NO_3^-$  meist in größerer Menge als das Kation, desgleichen auch  $HPO_4^-$ . Hingegen trat  $SO_4^{--}$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$  und  $J^-$  recht wenig ein, auch  $NH_4^+$  nur in viel geringerer Menge als das Anion.  $Ca^{++}$  wurde bei Meeresalgen reichlich aufgenommen.  $Mg^{++}$  bei Hefe überhaupt nicht, sonst aber stärker als  $NO_3^-$  und  $SO_4^{--}$ . Das Tartrat-Anion trat bei Meeresalgen schneller, bei Hefe langsamer als  $NH_4^+$  ein, das Oxalat-Anion gar nicht oder sehr wenig.

Die mit Chloralhydrat behandelten Pflanzen nahmen meist weniger Kation auf als die normalen Objekte, wenn es sich um leicht permeierende Kationen handelte. Bei schwer permeierenden ergab sich öfters der gegenteilige Befund. So scheint die von verschiedenen Forschern vermutete Regel, wonach Anästhetika die Elektrolytaufnahme durch lebende Zellen herabsetzen, nicht ganz ausnahmslose Geltung zu besitzen. Bezüglich des physiologischen Erfolges der Salzionen kann man nach Verf. sagen, daß besonders die irgendwie nützlichen Ionen von schwach narkotisierten Zellen spärlicher aufgenommen werden. Die Verringerung der Aufnahme der Kationen nach Chloralhydratdarreichung läßt sich nach Verf. durch die folgende Reihe wiedergeben:



Nach der Förderung der Aufnahme ergab sich eine zweite Reihe:



Für die Anionen entsprechend die Reihen:



Auch die Änderung des Wasserstoffionen-Gehaltes der Außenlösung durch die darin kultivierten Pflanzen wurde in einigen Fällen näher geprüft, unter Zuhilfenahme der Farbstoffindikatorenreihe nach Soerensen. Es kamen Fälle vor, in denen die Aufnahme eines Kations oder Anions verschieden war, je nach der Natur des anderen Salzionen. Diese Beeinflussung kann jedoch nach Verf. nicht zugunsten der Annahme gedeutet werden, daß undissoziierte Salzmolekel zur Resorption gelangen. Versuche mit physiologisch balancierten Lösungen wurden in der Weise angestellt, daß Meeresalgen in Seewasser, dem die gewünschte Menge des zu untersuchenden Salzes zugesetzt war, zur Prüfung kamen. Meist war die prozentige Aufnahme im Seewassergemisch viel stärker, als in der reinen Salzlösung. Nur  $\text{Zn}^{++}$ ,  $\text{SO}_4^{--}$  und  $\text{NH}_4^+$  wurden manchmal aus der reinen Salzlösung relativ reichlicher aufgenommen als aus dem Seewassergemisch.

Der Einfluß der Konzentration des dargereichten Salzes zeigte sich dahin, daß alle Ionen zwischen 0,01 bis 0,1 Mol für geringe Konzentrationen eine rasche Zunahme der Aufnahmegeschwindigkeit aufwiesen, mit steigender Konzentration aber in stark abnehmendem Verhältnis, so daß um 0,1 Mol herum kleine Konzentrationserhöhungen überhaupt keine Förderung mehr erzielten. Die Werte entsprechen graphisch etwa Punkten einer Adsorptionsisotherme.

Die zeitlichen Verhältnisse des Verlaufs der Aufnahme diskutiert Verf. besonders in Hinblick auf die von ihm abgelehnte Ruhland'sche Hypothese zur Erklärung der differentiellen Aufnahme der Salzbestandteile ohne Ionenpermeabilität.

Die Mechanik der Salzaufnahme faßt Verf. im Anschluß an neuere Arbeiten auf dem Gebiete der physikalischen Chemie der Zelle und ihrer Kolloide als typische Adsorption der Salzionen an die Zellkolloide auf. Er weist noch besonders darauf hin, daß in bestimmten Fällen die Ionenaufnahme von der Wasseraufnahme übertroffen wird, so daß das Bild einer negativen Adsorption hervortritt.

Die Arbeit zeigt den großen Vorzug sich von theoretischer Einseitigkeit freizuhalten, und bedeutet einen Fortschritt der Lehre von der Stoffaufnahme in die lebende Zelle. Natürlich bleiben zahlreiche Punkte einer weiteren Klärung vorbehalten. Da der Verf. noch eine ausführlichere Darstellung an anderem Orte verspricht, so besteht die

Hoffnung, daß einige Lücken möglichst ausgefüllt werden. Das Studium der Arbeit regt vor allem den Wunsch an, zu erfahren, in welcher Weise die Salzionen-Adsorption an toten Kolloiden ohne und mit Chloralhydrat-Zusatz sich mit den Beobachtungen an der lebenden Pflanze vergleichen läßt. Die Versuche am lebenden Objekt betreffen durch die gleichzeitig stattfindenden kolloidchemischen Erscheinungen an Zellmembran, Plasma und Zellinhaltskörpern, die lokale Verarbeitung der dargereichten Ionen in den lebenden Zellen, die durch den Lebensprozeß der Pflanzenorgane bedingte Verteilung der Ionen usw. ein so ungeheuer kompliziertes Ganzes, daß eine engere Umgrenzung auf ein physikalisch gut zu übersiehendes Teilgebiet außerordentlich willkommen wäre.

Czapek.

### Pascher, A., Studien über rhizopodiale Entwicklung der Flagellaten. Einleitung, 1. und 2. Teil.

Arch. f. Protistenkunde. 36, 81—136. Taf. 7—10.

In den vorliegenden Studien will Verf. zeigen, daß in den meisten Flagellatenreihe (inklusive Dinoflagellaten, exklusive Eugleninen und Volvocalen) Formen auftreten, die infolge tierischer Ernährungsweise rhizopodenartige Formen bilden, welche nur an Hand ihrer Flagellatenstadien, oder wenn diese fehlen, an Hand von Chromatophoren oder von Stoffwechselprodukten als ursprüngliche Flagellaten erkannt werden können. Da es nun sehr wohl denkbar ist, daß auch das Flagellatenstadium verloren gehen kann und keine charakteristischen Stoffwechselprodukte mehr vorhanden sein können, so ergibt sich der Schluß, daß es Rhizopoden geben kann, die von Flagellaten abstammen, daß somit die Rhizopoden polyphyletischen Ursprungs sind.

Zu den bisher schon bekannten rhizopodialen Chrysomonaden stellt Verf. seinen Rhizaster, einen Organismus mit zwei gelben Chromatophoren, der in einem zarten, becherförmigen langgestielten Gehäuse lebt. Im Innern der Zelle befindet sich Leukosin, ein Zellkern und pulsierende Vakuolen. Eine Geißel besitzt die Zelle nicht, wohl aber einen Kranz von 6 bis 8 horizontal ausgebreiteten Rhizopodien, welche sich verlängern und verkürzen und auch schwingende Bewegungen ausführen und kleine feste Nahrungsbestandteile aufnehmen. Die Vermehrung geschieht durch Längsteilung innerhalb des Gehäuses. Das obere der beiden Tochterindividuen verläßt das Gehäuse in Gestalt einer kriechenden Amöbe, welche sich auf dem Substrat eigenen Stiel und eigenes Gehäuse bildet. Außerdem scheinen Cysten gebildet zu werden, die aus der Gehäusemündung herausragen. Rhizaster schließt sich mit seiner Gehäusebildung an Stylochrysalis usw. an, unterscheidet sich jedoch davon durch Geißellosigkeit und den Besitz von Rhizopodien.

Die zweite Form ist *Chrysocinus*, dessen flach brotleibartiges Gehäuse auf *Cladophora*, *Vaucheria* usw. kleine braune Krusten von 10 bis 12  $\mu$  Durchmesser bildet. Die Gehäuse ist von zahlreichen unregelmäßig angeordneten runden Löchern durchbrochen. In diesem Gehäuse wohnt ein rhizopodialer Protoplast mit großem Zellkern und glänzenden, wahrscheinlich aus Leukosin bestehenden Blen, sowie 1 bis 2 braungrünen Chromatophoren. Durch die Löcher des Gehäuses streckt der Protoplast zahlreiche radial gerichtete Rhizopodien aus, die 6- bis 10 mal länger sind als das Gehäuse, ihre Länge und Richtung jedoch fortwährend verändern und Bakterien aufnehmen. Die Zelle vermehrt sich durch Zweiteilung innerhalb des Gehäuses. *Chrysocinus* ist ein Chrysomonadine, welche der nackten von Scherffel beschriebenen *Chrysoctephanosphaera* ähnelt.

Das an dritter Stelle beschriebene *Chrysothylakion* lebt im Meere auf *Chaetomorpha*. Sein Gehäuse ist ellipsoidisch und liegt der Algenmembran mit der flachen Seite an. Die an einem Gehäusepol gelegene kurze Mündungsröhre biegt sich nach hinten zurück und legt sich der Gehäusewand an. Der Protoplast, der das Gehäuse nicht ganz ausfüllt, enthält Kern, Leukosinballen und zwei sehr kleine, oft farblose, offenbar reduzierte Chromatophoren. Die Gehäusermündung wird durch einen derben Plasmastrang durchsetzt, der sich draußen in ein reichverzweigtes anastomosierendes Rhizopodien-System auflöst, welches die ganze Umgebung des Organismus überzieht und Flagellaten, Algen und Bakterien fängt. Vermehrungsstadien kamen nicht zur Beobachtung, wohl aber noch schalenlose Individuen mit Pseudopodien. Der Besitz von Leukosin und von Chromatophoren weist *Chrysothylakion* zu den Chrysomonadinen, unter denen es den am weitesten fortgeschrittenen Rhizopodialtypus repräsentiert.

Die im 2. Teil beschriebene *Dinamoeba varians* mit dinoflagellatenartigen Schwärmern lebt im Meere zwischen dichten Schizophyceendecken als 40 bis 60  $\mu$  große, farblose Amöbe mit plumpen Pseudopodien, Nahrungsvakuolen und großem Kern von fädig knäueligem Bau. Diese Amöbe encystiert sich dann zu einer bipolaren Cyste von der Form plumper Orangenschnitze. In diesen erfolgt die Teilung in 4 bis 8 Tochterzellen, die nach ihrem Austreten als gymnodinienartige Schwärmer herumschwimmen. Während die Querrinne stets deutlich ausgebildet ist und eine Quergeißel birgt, erscheint die Längsrinne nur als kurze Einsenkung, in der eine Geißel nicht nachgewiesen werden konnte. Nach einiger Zeit werden diese Schwärmer unter Verlust der Geißel zu Amöben, die sich von Flagellaten, Diatomeen und Grünalgen ernähren. Verf. kommt zu dem Schluß, daß seine *Dinamoeba* eine Parallelreihe zu den vorwiegend freischwimmenden Dinoflagellaten

und den von Klebs beschriebenen Cystodinen repräsentiert. Ihr vegetatives Stadium ist zur rein animalen Lebensweise übergegangen, während sich die Cystodinen, resp. Dinophyceen rein pflanzlich, holophytisch ernähren. Verf. gründet für seine Dinamoeba die Familie der Rhizodiniaceae und die Reihe der Dinamoebinae. Dem stehen keine ernstesten Bedenken gegenüber, doch ist zu bemerken, daß die beschriebene Amöbenbildung bei den Peridineen nicht so ganz neu ist, da Schilling schon 1891 sein Gymnodinium jetzt Spirodinium hyalinum beschrieben hat, bei dem das begeißelte Stadium ebenfalls in ein amöboides übergeht, in welchem die Nahrungsaufnahme durch Rhizopodien erfolgt. Wie bei Dinamoeba verwandelt sich die Amöbe nach der Nahrungsaufnahme in eine Cyste, in welcher die Teilung erfolgt. Beide Formen zeigen somit den gleichen Entwicklungszyklus; allerdings ist bei Dinamoeba das Flagellatenstadium stark in Rückbildung begriffen, während es bei Spirodinium noch völlig erhalten ist. Letzteres bildet somit den Übergang von den ausschließlich freischwimmenden Dinoflagellaten zu Dinamoeba, deren Flagellatenstadium schon eine Geißel verloren hat.

Es ist zu hoffen, daß die Beobachtungen und Hypothesen des Verfs. auf die Amöbenforschung anregend wirke. Senn.

### Alten, H. v., Hydrobiologische Studien über die Wirkung von Abwässern auf die Organismen unserer Gewässer. III.

136 S. mit 3 Abb. im Text und auf einer Tafel. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1915.

Die Arbeit liefert einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis des Einflusses organischer und mineralischer gelöster Stoffe auf das Gesamtleben der Gewässer, im speziellen auf das Pflanzen- und Tierleben der Flußsysteme der Oker und Aller nördlich vom Harz. Hier begünstigt die Fruchtbarkeit des Bodens den Zuckerrübenbau, während unter der Oberfläche reiche Lager an Kalisalzen ruhen. Die Verwertung beider Produkte führt zur Einschwemmung organischer bzw. mineralischer Stoffe in die genannten Flüsse, deren Beeinflussung des Wassers den Ausgangspunkt der vorliegenden Studien bildete.

Bezüglich der Kieselalgen betont Verf. den förderlichen Einfluß, welchen die KCl-, MgCl-, MgSO<sub>4</sub>- und NaCl-Salze ausüben. Besonders den Magnesiumverbindungen fällt hierbei die Rolle eines wirksamen Stimulans zu.

Die sorgfältige Aufstellung von Listen über die Gattungen und Arten der beobachteten Bacillariaceae läßt erkennen, daß mit Zunahme der Chloride im Wasser (in der Schunter gegen 400 mg Cl im Liter) die

Kieselalgen nach Gattungen, Arten und Individuen zunehmen. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Brackwasserformen *Diploneis interrupta*, *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* u. a. m. Verf. macht gegen 100 Species salzliebender Kieselalgen aus der dortigen Gegend namhaft. Diese Zahl scheint dem Ref. zu hoch gegriffen, da z. B. *Bacillaria paradoxa*, *Ceratoneis arcus*, *Diatoma elongatum*, *Gyrosigma attenuatum*, *Nitzschia palea* u. a. m. in normaler Entwicklung auch in Gewässern vorkommen, die unter 50 mg Cl im Liter Wasser enthalten.

Gleichwohl bleibt die Tatsache bestehen, daß der Gesamtbestand an Kieselalgen durch gesteigerten Chloridgehalt eine Förderung erfahren kann, was auch der berühmte Solgraben bei Artern mit seinen reichlichen, braunen Diatomeenmassen beweist.

Auf Grund seiner Feststellungen hält Verf. abweichende Äußerungen des Reichsgesundheitsrates über ähnliche Fragen, betreffend Einwirkung von Kaliabwässern, für korrekturbedürftig.

Zweitens werden, wie bereits bemerkt, die Einwirkungen fäulnisfähiger organischer Stoffe auf die genannten Gewässer in der vorliegenden Arbeit behandelt. Diese führen zur Entwicklung von Saprobien, z. B. *Sphaerotilus natans*, und wirken zunächst hemmend auf die Entwicklung der normalen Flora und Fauna. Mit fortschreitender Mineralisation tritt aber auch hier eine Steigerung der Produktion bei einzelnen Arten, besonders in der oligosaprogen Zone, ein, vor allem durch organische Nährstoffe. In dieser spielen dann die Diatomeen an Artenzahl die Hauptrolle, während sie an Masse von *Vaucheria*- und *Cladophora*-Arten bedeutend übertroffen werden. Unterhalb Glentorf ist das Bett der Schunter besonders im Juni fellartig von ausgedehnten, grünen Beständen der *Vaucheria* ausgekleidet, deren Entwicklung durch genügende Strömung und Belichtung noch besonders begünstigt wird. Verf. stellt weitere Studien über dieses Thema in Aussicht.

Kolkwitz.

## Neue Literatur.

### Allgemeines.

- Smalian, K.**, Grundzüge der Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. Ausg. A: Für Realanstalten. 4. Aufl. G. Freytag, Leipzig. 1915. 8°. 16 + 327 S. m. 314 Abb. u. 50 farb. Taf.  
 —, Dasselbe. (Ausg. in 2 Tln.) I. Tl.: Blütenpflanzen. 4. Aufl. Ebenda. 1915. 12 + 268 S. m. 241 Abb. u. 44 farb. Taf.

Schmeil, O., Lehrbuch der Botanik für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers sowie für alle Freunde der Natur. Quelle u. Meyer. 1915. 8<sup>o</sup>. 522 S.

### Morphologie.

Figdor, W., s. unter Physiologie.

Ortlepp, K., Monographie der Füllungsercheinungen bei Tulpenblüten. O. Weigel, Leipzig. 1915.

### Gewebe.

Geiger, F., Anatomische Untersuchungen über die Jahresringbildung von *Tectona grandis*. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 521—607.)

Heßner, M., Anatomische Untersuchungen an Sonnen- und Schattenblättern immergrüner Pflanzen. Diss. Halle. 1914. 8, 59 S.

Holden, R., On the cuticles of some indian Conifers. (The bot. gaz. 1915. 60, 215—227.)

### Physiologie.

Buddenbrock, W. v., Die Tropismentheorie von Jaques Loeb. Ein Versuch ihrer Widerlegung. (Biol. Centralbl. 1915. 35, 481—506.)

Figdor, W., Über die thigmotropische Empfindlichkeit der Asparagus-Sprosse (Sitzgsber. K. Akad. Wiss. M.-n. Kl. I. 1915. 124, 353—374.)

—, Über die panaschierten und dimorphen Laubblätter einer Kulturform der *Funkia lanceifolia* Spreng. (Ebenda. 1914. 123, 12 S.)

Gaßner, G., Fragmentarisch gebliebene Arbeiten gefallener Kriegsteilnehmer aus dem botanischen Institut der Universität Rostock. (Ber. Naturf. Ges. Rostock. 1915. 8<sup>o</sup>. 57—62.)

—, s. unter Teratologie.

Gates, F. C., s. unter Pilze.

Gerretsen, F. C., s. unter Bakterien.

Hägglund, E., Die Hydrolyse der Zellulose und des Holzes. (Aus: „Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr.“) F. Enke, Stuttgart. 1915. Lex 8<sup>o</sup>. 52 S.

Harvey, E. M., Some effects of ethylene on the metabolism of plants. (The bot. gaz. 1915. 60, 193—214.)

Koernicke, M., Die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf den pflanzlichen Organismus. (Verh. d. d. Röntgen-Ges. 1915. 10, 56—57.)

Lakon, G., Über den rhythmischen Wechsel von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. (Biol. Centralbl. 1915. 35, 401—471.)

—, Die Frage der jährlichen Periodizität der Pflanzen im Lichte der neuesten Forschung. (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1915. 13, 85—101.)

Lipman, C. B., and Burgess, P. S., s. unter Bakterien.

Münter, E., s. unter Pilze.

Molisch, H., Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. Nr. 1: Über einen leicht kristallisierenden Gerbstoff in *Dionaea muscipula*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 447—450.)

Popoff, M., und Konsuloff, S., Serologische Untersuchungen über pflanzliche Öle. (Präzipitinreaktion.) (Centralbl. f. Bakt. II. 1915. 44, 658—660.)

Pulitzer, G., Über die Verbreitung des Alkannins bei den Borraginaceen und sein Auftreten in der Pflanze. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 177—190.)

Osterhout, W. J. V., The determination of additive effects. (The bot. gaz. 1915. 60, 228—234.)

Pascher, A., s. unter Algen.

Stark, P., Untersuchungen über Kontaktreizbarkeit. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 389—409.)

Steinbrinck, C., Zu den Kohäsions- und Osmose-Fragen. (Ebenda. 451—460.)

Vouk, V., Die Umstimmung des Phototropismus bei *Chara* sp. (Ebenda. 410—412.)

—, Zur Kenntnis der mikrochemischen Chitin-Reaktion. (Ebenda. 413—415.)

**Wagner, R. J.**, Wasserstoffionenkonzentration und natürliche Immunität der Pflanzen. (Centralbl. f. Bakt. II. 1915. 44, 708 ff.)

### Fortpflanzung und Vererbung.

- Duncker, G.**, Die Frequenzverteilung der Geschlechtskombinationen bei Mehrlinggeburten des Menschen und des Schweins. (Biol. Centralbl. 1915. 35, 506 bis 539.)
- Emerson, E. E.**, Anomalous endosperm development in maize and the problem of bud sports. (Zeitschr. f. ind. Abstammungs- u. Vererbungslehre. 1915. 14, 241—259.)
- Frimmel, F.**, *Verbascum Liechtensteinense*, eine neue *Verbascum*form. (Ebenda. 281—285.)
- Hedlund, T.**, *De Sorbo arranensi* Hdl. et affinis homozygotis Norvegiae. (Bot. Undersökels. i Helgeland II. Videnskapsselsk. skrift. I. M. N. Kl. 1914. Nr 4. 181—184.)
- Henkels, H.**, Die Kreuz- und Selbstbefruchtung und die Vererbungslehre. (Rec. trav. bot. Néerlandais. 1915. 12, 278—339.)
- Johannsen, W.**, Tilsynladende arvelig selektionsvirkning. (Oversigt over det kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandling. 1915. Nr. 3—4, 285—306.)
- Kiessling, L.**, Die Vererbung von Stickstoffgehalt und Korngröße der Gerste. Ein Beitrag zur Braugerstenfrage vom Standpunkt der Vererbungslehre und der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. P. Parey, Berlin. 1915. 8°. 3 + 67 S.)
- Koernicke, M.**, Die geschlechtliche Fortpflanzung bei den Gewächsen und ihre Bedeutung für die Nachkommenschaft. (Beitr. z. Pflanzenzucht. 1915. Heft 4, 58—70.)
- Plowman, A. B.**, Is the box elder a maple? (The bot. gaz. 1915. 60, 169—192.)
- Stout, A. B.**, The origin of dwarf as shown in a sport of *Hibiscus oculi roseus*. (Bull. Torrey bot. club. 1915. 42, 429—451.)
- Tammes, T.**, Die genotypische Zusammensetzung einiger Varietäten derselben Art und ihr genetischer Zusammenhang. (Rec. trav. bot. Néerlandais. 1915. 12, 217—277.)
- de Vries, H.**, Über amphikline Bastarde. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 461—467.)

### Ökologie.

- Bernatzky, J.**, s. unter Pflanzengeographie.
- Geisenheyner, L.**, Der Schleuderapparat von *Dictamnus fraxinella* Pers. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 442—446.)
- Reinke, J.**, Studien über die Dünen unserer Ostseeküste. V. Hinterpommern. (Erste Hälfte.) (Wiss. Meeresunters. N. F. 1915. 17, Abt. Kiel, 283—291.)
- Steinmann, P.**, Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Teil: Die Organismen des fließenden Wassers. Bornträger, Berlin. 1915. 8°. 181 S.
- Werth, E.**, Kurzer Überblick über die Gesamtfrage der Ornithophilie. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, Beibl. 116, 314—378.)

### Myxomyceten.

- Kunkel, L. O.**, A contribution to the life history of *Spongospora subterranea*. (Journ. of agricult. research. 1915. 4, 265—278.)

### Algen.

- Börjesen, F.**, The marine algae of the danish West Indies. Vol. 2. Rhodophyceae. S. 1—80. Copenhagen. 1915.
- Pascher, A.**, Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Chlorophyceae II. Tetrasporales, Protococcales, einzellige Gattungen unsicherer Stellung. Bearb. v. †E. Lemmermann, †Jos. Brunthal u. A. Pascher. Fischer, Jena. 1915. 250 S.

- Pascher, A.**, Animalische Ernährung bei Grünalgen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 427—441.)
- Steinmann, P.**, s. unter Ökologie.
- Svedelius, N.**, Zytologisch-entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*. (Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. 1915. Sér. IV. 4, Nr. 4, 55 S.)
- Vouk, V.**, s. unter Physiologie.

### Bakterien.

- Conn, H. Joel**, Culture Media for Use in the Plate Method of Counting Soil Bacteria. (Centralbl. f. Bakt. H. 1915. 44, 719 ff.)
- Gerretsen, F. C.**, Die Einwirkung des ultravioletten Lichtes auf die Leucht-bakterien. (Ebenda. 660—662.)
- Lipman, C. B.**, and **Burgess, P. S.**, Studies on nitrogen fixation and Azoto-bacter forms in soils of foreign countries. (Ebenda. 481—512.)
- Pringsheim, E. G.**, Die Bakteriologie im Kriege. (Naturw. Umschau. 1915. 3 S.)

### Pilze.

- Boas, F.**, Mykologische Notizen. (Centralbl. f. Bakt. H. 1915. 44, 695 ff.)
- Dodge, B. O.**, The effect of the host on the morphology of certain species of Gymno-sporangium. (Bull. Torrey bot. club. 1915. 42, 519—542.)
- Edson, H. H.**, Rhexosporangium aphanidermatus, a new genus and species of fungus parasitic on sugar beets and radishes. (Journ. of agricult. research. 1915. 5, 289—291.)
- Gates, F. C.**, Tissue tension in *Amorphophallus*. (The bot. gaz. 1915. 60, 235—236.)
- Jacob, G.**, Zur Biologie *Geranium* bewohnender Uredineen. (Centralbl. f. Bakt. H. 1915. 44, 617—658.)
- Keißler, K. v.**, Neues Vorkommen von *Puccinia Galanthi* Ung. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 236—238.)
- Lakon, G.**, Zur Systematik der Entomophthorengattung *Parichium*. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915. 25, 257—272.)
- , s. unter angewandte Botanik.
- Melhus, J. E.**, Perennial mycelium in species of *Peronosporaceae* related to *Phytophthora infestans*. (Journ. of agricult. research. 1915. 5, 59—69.)
- Münter, F.**, Über den Einfluß anorganischer Salze auf das Wachstum der Actinomyceten. (Centralbl. f. Bakt. H. 1915. 44, 673 ff.)

### Moose.

- Lampa, E.**, Untersuchungen über die ersten Entwicklungsstadien einiger Moose. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 195—204.)
- Müller, K.**, Die Lebermoose, Lief. 23, 24 in Rabenhorsts Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig. 1915. 529—656.)
- Schiffner, V.**, Neue Mitteilungen über Lebermoose aus Dalmatien und Istrien. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 190—195.)

### Farnpflanzen.

- Brause, G.**, und **Hieronimus, G.**, *Pteridophyta africana nova vel non satis cognita*. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, 366—375.)
- Domin, K.**, s. unter Angiospermen.

### Gymnospermen.

- Domin, K.**, s. unter Angiospermen.
- Holden, R.**, s. unter Gewebe.

- Neger, F. W., und Fuchs, J.,** Untersuchungen über den Nadelfall der Koniferen. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 608—660.)  
**Sperlich, A.,** s. unter Pflanzenkrankheiten.

### Angiospermen.

- Bericht** der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik für die Jahre 1914 und 1915. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, Beibl. 116, 1—2.)  
**Berichtigungen** zu den von R. Muschler im Engl. Bot. Jahrb. XLIII (1909), XLVI (1911), XLIX (1913) und L Suppl. (1914) veröffentlichten Diagnosen afrikanischer Pflanzen. (Ebenda. 366—375.)  
**Berger, A.,** Die Agaven. Jena. 1915. VI + 288 S. 79 Textabb., 2 Karten.  
**Dammer, U.,** Solanaceae africanae III. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, 325—357.)  
 —, Beiträge zur Kenntnis der *Elaeis guineensis* Jacq. (Ebenda. 320—324.)  
**Diels, L.,** Anonaceae africanae III. (Ebenda. 376—433.)  
**Domin, K.,** Beiträge zur Flora und Pflanzengeographie Australiens. 4. Lfg., 1. Teil: Systematische Bearbeitung des eigenen sowie auch fremden, besonders des von Frau Amalie Dietrich in Queensland (1863—1873) und von Dr. Clement in Nordwest-Australien gesammelten Materiales mit teilweiser Berücksichtigung der gesamten Flora Australiens. 1. u. 2. Abt.: Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. (Bibl. bot. 1915. Heft 85, 401—551.)  
**Fernald, M. L.,** and **Wiegand, K. M.,** The genus *Euphrasia* in North America. (Rhodora. 1915. 17, 181—201.)  
**Gilg, E.,** Eine neue interessante Gattung der Thymelaeaceae aus dem tropischen Afrika. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, 362—365.)  
 —, und **Benedict, Ch.,** Nachträge und Verbesserungen zu der »Monographischen Zusammenstellung sämtlicher Capparidaceae des tropischen und subtropischen Afrika. (Ebenda. 452—454.)  
**Harms, H.,** Leguminosae africanae VIII. (Ebenda. 455—476.)  
 —, Araliaceae africanae III. (Ebenda. 358—361.)  
**Knuth, R.,** Neue afrikanische Arten der Gattungen *Pelargonium*, *Oxalis* und *Adisiandra*. (Ebenda. 312—316.)  
**Krause, K.,** Lauraceae africanae III. (Ebenda. 449—451.)  
**Schlechter, R.,** Bruniaceae africanae. (Ebenda. 317—319.)  
 —, Orchidaceae Stolzianae. (Ebenda. 477—605.)  
**Ule, E.,** Über brasilianische *Rafflesiaceen*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 468—477.)  
**Vierhapper, F.,** Beiträge zur Kenntnis der Flora Kretas. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 204—236.)  
**Zijp, C. van,** Beiträge zur Kenntnis der *Zingiberaceen*. (Rec. trav. bot. Néerlandais. 1915. 12, 340—347.)

### Pflanzengeographie.

- Bericht** der Freien Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik für die Jahre 1914 und 1915. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, Beibl. 116, 1—2.)  
**Bernatzky, J.,** Bäume und Sträucher in den Sodagegenden des ungarischen Tieflandes. (Jahresber. d. Ver. f. ang. Bot. 1915. 12, 44—52.)  
**Binz, A.,** Ergänzungen zur Flora von Basel. (Verh. naturf. Ges. in Basel. 1915. 26, 176—221.)  
**Britton, N.,** Studies on West Indian plants. (Bull. Torrey bot. club. 1915. 42, 487—517.)  
**Domin, K.,** s. unter Angiospermen.  
**Engler, A.,** Beiträge zur Flora von Afrika XLV. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, 312—605.)  
**Krause, K.,** Über die Vegetationsverhältnisse des westlichen und mittleren Kleinasiens. (Bot. Jahrb. [Engl.] 1915. 53, Beibl. 116, 284—313.)

- Morton, Fr.**, Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe. (Ebenda. 67—273.)
- Pax, F.**, Schlesiens Pflanzenwelt. Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz. (G. Fischer, Jena. 1915. 8<sup>o</sup>. 313 S.)
- Pritzel, E.**, und **Brandt, M.**, Vegetationsbilder aus der Sierra Nevada in Süd-Spanien. (Ebenda. 274—283.)
- Rübel, E.**, Die auf der Internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Nordamerika 1913 kennengelernten Pflanzengesellschaften. (Ebenda. 3—36.)
- Thellung, A.**, Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen. (Ebenda. 37—66.)
- Wangerin, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse einiger Moore der Provinz Westpreußen und des Kreises Lauenburg in Pommern. (Ber. d. westpr. bot. zool. Ver. 1915. 38, 77—135.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Carpenter, C. W.**, Some potato tuber-rots caused by species of *Fusarium*. (Journ. of agricult. research. 1915. 5, 183—209.)
- Edson, H. A.**, Histological relations of sugar-beet seedlings and *Phoma betae*. (Ebenda. 55—57.)  
—, s. unter Pilze.
- Fulmek, L.**, Zygotereneier in Birnzweigen. (Centralbl. f. Bakt. II. 1915. 44, 702 ff.)
- , und **Karny, H.**, Einige Bemerkungen über Drepanothrips auf dem Weinstock. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915. 25, 393—398.)
- Gaßner, G.**, Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze und von äußeren Faktoren. (Centralbl. f. Bakt. II. 1915. 44, 512—617.)
- , Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 478—486.)
- Gentner, G.**, Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. (Jahresber. d. Ver. f. ang. Bot. 1915. 12, 28—43.)
- Hedlund, T.**, Om råglugans bekämpande. (Tidskr. f. Landtmän. 1915. 500—515.)
- , Ett litet förtidligande af min redogörelse för bladrollsjuka hos potatis. (Ebenda. 1915. 463—467.)
- Jacob, G.**, s. unter Pilze.
- Kölpin Ravn, K.**, Die Übertragung von Krankheiten durch das Saatgut und die Möglichkeit einer Vergütung der dadurch veranlaßten Verluste. (Jahresber. d. Ver. f. ang. Bot. 1915. 12, 18—27.)
- Kunkel, L. O.**, s. unter Myxomyceten.
- Müller, K.**, Die Vorausbestimmung des Zeitpunktes zur Bekämpfung der Rebenperonospora. (Zeitschr. f. Weinbau- und Weinhandlung. 1915. 2, 8 S.)
- Neger, F. W.**, und **Fuchs**, s. unter Gymnospermen.
- Richter, O.**, Über das Erhaltenbleiben des Chlorophylls in herbstlich verfärbten und abgefallenen Blättern durch Tiere. (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915. 25, 385—393.)
- Riehm E.**, Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge, p. 385. (Centralbl. f. Bakt. II. 1915. 44, 385—407.)
- Rosenbaum, J.**, and **Zinnsmeister, C. L.**, *Alternaria panax*, the cause of a root-rot of Ginseng. (Journ. of agricult. research. 1915. 5, 181—182.)
- Schablowski, H.**, Der Koloradokäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915. 25, 398—400.)
- Scott, E. L.**, A study of pasture trees and shrubbery. (Bull. Torrey bot. club. 1915. 42, 451—463.)
- Sperlich, A.**, Mit starkem Langtriebausschlag verbundenes Ödem am Hauptstamme jugendlicher Topfpflanzen von *Pinus longifolia* Roxb. und *canariensis* Ch. Smith und seine Heilung durch vorzeitige Borkebildung. (Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 416—426.)

- Sorauer, P.**, und **Rörig, G.**, Pflanzenschutz. 6. Aufl. Berlin. 1915. VII + 321 S. 107 Textabb., 8 Farbentaf.
- Stahel, G.**, *Marasmius perniciosus* nov. spec. der Erreger der Krülloten-Krankheit des Kakaos in Surinam. (Departm. van den Landbouw in Suriname. 1915. 33, 1—26.)
- Wahl, C. v.**, und **Müller, K.**, Bericht der Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden an der Großherzogl. landwirtschaft. Versuchsanstalt Augustenberg für das Jahr 1914. Ulmer, Stuttgart. 1915. 8<sup>o</sup>. 56 S.
- Wagner, R. J.**, s. unter Physiologie.
- Zimmermann, H.**, Bericht der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz für das Jahr 1914. (Mitt. d. landw. Vers. Stat. Rostock. 1915. 116 S.)

### Angewandte Botanik.

- Bernatzky, J.**, Prüfung und Beurteilung der Schnittreben. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1915. 12, 1—8.)
- Dorph-Petersen, K.**, Wie sucht man in Dänemark durch eine Kontrolle des Saatgutes Verluste im Felde infolge von Mängeln am Saatgute zu verhindern? (Ebenda. 9—17.)
- Heger, H.**, Almanach, pharmazeutischer Kalender für Apotheker, Militär-Medikamenten-Beamte, Studierende der Pharmazie usw. N. F. 41. Jahrg. M. Perles, Wien. 1916. 8<sup>o</sup>. 4 + 251 S.
- Holfert, J. †**, **Thoms, H.**, **Mylius, E.**, **Gilg, E.**, **Jordan, K. F.**, Schule der Pharmazie. 4. Botanischer Teil. Bearb. v. E. Gilg. 5., verb. Aufl. gr. 8<sup>o</sup>. J. Springer, Berlin. 1915. 12, 445 S.
- Kinzel, W.**, Mikroskopische Futtermittelkontrolle. (Ebenda. 53—61.)
- Lakon, G.**, Die mykologische Forschung der Pilzkrankheiten der Insekten und die angewandte Entomologie. (Zeitschr. f. angew. Entomologie. 1914. 1, 277—282.)
- Piaz, A. dal.**, Taschenkalender für Weinbau und Kellerwirtschaft für das Jahr 1916. 32. Jahrg. Wien. 1915. VII, 163 S. und Tagebuch mit 1 farb. Eisenbahnkarte.
- Schander, R.**, Gutachten über Kartoffeln. (Jahresber. d. Ver. f. ang. Bot. 1915. 12, 62—73.)
- , Gutachten über einen Hagelschaden. (Ebenda. 74—92.)
- Schindler, O.**, Bericht der königl. Lehranstalt für Obst- und Gartenbau zu Proskau für das Etatsjahr 1914. Parey, Berlin. 1915. 8<sup>o</sup>. 168 S.

### Verschiedenes.

- Lange, W.**, Deutsche Heldenhaine. J. J. Weber, Leipzig. 1915. 112 S.
- Schriften** der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. 14 Bd. 1 Heft. Mit Unterstützung des westpreußischen Prov.-Landtags herausgeg. R. Friedländer & Sohn, Berlin. Danzig. 1915. 4 + 35 + 114 S. mit 7 Abb.

### Personalnachricht.

Am 31. Dez. 1915 verschied in Freiburg i. B. der ehemalige Professor der Botanik daselbst, Dr. Friedrich Hildebrand.

## Besprechungen.

---

### **Münz. E.**, Zur Physiologie der Methanbakterien.

Diss. Halle. 1915.

Die ungeheure Bedeutung der autotrophen Bakterien für den Haushalt der Natur und für den Kreislauf der Stoffe ist in letzter Zeit immer deutlicher hervorgetreten. Bei der rasch fortschreitenden Entwicklung der Bakteriologie ist es natürlich, daß die älteren Arbeiten über diese Organismen den jetzigen Anforderungen nicht mehr voll genügen. Obwohl noch sicher bisher unbekannte Formen autotropher Bakterien in der Natur vorkommen, ist daher eine genaue Bearbeitung der bisher bekannten Formen sehr zu begrüßen.

Die exakt durchgeführte Arbeit bestätigt in der Hauptsache die bisher bekannten Befunde. Als Nährlösung wurde meistens die von Kaserer zur Kultur von Wasserstoffbakterien angegebene verwendet. Das Methan wurde aus Aluminiumcarbid dargestellt. Die Bakterien wurden in Rohkulturen gewonnen aus Gartenerde, Grabenwasser, Flußschlamm und von Blattstücken verschiedener Wasserpflanzen, sie sind also in der Natur sehr verbreitet. Die Untersuchungen ergaben, daß die Methanbakterien bei Anwesenheit von Methan als Kohlenstoff- und Energiequelle nur aërob gedeihen, aber besser bei niederem Sauerstoffdruck als bei vollem Sauerstoffdruck der Atmosphäre.

Als Minimum der Temperatur, bei welcher eine lebhafte Entwicklung stattfindet, wurde 18 Grad gefunden, das Optimum liegt bei 33 bis 34 Grad, das Maximum beträgt ungefähr 40 Grad. Das Licht hat auf die Entwicklung der Bakterien keinen Einfluß. Daß die Methanbakterien rein autotroph wachsen können und beträchtliche Mengen organischer Substanz bilden, wurde einwandfrei festgestellt. Das Methan konnte durch andere Kohlenwasserstoffe, bzw. durch Wasserstoff oder Kohlendioxyd nicht ersetzt werden, dagegen ist heterotrophe Ernährung mit verschiedenen organischen Substanzen möglich. Als Stickstoffquelle konnten sowohl Nitrate und Ammonsalze, als auch organische Stoffe aufgenommen werden.

Die Methanbakterien, die befähigt sind, sowohl autotroph als auch heterotroph zu gedeihen, ähneln in ihrer Ernährungsweise vielfach dem bekannten und allgemein verbreiteten Eisenbakterium *Leptothrix ochracea*, von dem Molisch bewiesen zu haben meinte, daß es zu einer autotrophen Ernährung nicht fähig sei und daß die Speicherung des Eisens bzw. Mangans für diesen Organismus ernährungsphysiologisch ohne Bedeutung sei. Da ich durch die Zeitverhältnisse jetzt verhindert bin, meine Untersuchungen über diesen Gegenstand zu veröffentlichen, sei hier nur kurz erwähnt, daß *Leptothrix ochracea* wie die in vorliegender Arbeit beschriebenen Methanbakterien sowohl rein heterotroph als auch rein autotroph gedeihen kann, und daß für das massenhafte Auftreten der Eisenbakterien in der Natur nur deren autotrophe Ernährungsweise ausschlaggebend ist.

R. Lieske.

## Maertens, H., Das Wachstum von Blaualgen in mineralischen Nährlösungen.

Diss. Halle. 1914.

Die Ernährungsphysiologie der Algen ist ein Gebiet, das erst in neuerer Zeit durch exakte Untersuchungen betreten worden ist und das noch ein weites und aussichtsvolles Arbeitsfeld für den Botaniker darstellt. Die Arbeit von Maertens, die in der Hauptsache eine weitere Ausführung der bekannten Untersuchungen von Pringsheim über die Ernährung der Cyanophyceen darstellt, erweitert in anerkannter Weise unsere Kenntnis über diesen Gegenstand. Es wurde vor allem der Nährwert verschiedener anorganischer Stickstoffsalze untersucht und deren Grenz- und optimale Konzentrationen festgestellt.

Als günstigste Stickstoffquelle wurde Calciumnitrat gefunden. Ammonphosphat und Kaliumnitrat wirken weit weniger günstig. Bei den einzelnen untersuchten Arten wurden jedoch wesentliche Verschiedenheiten der Ernährungsansprüche festgestellt. In Calcium-freier Nährlösung wurde bei allen Arten kein Wachstum beobachtet. Das Kalium konnte nicht durch Natrium oder andere Metalle ersetzt werden, was übrigens auch allen bisherigen Erfahrungen widersprochen hätte. Die Algen gedeihen sowohl in schwach saurer als auch in schwach alkalischer Nährlösung.

Eine rein heterotrophe Ernährung der Cyanophyceen war nach den Versuchen von Pringsheim nicht möglich. Obwohl Verf. vorliegender Arbeit auf die Ernährung der Blaualgen durch organische Stoffe nicht näher eingeht, möchte ich hier erwähnen, daß ich bei Einhaltung gewisser Bedingungen eine rein heterotrophe Ernährung auch bei

solchen Algen beobachtet habe, bei denen dieselbe bisher verneint wurde. Meine Versuche wurden bisher ausgeführt mit 16 verschiedenen reinkultivierten Arten von Grünalgen, und ich halte es für sehr wohl möglich, daß sich auch die Blaualgen heterotroph ernähren können. Sobald es die Zeitverhältnisse gestatten, gedenke ich hierüber Näheres zu berichten.

R. Lieske.

### Wisselingh, C. van, On the nucleolus and karyokinesis in *Zygnema*.

Recueil des Travaux botaniques Néerlandais. 1914. **11**, 1—3 mit Taf. I.

Nachdem bereits Merriman und Escoyez in ihren Studien über *Zygnema* zu recht verschiedenen Ergebnissen gekommen sind, untersucht Verf. mit seiner bereits an anderen Objekten bewährten Chromsäure-Methode den Kern von *Zygnema cruciatum*. Auch seine Ergebnisse sind wieder andere. Im Nucleolus (stets in der Einzahl) findet er zwei peripher gelegene Körperchen, die durch einen feinen Faden verbunden sind. Der Nucleolus verschwindet völlig bei der Kernteilung und bildet sich darnach wieder. Das Schicksal beider Körperchen ist unklar. Die Chromosomen entstehen, entgegen den Befunden von Mabel Merriman, nicht aus dem Nucleolus, sondern aus dem »Fadenwerk« des Kernes, das sich perlenschnurartig verdickt, wie sie auch immer durch Fäden netzig verbunden bleiben. Sie ordnen sich in einer äquatorialen Platte an (Merriman und Escoyez geben einen Ring an), die sich spaltet, worauf es, nach Bildung der Kernspindel, zur Bildung der Tochterkerne kommt, die vor den Polen der Spindel zu lagern kommen.

Obwohl erst drei Arten von *Zygnema* untersucht sind, läßt sich nicht einmal hier Einheitlichkeit in der Kernteilung erkennen. Der springende Punkt ist, abgesehen von vielleicht weniger betonten Unterschieden, die Rolle des Nucleolus bei der Bildung der Chromosomen. Tatsache ist — ich verweise auf die schönen Untersuchungen Kauffmanns über *Cylindrocystis* — daß bei einer Reihe von Conjugaten (*Spirogyra* wie auch *Desmidiaceen* auch bei *Spirotaenia* nach meinen unveröffentlichten Untersuchungen) die Chromosomen morphologisch aus dem Nucleolus heraus gebildet werden, und daß dies schroff entgegensteht einer Reihe von Befunden, bei denen sie aus dem Netzwerk der Kerne hervorgehen, ohne sichtliche Beteiligung des Nucleolus. Sicher ist auch, daß sich diese Unterschiede durch die Verschiedenheit der angewendeten Technik allein nicht erklären lassen.

So drängt alles auf eine umfassende Untersuchung der Conjugatenkerne hin, die nicht an einzelnen Arten kleben bleibt, und für welche gerade Verf. die Mehrzahl der Vorarbeiten geliefert hat und gegebenenfalls die geeignete Persönlichkeit wäre. Nicht unbedeutsam erscheint dem Ref., daß man die Kernteilung auch unter verschiedenen Lebensbedingungen, die gewiß nicht ohne Einfluß sind, untersuchte.

Andererseits liegt, wie Ref. meint, gar kein Grund vor, speziell bei den Conjugaten einheitliche Verhältnisse zu erwarten. Lassen sich doch bereits bei den höheren Pflanzen, bei denen doch die Individualentwicklung der Zelle gehemmt ist, die Kernvorgänge kaum mehr unter einen Hut bringen; wie viel weniger ist bei den Conjugaten, die ja in extremster Weise durch ihre Individualzellentwicklung charakterisiert sind, eine einzige Formel für die Lebensvorgänge ihrer Kerne zu erwarten.

A. Pascher.

### Kylin, H., Über die Blasenzellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von Jod.

Ark. för Bot. 1915. 14, 1—13. 4 Textabb.

Die kleine Arbeit lenkt die Aufmerksamkeit von Neuem auf die schon öfters in der Literatur besprochenen Blasenzellen der Florideen. Bei *Bonnemaisonia asparagoides* kann Verf. Golenkins Angaben im wesentlichen bestätigen. Die stark lichtbrechenden, schön blau irisierenden Blasenzellen, deren Entwicklungsgeschichte eingehender geschildert wird, enthalten Jod in einer labilen, beim Absterben sofort zerfallenden Verbindung. Legt man einen Zweig in eine Stärkelösung, so platzen die Zellen, und unter dem Mikroskop kann man die Blaufärbung der Lösung an den Stellen, wo Blasen liegen, leicht feststellen. Setzt man außer Salzsäure auch einen Tropfen Nitritlösung zu, so verstärkt sich die Blaufärbung und zeigt sich jetzt auch dort, wo keine Blasen liegen, was auf einen nicht unbedeutenden Vorrat an Jod in der ganzen Alge schließen läßt. Eiweiß konnte in den Blasen nicht nachgewiesen werden. — Die als *Spermothamnion roseolum* besprochene Floridee ist *Trailliella intricata*, eine zwar von mir auch an der skandinavischen Küste gefundene, aber von dort in der Literatur noch nicht bekannte Pflanze von zweifelhaftem, systematischen Anschluß, die vegetativ — nur recht selten finden sich Tetrasporangien — große Übereinstimmung mit *Spermothamnion* zeigt. Sie ist auch bei Helgoland, anfangs eine Seltenheit, jetzt überaus häufig, und Ref. hat sich mit der Morphologie der eigentümlichen lichtbrechenden Zellen genau beschäftigt. Was Verf. in dieser Beziehung vorbringt, kann durch-

aus bestätigt werden, so der Eintritt von Chromatophoren in die jungen Anlagen und ihr baldiges Verschwinden. Bei Zusatz von Salz- oder Essigsäure umgeben sich die Blaszellen in Stärkelösung mit einer blauen Kappe. Die Jod absplaltende Verbindung ist in jungen Zellen noch nicht vorhanden und verschwindet in den älteren, weiter rückwärts gelegenen, wieder. Alkohol zieht den Jod absplaltenden Stoff aus oder zerstört ihn. Eiweiß ist nicht nachweisbar. — Bei *Ceramium tenuissimum* werden die Beobachtungen von Petersen bestätigt. Die Blaszellen enthalten hier Eiweiß in kristallinischer Form, kein Jod. Ihr Vorkommen in den Rindengürteln wechselt sehr, ihre Entstehung wird genauer verfolgt. Auch in den Zentralzellen finden sich Eiweißkristalle, wie denn Ref. das Studium der Florideenkristalle, die viel verbreiteter sind als bekannt ist, nur empfehlen kann. — Der letzte kleine Abschnitt über *Antithamnion Plumula* bringt nichts wesentlich Neues. Die Blaszellen enthalten, wie Nestler richtig erkannt hat, Eiweiß, kein Jod. Über ihre Bedeutung, die in den verschiedensten Richtungen gesucht wurde, vermag Verf., der es vermeidet, eine neue Vermutung aufzustellen, nichts zu sagen. Bei *Ceramium tenuissimum* möchte er an die Aufspeicherung von Reservestoffen, die bei der Sporenbildung verbraucht werden, denken, bei *Bonnemaisionia* an eine Schutzeinrichtung, besonders gegen Schneckenfraß. — Die den Text begleitenden Figuren sind klar und lehrreich. P. Kuckuck.

### Hutchinson, A. H., Gametophyte of *Pellia* epiphylla.

Bot. Gaz. 1915. 60, 134—143, mit Taf. I—IV.

Da die Lebermoosgattung *Pellia* Arten aufweist, die im Scheitelwachstum voneinander abweichen, hat Verf. eine der Arten einer eingehenden Untersuchung unterzogen, die manches Interessante ergeben hat.

Die Antheridienbildung erfolgt in der Hauptsache, wie nicht anders zu erwarten, nach dem Jungermannientypus, wobei zwei Spermatozoidmutterzellen aus der obersten Querscheibe gebildet werden. Die ersten Antheridien folgen dagegen dem bei *Sphaerocarpus* und den *Marchantien* gewohnten Typus, bei welchem vier Spermatozoidmutterzellen angelegt werden. Leider geht aus den Angaben und Abbildungen nicht hervor, ob die Übereinstimmung mit den *Marchantien* so vollständig ist, daß wie bei diesen auch zwei Querscheiben des jungen Antheridiums zur Spermatozoidmutterzellenbildung aufgebraucht werden. Die zuletzt entstandenen Antheridien schließlich gleichen in den Anfangsstadien ganz den jungen Archegonien. Bei dieser Entwicklungsform wird nur eine Spermatozoidmutterzelle gebildet.

Diese verschiedene Antheridienbildung erklärt Verf. durch fortschreitendes Sterilwerden der Quadrantenzellen einer Antheridienanlage, denn während bei den Marchantien alle vier Quadranten sich an der Spermatozoidbildung beteiligen, sind bei den Jungermännern zwei darauf beschränkt und bei der Antheridienbildung nach dem Archegonientyp entstehen die Spermatozoiden nur aus einem Quadranten. Dadurch ist der gemeinsame Ursprung von Archegonien und Antheridien erneut dargetan.

Ob man aus dieser Variabilität in der Antheridienbildung Schlüsse auf die Abstammung der *Pellia epiphylla* ziehen darf, wie es der Verf. tut, scheint mir, bevor vergleichende Untersuchungen von zahlreichen anderen thallosen Jungermännern vorliegen, doch sehr gewagt.

Die Archegonienentwicklung bietet nichts Neues. Dagegen ist die Archegonienlage in unregelmäßiger Reihenfolge am Scheitel des Thallus, der damit sein Wachstum einstellt, von Interesse, denn *Pellia* wurde bisher stets als „anakrogynes“ Lebermoos aufgefaßt. Übrigens kommen ja auch bei den Haplomitriaceen Übergänge zu den „akrogynen“ Jungermännern vor.

In der Form der Scheitelzelle sind bekanntlich *Pellia epiphylla* und *P. Fabbroniana* (= *P. calycina*) verschieden. Verf. schreibt der *P. calycina* eine keilförmige, der *P. endiviaefolia* eine linsenförmig-prismatische Scheitelzelle zu, wie sie *P. epiphylla* besitzt. Da aber *P. endiviaefolia* synonym mit *P. calycina* = *P. Fabbroniana* ist, ist nicht klar, welche Art er nun eigentlich meinte. Seine Untersuchungen an *Pellia epiphylla* ergaben einen Wechsel der Form der Scheitelzelle je nach dem Entwicklungsstadium der Pflanze. Während der Antheridienbildung herrscht die keilförmige Scheitelzelle vor, dann folgt die linsenförmige — von oben gesehen prismatische — und diese stellt, wie oben schon mitgeteilt, mit der Anlage von Archegonien ihr Wachstum ein. K. Müller

## Rouppert, K., Beitrag zur Kenntnis der pflanzlichen Brennhaare.

Bull. Acad. d. Sc. de Cracovie. Okt. 1914.

Verf. hat die Brennhaare der Urticacee *Girardinia* untersucht. Sie stehen nicht wie die ihrer Verwandten auf einem Sockel, sondern sitzen direkt dem Pflanzenorgan auf. Dafür aber sind sie oft bis nahe zu ihrem Ende von einer zelligen Hülle umschlossen, die oben rein epidermal, weiter unten aber mehrschichtig wird. Verf. nennt diese Hülle einen „subkutikularen Arillus“. Er ist an den Blütenorganen weniger

hoch als an vegetativen Organen, an welch letzteren nur die verkieselte Haarspitze freibleibt. Bei seiner Entstehung spielt gleitendes Wachstum eine Rolle.

Auch die Brennhaarspitze zeigt eine Eigentümlichkeit, nämlich ein »haubenartiges« Gebilde, das schon sehr früh angelegt wird und aus Pektinsubstanzen besteht. Der Versuch zeigt, daß die Brennhaare an dieser Stelle lebhaft Wasser ausscheiden. Der Wasserausscheidung dienen außerdem die subkutikularen Körnchen, die sich bei allen Urticaceen und Loasaceen unterhalb der Spitze des Brennhaares, am »Hals« zeigen. In der zelligen Hülle des Girardiniahaares sind außerdem noch einzelne Epidermiszellen zu Wasserdrüsen umgebildet. — Es scheint also ziemlich allgemein neben der bekannten Funktion des Brennhaares auch eine bisher nicht beachtete Befähigung zur Wasserausscheidung zu bestehen. Jost.

### Ruhland, W., Untersuchungen über die Hautdrüsen der Plumbaginaceen. Ein Beitrag zur Biologie der Halophyten.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 409—498.

Verf. fand es nötig, die Anatomie der genannten Drüsen eingehend zu untersuchen, da ihre Eigentümlichkeiten nicht alle klar erkannt waren. Das, was er gefunden hat, läßt sich am einfachsten im Anschluß an die Abbildung bei Haberlandt (Phys. Anatomie, 4. Aufl. Fig. 194) besprechen. In der Mitte des Haares liegen die vier Sekretionszellen; an sie schließen sich die vier Nebenzellen an, die nicht bis zum Grund der Drüse reichen. Die acht weiteren Zellen, die eine Hülle um die inneren bilden, werden als innere und äußere Becherzellen bezeichnet. Endlich treten noch (nur bei tiefer Einstellung sichtbar) vier Sammelzellen auf, an die dann die grünen Mesophyllzellen anschließen. Im ganzen also besteht die Drüse aus vier Zellen mehr als z. B. bei Haberlandt abgebildet sind. Die Wand zwischen den Sammelzellen und den äußeren Becherzellen ist im Gegensatz zu allen anderen Wänden sehr dick und stark kutikularisiert, doch fehlt die Kutikularisierung an vier vor den Sammelzellen liegenden Durchlaßstellen. In der Außenkutikula findet sich über den Sekretionszellen je ein Porus, d. h. eine nicht kutisierte Wandstelle.

Die Drüsen sind nicht etwa, wie früher behauptet wurde, Filtrationshydathoden, sondern sie scheiden aktiv Wasser aus. Auch an abgeschnittenen Blättern, ja an Schnitten, die nur Epidermis, kein Mesophyll enthalten, sieht man unter günstigen Umständen Wasser recht

reichlich auftreten. Was die Mechanik dieser Ausscheidung anlangt, so konnte Verf. nichts wesentlich Neues ermitteln. Sein Hauptziel war auch die Aufklärung der Salzausscheidung. Er zeigt zunächst, daß alle Salze, für die das lebende Plasma permeabel ist, auch von den Drüsen sezerniert werden. Sodann wendet er sich der wichtigen Frage zu, ob das Sekret die gleiche Konzentration besitzt wie die Blattzellen oder ob es etwa gar konzentrierter sei. Wenn man bedenkt, in welchen winzigen Mengen das Sekret für eine Untersuchung zur Verfügung steht und wie leicht es außerhalb der Drüsen noch seine Konzentration ändert, wird man den Mut und die Ausdauer des Verf. bei dieser Untersuchung nur bewundern können. Die Methode, deren er sich bedient hat, ist die von Barger zur Bestimmung des Molekulargewichtes löslicher Stoffe empfohlene Kapillarmethode. Da gewiß nur wenige Leser der Ruhlandschen Arbeit den Bd. 85 der Transactions Chem. Soc. zur Hand haben werden, so hätte Verf. diese Methode wohl etwas eingehender schildern können, anstatt sie bloß anzudeuten. Das Resultat, zu dem er gelangt ist, lautet: das Salz wird in derselben Konzentration ausgeschieden, in der es im Gewebe enthalten ist.

Nachdem so die Tätigkeit der Drüsen festgelegt ist, wird weiterhin untersucht, was sie für die Pflanze bedeuten. Versuche haben ergeben, daß die Wurzelzellen eine sehr geringe Durchlässigkeit für Salze haben, während die Drüsen hochgradig permeabel sind. So wird also eine sehr verdünnte Lösung z. B. von Chlornatrium durch die Wurzel aufgenommen und durch Transpiration in den Blättern konzentriert. Da dann durch die Drüsen diese konzentrierte Lösung nach außen sezerniert wird, so kommt es durch die fortgesetzte »Absalzung« nie zu einer weitgehenden Salzanreicherung in den Blättern, zumal ja die Drüsen in sehr großer Anzahl auf Oberseite und Unterseite der Blätter vorkommen und die Blätter recht dünn sind. Tatsächlich ist denn auch der Unterschied in der Salzkonzentration in Blatt und Wurzel nur gering. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, daß die Ausscheidung für Pflanzen auf salzreichen Böden nützlich ist, doch kann man diesen Nutzen nicht streng quantitativ verfolgen. — Die Salzabgabe wurde auch durch Versuche mit Blättern nachgewiesen, die in Salzlösungen untergetaucht waren. Es zeigte sich, daß sie gegen das osmotische Gefälle, also gegen eine (freilich nur wenig) konzentriertere Außenlösung Salz sezernieren. Außer Kochsalz werden auch, wie bemerkt, andere Salze ausgeschieden — in der Natur vor allem saurer kohlen-saurer Kalk, und bei Formen, die wie *Armeria vulgaris* salzfreie Lokalitäten bewohnen, dürfte diese Ausscheidung vor allem wichtig sein. Verf.

bemerkt, daß oxalsaurer Kalk bei diesen Pflanzen nicht vorkommt, selbst wenn man die Kulturbedingungen so wählt, daß er möglichst reichlich entstehen müßte. Es liegt nahe, eine Beziehung zwischen der Kalkausscheidung und dem Fehlen des Kalkoxalats zu vermuten.

Im Schlußabschnitt wird noch die Frage nach der Xerophilie erörtert. Zweifellos bestehen bei den Plumbagineen — im Gegensatz zu anderen Halophyten — keine Einrichtungen, die auf Beschränkung der Wasserabgabe hinweisen. Eben weil diese Pflanzen Salz ausscheiden können, sind sie nicht auf eine Beschränkung seiner Aufnahme angewiesen.

Ein Urteil ob die physiologischen Ausführungen des Verf. richtig sind oder nicht, läßt sich am Schreibtisch nicht geben. Eine Nachuntersuchung wäre zweifellos wünschenswert. Jost.

### **Guttenberg, H. v., Anatomisch-physiologische Studien an den Blüten der Orchideengattungen *Catasetum* und *Cycnoches*.**

Jahrb. wiss. Bot. 1915. 56, 374—415, 2 Taf.

Verf. hat von den pollenausschleudernden Orchideen *Catasetum*, *Cycnoches* und *Mormodes* die beiden ersten Gattungen auch an lebendem Material studieren können.

Der Stipes von *Catasetum* ist besonders durch den Bau seiner Epidermiszellen ausgezeichnet: ihr Hauptteil ist (im Längsschnitt gesehen) etwa quadratisch und es geht an seiner Basis ein schlauchförmiger Fortsatz aus, der sich in die unterliegenden Faserzellen einkeilt. Die Richtung dieses Fortsatzes wechselt an verschiedenen Stellen des Stipes. Die Außenwand der Epidermis ist enorm dick. Sie besteht zu äußerst aus Cuticula, darauf folgen Pektinschichten und nur eine distinkte, innerste Lamelle hat Cellulosenatur. Unter der Epidermis liegen etwa fünf Schichten wellig gebogener Fasern, deren Wand ähnlich gebaut ist wie die der Epidermiszellen. Dann folgt das Trennungsgewebe: plasmareiche, isodiametrische Zellen, deren Wand aufgelöst wird. — Durch ein Gelenk, das ausführlich beschrieben wird, ist der Stipes mit der Klebscheibe verbunden. Letztere besteht aus einem Sockel aus derbwandigen Zellen und der eigentlichen Klebmasse, deren Zellwände zu Schleimkugeln, deren Inhalte zu harzhaltigen Klümpchen werden.

Der Stipes von *Cycnoches* weicht insofern von *Catasetum* ab, als die eigenartigen Schlauchfortsätze der Epidermiszellen und die wellige Verbiegung der Faserzellen fehlen. Das Trennungsgewebe ist aus viel mehr Schichten aufgebaut als bei *Catasetum*. Auch die Klebscheibe zeigt in Einzelheiten Differenzen gegenüber *Catasetum*.

Über das Abschleudern des Stüpes und der Klebscheibe hat Verf. folgende Feststellungen gemacht: An der Spannung des Stüpes soll einerseits der Turgor und andererseits eine durch Wachstum begründete Gewebespannung beteiligt sein. Auch der tote Stüpes behält seine Form und Festigkeit, aber er kann nicht mehr kräftig abgeschleudert werden. (Statt Gewebespannung wäre wohl besser von einer Schichten-  
spannung zu reden, denn nach der Schilderung des Verfs. sind die einzelnen Schichten der Zellwände gegeneinander gespannt. Daß so derbwandige Zellen einen Turgor besitzen sollen, kann Ref. nicht ganz verstehen.) — Der Reiz ist bei *Catasetum* seimonastischer Natur; auch durch Wasserstrahlen wird, entgegen anders lautenden Angaben, die Bewegung ausgelöst. Daß aber eine einstündige Einwirkung gewisser Narkotika die Reizbarkeit nicht aufhebt, ist sehr auffallend. — Auch *Cycnoches* ist reizbar. Zur Auslösung der Bewegung führt der leiseste Druck auf die Wände der Narbenhöhle, aber nur wenn er gleichzeitig von beiden Seiten erfolgt! Der Trennungsvorgang kommt dadurch zustande, daß in den Zellen, die zuletzt noch die Verbindung zwischen Rostellum und Klebscheibe bewerkstelligen, eine Turgorsenkung eintritt. Die Kontraktion dieser Zellen soll dann den Gewebeverband soweit lockern, daß er dem Zug des Stüpes nicht mehr stand hält. Auch durch künstliche Plasmolyse dieses Gewebes wird demnach der Schleudervorgang eingeleitet. Jost.

### **Buchheim, A.,** Der Einfluß des Außenmediums auf den Turgordruck einiger Algen.

Diss., Bern 1915.

Verf. hat das Problem der Anpassung an höhere Konzentration des Substrats, das von Eschenhagen, Janse, Rysselberghe u. a. studiert worden ist, von neuem aufgenommen. Er arbeitet mit Algen. Von Süßwasserformen wird vor allem *Cylindrocystis Brebissonii*, von Meeresbewohnern *Chaetomorpha aerea* benutzt. Es findet stets eine Anpassung an höhere Konzentration statt, der osmotische Druck steigt. Aber die Art dieses Steigens ist bei Zucker und bei Kochsalz verschieden. Zucker, der nicht eindringt, soll eine Reaktion veranlassen, die dem Weberschen Gesetze folgt, Kochsalz aber, weil es eindringt, eine viel stärkere Druckzunahme im Zellinnern bewirken.

Das Webersche Gesetz legt Verf. für seine Zwecke so aus: Wenn die Abstufungen der Kulturflüssigkeit so gewählt sind, daß sie eine Reihe, die nach dem Gesetz der geometrischen Progression gebildet ist, darstellen, so ändert sich der entsprechende Turgordruck nach dem Gesetz der arithmetischen Progression, also:

Konzentration	a	$a + q$	$a + q^2$	$a + q^3$
Turgordruck	b	$b + p$	$b + 2p$	$b + 3p$

Dieser Definition folgt er dann aber durchaus nicht, denn z. B. gleich seine erste Illustration des Weberschen Gesetzes lautet:

I Konzentration (% Rohrz.)	1	$1 \times 2$	$1 \times 2^2$	$1 \times 2^3$
II Turgordruck gefun- den	8.63	9.6	10.56	11.89
III Turgordruck berech- net nach Weber- schem Gesetz	8.63	9.6	10.57	11.54
IV Differenz zwischen III u. IV	0	0	-0.01	+0.35

Verf. hat also hier die Konzentration willkürlich ganz anders berechnet als er zuvor angiebt — und zudem stimmt das Gesetz ja auch nur einmal, beim Fortschritt von 2% zu 4%, während es beim Übergang von 4 zu 8% Lösung gar nicht stimmt. Das gleiche gilt für alle Beispiele (S. 16), während später auch besser sich fügende Werte mitgeteilt werden (z. B. S. 20). Aber immer ist der Bereich der untersuchten Konzentrationen ein so enger, daß man wohl tun wird, mit allen Schlußfolgerungen zurückzuhalten. Da diesen Versuchen nach oben durch eine Konzentration von 10% eine Grenze gezogen ist, so könnte man das (übrigens ja schon von Rysselberghe ausgesprochene) Gesetz nur dadurch beweisen, daß man die Zuckerlösungen noch mehr abstuft. Entsprechende Versuche (Konzentrationsstufe 0,25%) führten nicht zur Feststellung von Gesetzmäßigkeiten (S. 13).

So können wir einen wesentlichen Fortschritt in diesen Studien nicht erkennen. Jost.

### Bovie, W. T., The Schumann Rays as an agent for the sterilization of liquids.

The bot. Gaz. 1915. 60, 144.

Verf. gibt zunächst eine Übersicht über die Resultate der Arbeiten, die bisher über die keimtötende Wirkung des ultravioletten Lichtes angestellt wurden. Die Ergebnisse derselben sind zum Teil widersprechend, im allgemeinen wurde gefunden, daß durch ultraviolettes Licht zwar eine wesentliche Verminderung der Organismenzahl in Flüssigkeiten erzielt werden konnte, eine vollständige Sterilisation ließ sich jedoch bei allen genauer nachgeprüften Untersuchungen nicht erreichen.

Die früher angestellten Untersuchungen waren in der Hauptsache mit Quarz-Quecksilber-Lampen ausgeführt worden. Verf. verwendet eine andere Lichtquelle, und zwar einen Lichtbogen in einer mit verdünntem Wasserstoffgas gefüllten Quarzröhre. Die mit derselben erzeugten kurzwelligeren Strahlen werden als Schumann-Strahlen bezeichnet. Die ursprünglich vom Erfinder der Lampe angegebene Konstruktion wurde vom Verf. noch dahin abgeändert, daß dem Wasserstoff noch eine geringe Menge Kohlensäure zugefügt wurde. Die zu sterilisierende Flüssigkeit ließ Verf. in nur 0,3 mm dicker Schicht spiralig um die Lichtquelle fließen.

Er erreichte mit seiner Konstruktion eine Verminderung der Bakterien von 50 auf 4 im ccm und eine Verminderung der Pilzkeime von 3 auf 1 im ccm. Mit kurzwelligeren Lichtstrahlen läßt sich also auch auf diese Weise eine vollständige Sterilisation nicht erzielen.

R. Lieske.

### Ursprung, A., Über die Kohäsion des Wassers im Farnannulus.

Ber. D. bot. Ges. 1915. **33**, 154—162.

### Renner, O., Theoretisches und Experimentelles zur Kohäsionstheorie der Wasserbewegung.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. **56**, 617—667, 1 Tafel.

Über die Größe der Kohäsionsspannung in den Ringzellen des Farnsporangiums fehlte bisher eine genaue Vorstellung. Ursprung und Renner haben gleichzeitig und unabhängig voneinander diese Lücke ausgefüllt; sie haben die gleichen Methoden verwendet und sind erfreulicher Weise auch zu demselben Resultat gekommen.

Da die Wand des Annulus für Rohrzuckerlösung so gut wie impermeabel ist, kann man das »Springen« mit dieser Substanz erzielen und die Konzentration bestimmen, bei der es erfolgt. Sie beträgt nach Ursprung 3,1 Mol. (im Liter Flüssigkeit) und dürfte etwa einem Druck von 300 Atmosphären entsprechen. Renner hat diese äußersten Konzentrationen des Rohrzuckers nicht angewandt und hat nur konstatiert, daß eine Maximalkonzentration von 200 Zucker in 100 Wasser (= 5,8 Mol. im Liter Wasser) zwar eine sehr starke Krümmung der Zellen, aber noch kein Springen verursacht. Den Druck dieser Lösung gibt er zu 210 Atmosphären an.

Die zweite Methode der Kohäsionsbestimmung beruht darauf, daß man Sporangien in abgeschlossene Glasschalen mit verschieden großer Wasserdampfspannung bringt und bestimmt, bei welcher Spannung ein

Reißen erfolgt. Die Erniedrigung der Dampftension bewirkt Ursprung durch Lösungen von Schwefelsäure, Renner durch Salz- und Zuckerlösungen. Aus der so gefundenen Spannung, die das Springen bewirkt, schließt dann Ursprung in umständlicher, Renner in sehr einfacher Weise auf die Größe des Kohäsionszuges im Moment des Reißens. Übereinstimmend finden ihn beide Autoren gleich 300 Atmosphären. Beide betonen übrigens auch, daß damit keineswegs der wirkliche Wert der Kohäsion des Wassers festgelegt ist, da man ja nicht wisse, ob der Riß wirklich im Wasser oder zwischen diesem und der Wand erfolge. Es kann also die Kohäsion eventuell noch erheblich größer sein.

Der erste und unzweifelhaft wichtigere Teil der Rennerschen Arbeit ist rein theoretisch. Verf. betrachtet zum mindesten den Kern der Kohäsionstheorie als festbegründet und ist der Meinung, daß es sich nur darum handle, durch anatomische Studien festzustellen, welche Bahnen in der Pflanze die kontinuierlichen Wasserketten führen. Darum hält er es für an der Zeit, in rein physikalischer und rechnerischer Weise die Theorie der Wasserversorgung auf Grund des Kohäsionsgedankens zu erörtern. Er behandelt der Reihe nach folgende Themata: 1. Osmotischer Druck, hydrostatischer Druck, Dampfdruck. 2. Wasserverschiebung im Parenchym. 3. Gefäßwasser in Berührung mit Parenchym. 4. Die bei der Wasserversorgung wirksamen Energiepotentiale. 5. Der Energieumsatz bei Transpiration und Wasserhebung, 6. Osmotischer Druck und Transpiration. — Mehr als die Überschriften zu geben ist hier nicht wohl möglich. Die Fragen sind schwierig und lassen sich nicht in Kürze verständlich machen. Das zeigt auch die Zusammenfassung des Verf.s, die niemand verstehen wird, der nicht die Arbeit selbst gelesen, oder besser gesagt studiert hat. Soweit Ref. in diesen Dingen ein Urteil hat, will es ihm scheinen, als ob es Verf. gelungen sei, die Fragen in einer sehr tiefgehenden Weise zu bearbeiten.

Jost.

## Holle, H., Untersuchungen über Welken, Vertrocknen und Wiederstraffwerden.

Flora. 1915. 108, 73—126.

Die Arbeit steckt sich das Ziel, beim Studium der im Titel genannten Vorgänge Erfahrungen zu sammeln, die für die Theorie der Wasserleitung von Interesse sind.

1. Das Welken. Eine Plasmolyse kommt beim Welken nicht vor, vielmehr tritt bei weichen Parenchymen der von Steinbrinck als »Schrumpfung« bezeichnete Vorgang ein: das Plasma bleibt

der Wand anliegend und diese wird eingedrückt, eingefaltet und zerknittert. Maßgebend für die Deformation ist einerseits die Festigkeit der Zellhaut, andererseits der Zug des schwindenden Füllwassers. Das Protoplasma kann fehlen oder vorhanden sein, leben oder tot sein, das macht gar nichts aus. — Um die Größe der auftretenden Zugspannungen zu messen, bedient sich Verf. der von Renner (1915) angegebenen »Dampfspannungsmethode«. Es zeigt sich, daß bei dünnwandigen Zellen die Spannungen gering sind, daß sie aber schon bei den derbwandigeren Zellen von *Catharinea undulata* einen Wert von 20 und mehr Atmosphären erreichen.

Der Zustand der Leitungsbahnen in welkenden Sprossen wird mit der von Renner 1911 angegebenen Methode untersucht: es wird die Wassermenge bestimmt, die durch ein Zweigstück einmal durch Saugung der Blätter das anderemal durch Saugung der Luftpumpe hindurchgeht. Während im frischen Zweig die Saugung der Blätter weit geringer ist als die der Luftpumpe, ist die Sache im welken umgekehrt. Das Welken wird entweder durch die Verstopfung der Schnittfläche bewirkt, die sich an abgeschnittenen Zweigen von selbst einstellt, oder durch die Abtötung eines kurzen Zweigstückes durch strömenden Dampf. Es zeigt sich, daß in diesen Fällen das Welken ausschließlich durch eine gewaltige Vermehrung des Filtrationswiderstandes der Leitbahnen bedingt ist. Und die Verstopfungen sind streng lokalisiert. Nach Abtragung des durch Hitze getöteten Stückes bzw. der verschleimten Zweigbasis erholen sich die welken Blätter wieder. Mit der Abtötung lebenden Parenchyms hat also die ungenügende Wasserversorgung gar nichts zu tun.

2. Vertrocknen. Dünnwandiges Parenchym trocknet, ohne daß es zur Bildung von Gasblasen kommt, zu einer kompakten Masse ein. Derbwändigere Mooszellen lassen Luft eintreten, entfalten aber dabei die deformierten Wände nicht. Das Wiederturgeszentwerden erfolgt bei Epiphyten sehr viel rascher als bei Erdbewohnern.

In Zellen, die normalerweise nach dem Absterben Luft führen, folgt die Zellhaut dem schwindenden Inhalt nicht so weit, sondern es tritt eine Dampfblase auf, bevor die Membran durch zu weitgehenden Wasserverlust zu elastischer Rückkrümmung unfähig geworden ist. Im Velamen der Orchideen und im Mark mancher Stengel erfolgt das Reißen des Inhaltes schon bei einem negativen Druck von 10 bis 20 Atmosphären. Ähnlich auch bei den Haaren von *Lychnis coronaria*. Die Haare von *Verbascum thapsiforme* aber halten sehr ansehnliche Kohäsionszüge aus, etwa 100 bis 250 Atmosphären, also fast so große wie die Zellen des Farnannulus.

Von ganz besonderem Interesse wäre es gewesen, Aufschlüsse über die Spannungen in wasserleitenden Elementen zu bekommen. Leider ist das bis jetzt nur in wenigen Fällen gelungen. In den Speichertracheiden von *Nepenthes* erfolgt schon bei negativem Druck von wenigen Atmosphären das Reißen, während die Gefäße von *Alliaria* im ganz welken Blatt noch völlig wassererfüllt bleiben. Dabei müssen sie aber unter einem negativen Druck stehen, der dem vollen osmotischen Druck des Parenchyms gleichkommt. Läßt man nun durch Verwundung in einzelne Gefäße eines welken Blattes Luft eindringen, so geht diese nur in die angeschnittenen Gefäße und dringt nicht durch die Wände in die Nachbarelemente ein, obwohl da Druckdifferenzen von vielen Atmosphären bestehen müssen.

Nach dem Reißen des Inhaltes, also nach Bildung einer Dampfblase, tritt dann in allen Fällen rasch Luft ein. Diese hat anfangs noch einen sehr geringen Druck, erreicht aber bald Atmosphärendruck. Verf. glaubt nach diesen Erfahrungen schließen zu müssen, daß die Permeabilität der Zellhaut für Luft gleich Null sei, solange die Wassererfüllung noch vorhanden sei, und daß sie erst nach Auftreten von Dampf einen nennenswerten Betrag erreiche. Physikalisch erscheint das kaum korrekt.

3. Wiederstraffwerden. Bei seinen Studien über Wiederstraffwerden ausgetrockneter Moosblätter hat Verf. die sehr interessante Beobachtung gemacht, daß das trockene Plasma für die üblichen Plasmolytika vollkommen permeabel ist. Nach der Quellung, einerlei ob sie in Wasser oder in Salzlösung erfolgte, ist dann die alte Semipermeabilität wiederhergestellt. — Beim Wiederstraffwerden welcher Sprosse konnte eine erhebliche Beschleunigung durch Temperaturen von 30 bis 40° bewirkt werden.

4. Zur Theorie der Wasserleitung. Verf. zieht aus seinen Beobachtungen einige Schlüsse, die für die Kohäsionstheorie von großer Bedeutung sind. Da das Reißen des Zellinhaltes in verschiedenen Zellen bei ganz verschiedener Höhe des negativen Druckes erfolgt, so kann es nicht einfach durch Überwindung der Kohäsion eintreten. Die Kohäsion muß ja überall denselben Wert haben. Das Reißen hängt offenbar vor allem von der Beschaffenheit der Zellhaut ab, ohne daß sich zurzeit sagen ließe, ob in erster Linie die Adhäsion des Wassers an die Haut, oder die Luftdurchlässigkeit der letzteren von Bedeutung sei. Da wo die Kontinuitätstrennung im Zellinhalt erst bei sehr hohen negativen Drucken erfolgt, wie im Farnannulus oder den Haaren von *Verbascum*, da dürfte noch am ersten eine wirkliche Überwindung der Kohäsion des Füllwassers erfolgen. — In den Wasserbahnen sollen nun

Zellwände von zweierlei ganz verschiedenen Typen vertreten sein: leitende mit hoher Inhaltsfestigkeit und speichernde, bei denen im Interesse der Wasserabgabe ein leichtes Reißen erfolgen kann. Im weit differenzierten Dikotylenholz dienen die großen Gefäße der Speicherung, die kleinen Gefäße und die Tracheiden der Leitung. Bei den Coniferen sollen, obwohl äußerlich die Tracheiden alle gleich sind, doch auch diese beiden Typen vorhanden sein, gewisse Tracheiden sollen also eine Membran besitzen, die einen hohen negativen Innendruck gestattet, andere sollen leicht ihr Wasser abgeben und durch Luft ersetzen können. Es wäre sehr zu wünschen, daß die Vertreter der Kohäsionshypothese diese Gedanken weiter prüfen und nicht etwa sie als Dogma hinstellen, das erst widerlegt sein muß, ehe es stürzt. Dem Verf. der vorliegenden Arbeit, die wir zu den interessantesten Publikationen auf dem Gebiete der Wasserversorgung rechnen, ist es leider nicht vergönnt, seine Studien weiter fortzusetzen; er starb schon zu Beginn des Krieges den Tod fürs Vaterland. Jost.

### Fuller, G. D., Evaporation and soil moisture in relation to the succession of plant associations.

The bot. gaz. 1914. 58, 193—234. 27 Fig., meist Kurven, im Text.

Am Südufer des Michigansees bei Chicago findet sich eine Folge von Gehölzbildungen, die nahe dem See auf Wanderdünen in ausgesprochen xerophiler Prägung beginnen und mit der Entfernung vom Ufer schrittweise mehr mesophile Charaktere tragen, bis außerhalb der Sandzone, auf lehmigem Moränenboden, typisch mesophile Assoziationen auftreten. Die Reihenfolge der Assoziationen in dem angegebenen Sinn ist, nach den wichtigsten Vertretern bezeichnet, die folgende: Düne (zum Teil bewegliche Düne) mit *Populus deltoides*; feste Düne mit *Pinus strobus* und *P. Banksiana*, reich auch sonst an Immergrünen; Düne mit *Quercus velutina*, lockere Waldbestände mit vielen Sträuchern und Kräutern; auf lehmigem Grund Eichen-Hickorywald mit *Quercus rubra* und *alba* und mit *Carya*; endlich Buchen-Ahornwald mit *Fagus grandifolia* und *Acer saccharinum*. Augenscheinlich stehen wenigstens die den Sand besiedelnden Assoziationen in genetischem Zusammenhang, sie bilden eine »Sukzession« in dem Sinn, daß jeweils der xerophilere Typus sich in den mesophileren unwandelt. Zum Vergleich ist eine außerhalb dieser Reihe stehende Formation, eine edaphisch bedingte Prärie, die in der Umgebung weite Verbreitung besitzt, herbeigezogen.

Der Verf. hat die Bedingungen der Wasserversorgung in den genannten Formationen untersucht. Um Aufschluß zu erhalten über die

atmosphärischen Faktoren, die für die Transpiration maßgebend sind, bestimmt er die Verdunstungsgröße mit Hilfe geeigneter Verdunstungsmesser, die innerhalb einer und derselben Assoziation an verschiedenen Stationen aufgestellt werden, und zwar 2 bis 3 Jahre hintereinander. Auf diese Weise werden Mittelwerte gewonnen, die wohl als zuverlässiger Ausdruck der herrschenden Verhältnisse angesehen werden können. Weiter ermittelt er den Wassergehalt des Bodens, und zwar nach den in den letzten Jahren geschaffenen Methoden in seiner Beziehung zur Wurzelätigkeit. Bodenproben werden zu verschiedener Zeit an den verschiedenen Standorten entnommen; aus geringer Tiefe, so daß die Bestimmungen wesentlich für die Sämlinge gelten. Daran wird einmal der tatsächliche Wassergehalt festgestellt und außerdem, nach den von Briggs und Shantz ausgearbeiteten Verfahren, die infolge der physikalischen Eigenschaften des Bodens der turgeszenten, wachsenden Pflanze unzugängliche Wassermenge, der Welkungskoeffizient. Was der Pflanze an Wasser für das Wachstum zur Verfügung steht, ist dann die Differenz zwischen Wassergehalt und Welkungskoeffizient, die der Verf. »growth-water« nennt.

Die Ergebnisse der Bestimmungen und Berechnungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, alles auf den Buchen-Ahorn-Wald als Einheit bezogen.

	Verdunstung	verfügbares Wasser	verfügbares Wasser
			Verdunstung
Pappeldüne . . . . .	315	49	15
Kieferndüne . . . . .	154	26	17
Eichendüne . . . . .	149	29	20
Eichenwald . . . . .	115	75	65
Buchenwald . . . . .	100	100	100
Prärie . . . . .	171	107	62

Man sieht: 1. Die Verdunstung nimmt vom ausgeprägt mesophilen Buchenwald zu den xerophileren Assoziationen hin ständig zu; von der nicht zu der Reihe gehörenden Prärie können wir absehen. 2. Die Menge des für das Wachstum verwertbaren Bodenwassers nimmt umgekehrt vom Buchenwald bis zur Kieferndüne ständig ab, nur in der am stärksten xerophilen Assoziation, in der Pappeldüne, hebt sie sich wieder. 3. In dem Quotienten aus »growth-water« und Verdunstungsgröße fügt sich auch diese letzte Assoziation nach ihrem natürlichen Ort in die Reihe der immer ungünstiger werdenden Wasserversorgungsverhältnisse ein.

Die Arbeit hat das große Verdienst, die Vegetationsbedingungen

einer Sukzession von Assoziationen zum erstenmal auf eine anscheinend recht exakte Formel gebracht zu haben. O. Renner.

### Figdor, W., Über die thigmotropische Empfindlichkeit der Asparagussprosse.

Sitzsber. d. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 1915. 124.

Verf. bringt in seiner Arbeit neue Beispiele für Kontaktreizbarkeit bei Keim sprossen. Schon 1911 hat van der Wolk nachgewiesen, daß *Avena sativa* schöne haptotropische Krümmungen ausführt, wenn die Koleoptile einseitig gerieben wird. 1913 dehnte dann Wilschke diese Beobachtungen auf einige andere Gramineen (*Phalaris canariensis*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense* und *Panicum miliaceum*) aus und wandte seine Aufmerksamkeit vor allem der Verteilung der haptotropischen Sensibilität an den verschiedenen Zonen des Keimlings zu. Nun berichtet Verf. vom Verhalten einiger Asparaguskeimlinge gegen Berührungsreize. Untersucht wurden mehrere Arten, aber nicht alle mit positivem Erfolg. Als kontaktempfindlich erwiesen sich *A. Sprengeri*, *A. decumbens*, *A. acutifolius*, *A. verticillatus* und *A. plumosus*, während *A. officinalis* und *A. medeoloides* keine Krümmungen ergaben. Manche Keimpflanzen sind so sensibel, daß sie schon bei einmaligem Streichen eine deutliche Reaktion geben. Die erste Krümmung ist stets der gereizten Flanke zugewendet, aber im weiteren Verlauf schlägt sie dann nach der entgegengesetzten Richtung um, bis schließlich die Sproßspitze in die ursprüngliche Stellung zurückpendelt. Als Reaktionszeit ergab sich  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde, als maximaler Ausschlag  $42^{\circ}$ . Die Krümmung erfolgt durch Wachstum, bleibt auf die gereizte Zone beschränkt und kann durch jederlei rauhen Gegenstand ausgelöst werden, dagegen war Reibung mit feuchtgehaltenen Gelatinestäbchen wirkungslos. In dieser Beziehung besteht also Übereinstimmung mit den Ranken. Der Haptotropismus ist nicht bloß auf den Keim sproß beschränkt, sondern läßt sich meist auch bei den nächstfolgenden Internodien nachweisen.

Nach der Analyse des Reaktionsvorganges wendet sich Verf. biologischen Betrachtungen zu. Er vermutet, daß die Kontaktreizbarkeit den windenden Asparagusformen beim Aufsuchen der Stütze Dienste leistet, und er spricht die Hypothese aus, daß den Entwicklungsstufen, die ein einzelner Keimling durchläuft — erst ein Stadium der Kontaktreizbarkeit, dann ein solches mit Windevermögen — auch eine phylogenetische Bedeutung zukäme, daß nämlich die zweite sich aus der ersten entwickelt habe. Von diesem Standpunkt aus würden dann die verschiedenen Asparagusarten, die teils orthotrop wachsend und nicht

reizbar, teils orthotrop und reizbar, teils endlich reizbar und windend sind, Phasen einer ansteigenden Entwicklungslinie sein.

Ref. möchte an dieser Stelle nicht näher auf die hier angeschnittene Frage, den Zusammenhang zwischen Kontaktreizbarkeit und Windevermögen eingehen und nur darauf hinweisen, daß auch viele ältere Schlingpflanzen nach seinen Untersuchungen eine bedeutende haptotropische Sensibilität besitzen, daß aber seiner Ansicht nach beide Eigenschaften voneinander unabhängig sind und nur unter bestimmten Umständen sich gegenseitig fördern und ergänzen. Ferner möchte er betonen, daß das Verhalten der Asparaguskeimlinge keineswegs etwas Vereinzelt ist, sondern daß alle Keimpflanzen mehr oder minder kontaktreizbar sind, vielfach den Reiz einen bis mehrere Zentimeter leiten und auch durch Gelatinestäbchen und Wasserstrahl zu Krümmungen veranlaßt werden können. Ob sich die Asparaguskeimlinge in diesen beiden letzten Punkten wirklich verschieden verhalten, müßte erst durch ausgedehnteres — womöglich etioliertes — Versuchsmaterial entschieden werden. Stark.

### Tröndle, A., Untersuchungen über die geotropische Reaktionszeit und über die Anwendung variationsstatischer Methoden in der Reizphysiologie.

Neue Denkschr. schweiz. Naturf.-Ges. 1915. 51, 1. 4<sup>o</sup>. 84 S.

Verf. hat sich die Mühe nicht verdrießen lassen, an den vielgepeinigten Avenakoleoptilen und Kressewurzeln die geotropische Reaktions- und Präsentationszeit an einem sehr großen Material zu untersuchen, und seine Ergebnisse unter dem Gesichtspunkte der Variationsstatistik zu betrachten.

Er findet, daß die Variabilität der Reaktionszeit (zunächst einmal bei Einwirkung der Schwerkraft) durchaus den Gesetzmäßigkeiten, die auf morphologischen Gebieten gefunden wurden, entspricht: so findet er beim Hafer eine sehr regelmäßige Binomialkurve, während die Kressewurzel ausgesprochen asymmetrisch variiert. Bei Änderung der Kraftgröße, also bei Benutzung verschieden großer Zentrifugalkräfte (0,1 bis 25,0 g) blieben diese Kurven im Prinzip unverändert.

Die Variationen der Präsentationszeit laufen denen der Reaktionszeit parallel, beide Zeiten variieren also korrelativ. Die Differenz zwischen Reaktionszeit und Präsentationszeit ist eine konstante Größe. Zieht man diese Konstante  $k$  von der Reaktionszeit  $t$  ab, so erhält man die Präsentationszeit  $t - k = P$ . Statt das Reizmengengesetz  $i \times P = \text{Konst.}$  zu schreiben, (wobei  $i$  die Intensität der Kraft,  $P$  die Prä-

sentationszeit ist) kann man also auch  $i(t - K) = \text{Konst.}$  schreiben. Das alles sind Dinge, die Tröndle schon früher so dargestellt hat, die er aber jetzt an seinem großen Material experimentell sichergestellt hat, um den Widerspruch, den Fitting 1913 (*Handw. d. Naturw.* 8, 251) seiner Darstellung entgegengebracht hat, zu entkräften. Er betont noch, daß die Formel  $i(t - K) = \text{konst.}$  für jeden Punkt der Variationskurve richtig ist. Den invariablen Teil  $K$  der Reaktionszeit nennt er wie früher Transmissionszeit. Präsentationszeit + Transmissionszeit machen die Reaktionszeit. Bei intermittierender Reizung wird die Reaktionszeit um die Pausen, die in die Präsentationszeit eingeschaltet werden, verlängert; genauer gesagt, die Transmissionszeit wird verlängert, die Präsentationszeit bleibt unverändert.

Im dritten Abschnitt werden allgemeine Fragen erörtert; z. B. ob man auch beim Geotropismus von Reizmenge reden kann, ferner werden Bemerkungen über die Reaktionszeitformel, das Wesen der Präsentationszeit, die Transmissionszeit usw. gemacht. Wenn da S. 70 gesagt wird: »Es findet, kurz gesagt, während der Transmissionszeit, eine Umsetzung der Perzeption in Reaktion statt«, so läßt sich aus diesem Satz vielleicht herauslesen, daß eine solche Umsetzung nur während der Transmissionszeit stattfinden soll, und das würde gewiß den Tatsachen nicht entsprechen.

In der Terminologie der Variabilitätsforschung ist, wie Verf. zum Schluß auseinandersetzt, die geotropische Reaktionszeit ein »Einfachphänotypus«, der wie jeder Phänotypus individuelle und kollektive Variabilität besitzt.

Jost.

### Sperlich, A., Gesetzmäßigkeiten im kompensierenden Verhalten parallel und gegensinnig wirkender Licht- und Massenimpulse.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 56, 155.

Seit den Untersuchungen von Guttenbergs über das Zusammenwirken von Geotropismus und Heliotropismus hat sich unsere Auffassung der betreffenden Reizerscheinungen, hauptsächlich durch die Auffindung der Produktregel, vertieft. Deshalb versuchte der Verf., einen besseren Einblick in die gegenseitige Beeinflussung von Licht- und Schwerereizen zu gewinnen, indem er geotropische und phototropische Impulse von bekannter Größe einander entgegenwirken ließ und dann die Nachwirkung verfolgte.

Guttenberg hatte hauptsächlich die Endlage der Objekte bei Dauerreizung ins Auge gefaßt und gefunden, daß ein bestimmter

Zwischenwinkel zwischen den durch Einzelreizung erzielbaren Stellungen auftritt, wenn der Schwerkraft schwache Lichtreize gegenüberstehen. Da die geotropische Reizwirkung schneller auftritt als die phototropische, so konnte sie durch die schließlich kompensierende Beleuchtungsintensität nicht von vornherein unterdrückt, sondern erst nachträglich ausgelöscht werden.

Der Verf. suchte nun zu einer durch die Fliehkraft erzielten geotropischen Reizung von bestimmter Stärke eine Lichtmenge, die durch ihre phototropische Wirkung jene im Enderfolg ganz auszuschalten imstande war. Zu dem Zweck wurden die benutzten Avena-Pflänzchen parallel zur horizontalen Achse des Zentrifugalapparates angebracht und jedes mit einer Papphülse umgeben, die durch einen Schlitz nur in der Richtung des Radius einfallendes Licht zuließ. Um die Achse herum waren in bestimmter Entfernung elektrische Lampen angebracht, die eine jeweils verschiedene Zeit leuchteten. Geotropische Reaktionen mußten sich in einer nach der Achse zu gerichteten, phototropische in einer entgegengesetzten Krümmung zeigen. Die Nachwirkungen wurden am Klinostaten beobachtet.

Es ergab sich zunächst, daß es in der Tat möglich ist, einen durch Fliehkraft und Reizungszeit charakterisierten Massenimpuls durch die entgegengesetzte Wirkung einer bestimmten Lichtmenge in seinen motorischen Folgen ganz zu unterdrücken. Wird einer der beiden Reize wenig verstärkt, so tritt eine Nachwirkung ein, während die des anderen ausgelöscht bleibt. Überraschend ist nun aber, daß ein Massenimpuls von bestimmter Größe durch mehrere Lichtmengen kompensiert werden kann, z. B. die Nachwirkung des 60 Sekunden währenden Einflusses einer Fliehkraft von 16,5 g durch den einer Beleuchtungsstärke von 400 M.-K. während 3,94 oder 15,79 Sekunden oder von 800 M.-K. während 15,79 Sekunden, also durch Lichtmengen, die sich wie 1 : 4 : 8 verhalten, nicht aber durch die dazwischenliegenden.

Wird die geotropische Reizung verlängert, so muß auch die phototropische länger einwirken, damit Kompensation eintritt, aber stärker als jene, und zwar so, daß die Kompensationspunkte auf einer Kurve liegen, die etwa einer Parabel entspricht. Da demnach die geotropische Reizwirkung mit der Zeit schneller anwächst als die phototropische, so ist es nicht möglich, bei Dauerreizung von vornherein und bis zuletzt Kompensation zu erzielen, was auch schon Guttenberg gefunden hat.

Bedeutungsvoll ist auch die Tatsache, daß eine Lichtmenge oberhalb der Schwelle, die für sich einwirkend keinen motorischen Erfolg zeitigt, (also sogenannte Indifferenz erzeugt) bei Entgegenwirken eines

geotropischen Reizes diesen unterdrücken und eine starke positiv phototropische Krümmung hervorrufen kann.

Die erzielten Ergebnisse bieten einer einheitlichen theoretischen Deutung noch erhebliche Schwierigkeiten. Vielleicht liegt das daran, daß der phototropische motorische Erfolg nicht mit der Lichtmenge dauernd zunimmt. Wahrscheinlich wären einfachere Verhältnisse zutage getreten, wenn mit schwächeren Lichtreizen gearbeitet worden wäre, für die das noch so ziemlich der Fall ist. Pringsheim.

### Lotsy, J. P., Kreuzung oder Mutation, die mutmaßliche Ursache der Polymorphie?

Zeitschr. f. induct. Abstamm.- u. Vererbungslehre. 1915. 14, 204—225.

Der Verf. stellt die Gründe zusammen, die dafür sprechen, daß in allen genauer bekannten Fällen die Ursache für starke Polymorphie der Sippen in Kreuzung zu suchen ist: bei *Rubus*, *Hieracium*, *Salix*, *Draba verna*, *Viola tricolor*, *Oenothera*, *Papilio Memnon*. Über *Salix* werden nach einem brieflichen Bericht von Heribert-Nilsson sehr wichtige Züchtungsergebnisse mitgeteilt. Die Kreuzung zwischen guten Arten, wie *S. viminalis* und *caprea*, kann in  $F_1$  einförmig sein, in  $F_2$  tritt Spaltung ein, die sogar einzelne den Elternarten gleichende Individuen liefern kann.  $F_1$  kann daher auch schon mehrförmig sein, was auf Heterozygotie der P-Individuen hinweist, und ebenso sind die Kreuzungen zwischen reinen Arten und spontanen, sicher bestimm- baren Bastarden in  $F_1$  immer vielförmig. Ob bei den Weiden durch Kreuzung konstante Formen entstehen können, scheint noch nicht sicher bekannt. Dagegen gilt das für *Draba verna* nach Rosen und für *Rubus* nach Lidforß. Und bei den Hieracien, wo dasselbe bekannt ist, hat besondere Wichtigkeit die Erfahrung, daß die Vielförmigkeit der Nachkommenschaft aufhört, sobald durch Apomixis die Möglichkeit der Bastardierung verloren geht.

Bei den Önotheren und ihren Verwandten erweckt das allgemeine Vorkommen von teilweiser Unfruchtbarkeit des Pollens und der Samenanlagen, wie schon Jeffrey betont hat, den Verdacht der Heterozygotie. Dazu kommt die sorgfältige Analyse der *Oenothera Lamarckiana* durch Heribert-Nilsson, die kaum mehr einen Zweifel an der Heterozygotie des genannten Biotypus übrig läßt, und die Beobachtung des Ref. über das Zugrundegehen zahlreicher Embryonen in den Früchten derselben Art, wodurch auf die Art und Weise, wie der Phänotypus der *O. Lamarckiana* verhältnismäßig konstant erhalten wird, ein Licht fällt. Man muß dem Verf. wohl recht geben, wenn er sagt: was

gerade von der so nachdrücklich studierten *O. Lamarckiana* durch Erfahrung bekannt ist, ist nichts anderes als die Artunreinheit; die Deutung, die de Vries von der Entstehung der Erscheinung gibt, ist rein hypothetisch, und die Annahme, daß die Artunreinheit von einer früheren Kreuzung herrührt, hat mindestens ebensoviel Wahrscheinlichkeit wie die de Vriessche Hypothese von der Prämutation und Mutation. Auch daß die bisher für ziemlich rein gehaltene Art *O. biennis* die Abspaltung neuer Biotypen ebenfalls zeigt, spricht nicht für das Fehlen von Einflüssen der Heterozygotie; denn de Vries selber hat es ja wahrscheinlich gemacht, daß diese Art ein »Eizellenbild« besitzt, das von dem »Pollenbild« beträchtlich verschieden ist, daß sie also dauernd und stark heterogametisch ist. O. Renner.

### Gassner, G., Über einen Fall von Weißblättrigkeit durch Kältewirkung.

Ber. d. d. bot. Ges. 1915. **33**, S. 478.

Die Kenntnis, daß das Ergrünen höherer Pflanzen in der Regel an bestimmte Temperaturgrade gebunden ist, geht bis auf Sachs (Flora 1862, S. 214 und 1864, S. 496) und Böhm (Sitzgsber. Kais. Akad. Wien 1863, **47**, S. 349) zurück. Sachs sagt 1864: Wenn im Frühjahr nach dem Erwachen der Vegetation oder selbst im Sommer die Temperatur für längere Zeit unter ein gewisses, noch nicht genau bekanntes Minimum sinkt, so ist es eine nicht seltene Erscheinung, daß die ersten aus dem Boden hervortretenden Blätter der Keimpflanzen sich nicht grün färben, sondern trotz des sie treffenden Tageslichtes gelb bleiben, als ob sie von tiefster Finsternis umgeben wären. Ich hatte Gelegenheit, diese Erscheinung auf Feldern von Sommergetreide in großer Ausdehnung wahrzunehmen . . . und weiter: sämtliche von mir beobachtete, den verschiedensten Familien angehörenden Mono- und Dikotylen bedürfen zu ihrem Ergrünen des Lichtes, aber auch gleichzeitig einer hinreichend hohen Temperatur, deren Minimum von dem spezifischen Charakter der Pflanze abhängt. Später haben sich dann Ernst (Bot. Misc. Bot. Z. 1876, S. 33), Elfving (Arb. bot. Inst. Würzburg, 1880, I., S. 495), Molisch (Ber. 1901. **19**, S. 32) Weidlich (Gartenfl. 1904, S. 585), besonders aber Wiesner (Entstehung des Chlorophylls 1877) mit dem Temperatureinfluß auf das Ergrünen beschäftigt.

Verf. hat nun bei Gelegenheit von Keimungsuntersuchungen bei verschiedenen Temperaturen gefunden, daß eine Getreidesorte aus dem La Plata-Gebiet, eine von ihm als Uruguayhafer bezeichnete Hafersorte, bei Temperaturen von 5 bis 6°, 12°, 24° — aus dem Dunkel ans

Licht gebracht — gelblich gefärbte Blätter besaß, die am Licht schnell ergrünt, bei 1 bis 2<sup>o</sup> aber keine gelblichen, sondern schneeweiße Keimblätter aufwies, welche später gar nicht, sehr langsam oder auch nur teilweise (panaschierte Blätter) ergrünt. Die ersten Spuren einer beginnenden Grünfärbung pflegen sich im allgemeinen erst etwa eine Woche nach erfolgtem Umstellen der Pflanzen ins Licht und Freie zu zeigen. Die gleichen Versuche wurden mit einer großen Reihe anderer Getreidesorten, ohne den Erfolg, weißblättrige Pflanzen zu erzielen, angestellt. Auch gegenüber Sachs, Elfvings usw. Angaben fällt das weißblättrige dem gelblichen gegenüber auf. Verf. nimmt nun an, die niedere Temperatur habe hier eine intensivere Wirkung ausgeübt, als in den früher erwähnten Fällen. Dazu kommt die große Beständigkeit der Weißblättrigkeit. Verf. führt als Parallelfall Weidlichs weißspitzige Selaginella an. Ref. möchte nun an zwei weitere Fälle aus der Literatur erinnern, die sich den Gaßnerschen an die Seite stellen lassen. Einmal beschreibt Cramer (1904. S. 117) daß auf den Strünken von *Sequoia sempervivens* sich im Winter bisweilen Zweige mit vollkommen weißen Blättern bilden. »Die Temperatur ist zu niedrig für Chlorophyllbildung«, sagt Cramer, »immerhin aber hoch genug, damit die Pflanzen sich entfalten können.« Dann aber hatte Wiesner schon 1877 darauf hingewiesen, daß Kohlpflanzen bei 2 bis 6<sup>o</sup> gegen Ende erbleichen, teilweise ganz und dann schneeweiße Blätter entwickeln. Wiesner hatte auch die Frage aufgeworfen, ob wohl die Kohlpanaschüre auf der Unmöglichkeit der Chlorophyllbildung bei niederer Temperatur beruhen könne. Diese Frage wurde dann von Molisch (1901) im bejahenden Sinne gelöst. Molisch konnte beobachten, daß eine im Winter panaschierte Kohlvarietät von *Brassica oleracea acephala* alljährlich im Sommer in allen Individuen rein grüne Blätter ausbildet. Im gleich beleuchteten Gewächshaus war der Kohl bei 4 bis 7<sup>o</sup> panaschiert, bei 12 bis 15<sup>o</sup> grün. Und zwar begann das Schwinden der weißen Flecken schon nach 8 bis 10 Tagen nach Übertragung in die höhere Temperatur, nach einem Monat waren die Blätter völlig grün. — Man sieht, ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Verf.s Uruguayhafer, nur liegen die Versuchstemperaturen, wie wahrscheinlich auch die Temperaturen für die Chlorophyllbildung in beiden Fällen etwas verschieden.

Einen prinzipiellen Unterschied zu Weidlichs Selaginella und Molischs Kohlpanaschüre darin zu sehen, daß in dem Falle des Uruguayhafers die Ergrünung manchmal ganz ausbleibt, halte ich derzeit noch kaum für gerechtfertigt. Sicher nicht hierherzugehören scheinen mir aber die vom Verf. aufgeführten Fälle Zimmermanns, welcher

in Mecklenburg im Jahre 1907 nach einem jähen Temperaturanstieg von  $-1,3^{\circ}\text{C}$  auf  $13,1^{\circ}\text{C}$  bei zahlreichen Pflanzen albikate Individuen oder Teile solcher fand. Hier dürfte es sich wohl um die früher von Sachs eingehend beschriebenen Temperaturwirkungen handeln. Wie weit diese allerdings wieder von den tieferen Veränderungen unter der Temperaturemniedrigung, bei dem Uruguayhafer und der Kohlpanaschüre prinzipiell zu scheiden sind, muß den späteren Untersuchungen des Verf.s vorbehalten bleiben.

E. Lehmann.

### Trotzky, Ilia., Die Größe der Typhusbacillen, unter Anwendung der Kollektivmaßlehre bestimmt.

Bakt. Centralbl. I. Orig. 1914. 72, 113.

In der vorliegenden Arbeit handelt es sich wohl um die erste, welche die statistische Methode auch auf die Größenverhältnisse der Bakterien anwendet. Die Messung wurde an Typhusbacillen vorgenommen, die mit Fuchsin gefärbt waren. Die Mikroorganismen wurden auf eine Mattscheibe projiziert und mit dem Meßzirkel abgetastet. Die Umrechnung geschah durch die Projektion der Teilstriche eines Objektmikrometers. Die Größe der Bacillen betrug auf der Mattscheibe etwa 1 cm, so daß die Bruchteile von einem  $\mu$  genau abgelesen werden konnten.

Wie zu erwarten ist, ist die Größe der Bacillen auf verschiedenen Nährböden eine verschiedene. Auf Gelatine sind die Bacillen größer als auf Agar, was mit den höheren Kulturtemperaturen der Agarkulturen in Zusammenhang gebracht wird. Auch ist die Größe der Typhusbacillen auf Agar bei  $37^{\circ}$  nach den Stämmen verschieden. Ein frisch gezüchteter hatte eine durchschnittlich bedeutendere Größe als alte.

Die Kurve der Größe der auf Agar erzeugten Typhusbacillen ist keine Binomialkurve. Sie ist ziemlich stark asymmetrisch, indem die auffallend langen Formen häufiger sind. In einem konkreten Fall betrug der Mittelwert  $1,93 \mu$  bei einer Streuung von  $0,72$ .

E. Lehmann.



## Neue Literatur.

## Allgemeines.

- Berny, A., Entelechie und Ektotropie. (Ann. d. Natur- u. Kulturphilosophie. 1915. 13, 179—194.)  
 Flesch, M., Die Entstehung der ersten Lebensvorgänge. G. Fischer, Jena. 1915. 27 S.  
 Wiesner, J. v., Naturwissenschaftliche Bemerkungen über Entstehung und Entwicklung. (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 134, 231—255.)

## Morphologie.

- Blodgett, F. H., Morphology of the Lemna Frond. (The bot. Gaz. 60, 383—391.)  
 Stark, P., Untersuchungen über die Variabilität des Laubblattquirls bei *Paris quadrifolia*. (Zeitschr. f. Bot. 1915. 7, 673—766.)

## Zelle.

- Äkermann, Å., s. unter Technik.  
 —, Studier öfver Tjädlike Protoplasmaabildningar i Vjätcellerna. (Lunds Univ. Årsskrift. N. F. Avd. 2. 1915. 12, Nr. 4, 64 S.)

## Gewebe.

- Heinricher, E., s. unter Ökologie.

## Physiologie.

- Äkermann, Å., Untersuchungen über die Chemotaxis der Laubmoos-Spermatozoiden. (Bot. Notiser. 1915. 205—209.)  
 Bakke, A. L., The index of foliar transpiring power as an indicator of permanent wilting in plants. (The bot. Gaz. 1915. 60, 314—320.)  
 Cook, M. Th., and Wilson, G. W., The Influence of the Tannin Content of the Host Plant on *Endothia parasitica* and Related Species. (Ebenda, 346—362.)  
 —, —, The influence of Ether on the Growth of *Endothia*. (Ebenda. 412—414.)  
 Ewert, R., Einfluß der *Tradescantia discolor* auf das Wachstum der Gurke. (Landw. Jahrb. 1915. 48, Ergänzungsbd. 163—164.)  
 Fallada, O., und Greisenegger, J. K., s. unter Angewandte Botanik.  
 Gates, F. C., Wind Burn in *Amorphophallus*. (The bot. Gaz. 1915. 60, 414 bis 415.)  
 Heinricher, E., s. unter Ökologie.  
 Loeb, J., Rules and mechanism of inhibition and correlation in the regeneration of *Bryophyllum calycinum*. (The bot. gaz. 1915. 60, 249—277.)  
 Pictet, A., A propos des tropismes. (Bull. Soc. Vaudoise d. Sc. Nat. 1915. 50, 423—551.)  
 Reisinger, R., Über die Variation des Pflanzenblattes bei verschiedener Lichtintensität. (Kleinwelt. 1915. 7, 74—80.)  
 Went, F. A. F. C., and Rutgers, A. A. L., s. unter Ökologie.

## Fortpflanzung und Vererbung.

- Constantin, J., Les lois de l'hybridisation et l'action du milieu. («Scientia». 1915. 17, 145—163.)

- Ewert, R.**, Wirksamkeit des eigenen Pollens beim Kernobst. (Landw. Jahrb. 1915. **48**, Ergänzungsbd. 155—156.)  
 —, Einfluß des Entblühens der Obstbäume auf den nächstjährigen Blütenansatz. (Ebenda. 156.)  
**Klebs, G.**, Über Veränderlichkeit und Erblichkeit. (Neujahrgabe der Universität Heidelberg für ihre im Feld stehenden Studenten. Heidelberg. 1916. 57—80.)  
**Stark, P.**, s. unter Morphologie.  
**Wiesner, J. v.**, s. unter Allgemeines.

### Ökologie.

- Cook, M. Th.**, and **Wilson, G. W.**, s. unter Physiologie.  
**Fritsch, K.**, Untersuchungen über die Bestäubungsverhältnisse südeuropäischer Pflanzenarten, insbesondere solcher aus dem österreichischen Küstenlande (5. und letzter Teil). (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. **124**, 255 ff.)  
**Guenther, K.**, Die lebenden Bewohner der Kannen der insektenfressenden Pflanze *Nepenthes destillatoria*. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. 1915. **11**, 241 bis 244.)  
**Heinricher, E.**, Beiträge zur Biologie der Zwergmistel, *Arctanthodium Oxycedri*, besonders zur Kenntnis des anatomischen Baues und der Mechanik ihrer explosiven Beeren. (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 1915. 50 S.)  
**Reitinger, J.**, s. unter Pflanzengeographie.  
**Schanz, F.**, Zum Farbensinn der Bienen. (Münchener med. Wochenschr. 1916. **63**, 11.)  
**Went, F. A. A. C.**, and **Rutgers, A. A. L.**, On the influence of external conditions on the flowering of *Dendrobium crumenatum* Lindl. (Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam. 1915. **18**, 1—5.)

### Algen.

- Baumann, E.**, s. unter Pflanzengeographie.  
**Platt, E. L.**, The Population of the »Blanket Algae« of Freshwater Pools. (The Americ. Naturalist. 1915. **49**, 752—763.)  
**Schermer, E.**, Das Winterplankton des Mühlenteiches in Lübeck. (Kleinwelt. 1915. 88—93.)

### Pilze.

- Arthur, J. C.**, New. specis of Uredineae. IX. (Bull. Torrey bot. club. 1915. **42**, 585—595.)  
**Killian, K.**, Über die Lebensgeschichte von *Venturia inaequalis* Ad. (Landw. Jahrb. 1915. **48**, Ergänzungsbd. 157—161.)  
**Rosenbaum, J.**, s. unter Teratologie.  
**Zellner, J.**, Zur Chemie der höheren Pilze. XI. Mitteilung: Über *Lactarius scrobiculatus* Scop., *Hydnum ferrugineum* Fr., *Hydnum imbricatum* L. und *Polyporus appianatus* Wallr. (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. IIb. 1915. **124**, 225—246.)

### Flechten.

- Howe, R. H.**, The genus *Teloschistes* in North America. (Bull. Torrey bot. club. 1915. **42**, 579—585.)

### Moose.

- Akermann, Å.**, s. unter Physiologie.  
**Williams, R. S.**, Mosses of the Philippine and Hawaiian Island collected by the late J. B. Leiberger. (Bull. Torrey bot. club. 1915. **42**, 571—579.)

## Farnpflanzen.

Bicknell, E. P., s. unter Pflanzengeographie.

## Gymnospermen.

- Aase, H. C., Vascular anatomy of the megasporophylls of conifers. (The bot. gaz. 1915. **60**, 277—314.)  
 Sifton, H. B., On the Occurrence and significance of »Bars« or »Rims« of Sanio in the Cycads. (Ebenda. 400—406.)

## Angiospermen.

- Ball, C. R., Notes on North American Willows III. (The bot. Gaz. **60**, 391 bis 400.)  
 Yasui, K., Studies of Diospyros Kaki. I. (Ebenda. 362—374.)

## Pflanzengeographie.

- Baumann, E., Die Vegetation des Untersees (Bodensee). (Mitt. Thurgauischen Naturf.-Ges. 1915. **21**, 171—200.)  
 Bicknell, E. P., The ferns and flowering plants of Nantucket. XVI. (Bull. Torrey bot. club. 1915. **42**, 549—571.)  
 Binz, A., Ergänzungen zur Flora von Basel. (Verh. Naturf.-Ges. Basel. 1915. **24**, 176—222.)  
 Brunner, H., Beiträge zur Kenntnis der Flora des Bezirks Diessenhofen und seiner Umgebung. (Mitt. Thurgauischen Naturf.-Ges. 1915. **21**, 201—209.)  
 Harz, K., Flora der Gefäßpflanzen von Bamberg. (Bericht d. Naturf.-Ges. Bamberg. 1915. **22** u. **23**, 1—327.)  
 Klein, E. J., Eine interessante Pflanzengemeinschaft im Luxemburger Kalksandsteingebiet. (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. **15**, 8—9.)  
 Payson, E., New and Noteworthy Plants from Southwestern Colorado. (The bot. Gaz. 1915. **60**, 374—383.)  
 Petrescu, C., Plantes nouvelles pour la flore de Dobrogea. (Bull. Sect. Sc. Acad. Roumaine. 1915. **4**, 141—145.)  
 Reitinger, J., Die Weiher bei Bamberg und Gaustadt. (Ber. d. Naturf.-Ges. Bamberg. 1915. **22** u. **23**, 427—432.)  
 Roberts, E. A., The Distribution of Beach Plants. (The bot. Gaz. 1915. **60**, 406—412.)  
 Williams, R. S., s. unter Moosc.

## Palaeophytologie.

- Nathorst, A. G., Zur Devonflora des westlichen Norwegens. Mit einer Einleitung: Das Vorkommen der Pflanzenreste. Von C. F. Kolderup. (Bergens Museums Aarbok. 1914—1915. Heft 3, Nr. 9, 1—34.)  
 Philippsen, Über das Alter der versunkenen Wälder und Moore an den Küsten. (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. **15**, 9—10.)

## Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Ewert, R., Der Einfluß des Frostes und der Birngallmücke auf den Fruchtansatz bei der Birnsorte Fertility. (Landw. Jahrb. 1915. **48**, Ergänzungsbd. 154—155.)

- Ewert, R.**, Der Einfluß der Teeröldämpfe und anderer giftiger Rauchgase auf die Pflanzen. (Ebenda. 156—157.)  
 —, Der Einfluß des Fusicladiums auf den Laubfall. (Ebenda. 157.)  
**Karny, H.**, und **Docters van Leeuwen-Reijuvaan, J.**, Beiträge zur Kenntnis der Gallen von Java. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie. 1915. 11, 249—257.)  
**Killian, K.**, s. unter Pilze.  
**Melhus, J. E.**, Hibernation of Phytophthora infestans on the Irish potato. (Journ. of agric. research. 1915. 5, 71—102.)  
**Nostitz, Freih. A. von**, Desinfektionsversuche auf Moorboden. (Landw. Jahrb. 1915. 48, 587—607.)  
**Perriraz, L.**, Contribution à l'étude des monstruosités chez Narcissus angustifolius. (Bull. Soc. Vaudoise de Sc. Nat. 1915. 50, 413—423.)  
**Rosenbaum, J.**, Pathogenicity and identity of Sclerotinia libertiana and Sclerotinia smilacina on ginseng. (Journ. of agric. research. 1915. 5, 291—297.)

### Angewandte Botanik.

- Beckmann, E.**, Seetang als Ergänzungsfuttermittel. (Sitzgsber. Akad. Wiss. Berlin. Phys.-math. Kl. 1915. 40, 645—652.)  
**Ellenberger, W.**, Zur Frage der Zelluloseverdauung. (Zeitschr. f. physiol. Chemie (Hoppe-Seyler). 1915. 96, 236—254.)  
**Fallada, O.**, und **Greisenegger, J. K.**, Gefäßversuche mit Mangandüngung zu Zuckerrüben. (Österr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1915. Ser. 4, Nr. 69, 379—388.)  
**Stutzer, B.**, und **Haupt, W.**, Die Verdanlichkeit der Kiefernadeln. (Landw. Jahrb. 1915. 48, 571—587.)

### Technik.

- Åkermann, Å.**, Über die Konservierung plasmolysierter Protoplasten. (Bot. Notiser. 1915. 229—234.)

### Personalnachricht.

In München habilitierte sich für Botanik Dr. Hans Burgeff.

## Besprechungen.

### **Möbius, M.**, Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik. II. Kryptogamae und Gymnospermae.

Berlin. 1915. Gebr. Bornträger. 8°. 314 S. 123 Abb.

Verf. gibt hier den 2. Band des im Jahre 1912 (diese Zeitschrift 1913, 5, 40) erschienenen Praktikums, in welchem die Angiospermen behandelt wurden. Das Buch ist eigentlich mehr ein kurzes Lehrbuch oder Repetitorium, es gibt die wichtigsten Daten über zahlreiche, auch kleine Familien und Gruppen. Die Gewinnung des Materials wird kurz, oft zu kurz angegeben, auch die technische Behandlung der einzelnen Objekte ist jeweils nur mit wenigen Worten skizziert. Das alles will dem Ref. nicht ganz einleuchten. Selbst wenn ein solches Praktikum auf Anfänger, Autodidakten usw. zugeschnitten ist, sollte man doch der neuzeitlichen Technik etwas mehr Rechnung tragen. Mag diese auch einmal überschätzt werden, so darf sie doch auch nicht in den Hintergrund treten, daß man u. a. von Batrachospermen sagt, »man kann sich von ihnen . . . frisches Material verschaffen, kann aber auch getrocknetes Material ganz gut verwenden.«

In allem fehlt dem Ref. die Vertiefung. Wir können unseren großen und kleinen »Buben« nicht tausenderlei vorsetzen, wir müssen sie erziehen zu gründlicher Arbeit und das kann nur geschehen, wenn wir einzelne, besonders wichtige Pflanzengruppen nach mehr als einer Richtung mit ihnen durcharbeiten. Geschieht das, findet sich die Jugend auch zurecht an dem, was nicht gerade in den Kursen bearbeitet wurde. Die Bilder sind vom Verf. selbst neu gezeichnet, auch ihnen sieht man an, daß sie oft Herbariumsexemplare darstellen.

Oltmanns.

### **Steinmann, P.**, Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Teil: Die Organismen des fließenden Wassers.

VIII + 184 S., 118 Abb. 8°. Bornträger Berlin. 1915.

In der bei Bornträger erscheinenden Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika gibt Verf. in mehreren Bänden ein Praktikum der Süßwasserbiologie heraus. Der vorliegende, im Preise viel zu hoch angesetzte, Band ist nun sowohl in Anlage wie Durchführung entschieden verfehlt. Man mag bereits seine Bedenken haben, daß gerade mit den Rheophilen begonnen, oder dagegen, daß das Ganze in mehrere Bände zersplittert wird. Die Art und Weise aber wie dieser erste Band durchgeführt ist, läßt das Buch nicht mehr als Praktikum erscheinen: Methodik und Technik umfassen kaum 10. Seiten, fast ebensowenig Raum nimmt die flüchtige Behandlung der Physik, Chemie und allgemeinen Biologie des fließenden Wassers ein: der große Rest ist eine Reihe nebeneinandergestellter, trockener Beschreibungen einzelner Pflanzen und Tiere, die im Detail stellenweise unrichtig, völlig an den Stil der »Warum- und Weil«-Methoden der rein teleologischen Behandlung naturwissenschaftlicher Tatsachen erinnert. Jeder Verweis auf die Biocoenosen des fließenden Wassers fehlt; von der Biologie des Quellwassers, der Felsrinnale, des Schlammes ziehender Gewässer ist im Buche nichts zu finden. Das wichtigste biologische Problem der Biologie fließender Gewässer, die Selbstreinigung, findet kein einziges Wort der Erwähnung!

Wie weit die Zoologen mit der Darstellung der Tiere in Einzelbeschreibungen zufrieden sind, vermag Ref. nicht zu sagen; einzelnes erscheint auch darin dem Ref. als wenig passend. Der botanische Teil (von Gams und Siegrist) ist ebenfalls, vielleicht weniger durch Schuld der Verf., als des Herausgebers, flüchtig, teilweise ungenau. Die Phanerogamen sind frei nach Glück gearbeitet. Glücks Arbeiten selbst fehlen aber im Literaturverzeichnis. Für die Flüchtigkeit und Oberflächlichkeit der Arbeit zeugt auch, daß die Titel am Einband und am Deckblatt des Buches verschieden lauten. Ref. hat den letzteren zitiert. Daß das Buch verfahren ist, liegt, wie Ref. meint, gewiß auch in der Tatsache, daß die Hydrobiologie für eine Darstellung in Praktiken noch nicht reif ist, wohl aber auch darin, daß der Herausgeber den tatsächlichen komplizierten Voraussetzungen zu einem solchen Unternehmen nicht gerecht wird.

A. Pascher.

**Lauterborn, R.,** Die sapropelische Lebewelt, ein Beitrag zur Biologie des Faulschlammes natürlicher Gewässer.

Verhandl. d. naturhist.-medizinischen Vereins zu Heidelberg, 1915, N. F. 13, 395—481, 1 Tafel.

Die Arbeit beschäftigt sich mit jenen Bodenorganismen, die den faulenden organischen Schlamm unserer Gewässer bewohnen, und die

der Verf. bereits 1901 als »Sapropelische Lebewelt« bezeichnete<sup>1</sup>. Wenn in pflanzenreichen, ruhigen Gewässern die zerfallenden vegetabilischen Reste sich am Grunde aufhäufen und eine mehr oder weniger dichte Decke von lebenden Pflanzen an der Oberfläche eine intensivere Beleuchtung des Grundes verhindert und damit hier die Entwicklung einer reicheren Flora von Sauerstoff produzierenden Algen unterbindet, so tritt an die Stelle der sonst vorsichgehenden oxydativen Spaltung eine unvollständige Zersetzung der organischen Substanz ein. Es bilden sich neben Fettsäuren usw. ansehnliche Mengen von Gasen, Methan, Kohlensäure, Wasserstoff und vor allem Schwefelwasserstoff. Hier findet nun eine ganz eigenartige Lebewelt ihre Entwicklungsbedingungen. Freilich sind wir noch sehr weit davon entfernt, diese für die einzelnen Organismen im Zusammenhange mit ihrem Stoffwechsel genauer angeben zu können und auch der Verf. begnügt sich mit einigen ganz allgemeinen Daten, da es ihm vor allem darauf ankam, eine floristische Übersicht über die mannigfaltigen hier hausenden Formen zu geben.

Einen sehr wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung der sapropelischen Lebewelt haben die Bakterien und bakteroiden Organismen. Neben den kleinen und kleinsten Formen, die nur durch Reinkultur auseinander gehalten werden können, gibt es hier auch eine ganze Menge morphologisch ziemlich gut charakterisierter Typen, von zum Teil recht auffallenden Eigenschaften. Da sind zunächst eine Anzahl von farblosen Fäden, die durch den Besitz von sogenannten Pseudovakuolen ausgezeichnet sind, vom Verf. werden sie zu den neuen Gattungen *Pelonema* und *Peloploca* gestellt. Von den farblosen Schwefelbakterien sind einige *Beggiatoa*- und *Thiotrix*arten vertreten. Das merkwürdige *Achromatium oxaliferum* wird, wie gewöhnlich, den farblosen Schwefelbakterien angeschlossen, wozu eigentlich kein Grund vorliegt. Eine kleinere Form, die Verf. vorläufig wegen ihrer Beweglichkeit als *Achromatium mobile* bezeichnet, ist ebenfalls nicht selten<sup>2</sup>. Auch das von Warming und Hinze als mariner Organismus beschriebene *Thiovoluum Mülleri* ist gelegentlich zu finden, wie überhaupt die Charakterformen des Faulschlammes im Meer und im Süßwasser die gleichen zu sein scheinen. Von großem Interesse ist das neue Genus *Pelosigma*, zu dem Verbände von mehreren s-förmig gekrümmten Bakterien, von denen vielleicht nur eins mit einer tätigen Geißel ausgestattet ist, gestellt werden<sup>3</sup>. Sehr merkwürdig ist auch die Gattung *Spiro-*

1) 1904 ist dann das Wort Sapropel = Faulschlamm von Potonié in Unkenntnis der Lauterbornschen Arbeit und in etwas weiterem Sinne gebraucht worden.

2) Es ist, wie fast alle von Lauterborn angeführten Organismen vom Ref. mehrfach um Leipzig beobachtet worden.

3) Hierher gehört wahrscheinlich auch Warmings verschollene *Spiromonas Cohnii*.

phis, 1 bis 2  $\mu$  dicke, etwa 100  $\mu$  lange Fäden von großer Beweglichkeit, die durch den Besitz einer zarten, in dicht gedrängten Windungen verlaufenden Spiralfibrille ausgezeichnet sind und zweifellos in die Nähe der Spirochäten gehören. Verf. sieht in ihr ein Bindeglied zwischen Spirillen und Spirochäten und glaubt, daß diese Gruppe, entgegen den herrschenden Anschauungen zu den Bakterien nähere Beziehungen aufweise als zu den Flagellaten. Schließlich wäre aus der Gruppe der ungefärbten bakteroiden Organismen noch die merkwürdige *Pelosphära rotans* zu nennen, die man bei flüchtiger Betrachtung für eine kleine, abgerissene Anthophysakugel halten möchte und die auch um Leipzig nicht selten ist.

Unter den Rhodobakterien spielen die bekannten, schwefelhaltigen Genera eine große Rolle als typische Faulschlammorganismen. Als neue und in mehr als einer Hinsicht sehr interessante Form ist *Pelochromatium roseum* Lauterborn zu nennen. Es ist gewissermaßen ein rotgefärbter Doppelgänger des *Chloronium mirabile*. Wenigstens ist seine äußere Gestalt, nach der Figur des Verfs. zu urteilen, zum Verwechseln ähnlich. Leider hat der Verf. den Organismus nicht näher untersucht und auch nicht festgestellt, ob hier ebenfalls eine farblose centrale Komponente die Lokomotion des Gesamtorganismus besorgt.

Geht schon aus der Schilderung all dieser Formen hervor, wie viele fesselnde Probleme die sapropelische Bakterienflora der weiteren Forschung stellt, so gilt dies in noch höherem Maße für jene bakteroiden Formen, die der Verf. zur Gruppe der Chlorobakterien zusammenfaßt. Die »grünen Bakterien«, die schon Winogradsky als ständige Begleiter der roten Schwefelbakterien beobachtete, und die seither sich nicht allzugroßer Beachtung zu erfreuen hatten, sind durch die Chloronien-symbiose etwas mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt worden. Ref. hat schon früher<sup>1</sup> darauf hingewiesen, daß sich ohne Mühe etwa ein halbes Dutzend grüner Organismen von typisch bakteroidem Habitus morphologisch gut charakterisieren lassen. Verf. stellte nun für einige von ihnen die Gattungen *Schmidlea*, *Peloglœa* und *Pelodyction* auf, von denen die ersten beiden etwa in der Gattung *Lamprocystis*, die letzte in dem zierlichen *Thiodietyon* ihre roten Parallelformen haben. Verf. hat diese Organismen nur verhältnismäßig selten, an einzelnen Standorten und zu ganz bestimmten Jahreszeiten gefunden, Ref. hat sich aber im Laufe der letzten drei Jahre davon überzeugen können, daß alle Lauterbornschen Arten ganz gemeine Organismen sind, die sich unter bestimmten Kautelen zu jeder Jahreszeit in angesetzten Schlammproben sehr schön entwickeln, wenn auch, wie Verf. ganz richtig bemerkt, ihre

<sup>1</sup>) *Chloronium mirabile*, Ber. d. d. bot. Ges. 1913. S. 98.

Entfaltung zu ansehnlicheren Massen in der Natur zumeist in der kälteren Jahreszeit vorsieht. Ref. freut sich, daß auch der Verf. der Meinung ist, man dürfe diese Organismen nicht ohne weiteres zu den Cyanophyceen stellen, wie dies von verschiedenen Seiten, z. B. auch von Pascher geschehen ist. Sie stehen den typischen Bakterien mindestens ebenso nahe, wie den Schizophyceen. Wenn dagegen der Verf., unter besonderer Betonung der Parallelformen zu den Rhodobakterien vielleicht der Meinung ist, hier engere Beziehungen zu erwarten, so möchte sich Ref. einer solchen Vermutung zunächst nicht anschließen. Als Ref. vor einigen Jahren sich mit dieser Gruppe zu beschäftigen begann, kam auch ihm der Gedanke an eine solche Verwandtschaft. Es lag die Vermutung nahe, daß der grüne Farbstoff identisch mit dem Bakteriochlorin Molischs sein könnte; die Untersuchung ergab aber, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß es sich hier u. a. um Chlorophyll handle. Man kann sich leicht von dem Vorwiegen dieses Körpers überzeugen, wenn man größere Mengen der Chlorobakterien mit Alkohol extrahiert. Es gibt das eine schöne smaragdgrüne Lösung, die unter dem Spektroskop die Anwesenheit des typischen Bandes im Rot zeigt, ohne die geringste Andeutung des für das Bakteriochlorin charakteristischen Absorptionsstreifens bei der D-Linie. Genaueres möchte Ref. einer späteren Publikation vorbehalten<sup>1</sup>.

Zu den Chlorobacteriaceen stellt nun Verf. unter dem Namen Chlorochromatium aggregatum auch das vom Ref. studierte Chloronium mirabile. Wie es der Ref. bei der Publikation seiner Mitteilung über diesen merkwürdigen Organismus schon voraussah, ist er, ohne in seinem Wesen richtig erkannt zu sein, bereits früher beobachtet worden. Bei der Gemeinheit des Lebewesens, das in dem Schlamme pflanzenreicher Gewässer nie fehlt, war das mit Sicherheit zu erwarten. Verf. hat in einer kurzen Notiz (Kneuckers Allg. bot. Zeitschr.) den grünen Mantel als Kolonie von Chlorobakterien im Jahre 1906 beschrieben, merkwürdigerweise ohne der eigenartigen Teilung der »Kolonien« nachzugehen und ohne sich über den Sitz der Geißeln Rechenschaft zu geben, obwohl der Bewegungsmodus eindeutig auf polare

<sup>1</sup>) Schon vor einigen Jahren hatte Ref. Versuche begonnen, die fraglichen Organismen in Reinkulturen zu erhalten und bereits einige Erfolge erzielt. Die Versuche, die auf eine umfassende Bearbeitung der Chlorobakterien abzielten, wurden aber zunächst abgebrochen, um Zeit zum Abschlusse anderer Untersuchungen zu gewinnen, die, obwohl durch den Krieg einigermaßen verzögert, in absehbarer Zeit beendet sein werden. Er wird dann die begonnene Untersuchung wieder aufnehmen, bittet aber diejenigen Fachgenossen, die sich inzwischen auch mit diesen Organismen beschäftigt haben sollten, um freundliche Mitteilungen ihrer Absichten, damit nicht unnötige Doppelarbeit geleistet wird.

Begeißelung hinweist! Zu den Chlorobakterien gehören ja nun fraglos nur die peripheren Komponenten des Konsortiums, nicht der ganze Organismus, der, solange wir nichts Näheres über das farblose Zentralstäbchen wissen, höchstens anhangsweise bei dieser Gruppe abgehandelt werden kann. Deswegen ist wohl auch der neue Name Chloronium berechtigt, der sich natürlich auf das ganze Konsortium bezieht<sup>1</sup>. Ref. ist auch, im Gegensatz zu Pascher, der Ansicht, daß hinsichtlich der Nomenklatur der Konsortien die Verhältnisse doch wesentlich anders liegen, als bei den Mykorrhizen, daß vielmehr, wenigstens für den fraglichen Organismus, die Schaffung eines besonderen Namens für den durchaus morphologisch einheitlichen, charakteristischen Verband am Platze ist, dies umsomehr, als zweifellos auch ein praktisches Bedürfnis dafür vorliegt. Da zudem die Zugehörigkeit der grünen Komponente zu den Cyanophyceen, wie oben in Übereinstimmung mit dem Verf. hervorgehoben wurde, einstweilen noch berechtigten Zweifeln unterliegt, so ist wohl auch der von Pascher vorgeschlagene Terminus »Syncyanosen« für die in Rede stehenden symbiontischen Verhältnisse noch etwas verfrüht.

Die Chlorobakteriaceen scheinen nun in der Tat eine starke Neigung zu symbiontischer Vereinigung mit anderen Organismen zu haben. Nachdem kürzlich Pascher einige Kombinationen mit Bakterien und Flagellaten beschrieben hat, bringt nun auch Verf. ein neues Beispiel. *Amoeba chlorochlamys* benennt er eine Amoeba von etwa 20 bis 40  $\mu$  Durchmesser, die er an zwei Stellen auffand. Wie der Name schon andeutet, besitzt sie einen Mantel grüner Zellen, die Verf. als Chlorobakterium symbioticum beschreibt. Die gleiche Form soll auch mit einer Mastigamoeba in ähnliche Beziehungen treten.

Von typischen Cyanophyceen sind ständige Glieder der saropelischen Lebewelt *Oscillatoria chlorina*, *Lauterbornii*, *putrida* und *trichoides*, doch bezweifelt der Verf. bei den letzten beiden noch die Zugehörigkeit zum genannten Genus. Ferner ist diese Gruppe durch einige *Lyngbii* und das neue Genus *Pseudanabaena* vertreten, das auch der Ref. um Leipzig häufig beobachten konnte.

Die Diatomeen sind nach der Meinung des Verf.s nur gelegentliche Besucher des Faulschlammes, und auch die grünen Algen sind, um seine Worte zu gebrauchen, für die fragliche Lebensgemeinschaft gewissermaßen nur »negativ charakteristisch«. Nur wenige Einzeller, *Rhaphidium*, *Scenedesmus*, *Ophioctyum*, einige Chlosterien trifft man hier an, von höheren Formen nur die Characeen, diese aber häufig und in reicher Entwicklung.

<sup>1</sup>) Übrigens weicht Lauterborns Organismus in einigen, allerdings nicht allzu wesentlichen Punkten von dem *Chloronium mirabile* ab. Möglicherweise handelt es sich um zwei verschiedene, aber sehr nahestehende Formen.

Damit sind die an dieser Stelle vor allem interessierenden pflanzlichen Organismen erschöpft, und es bleiben noch einige Rhizopoden und Flagellaten sowie ein ganzes Heer merkwürdig gestalteter Infusorien übrig, auf deren ausführliche Würdigung hier verzichtet werden muß.

Dem ausführlichen systematischen Teile folgt ein kurzer Abschnitt über die Physiologie und Biologie der sapropelischen Organismen; naturgemäß beschränkt er sich nur auf ganz allgemeine Erörterungen. Bemerkenswert scheint dem Ref. der Hinweis darauf zu sein, daß die sogenannten Pseudovakuolen in dieser Lebensgemeinschaft recht weit verbreitet sind, und daß zu den abenteuerlichen Infusoriengestalten sich die nächsten Analoga im Verdauungstraktus der Wiederkäuer und Termiten finden. Verf. weist dabei auf die gemeinsamen Eigentümlichkeiten der drei so verschiedenen anmutenden Standorte hin und sieht in ihnen die Ursache der Formähnlichkeit.

Es ist zu erwarten, daß die mannigfachen Anregungen in des Verf.s Studie in den Kreisen der für die Kleinwelt des Wassers interessierten Forscher günstige Aufnahme finden und weiter verfolgt werden. Besonders wird aber allen, die sich mit den sapropelischen Organismen beschäftigen, die bequeme Zusammenstellung der einzelnen Formen willkommen sein, zu deren Identifizierung bisher eine ganze Bibliothek dickleibiger Folianten und Zeitschriftenbände notwendig war und die trotzdem oft nicht zum gewünschten Ziele führte. Buder.

### **Pascher, A.,** Animalische Ernährung bei Grünalgen.

Ber. d. d. bot. Ges. 1915. **33**, 427—442. 1 Taf.

Außer bei chromatophorentragenden Flagellaten hat Verf. animalische Ernährung bei amöboiden Schwärmern von Tetraspora, Stigeoclonium und Draparnaldia beobachtet, und zwar bei Tetraspora und Stigeoclonium an Makrozoosporen relativ häufig, bei Draparnaldia an Mikrozoosporen nur einige wenige Male. Stets handelt es sich um die Aufnahme von Bakterien und kleinen Cyanophyceen; bei Stigeoclonium wurden sogar Diatomeen und einzellige Grünalgen, ja selbst Oscillaria-Fäden verschluckt. Hierbei nehmen die Zellen eine der Form des Nahrungskörpers entsprechende, oft abnorme Gestalt an. Die braunen unverdaulichen Reste werden später wie bei den Amöben und animalischen Flagellaten ausgestoßen. Da bei den Volvocales animalische Ernährung bisher noch nie beobachtet wurde, kommt derjenigen der nahverwandten Tetraspora allgemeinere Bedeutung zu. Die nur beiläufig mitgeteilten Beobachtungen über die Beziehungen von Zellgröße, Zahl der Vakuolen und Pulsationsrythmus verdienen weiter ausgedehnt zu werden.

Senn.

**Glade, R.,** Zur Kenntnis der Gattung *Cylindrospermum*.

Cohns Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. 1914. **12**, 295—346.

Die Vertreter der Gattung *Cylindrospermum* ließen sich leicht kultivieren. Zur Gewinnung von Rohmaterial setzte Verf. Anhäufungskulturen nach Beijerinck an, indem er Erdproben in Leitungswasser + 0,02%  $K_2HPO_4$  brachte. Daraus wurden auf Nähragar artreine Kulturen hergestellt. Bakterienfreie Reinkulturen gelangen Verf. nicht, weil das Bewegungsvermögen der Fäden zu langsam war, um bei Impfung auf Kieselgallerte (Pringsheims Methode) aus dem Bakterienbereich herauszukriechen. Auch einige andere kurz probierte Versuchsanordnungen führten zu keinem Resultat.

Morphologische und physiologische Beobachtungen über Heterocysten, Sporenbildung und -keimung führten zur Feststellung konstanter Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten. — Die Sporenbildung wurde veranlaßt durch Erschöpfung des Substrates. Durch Zusatz derjenigen Substanz, die sich dabei im Minimum befunden hatte, wurde die Keimung der Sporen ausgelöst. Geschah die frische Nahrungszufuhr in einem Zeitpunkt, in dem sich die Spore noch in jugendlichen Stadien befand, so trat Rückbildung zum vegetativen Zustand ein.

Die Beijerincksche Behauptung, daß die Cyanophyceen den Stickstoff der Luft assimilieren können, konnte Verf., wie vor ihm Pringsheim für verschiedene andere Cyanophyceen, für *Cylindrospermum* widerlegen. Die Algen waren aber empfindlich gegen hohe Konzentration von Stickstoffsalzen. Mehr als 0,01% der meisten Stickstoffsalze wirkten schon schädlich, nur Calciumnitrat, das überhaupt für alle untersuchten Blaualgen die beste N-Quelle war, hatte für die meisten Arten bei 0,1% seinen optimalen Nährwert. Ammonsalze waren gute N-Quellen, Kaliumnitrat und besonders Kaliumnitrit bedeutend schlechtere. Kaliumnitrit wirkte sogar in flüssigem Substrat giftig, seine schädliche Wirkung konnte jedoch durch Verwendung fester Substrate aufgehoben werden.

Kälte, Hitze und Austrocknung wurde von den verschiedenen Cyanophyceen in verschiedenen Lebensstadien verschieden gut vertragen. Verf. arbeitete bei diesen Versuchen neben *Cylindrospermum* mit *Nostoc* und *Oscillaria*. Die vegetativen Zellfäden waren resistent bei nicht sporentragenden Species, starben aber leicht ab bei Arten, die Dauerzellen bilden. Die Sporen waren in ausgetrocknetem Zustand sehr widerstandsfähig gegen äußere Einflüsse; wenn sie feucht waren jedoch meistens nicht wesentlich resistenter als getrocknete vegetative Fäden der sporenlösen *Oscillaria*. Ausgetrocknete Sporen oder *Oscillaria*fäden konnten

selbst kurze Einwirkung von 100° oder stundenlange von — 60° und tieferer Temperatur ertragen.

Über künstliche organische Ernährung der Cyanophyceen wurden vom Verf. — wohl wegen des Mangels an absoluten Reinkulturen — keine Versuche angestellt. Sie wären besonders interessant gewesen, weil die von Pringsheim neuerdings gemachte Erfahrung, daß Cyanophyceen sich im Dunkeln auf künstlichem organischen Substrat nicht vermehren können, sowohl mit einigen älteren Literaturangaben als auch mit manchem Vorkommen in der Natur in Widerspruch steht (Gunnera). Ref. möchte hier anschließen, daß es ihm inzwischen gelungen ist, den Beweis zu bringen, daß Pringsheims Angabe nicht auf alle Cyanophyceen ausgedehnt werden darf, daß es vielmehr Cyanophyceen gibt (zu den Gattungen *Nostoc* und *Oscillaria* gehörig), die zu heterotropher Lebensweise befähigt sind. Ein ausführlicher Bericht darüber wird später erfolgen.

Harder.

### **Borgesen, F.,** The Marine Algae of the Danish West Indies.

Vol. II, Rhodophyceae. 1915. 1—80. 86 Fig.

Die Arbeit bringt den Beginn des zweiten Bandes, nachdem Band I die Chlorophyceen und Phaeophyceen behandelt hatte. Sie enthält die Bangiales und von den Nemalionales die Helminthocladiaceae bis zur ersten Hälfte der Gattung *Liagora*. Gegenüber den früheren beiden Veröffentlichungen des Verf.s über die Florideen Dänisch-Westindiens findet sich wieder viel Neues, die Gattung *Acrochaetium*-*Chantransia* allein enthält unter 24 18 neue Arten. Beim Abschluß des Werkes, das auch in diesem Teil eine Fülle ausgezeichneter Figuren bringt, wird etwas ausführlicher darauf zurückzukommen sein. Kuckuck.

### **Kylin, H.,** Untersuchungen über die Biochemie der Meeresalgen.

Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie. 1915. 94, 337—425.

Seinem 1913 erschienenen Aufsatz »Zur Biochemie der Meeresalgen«, den er als eine Art vorläufiger Mitteilung zu betrachten bittet, folgt nun die vorliegende ausführlichere und reichhaltige Arbeit. Wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes sei etwas eingehender über sie berichtet.

Von anorganischen Bestandteilen behandelt Verf. Stickstoff, bestätigt das Vorkommen von Salpeter bei einigen Chlorophyceen und stellte bei einigen einjährigen Phaeosporeen fest, daß sie salpeterfrei sind. Andere Phaeosporeen, darunter auch ausdauernde Arten wie

Laminaria, und einige Fucaceen reagierten nur schwach. Bei den Rhodophyceen kommen neben einigen gar nicht oder nur schwach reagierenden Arten auch einige sehr kräftig reagierende vor. Phosphor war mikrochemisch bei einigen Fucaceen und bei *Laminaria saccharina* leicht nachweisbar, bei anderen Phaeosporeen und bei einigen Chloro- und Rhodophyceen erst durch die makrochemische Prüfung. Das Jod ermittelte Wille bei *Laminaria* mit 0,6% des Trockengewichts. Verf. weist seine Bindung in der Form von Jodiden außer bei den Laminarien auch bei einigen Fucaceen nach. Für Calcium konnte Verf. Wille, der zuerst die Interzellulärsubstanz als Calciumpektinat ansprach, beipflichten. Der Nachweis, sein Auskrystallisieren als Calciumoxalat, gelingt leicht mit einer Lösung von oxalsaurem Ammonium bei einer ganzen Reihe der verschiedensten Meeresalgen. — Freie organische Säuren konnten im Zellinhalt der Phaeo- und Rhodophyceen nicht nachgewiesen werden. Daß aber z. B. Oxalsäure als Calciumoxalat vorkommt, konnte zuerst, wenn auch nur makrochemisch, bei *Rhodymenia palmata*, dann auch bei einigen anderen Rhodophyceen, bei einigen Fucaceen und Laminarien nachgewiesen werden. Den Steenhouse'schen Mannit-Befund konnte Verf. schon 1913 bestätigen. Seitdem erwiesen sich alle untersuchten Fucaceen und Phaeosporeen<sup>1</sup> als mannithaltig, Rhodo- und Chlorophyceen dagegen stets als mannitfrei. Der Gehalt dürfte mit 5 bis 7% noch eher zu klein als zu groß berechnet sein. — Für die Zuckerarten der Florideen gelang der Nachweis von Mono- und Disacchariden nur auf makrochemischem Wege. Es handelt sich aber nur um sehr geringe Mengen. Lävulose und damit Rohrzucker fehlen, Dextrose ist nur in Spuren, aber präformiert in den lebenden Zellen vorhanden, Maltose jedenfalls nicht nachweisbar. Für einige Arten konnte auch Trehalose nachgewiesen werden, die bei *Rhodymenia* sogar 10% des Trockengewichts einnimmt. Aus diesen Befunden folgert Verf., daß die bei der Assimilation primär entstehenden einfachen Zuckerarten bei den Rhodophyceen nie aufgespeichert, sondern rasch zu Stärke verarbeitet werden, diese Pflanzen daher den «Stärkeblättern» vergleichbar sind. Ganz ähnlich stellen sich die Verhältnisse für die Zuckerarten der Phaeophyceen, nur daß es sich bei dem gemäß Tabelle 3 vorhandenen Disaccharid nicht um Trehalose handeln kann, sondern um ein noch unbekanntes Disaccharid mit negativer spezifischer Drehung, das Laminariose genannt wird und den Ausgangspunkt der Laminarin-polysaccharide bilden dürfte. Ein solches Polysaccharid war uns im Laminarin bekannt und hier wird

<sup>1</sup> Der Gebrauch des Ausdrucks »Fucoiden« beim Verf. auch für die Phaeosporeen ist kaum üblich und nicht empfehlenswert.

gezeigt, daß dieser Name eine ganze Gruppe von Polysacchariden umfaßt, die außer bei den Laminarien sich auch bei einer Reihe von Fucaceen finden. Die Modifikation mit dem niedrigen  $2(C_6H_{10}O_5) \cdot H_2O$  entsprechenden Molekulargewicht würde, obgleich bisher nicht herstellbar, als das den Ausgangspunkt bildende Disaccharid »Laminariose« anzusprechen sein. Besprochen wird dann im Anschluß daran die Einwirkung der Diastase auf Laminarin, und im folgenden Abschnitt eine quantitative Bestimmung des Laminarins mitgeteilt. Die Fucaceen enthalten davon verhältnismäßig wenig, von den Laminarien am meisten *Laminaria saccharina* (ca. 34%). Die wichtigste physiologische Bedeutung des Laminarins sieht nun Verf. darin, daß bei den Phaeophyceen, obgleich bei ihnen wie bei den höheren Pflanzen und bei den Florideen einfache Zuckerarten als Assimilationsprodukte gebildet werden, diese hier nicht zu Stärke, sondern zu Laminarin kondensiert werden. »Das Laminarin vertritt bei den Fucoideen die Stärke der »Stärkeblätter««. Schimpers Satz »Überall im Assimilationsprozeß wird Glykose gebildet« wird als zutreffend anerkannt, aber die einfachen Zuckerarten werden in verschiedener Weise verarbeitet, bei den Algen bilden die Chlorophyceen teils Stärke, teils Fett, die Rhodophyceen Florideenstärke, die Phaeophyceen, soweit bekannt, Laminarin, zuweilen auch Fett, die Diatomeen Fett, die Cyanophyceen Glykogen. Daß die Fucosankörner, wie Hansteen will, ein Kohlenhydrat enthalten, bestreitet der Verf., vielmehr dürfte es sich um einen gerbstoffähnlichen Körper handeln. — Auch mit den Membranbestandteilen der Phaeophyceen beschäftigt sich Verf. Aus seinen Mitteilungen sei hier nur die Bestätigung der Willeschen Angaben über die Mittellamelle hervorgehoben. Sie besteht aus Calciumpektinaten und zwar aus dem Algin, d. h. dem Calciumpektinat der Alginsäure, und dem Fucin, d. h. dem Calciumpektinat der Fucinsäure. Im übrigen muß für diesen wie für die beiden kurzen Schlußabschnitte, die »die Membranbestandteile der Florideen« und »einige quantitative Bestimmungen« behandeln, auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Kuckuck.

### Svedelius, N., Zytologisch-entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*.

Nova acta reg. soc. scient. Upsaliens. 1915. Ser. 4. 4, No. 4.

In meiner Arbeit über die Florideen (1898) vertrat ich die Auffassung, daß bei den Florideen die geschlechtlichen Pflanzen den Gametophyten, die sporogenen Fäden den Sporophyten dieser Gewächse

darstellen. Die Tetrasporen und die sie tragenden Pflanzen waren für mich Nebenfruchtformen und ich dachte mir, daß u. a. auch Geschlechtspflanzen im gegebenen Moment Tetrasporen hervorbringen könnten. Zytologische und andere experimentelle Untersuchungen lagen damals nicht vor.

Inzwischen ist aber in erfreulicher Weise auf diesem Gebiet gearbeitet worden.

Hoyt und Lewis (s. diese Zeitschr. 1903, **5**, 647) haben durch die Kultur erwiesen, daß aus den Carposporen ausschließlich Tetrasporenpflanzen hervorgehen und aus den Tetrasporen nur Geschlechtspflanzen, so zwar, daß die Hälfte männlich, die andere Hälfte weiblich ist.

Diese Befunde waren gewiß keine Stütze für meine Theorie, aber sie bedingen auch keinen Gegenbeweis gegen dieselbe. Sehen wir bei den fortgeschrittensten Rotalgen eine scharfe Trennung in männliche und weibliche Pflanzen, die gesetzmäßig in gleicher Zahl entstehen, so ist das eine Differenzierung wie sie auch bei Moosen vorkommt, man kann bloß noch fragen, ob auch in den Tetrasporen bereits das Geschlecht bestimmt ist wie das Marschall (s. Bot. Ztg. 1907, **65**, 394) für die diözischen Moose behauptet. Das ursprüngliche ist das Beisammensein der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzungsorgane auf dem gleichen Individuum (s. a. Oltmanns, Algen **2**, 272). Von diesem Gesichtspunkt aus ist die relative Seltenheit von Tetrasporen auf Geschlechtspflanzen auffallend. Noch seltener sind, wenn mich die Erinnerung nicht täuscht, bei extrem diözischen Arten Spermarien auf weiblichen Pflanzen oder umgekehrt Carpogone auf männlichen. Ob man sie unter gewissen Kulturbedingungen in größerer Zahl hervorgerufen kann, steht, — das ist bei der Schwierigkeit der Kulturen begreiflich — bislang nicht fest. Und geprüft werden muß auch, ob bei allen Florideen die gleichen Zahlenverhältnisse zwischen geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Individuen obwalten wie sie Hoyt und Lewis angeben. Fand doch Kylin an der schwedischen Küste nur wenige Geschlechtspflanzen von *Griffithsia corallina* neben zahlreichen Tetrasporenpflanzen.

Die Kernfragen studierten zuerst Yamanouchi (s. Bot. Ztg. 1907, **65**, 206), dann Svedelius und andere nordische Forscher. Sie fanden einwandfrei, daß in dem Tetrasporangium eine Reduktionsteilung Platz greift; die aus den Tetrasporen hervorgehenden Geschlechtspflanzen sind demnach haploid, die sporogenen Fäden, die Carposporen und die Tetrasporenpflanzen sind diploid. Aus diesen Befunden heraus verkündeten jene Forscher nicht ohne ein gewisses Pathos

eine »moderne« Theorie des Generationswechsels bei den Florideen. Alles Haploide ist Gametophyt, alles diploide Sporophyt.

Diese Auffassung hat für mich deshalb besondere Schwierigkeiten, weil sie den Sporophyten in zwei ungleiche Hälften zerlegt, nämlich 1. die sporogenen Fäden mit den Carposporen, 2. die Tetrasporenpflanze. Das Abfallen der Carposporen und die Keimung derselben bedeutet aber doch unweigerlich einen Einschnitt tiefgreifendster Art in das Leben des vermeintlichen Sporophyten, wie er sonst an keiner Stelle im Pflanzenreich vorkommt. Trotz dieser Bedenken hat die Theorie vielfache Zustimmung gefunden — und das ist wohl verständlich, weil sie immerhin zunächst wenigstens einfach ist und weil sie den modernen Auffassungen über Kernteilungsfragen ohne Schwierigkeiten gerecht wird.

Im Sinne dieser Theorie ist dann auch die Darstellung von Bonnet<sup>1</sup> im »Progressus« gehalten. Sie ist übersichtlich und klar, auch tunlichst unparteiisch, sie wäre mir noch lieber gewesen, wenn sie nicht alle meine abgedroschenen Figuren aus dem Algenbuch wieder benutzt hätte.

Viel Neues bieten auch nicht die Mitteilungen von Pirota<sup>2</sup> und Janet<sup>3</sup>. Letzterer verbrämt das Ganze mit zahlreichen neuen Ausdrücken, aber ich finde, er kommt experimentell nicht weiter, wenn er auch manche Anregung gibt. Vom zoologischen Standpunkt behandelte u. a. Hartmann<sup>4</sup> die Frage und kam zu mir willkommenen Auffassungen, die hier in Kürze kaum wiederzugeben sind.

Ich habe mich zu alle dem seit längerer Zeit nicht geäußert, weil bislang nur Untersuchungen an solchen Florideen vorlagen, welche Tetrasporen und zwar auf besonderen Pflanzen besitzen. Ich habe, wo ich Gelegenheit dazu fand, betont, daß erst einmal die einfacheren Florideen geprüft werden müßten, welche der Tetrasporen entbehren, oder Gattungen und Arten, welche ungeschlechtliche Organe auf den Geschlechtspflanzen tragen. Das ist seither geschehen. Verf. hat *Nitophyllum*<sup>5</sup> untersucht und neben anderem gefunden, daß die auf den Geschlechtspflanzen erzeugten Mono- oder Tetrasporen in ihren Kernen keiner Reduktion unterliegen.

<sup>1</sup>) Bonnet, J., *Reproduction sexuée et Alternance des générations chez les Algues*. *Progressus rei Bot.* 11, 1914.

<sup>2</sup>) Pirota, R., *L'Alternanza di Generazioni nelle piante superiori. L'Alternanza di Generazioni nelle piante inferiori*. Pavia 1914.

<sup>3</sup>) Janet, Ch., *L'alternance sporophyto-gametophytique de générations chez les algues*. Limoges 1914.

<sup>4</sup>) Hartmann, *Der Generationswechsel der Protisten und sein Zusammenhang mit dem Reduktions- und Befruchtungsproblem*. S. A. a. *Verhandl. d. d. Zool. Ges.* 24. Jahr.-Vers. Freiburg 1914.

<sup>5</sup>) Svedelius, N., *Sporen an Geschlechtspflanzen von Nitophyllum punctatum*. *Ber. d. d. bot. Ges.* 1914. 32.

Auch andere Befunde sprechen dafür, daß die Florideen überall die Reduktion vermeiden, in Tetrasporen oder solchen ähnlichen Gebilde, welche auf Sexualpflanzen entstehen.

In der vorliegenden Arbeit erhalten wir nun zum erstenmal eine sorgfältige Untersuchung einer Floridee, welcher Tetrasporen fehlen. Verf. entdeckt an ihr Monosporen, deren Entwicklung kaum etwas besonderes bietet. In der Trichogyne findet er wieder zwei Kerne, von welchen der obere zugrunde geht. Die befruchtete Eizelle (Zygote) entsendet einen Fortsatz in eine der unmittelbar unter dem Carpogon liegenden Auxiliarzellen, der Zygotenkern wandert in diese ein, verdrängt die Auxiliarkerne und teilt sich selbst sukzessive in vier Kerne.

Bei dieser Tetradenteilung und zwar beim ersten Teilungsschnitt wird die Reduktion der Chromosomen vollzogen. Später gehen drei Zellen aus der Tetrade zugrunde, eine vergrößert sich und wächst zu den Fäden aus, welche die Carposporen erzeugen.

Verf. gibt nun den beiden Haupttypen, welche bei den Florideen schon lange unterschieden wurden, neue Namen. Haplobiontisch ist *Scinaia* und auch wohl das von Wolfe untersuchte *Nemalion*, ihnen werden sich wohl die *Nemalionales* alle anschließen. Hier ist die diploide Stufe auf die Zygote beschränkt, die sporogenen Fäden wie auch die Carposporen sind bereits wieder haploid. Diplobiontisch sind die *Polysiphonien*, *Delesserien* und wohl alle Arten, welche die Tetrasporen auf gesonderten Individuen tragen.

Der haplobiontische Typus ist nach dem Verf. der einfachere der diplobiontische, der abgeleitete, der nun plötzlich und nicht sukzessive entstanden sein soll und zwar so: die Reduktionsteilung wurde aufgeschoben, die Carposporen blieben diploid, erzeugten diploide Pflanzen, welche ihrerseits die Reduktion erst im Mono- dann im Tetrasporangium vornahmen. Das Vorkommen von Mono- oder Tetrasporen auf Geschlechtspflanzen ist ein Atavismus. Abgesehen von der Plötzlichkeit, mit welcher diese Änderungen eingetreten sein sollen, kann sich Referent schon — das geht aus dem oben gesagten hervor — mit diesen Auffassungen des Verf. einverstanden erklären. Und doch trennt uns eines, das ist die Bewertung der Chromosomenzahlen. Verf. sagt: »für mich existiert kein anderer Generationswechsel, als der, welcher sich auf die Natur des Kernes, haploid oder diploid zu sein . . . gründet.«

An welcher Stelle im Entwicklungsgang findet nun die Chromosomen-Reduktion in den verschiedenen Algen-Gruppen statt?

1. Vor der Befruchtung bei der Gametenbildung:

Diatomeen, Fucaceen,

2. Nach der Befruchtung in der (keimenden) Zygote:

Conjugaten, Coleochaete. Haplobiontische Florideen.

Bei Conjugaten ist die aus der Zygote hervorgehende Pflanze den Geschlechtspflanzen gleich, bei den anderen Formen ist sie verschieden.

3. Nach der Befruchtung auf besonderen Pflanzen.

Dictyota, Cutleria. Diplobiontische Florideen.

Kann es etwas bunteres geben? Ich meinerseits würde daraus folgendes schließen (s. a. Ref. über Goebel, d. Zeitschr. 1916, 8, 57): Ist die Chromosomenzahl durch den Sexualakt verdoppelt, so muß sie auf das normale Maß zurückgeführt werden, wo aber die Reduktionsteilung in den Entwicklungsgang eingeschaltet wird, ist gleichgültig. Danach fügt sich der neue, zweifellos interessante Befund bei *Scinaia* zwanglos in unsere unmoderne Auffassung ein. Yamanouchi, Svedelius und viele andere werden auch jetzt nicht zustimmen und trotzdem werden sie, wie mir scheint, zu immer komplizierteren Annahmen bezüglich des Generationswechsels der Algen gedrängt. Die Gebilde, welche aus der Zygote hervorgehen, sind doch, so sollte man meinen, homolog. Bleiben sie das auch nach Auffassung meiner Gegner, wenn sie im einen Fall haploid, im andern diploid sind? Ist die gesamte Entwicklungsfolge, die ganze Ausgestaltung der Formen, das Entscheidende oder allein die Chromosomenzahl? Wenn man die ganze Frage, nach dem Generationswechsel historisch verfolgt, kann man über die Antwort kaum zweifelhaft sein.

Von diesem Gesichtspunkt aus wird es von besonderem Interesse sein, durch weitere Untersuchungen — denn die ganze Frage halte auch ich nicht für entschieden — zu erfahren, wie sich die wohl einfachsten Florideen, die Chantransien verhalten. Einige Arten dieser Gattung haben Geschlechtsorgane und Monosporen auf denselben Individuen, andere besitzen Geschlechtspflanzen und von diesen getrennt ungeschlechtliche mit Mono- oder Tetrasporen (Rosenvinge). Was wird hier die zytologische Untersuchung ergeben? Wird sie erweisen, daß bei der ersten Gruppe die Reduktion in der Zygote, bei der zweiten in den Tetrasporen stattfindet? Wird man dann diese verschiedenen Arten ganz weit voneinander trennen oder wird man sich sagen: die Gesamtform entscheidet und nicht die Zahl der Chromosomen? Das muß man abwarten. Abwarten aber muß man auch, was etwa bei der Untersuchung der Cutlerien herauskommt. Wir wissen zwar durch Yamanouchi (d. Zeitschr. 1913, 5, 645; 1914, 6, 295), daß die eigentlichen Cutlerien haploid, die Aglaozonien diploid sind, aber wir wissen bislang nicht, was geschieht, wenn der »vorgeschriebene« Wechsel der Generationen unterbleibt, wenn z. B. eine Cutleria wieder eine

Cutleria erzeugt, wie das Kuckuck und Sauvageau beschrieben haben. Solche Fragen harren noch der Beantwortung und doch sind gerade sie eventuell berufen, ein grelles Licht auf alle unsere Theorien zu werfen. Es fehlen auch noch Untersuchungen über niedrigere grüne Formen, über die Vorgänge bei der Partenogenese usw.

Von solchen Entscheidungen hängt theoretisch ebensoviel ab, wie von der weiteren Prüfung der Marchalschen Angaben über diploide und tetraploide Generationen bei den Moosen. Können diese tatsächlich dauernd mit anderen Chromosomenzahlen leben, dann gilt auch Strasburgers Hypothese nicht mehr, daß die Reduktion ein Indikator für die Generationen sei. Von dieser Vermutung ging ja aber eigentlich alles weitere aus. Selbst wenn sie hinfällig wird, hat sie als Arbeitshypothese das Ihrige geleistet. Mag das Experiment in der einen oder der anderen Richtung entscheiden, ich klebe nicht an eigenen Vermutungen, aber einstweilen sind die feststehenden Tatsachen nicht zahlreich genug, um mich zur Aufgabe meines alten Standpunktes zu veranlassen.

Oltmanns.

### **Pax, F.,** Schlesiens Pflanzenwelt. Eine pflanzengeographische Schilderung der Provinz.

Jena, Gustav Fischer. 1915. 6, 314. 63 Abb. im Text, 1 lith. Taf.

Das Werk hält eine Reihe von Vorlesungen an der Universität Breslau fest, die ein Bild der Pflanzenwelt Schlesiens auf historischer Grundlage entwerfen. Sie führen ein in die Geschichte der schlesischen Floristik, besprechen die Genese der Flora und schildern die historische Bedingtheit des heutigen Vegetationszustandes. Erst dann gehen sie ein auf die Floreneigenart der verschiedenen Höhenstufen und Teilbezirke der Provinz. Auch Fernerstehende gewinnen damit einen klaren Eindruck von dem Zusammenwirken genetischer und physischer Faktoren in der Pflanzengeographie.

Diels.

### **Berger, A.,** Die Agaven. Beiträge zu einer Monographie.

Jena, Gustav Fischer. 1915. 285 S., 79 Abb. im Text, 2 Karten.

Diese gehaltvolle Vorarbeit zu einer Agaven-Monographie faßt zusammen, was zur Beschreibung und Systematik der Gattung bis heute geleistet ist. Einen guten Teil davon verdankt man ja Berger selbst, der seit fast 20 Jahren Agaven in La Mortola kultiviert und beobachtet hat. Eine Sammlung von so vielen im Freien gedeihenden Arten, wie er sie dort zusammengebracht hatte, wird es vermutlich in langer Zeit nicht wieder geben; um so wertvoller ist es, daß er ihre Erträge

festgehalten und durch Studien in der Literatur und in Herbarien zu vertiefen gewußt hat. Damit ist die Grundlage zur fortschreitenden Kenntnis der Gattung gesichert; besonders gewinnt das systematische Einzelstudium der Formen in der Heimat, wie es Trelease so sachgemäß betreibt, nun überall festen Boden. — Verf. gliedert die drei schon früher definierten Subgenera *Manfreda*, *Littaea* und *Euagave* in Reihen und Unterreihen; maßgebend dabei sind die Ausbildung des Perianths und die Eigenschaften des Blattes. Die spezielle Artenkunde ist überreich an Schwierigkeiten und Zweifeln, wie bei allen Succulenten. Verf. hat aber mit Glück eine Menge davon beseitigt; namentlich gelang es ihm, manche unklaren Arten G. A. v. Jacobis aufzuhellen, dessen bisher unbenutzte Aufnahmen und Zeichnungen er kritisch durcharbeitete. Verf. kennt 274 Arten. Die Species-Fassung in Terracianos *Primo contributo* (1885) lehnt er als willkürlich und unnatürlich ab und strebt auf den Bahnen von Salm-Dyck, Jacobi und Trelease danach, die enger begrenzten Arten in natürliche Gruppen zu bringen. Diels.

### Ascherson, P. und Gräbner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora.

Leipzig (Engelmann). 1915. 89. Lief.

Enthält den Schluß der Rutaceen, die Simarubaceen, Meliaceen, Tremandraceen und den Anfang der Polygalaceen. Hervorgehoben sei die Bearbeitung der Gattung *Citrus*, die sich an die Auffassung von Schweinfurth anschließt; dieser sah Zitrone und Pomeranze in Eritrea wildwachsend und unterscheidet *C. bigaradia* als Art von *C. aurantium*; ebenso werden *C. medica* und *Limonium* als selbständige Species behandelt. — *Polygala* wird als Neutrum gebraucht, doch steht S. 316 die Species »myrtifolia«. Falsch ist die Angabe, daß *P. Chamaebuxus* in Siebenbürgen wächst; schon Simonkai hielt sie für zweifelhaft. Die angegebenen Standorte liegen alle im Süden, daher ist der Satz »in Siebenbürgen und in den galizischen Karpathen« — abgesehen von der geographischen Unmöglichkeit — unrichtig. Pax.

### Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa.

6, 8. Lief. München (Lehmanns Verlag) 1915.

Die Lieferung ist von A. v. Hayek bearbeitet worden und enthält in bekannter guter Darstellung die Dipsacaceen (Schluß), Cucurbitaceen und den Anfang der Campanulaceen. Auf S. 336 soll es

bei der allgemeinen Verbreitung der *C. barbata* wohl heißen fehlt in den Karpathen, statt kommt daselbst vor. Pax.

## Hayek, A. v., Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns.

1, Lief. 1—5. Leipzig und Wien (Deuticke) 1916.

Eine pflanzengeographische Schilderung Österreich-Ungarns zu geben, ist eine äußerst schwierige Aufgabe, und sobald die Darstellung ins spezielle geht, von einem einzelnen vielleicht kaum zu schreiben. Die weite Ausdehnung des Gebietes legt dem Forscher eine gewisse Beschränkung bezüglich eigener Untersuchungen auf und verweist ihn vielfach auf die zahlreichen Angaben in der Literatur. Hier muß die Kritik ihres Amtes walten und aus den Angaben das herauschälen, was brauchbar ist. Immer wird der Verf. sich gegenwärtig halten müssen, daß die Literaturangaben verschieden alt sind und auch nach dieser Richtung hin eine Prüfung verlangen. Wenn z. B. (S. 209) *Hieracium crocatum* von der Iserwiese angegeben wird, so stammt diese Angabe aus einer Zeit, zu welcher die schlesischen Floristen das *H. gothicum* fälschlicherweise mit obigem Namen belegten; das liegt jetzt 50 Jahre zurück.

Das Werk zerfällt in zwei Teile, einen allgemeinen, in dem die wichtigsten Tatsachen der ökologischen Pflanzengeographie in Anlehnung an das bekannte Werk von Schimper geschildert werden, ebenso die wichtigsten Formationen. Darauf folgt der Hauptteil, der vier große Gebiete behandelt: 1. Die Sudetenländer, 2. Galizien, die Bukowina und das östliche Schlesien, 3. die Karpathen und 4. das ungarische Tiefland. In jedem Abschnitt wird der Stoff weiter gegliedert in drei Kapitel, deren erstes die Abhängigkeit der Pflanzenwelt von Klima und Boden erörtert, ein zweites die Formationen bespricht, und endlich folgt eine spezielle pflanzengeographische Schilderung des betreffenden Gebietes. Es ist selbstverständlich, daß diese Form der Darstellung mannigfaltige Wiederholungen und eine unnötige Breite mit sich bringt; im speziellen Teile jedes Kapitels werden daher vielfach bei der Besprechung der einzelnen Fundorte gewisse Arten immer wieder genannt, die für das ganze Gebiet charakteristisch sind und überall wachsen, wo die erforderlichen ökologischen Bedingungen erfüllt sind. Dadurch gewinnt die Darstellung nicht gerade an Übersichtlichkeit. Der Verf. wollte eben zweierlei geben, eine pflanzengeographische Schilderung des Landes, daneben aber auch eine Liste der an den einzelnen Standorten vorkommenden Arten. Nach der Ansicht des Ref. wäre es besser gewesen, die pflanzengeographische Darstellung zu vertiefen und die Besprechung interessanter Fundorte in die Darstellung zu verweben, auf

die Erwähnung nebensächlicher Örtlichkeiten aber ganz zu verzichten, um so mehr als eine gleichmäßige Behandlung nicht zu erzielen ist, und manches vielleicht ganz gut hätte wegbleiben können.

Der Begriff der Pflanzenformation wird bald enger, bald weiter gefaßt. Verf. hebt ja selbst mit Recht hervor, daß der Begriff der Formation außerordentlich dehnbar ist. Bei den sudetischen Genossenschaften wird das Bild etwas unklar, weil kein Unterschied zwischen Ost- und Westsudeten gemacht wird. Man muß erst den speziellen Teil sorgfältig lesen, um die Schilderung der Formationen richtig zu stellen. Auch die Nutzpflanzen, die in Österreich-Ungarn das Landschaftsbild in so hervorragendem Maße beeinflussen, hätten in stärkerem Umfange herangezogen werden können.

Bei einem Buche von rund 600 Seiten lassen sich Unrichtigkeiten nicht ganz vermeiden; sie finden sich natürlich auch im Werke Hayeks. Nur in bezug auf das Riesengebirge will Ref. betonen: *Viola lutea* ist keinesfalls verbreitet, wie Verf. angibt; *Crepis blattarioides* (S. 215) gehört nicht zu den verbreiteten Typen, sondern fehlt im Riesengebirge; ebensowenig stimmt es, daß *Euphorbia amygdaloides* mit *Gladiolus imbricatus* »auffallende Pflanzen« des Riesengebirges sind; erstere Art hat doch überhaupt noch niemand aus dem genannten Gebiete gesehen!

Mit großer Sachkenntnis hat Verf. ein sehr umfangreiches Bildermaterial zusammengetragen, das die Darstellung sicherlich in sehr erfreulicher Weise hätte ergänzen können. Die als Vorlagen dienenden Photographien, die Ref. zum Teil kennt, sind gut gelungen, ihre Reproduktion aber ist zum guten Teil sehr mäßig, zum Teil schlecht. Es ist aber nicht die Schuld des Verf.s, daß man oft nur aus den Figurenerklärungen entnehmen kann, was das Bild eigentlich darstellen soll.

P a x.

**Henneberg, W.**, Über den Kern und über die bei der Kernfärbung sich mitfärbenden Inhaltskörper der Hefezellen.

Centralb. f. Bakt., II. 1915. **44**, 1—57.

Der Kern der Bier-, Preß- und Weinhefe teilt sich bei Sproßung und Sporenbildung nur direkt. Die Untersuchungen wurden gemacht an lebendem, ungefärbten Material, an lebenden, vital gefärbten Zellen (Löfflers Methylenblau, Gentianaviolett.) und an gefärbten Präparaten. Die Art der Fixierungsflüssigkeit, sowie der physiologische Zustand der Zellen sind für den Erfolg ausschlaggebend. Als Fixiermittel empfiehlt

der Verf. 10% Formaldehyd, 10% Essigsäure, 50 Volum % Alkohol, als Färbemethode das Haidenhainsche Haematoxylinverfahren. In bezug auf den physiologischen Zustand der Zelle unterscheidet der Verf. Eiweißhefen (junge und nährstoffreiche Zellen), Glykogenhefen — der Eiweißgehalt der Zelle wird durch die Glykogenmenge stark zurückgedrängt und endlich Fetthefen. Je nährstoffärmer die Zellen sind, um so leichter läßt sich der Kern färben. Auch der Kern verändert seine Beschaffenheit je nach dem Ernährungszustand. Der »Vollkern« läßt sich schwer differenzieren, er ist eiweißreich, der Halbkern läßt einen dunkelbleibenden meist sichelförmigen Kernkopf (Kohls Kernkristalloid) und einen runden entfärbten Kernleib erkennen, der Hungerkern entfärbt sich fast ganz. In den Glykogenzellen gelang außer dem Kern die Sichtbarmachung der Mitochondrien und Chondriocenten, letztere entstehen aus den ersteren. Außerdem beschreibt der Verf. »Tüpfelzellen«, worunter er Glykogenzellen versteht, bei denen rundliche Eiweißmassen unter der Oberfläche gelagert sind und den Farbstoff zurückhalten. Der Ausdruck ist jedenfalls nicht sehr glücklich gewählt. — Die Bildung der Vakuolen geht von feinen Plasmasträngen aus, die der Kernkopf aussendet. — Die Untersuchungen am lebenden Material wurden ermöglicht durch Zusatz geringer Mengen von Essigsäure oder anderen organischen Säuren, wodurch das Kerneiß »gereizt« und dadurch leichter sichtbar wurde. Eine dauernde Schädigung brauchten die Zellen durch diese Behandlung nicht davonzutragen. Die Beobachtungen erstreckten sich auf Hefezellen in Würze, in Zuckerlösung, im hängenden Tropfen, auf Zellen verschiedenen Alters, bei der Sporenbildung, bei wechselnder Temperatur und unter dem Einfluß eiweißabbauender Pilze. Eine spätere, ausführliche Mitteilung soll über die »roten Körperchen« (Metachromatische Körperchen, Volutin) berichten die mit dem Enzymgehalt der Zelle in Verbindung stehen.

Die zahlreichen Zeichnungen des Verf. legen im Vergleich zu den Abbildungen Guilliermonds dem Ref. die Frage nahe, ob die Fixierungs- und Färbemethode nicht noch verbesserungsfähig wäre.

R. Stoppel.

### Delaunay, L., Etude comparée caryologique de quelques espèces du genre *Muscari* Mill.

Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew. 1915. 25. Russisch mit französischem Resumé.

Verf. hat eine Anzahl Arten von *Muscari* cytologisch studiert und dabei nicht uninteressante Resultate erhalten. Er wählte für die Untersuchung u. a. eine Reihe von Formen, innerhalb welcher ein allmählicher

Rückgang in der Entwicklung von fertilen Blüten beobachtet wurde und die mit der bekanntlich gänzlich sterilen *M. comosum monstrosus* oder kurzweg *M. monstrosus* endete. Es zeigte sich, daß alle diese Arten 18 Chromosomen bei den Kernteilungen in der diploiden Generation aufzuweisen hatten. Doch war es möglich, sie lediglich durch das Aussehen der Kernplatten voneinander zu unterscheiden. Es ließ sich nämlich, parallellaufend mit der fortschreitenden Reduktion in der Fertilität, eine immer deutlicher hervortretende Rückbildung bestimmter Chromosomenpaare feststellen. So hatte die eben genannte *M. monstrosus* auch die kürzesten Chromosomen aufzuweisen. Die anderen Arten zeigten dann häufig ein nämliches Chromosomenpaar mit Satelliten, oder es war länger mit einer deutlichen Einschnürung oder überhaupt länger und breiter. Verf. nimmt deshalb an, daß bei der Entstehung der von ihm untersuchten Formenreihe ein Abtrennen und Verschwinden von bestimmten Chromosomenteilen stattgefunden hat, wobei Chromosomen mit Trabanten, wie sie bei einigen Arten beobachtet wurden, als Übergangsstadien zwischen längeren und kürzeren Chromosomen auftraten.

In bezug auf die Beobachtungen des Verf.s ist es von Interesse, sich eines bestimmten Satzes aus V. Haeckers Allgemeine Vererbungslehre (2<sup>e</sup>. Auflage, Seite 117) zu erinnern. Es heißt hier: »Man wird sich dem Eindruck wohl kaum entziehen können, daß tatsächlich innerhalb der Gattung *Cyclops* parallellaufend mit der morphologischen Differenzierung, wie sie sich z. B. in der zunehmenden Rudimentation des fünften Fußpaares äußert, auch eine Abnahme der Chromosomenzahl stattfindet, und ferner, daß wenigstens in der Gattung *Cyclops* die Heterochromosomen (h) auf einen im Laufe der Phylogenese stattfindenden allmählichen Abbau und eine schließliche Elimination einzelner Chromosomen hinweisen.« Eine Abnahme der Chromosomenzahl ist natürlich ein mit dem von Verf. geschilderten vergleichbarer Prozeß und deshalb ist es nicht unmöglich, daß Verf. recht hat, wenn er meint, daß sein »processus phylogénétique de la réduction caryologique« im Organismenreich weit verbreitet ist. Den Auffassungen Nawashins, der bekanntlich für einen Zusammenhang zwischen seinen Beobachtungen über Trabanten und der Frage nach dem Vorkommen von Heterochromosomen bei Pflanzen eintrat, gewähren die vom Verf. beschriebenen Tatsachen besonderen Halt, wie aus dem letzten Teile des Haeckerischen Satzes hervorgeht.

Theo. J. Stomps.

**Kuwada, Y.,** Über die Chromosomenzahl von *Zea Mays* L.

The Bot. Magaz., Tokyo. 1915. 29.

23006

Verf. bringt in diesem Aufsatz weitere Mitteilungen über seine Untersuchungen an *Zea Mays*, über die er zum ersten Male im 25. Bd. von 1911 derselben Zeitschrift berichtet hat. Rassen von Stärkemais haben als diploide Chromosomenzahl immer die Zahl 20 aufzuweisen und in den Pollenmutterzellen werden immer zehn Gemini gezählt. Gleiches gilt für verwandte Arten aus den Gattungen *Euchlaena* und *Andropogon*. Zuckermaisrassen haben aber die Neigung, die diploide Chromosomenzahl zu vermehren und zwar mittels »Querspaltungen« der größeren Chromosomen, wie aus dem Auftreten von kürzeren Chromosomen, m. a. W. aus dem Bestehen von Wechselbeziehungen zwischen Zahl und Gestalt der Chromosomen, hervorgeht. So gibt es Individuen mit 21 Chromosomen in den Kernplatten der Wurzelspitzen, andere zeigen sich im Besitze der Diploidzahl 22 oder 24. Unabhängig von der Chromosomenzahl in den Wurzelspitzen bilden Zuckermaispflanzen in den Pollenmutterzellen in der Regel zwölf Gemini aus. Im Gegensatz zu der vegetativen Chromosomenzahl ist diese Zahl aber nicht konstant. In einzelnen Mutterzellen, auch bei einer 24-chromosomigen Pflanze, ist sie doch geringer, in anderen dagegen noch höher, bisweilen 14, was mit einer Diploidzahl von 28 korrespondieren würde. Man kommt somit zum Schluß, daß die Zuckermais-Pflanzen die erbliche Tendenz haben, gewisse Chromosomen des Stärkemais in kleinere auseinanderfallen zu lassen und die typische diploide Zahl, die erreicht werden soll und in den Pollenmutterzellen auch meistens erreicht wird, beträgt offenbar 24. Daß viele Pflanzen in den vegetativen Zellen doch nur 21 oder 22 Chromosomen aufzuweisen haben, führt Verf. darauf zurück, daß sie verschiedenen »reinen Linien« angehören. Dies heißt mit anderen Worten, daß die erblichen Eigenschaften eines Individuums bestimmen würden, ob seine vegetative Chromosomenzahl 21, 22 oder 24 sein wird. Von besonderem Interesse in dieser Hinsicht sind noch die Erfahrungen, welche Verf. an Bastarden zwischen Stärkemais- und Zuckermaisrassen machte. Ganz klar drückt er sich freilich hier nicht aus. Die Zahl der Gemini in den Pollenmutterzellen eines Bastards scheint der höchsten der für die Eltern typischen Zahlen gleich zu sein, also 12 zu betragen. Es betrifft hier wieder eine Durchschnittszahl und Pollenmutterzellen mit zehn oder elf Gemini oder mit höheren Zahlen, als zwölf werden gelegentlich auch beobachtet. Jedenfalls gibt das Studium der im Stadium der Diakinese befindlichen Pollenmutterzellen mehrerer Bastardindividuen dem Verf. Anlaß zu der Bemerkung: »Die Dominanzregel gilt also auch für die Zahl der Gemini bei ihrer Ausbildung«. Es kommt dem Ref. durchaus nicht unmöglich vor, daß Verf. hier recht hat und er möchte nicht unterlassen, ganz besonders noch

darauf hinzuweisen, daß die Ungleichheit der Chromosomenzahl in den Wurzelspitzen und in den Pollenmutterzellen der meisten Zuckermaispflanzen — sicher als Ausnahme von der Regel der Chromosomenzahlkonstanz zu betrachten — wohl auch durch die erblichen Faktoren der betreffenden Individuen bedingt ist und nicht etwa als Folge einer von äußeren Einflüssen herbeigeführten Fluktuationserscheinung aufgefaßt werden muß.

Theo. J. Stomps.

## Henkels, H., Die Kreuz- und Selbstbefruchtung und die Vererbungslehre.

Rec. des trav. bot. Néerl. 1915. 12, 278—339.

Verf.s Arbeit enthält eine theoretische Würdigung der Bedeutung, welche der Genenlehre für die Fragen der Kreuz- und Selbstbefruchtung zukommt. Sie knüpft an die Arbeiten Burcks über Kleistogamie (1906) und über Darwins Kreuzungsgesetz und die Grundlagen der Blütenbiologie an.

Wir leben heute in einer Zeit, in welcher man beginnt, die ungeheure Tragweite des Mendelismus auf fast allen Gebieten der Biologie zu empfinden; kein Wunder, daß auch die Blütenbiologie in hohem Maße davon betroffen wird.

Verf. setzt vor allem die alte Gegenüberstellung von Kreuz- und Selbstbefruchtung in den Rahmen der Mendelschen Gesetze. Er entwickelt, wie es heute nicht in erster Linie darauf ankommt, ob eine Blüte sich selbst bestäubt, von einer anderen desselben Stocks (Geitonogamie), oder von einer Blüte eines anderen Stocks (Xenogamie) bestäubt wird, sondern daß der Nachdruck heute darauf zu legen ist, welche genotypische Beschaffenheit die bei der Befruchtung aufeinander-treffenden Gameten besitzen. Er setzt hierbei einmal rechnerisch auseinander, welchen Anteil die verschiedenen Genotypen an der Nachkommenschaft bei Befruchtung einzelner, genotypisch bestimmter Individuen haben. Es wird z. B. die Häufigkeit derselben nach Befruchtung zweier isogener Heterozygoten, zweier Polyheterozygoten usw. dargelegt; dies wird für Selbst- und Kreuzbefruchtung in den verschiedenen Möglichkeiten berechnet und auf allgemeine Ausdrücke gebracht.

Weiter wird der Erfolg, welchen Kreuzbefruchtung zwischen verschiedenen Pflanzen in Populationen zukommt, untersucht. Verf. kommt dabei zu folgenden Ergebnissen. Bei einer Pflanzenart, welche sich fortwährend durch Selbstbestäubung befruchtet, führt Kreuzung schließlich zu einer Population aus verschiedenen homozygotischen Linien. Als Beispiel werden die Erophilaarten angeführt. Umgekehrt wird bei

steter Kreuzbestäubung mit steigender Heterozygotie die Zahl der homozygotischen Individuen der sich ergebenden Population immer geringer.

Die weitere, von Darwin zur Beantwortung herangezogene Frage, welchen Einfluß Selbst- bzw. Kreuzbefruchtung auf die Stärke der Nachkommenschaft ausübt und welche von Darwin anfangs dahin beantwortet wurde, daß kein organisches Wesen sich eine unbegrenzte Zahl von Generationen hin durch Selbstbefruchtung zu erhalten vermag, lautet in der Fassung auf Mendelscher Grundlage: Sind Homozygoten oder Heterozygoten kräftiger?

Fremdbefruchtung kann, wie ja East Hayes und Shull bei Mais zeigten, Kräftigkeit je nach dem Grade der Heterozygotie in ganz verschiedenem Maße nach sich ziehen. Für diese Pflanzen — die sich in der Natur in der Regel kreuzbefruchten — gilt aber der Satz, daß je größer die Heterozygotie, um so größer die Kraft ist, während bei normal selbstbestäubenden Pflanzen die Heterozygotie nach künstlicher Kreuzung keinen kräftigenden Einfluß ausübt.

Die Arbeit wird beschlossen durch einen von Bone stammenden Anhang, in welchem die Verhältnisse auf rein mathematischer Grundlage erörtert werden, wodurch dann auch die Polyheterozygoten in der Population zur Abhandlung gebracht werden können. Lehmann.

## Vries, Hugo de, *Oenothera gigas nanella* a Mendelian Mutant L.

The Bot. Gaz. 1915. 60, 338—345.

### —, Über amphikline Bastarde.

Ber. d. d. bot. Ges. 1915. 33, 461—467.

Bekanntlich hat *Oenothera gigas*, ebenso wie *O. Lamarckiana*, die Fähigkeit, Zwerge hervorzubringen, und zwar in einem Verhältnisse von 1 bis 2%. Verf. hat jetzt gefunden, daß häufiger als diese Zwerge Mutanten auftreten, die normal aussehen, aber nach Selbstbestäubung einen viel höheren Prozentsatz an Zwergen geben, als die *O. gigas*. Die Erklärung ist diese. Ebenso wie die *O. gigas* selbst aus der Vereinigung von zwei in *Gigas* mutierten Keimzellen der *O. Lamarckiana* hervorgeht, entsteht eine *Gigas nanella* nur, wenn zwei in *Nanella* mutierte Keimzellen der *O. gigas* zusammentreffen. Häufiger wird im einen, sowie im anderen Falle eine Verschmelzung einer normalen mit einer mutierten Sexualzelle erfolgen, werden m. a. W. halbe Mutanten in die Erscheinung treten. So erhält man nun aus *O. gigas* in größerem Prozentsatz als die *O. gigas nanella*

eine Mutation, die eigentlich einen Bastard zwischen *O. gigas* und *O. gigas nanella* darstellt. Verf. hat nun weiter gefunden, daß ein solcher Bastard, wenn künstlich hergestellt, in der zweiten Generation eine normale Mendelspaltung zeigt. Damit wird es verständlich, daß die Hybridmutanten zahlreichere Zwerge hervorbringen, als die *O. gigas* selbst. Verf. beobachtete 15 bis 18% Zwerge in der Nachkommenschaft dieser Mutanten: theoretisch sind 25% zu erwarten. Verf. untersuchte auch die Gigas-ähnlichen Nachkommen und stellte fest, daß der dritte Teil echte Gigas-Pflanzen sind, die anderen aber in einer folgenden Generation wieder in  $\frac{1}{4}$  Zwerge (gefunden wurden 21%) und  $\frac{3}{4}$  hohe Individuen aufspalten. Mit dem Pollen der *O. gigas nanella* befruchtet gaben die Hybridmutanten eine Nachkommenschaft mit 30 bis 43% (theoretisch 50%) Zwergen.

Die Tatsache, daß der Bastard *O. gigas*  $\times$  *O. gigas nanella* mendelt, ist von großem Interesse im Hinblick auf die Beantwortung der Frage, ob eine Gigas als eine Pflanze mit denselben Eigenschaften der *O. Lamarckiana*, aber in doppelter Menge anwesend, aufgefaßt werden darf, wie häufig getan wird. Ref. hat seinerzeit hiergegen Einspruch erhoben und auf die Unterschiede zwischen *O. gigas* und *O. Lamarckiana* hingewiesen, welche nicht durch eine Verdoppelung des Chromosomensatzes letztgenannter Art erklärt werden können. Verf. hat in seinem Buche »Gruppenweise Artbildung« weitere Argumente angeführt und u. a. darauf hingewiesen, daß das sogenannte Laeta-Pangen sich in *O. gigas* offenbar nicht mehr im labilen Zustande befindet, wie es in *O. Lamarckiana* der Fall ist, denn *O. biennis* gibt, mit *O. gigas* bestäubt, nicht die bei Kreuzung mit *O. Lamarckiana* auftretende Spaltung in der ersten Generation. Dies gibt Gates Anlaß zu bemerken: »We have here a striking change in hereditary behaviour«. Ein neuer und interessanter derartiger Unterschied ist nun durch die hier besprochene Mitteilung des Verf.s ans Licht gekommen. Bekanntlich mendelt *O. Lamarckiana* mit *O. Lamarckiana nanella* nicht, sondern gibt in der ersten Generation sofort zwei Typen, hohe Individuen und Zwerge, die sich bei Selbstbestäubung weiterhin konstant erhalten. Ref. meint, daß man nunmehr als sicher betrachten darf, daß die *O. gigas* nicht durch eine zufällige Verdoppelung des Chromosomensatzes der *O. Lamarckiana* entstand, sondern eine richtige Mutation mit neuen Eigenschaften, und unter diesen einer erhöhten Chromosomenzahl, darstellt.

Über die Kreuzung *Lamarckiana*  $\times$  *Lamarckiana nanella* berichtet Verf. in der zweiten oben genannten Mitteilung. Der Prozentsatz an Zwergen aus dieser Kreuzung variierte in den früheren Ver-

suchen, als mit einjährigen Pflanzen gearbeitet wurde, von 0 bis 50 und betrug im Mittel 22. Verf. hat jetzt gefunden, daß man diesen Gehalt wesentlich erhöhen kann (bis 90%) durch Veränderung der Kulturbedingungen, z. B. durch die Wahl sehr kräftiger zweijähriger Pflanzen für das Zustandebringen der Kreuzung. Schönes, warmes Wetter während der Zeit der Bestäubung und Befruchtung hat dann noch einen fördernden, kaltes Regenwetter einen ungünstigen Einfluß. Mit einjährigen Pflanzen gelangt man gleichfalls zum Ziel, unter der Bedingung, daß man sie sehr früh auspflanzt und gut versorgt, reichlich begießt usw., kurz, je größer die individuelle Kraft der gewählten Eltern war, je mehr Zwerge treten in der Nachkommenschaft auf. Auch diese Mitteilung des Verf.s kommt dem Ref. aus einem theoretischen Gesichtspunkte äußerst wichtig vor. Die Beeinflussung der Erbzahlen durch äußere Umstände zeigt klar, daß man an eine Interpretation der Tatsachen mit Hilfe der Mendelschen Gesetze hier und in ähnlichen Fällen nicht zu denken braucht. Theo. J. Stomps.

**Rose, Dean, H.,** A study of delayed germination in economic seeds.

Bot. Gaz. 1915. 59, 425—444.

Von 134 im Handel käuflichen Samen erwiesen sich 51,4% bei den Keimversuchen infiziert durch Pilze. Vielfach ist schlechte Keimfähigkeit auch auf Frostschäden zurückzuführen. Bisweilen erhöht sich die Keimzahl solcher Samen mit dem Alter, in anderen Fällen wird die Saat mit der Zeit dann ganz schlecht. Die schlechten Keimresultate, infolge von Hartschaligkeit des Saatgutes, wurden in 21 Fällen günstiger nach Behandlung der Samen in einem Apparat, bei dem die Saat vermittelst Zugluft gegen eine mit Nadeln versehene Scheibe geblasen wurde. Die Maschine wird durch einen Motor getrieben und ist im Hull Bot. Lab. ausprobiert, muß aber für Handelszwecke noch vervollkommenet werden. — Bei *Lactuca* gestalteten sich außerdem die Keimzahlen mit zunehmendem Alter (4 Jahre) günstiger, auch 24 stündiges Einweichen in Wasser war vorteilhaft. Es hob sich durch diese Behandlung auch die Keimenergie. — *Pinus Strobus* und *Cupressus macrocarpa* erhöhten ihre Keimfähigkeit um 32%, resp. 31% nach Aufbewahrung in kaltem, feuchtem Sand (3 bis 5°). Verf. führt die gewöhnlich mangelhaften Keimresultate bei *Pinus Strobus* und *P. austriaca* auf ungenügende Wasseraufnahme zurück. Hierfür spricht, daß eine Injektion mit Wasser die Zahl der gekeimten Samen um 38% hob. Fast ebenso günstig freilich waren die Versuche, bei denen die Samen

10 Tage in  $H_2O$  (3 bis  $5^0$ ) oder  $HCl$   $n/10,000$  oder  $n/6,400$  ebenfalls 3 bis  $5^0$  eingeweicht waren, oder endlich mit kalter  $HCl$   $n/20,000$  injiziert wurden. Aus diesem einen angegebenen Versuch schließt der Verf., daß die schlechten Keimresultate bei *Pinus Strobus* an mangelnder Wasseraufnahme und nicht an einer alkalischen Reaktion des Keimlings liegt. Diese Annahme steht in Widerspruch zu den Beobachtungen von Lakon, der feststellen konnte, daß die Samen von *Pinus Strobus* schon nach 4 Tagen fast die maximale Wasseraufnahme erlangt haben. So ist die Annahme Lakons, daß innere Verhältnisse für die mangelhafte Keimfähigkeit verantwortlich zu machen sind, durch die vom Verf. angegebenen Versuche kaum widerlegt. R. Stoppel.

### Correns, C., Über eine nach den Mendelschen Gesetzen vererbte Blattkrankheit (*Sordago*) der *Mirabilis Jalapa*.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915, 56, 585.

Die interessante Abhandlung bringt näheres über die Natur und Vererbung dieser eigentümlichen Blattkrankheit, die vom Verf. schon früher in einem Vortrag auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte kurz besprochen wurde.

Die Krankheit zeigt sich bei anatomischer Untersuchung als Absterben erst weniger Zellen, später größerer Zellgruppen im Palissadengewebe, was dann zu einem Einsinken der Epidermis und fleckenweiser Braunfärbung der Blattoberfläche führt.

Die Vererbungsweise dieser Krankheit ist insofern einfach, als sie dem Mendelschen Gesetz genau folgt, und die Krankheit sich dem normalen Zustand gegenüber absolut rezessiv zeigt. Es handelt sich hier um eine wirkliche Krankheit, die nicht von infektiöser Natur und nicht direkt übertragbar ist, sondern ganz sicher durch eine bestimmte Anlage, ein Gen, bedingt wird. Diese Tatsachen führen den Verf. zu einer Kritik der Presence- und Absence-Theorie, die er hier nicht anwendbar findet, und gegenüber welcher er sich überhaupt recht skeptisch stellt. Hagem.

---

## Neue Literatur.

### Gewebe.

- Bouvier, W., Beiträge zur Anatomie der Asphodeloideae (Tribus Asphodeleae und Hemerocallideae). (Denkschr. Akad. Wien. 1915. 39 S.)  
 Eberstaller, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Narcisseae. (Ebenda. 19 S.)

- Nazif, M. J., Sur le fruit des Hymenaea. (Univ. de Genève. Inst. de Bot. Sér. 9. 1915. 1, 22—25.)  
 Refous, L., Les Stomates des Cédrastracées. (Ebenda. 16—21.)

## Morphologie.

- Küster, E., Über Anthocyan Zeichnung und Zellenmutation. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 33, 536—537.)  
 Kraus, G., Zellgröße und Organgröße. (Sitzgsber. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. 1915. 5 S.)  
 Nazif, M. J., s. unter Gewebe.

## Physiologie.

- Bokorny, Th., Chemisch-physiologische Mitteilungen. (Arch. f. d. ges. Physiol. [Pflüger]. 1915. 163, 27—71.)  
 Bruderlein, J., La panification du Maïs. (Univ. de Genève. Inst. de Bot. Sér. 9. 1915. 1, 29—31.)  
 Chodat, R., s. unter Pflanzengeographie.  
 Chodat, R., et Schweizer, K., Nouvelles recherches sur les ferments oxydants. VII. De l'action de l'acide carbonique sur la tyrosinase. (Arch. d. sc. phys. et nat. Pèi. 4. 1915. 39, 327—331.)  
 —, VIII. De la production du benzaldéhyde par la tyrosinase. (Ebenda. 331—334.)  
 —, IX. De l'emploi de la peroxydase comme réactif de la phytolyse par la chlorophylle. (Ebenda. 334—338.)  
 Frerking, H., Über die Giftwirkung der Lithiumsalze auf Pflanzen. (Flora. 1915. 108, 449—453.)  
 Heinricher, E., Die Keimung und Entwicklungsgeschichte der Wacholdermistel, *Arceuthobium Oxycedri*, auf Grund durchgeführter Kulturen geschildert. (Sitzgsber. k. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 1915. 124, 319—352.)  
 Jost, L., Versuche über die Wasserleitung in der Pflanze. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 1—55.)  
 Katz, J. R., s. unter Verschiedenes.  
 Leick, E., s. unter Ökologie.  
 Pfeffer, W., Beiträge zur Kenntnis der Entstehung der Schlafbewegungen. (Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. M.-n. Kl. 1915. 34, Nr. 1, 1—154.)  
 Shreve, E. B., An investigation of the cause of autonomic movements in succulent plants. (Plant World. 1915. 18, 297—343.)  
 Wolek, P. C. van der, Een en ander over de aanaarding van *Katjang bogor*. (*Voandzeia subterranea*.) (Cultura. 1915. Nr. 328, 13 S.)

## Fortpflanzung und Vererbung.

- Burgeff, H., Untersuchungen über die Variabilität, Sexualität und Erblichkeit bei *Phycomyces nitens* Kuntze. II. (Flora. 1915. 108, 353—448.)  
 Fritsch, K., s. unter Angiospermen.  
 Küster, E., s. unter Morphologie.  
 Sirks, M. J., Waren die *Salix*-Hybriden *Wichuras* wirklich konstant? (Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre. 1915. 15, 164—166.)  
 Zinsmeister, J. B., s. unter Angiospermen.

## Ökologie.

- Lämmermayr, L., s. unter Pflanzengeographie.  
 Leick, E., Beiträge zum Wärmephänomen der Aracenenblütenstände. I. Teil. (Mitt. d. nat. Ver. Neupommern und Rügen. 1913. 45, 1—37.)

- Leick, E.**, Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Deutung. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **33**, 518—536.)
- Müller, K.**, Untersuchungen an badischen Hochmooren. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1916. **14**, 36—42.)

### Myxomyceten.

- Schinz, H.**, Rabenhorsts Kryptogamenflora. Pilze, Abt. X. Myxogasteres (Myxomycetes, Mycetozoa) oder Schleimpilze. Lief. 124. Leipzig. 1915.

### Algen.

- Bokorny, Th.**, s. unter Physiologie.
- Chodat, R.**, Études sur les Conjugées. Sur la copulation d'un *Mongeotia*. (Univ. de Genève. Inst. de Bot. Sér. 9. 1915. **1**, 1—4.)
- Gran, H. H.**, The plankton production in the North European waters in the spring of 1912. (Bull. planktonique pour l'année 1912. 1915. 142 S. m. 14 Tab., 1 Kart. u. 1 farb. Taf.)
- Schussing, B.**, Bemerkungen zu einigen adriatischen Planktonbacillarien. (Sitzgsber. Wiener Akad. 1915. **124**, 30 S.)
- , Beitrag zur Kenntnis der Süßwasser-algenflora des österreichischen Küstenlandes. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. **65**, 248—252.)
- Vouk, V.**, Die marine Vegetation des Golfes von Bakar (Buccari). (Acad. d. sc. et d. arts d. Slaves du sud de Zagreb, Bull. d. trav. de l. cl. math. et nat. 1915. **4**, 45—51.)
- , Morska vegetacija Bakarskoga zaliva. (Prirodoslovna istraživanja hrvatske i slavonske potaknuta matematičkoprirodoslovnim razredom jugoslavenska akademije znanosti i umjetnosti. Zagrebu. 1915. **6**, 1—13.)
- , Dvije nove morske alge iz Hrvatskog Primorja. (Ebenda. 14—15.)

### Bakterien.

- Bail, O.**, Untersuchungen über die Veränderlichkeit von Cholera-vibrionen. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1915. **77**, 234—248.)
- Bujwid, O.**, s. unter Technik.
- Heise, R.**, Über die Einwirkung von Ozon auf Mikroorganismen und künstliche Nährsubstrate, als Beitrag zur Kenntnis der Ozonwirkung in Fleischkühlhallen. I. Mitteilung. (Arb. a. d. kais. Gesundheitsamt. 1915. **50**, 204—232.)
- Wollin, H.**, Über das Wachstum von Colibakterien auf Lackmusmannitagar. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1915. **77**, 284—286.)
- Zettnow, E.**, Einige neue Bakterien. (Ebenda. 234.)

### Pilze.

- Burgeff, H.**, s. unter Fortpflanzung und Vererbung.
- Fischer, E.**, Die Wirtswahl bei den Alchemillenbewohnenden Uromyces. (Mitt. Naturf.-Ges. Bern. 1915. 11 S.)
- , Das Perennieren des Mycel von *Puccinia Dubyi* Müll. Arg. (Ebenda. 3 S.)
- , Die Frage der Zusammengehörigkeit von *Caecoma interstitiale* Schlecht und *Gymnoconia Peckiana* (Howe) Trotter. (Ebenda. 6 S.)
- , Zur Frage der Stellung der Uredineen-Sporenlager. (Ebenda. 4 S.)
- Lendner, A.**, s. unter Pathologie.
- Lindau, G.**, und **Sydow, P.**, Thesaurus literaturae mycologicae et lichenologicae ratione habita praecipue omnium quae adhuc scripta sunt de mycologia applicata quem congesserunt L. et S. Vol. IV. Cap. I—VI. (Fasc. 2.) 13 + S. 401—609. Bornträger, Leipzig. 1915.

- Schander, R., und Fischer, W., Zur Physiologie von *Phoma betae*. (Landw. Jahrb. 1915. 717—738.)
- Vouk, V., und Pevalék, J., Ein Beitrag zur Kenntnis der Pilzflora der Umgebung von Zagreb. (Acad. d. sc. et d. Arts d. Slaves du sud de Zagreb, Bull. d. trav. d. l. cl. d. sc. math. et nat. 1915. 4, 51—52.)
- , Prilog poznavanju gljiva zagrebačke okoline. (Prirodoslovna istraživanja hrvatske i slavonske potaknuta matematičko-prirodoslovnim razredom jugoslavenska akademije znanosti i umjetnosti. Zagrebu. 1915. 6, 17—25.)

## Flediten.

- Lindau, G., und Sydow, P., s. unter Pilze.

## Angiospermen.

- Bouvier, W., s. unter Gewebe.
- Chodat, R., Polygalaceae novae vel parum cognitae. (Univ. de Genève. Inst. de Bot. Sér. 9. 1, 4—7.)
- Eberstaller, s. unter Gewebe.
- Fuchs, A., Lechtaler Ophrys. (Mitt. bayr. bot. Ges. 1916. 3, 278—282.)
- Fritsch, K., VII. Eine neue *Achillea* Hybride aus Tirol. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 241—243.)
- Lingelsheim, A., Zur Kenntnis der Cucurbitacee *Gurania Makoyana*. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 243—247.)
- Nazif, M. J., s. unter Gewebe.
- Refous, L., s. unter Gewebe.
- Zinsmeister, J. B., *Centaurea diffusa* Lam  $\times$  *rhenana* Bor. = *C. Zimmermanniana* mh. (Mitt. bayr. bot. Ges. 1916. 3, 282.)

## Pflanzengeographie. Floristik.

- Chodat, R., Sur le *Digitalis purpurea* (plante calcifuge). (Univ. de Genève. Inst. de Bot. Sér. 9. 1915. 1, 4—16.)
- Fuchs, A., s. unter Angiospermen.
- Lämmermayr, L., Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen. (Denkschr. Akad. Wien. 1915. 42 S.)
- Müller, K., s. unter Ökologie.
- Pantu, Zach-G., Deux plantes nouvelles pour la Flore de la Roumaine. (Bull. Sect. scient. Acad. Roumaine. 1916. 4, 231—235.)
- Schwede, R., s. unter Verschiedenes.
- Vierhapper, F., Beiträge zur Kenntnis der Flora Kretas (Forts.). (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 252—265.)

## Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Bail, Über die Hexenbesen der Edeltanne. (Schriften naturf. Ges. Danzig. 1915. N. F. 14, 1—6.)
- Küster, E., Pathologische Pflanzen-Anatomie. 2. Aufl. G. Fischer, Jena. 1916. 4 + 447 S. 209 Textabb.
- Lendner, A., Une maladie de la vigne, due à un champignon du genre *Hypochus*. (Univ. de Genève. Inst. de bot. Sér. 9. 1915. 1, 26—28.)
- Rubner, Das durch Artilleriegeschosse verursachte Fichtensterben. (Mitt. d. bayr. bot. Ges. 1916. 3, 273—276.)

- Schander, R.**, Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. (Arb. d. Ges. z. Förderung d. Baues und d. wirtsch. zweckmäßigen Verwendung d. Kartoffeln. 1915. Heft 4, 87 S.)
- Tubeuf, C. v.**, Die von Parasiten bewohnten grünen Inseln vergilbender Blätter. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1916. **14**, 42—46.)

### Angewandte Botanik.

- Über die Notwendigkeit der Schaffung von Moorschutzgebieten. Denkschrift der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Gebr. Bornträger, Berlin. 1916.
- Bernbeck**, Die Veränderlichkeit der forstlichen Bodenbonität. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1916. **14**, 20—27.)
- Heise, R.**, s. unter Bakterien.

### Technik.

- Bujwid, O.**, Eine neue Methode zur Bestimmung von Bakterienmengen. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1915. **77**, 286—288.)

### Verschiedenes.

- Chodat, R.**, William Barbey-Boissier. (Bull. soc. bot. Genève. 1914. **6**, 220 bis 240.)
- Fischer, H.**, Beziehungen zwischen Wasser und Boden. (Intern. Mitt. f. Bodenkunde. 1915. **5**, 517—577.)
- Katz, J. R.**, Micellen sind zur Erklärung der unkomplizierten Quellung überflüssig. (Zeitschr. f. physiol. Chemie (Hoppe-Seyler). 1916. **96**, 255—288.)
- Schwede, R.**, Untersuchungen einiger Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern. (Abh. Naturw. Ges. Isis zu Dresden. 1915. 37—40.)



## Besprechungen.

---

### **Thellung, A.**, Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen.

Ber. d. freien Vereinigung für Pflanzegeographie und systematische Bot. für die Jahre 1914 und 1915. Beibl. zu Englers bot. Jahrb. 1915. **16.**

Der durch seine Flore adventice de Montpellier und eine größere Reihe von Einzelarbeiten um die Kenntnis der Adventivfloren verdiente Verf. gibt uns in der vorliegenden Abhandlung eine anziehende Schilderung der Hauptfaktoren, welche für die Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen verantwortlich zu machen sind und eine Übersicht über die verschiedenen Abteilungen der Gruppen eingewanderter Pflanzen. Er erörtert zunächst kurz den Anteil, den die Kulturpflanzen, vor allem durch Kulturflucht oder spontanes Verwildern an der Bildung der Adventivfloren haben und wendet sich dann zu den durch die unbewußte Vermittelung des Menschen in eine Gegend eingeführten Pflanzen, die sogenannten Unkräuter im weitesten Sinne. Unendlich sind natürlich die Möglichkeiten solcher Verschleppung, aus denen aber einige als besonders hervortreten. So werden einmal die Unkräuter fremder Länder gleichzeitig mit den Samen fremder Kulturpflanzen bei uns eingeschleppt, wobei aus den auftretenden Unkräutern bekanntlich mancherlei interessante Beziehungen oftmals noch nach längerer Zeit feststellbar sind. Von besonderer Bedeutung aber sind Handel und Verkehr aller Art, die die Verbreitung fremdländischer Pflanzen begünstigen. Verf. verweist vor allem auf folgende Beziehungen: 1. Getreide, Ölsämereien usw.; 2. Wolle und Baumwolle; 3. Ballast der Schiffe; 4. Verkehrsmittel im allgemeinen. Weiter wird an die Verschleppung von Kryptogamen — Krankheitserreger aller Art! — gedacht. Sodann werden die Stufen der Einbürgerung erörtert und schließlich wird den Kennzeichen der »dauernd eingebürgerten« im Gegensatz zu den »eingeborenen« besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die prozentuale Häufigkeit der Ankömmlinge kurz besprochen.

Mit Verf. ist Ref. der Ansicht, daß den Ankömmlingen in unsern

Floren noch nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Gerade eine genaue, sorgfältige wiederholte Untersuchung dieser Ankömmelinge durch längere Zeiten hindurch am gleichen Platz wird uns aber höchstwahrscheinlich in den Stand setzen, noch mancherlei Rückschlüsse biologischer Art auf die verschleppten Pflanzen selbst und auf die Lebenserscheinungen der Pflanzen überhaupt zu ziehen.

E. Lehmann.

## Neger, F. W., und Fuchs, J., Untersuchungen über den Nadelfall der Coniferen.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 608—660.

Durch anatomische Untersuchungen und einfache Versuche an einheimischen und in unseren Gärten gezogenen ausländischen Abietaceen, Juniperus-Arten, Taxus- und Taxodiaceen haben die Verff. Vorgang und Ursache des Nadelfalls studiert. Die Literatur wird ausführlich besprochen und manche darin angegebene Einzelheit berichtigt. Abbildungen zeigen die Beschaffenheit der eigentümlichen Trennungsschichten, die auffallend früh, schon während der Entwicklung der Nadeln, angelegt werden können. Als Ursache des Nadelfalls wird in den meisten Fällen Wasserverlust, infolge äußerer Umstände oder auch von Alterschwäche, erkannt. In der Frosttrocknis der Nadelhölzer sah man bisher ein Absterben der Nadeln infolge der durch Bodenfrost gehinderten Wasseraufnahme. Die Verff. führen sie, namentlich wenn sie die einzelnen Nadeljahrgänge verschieden trifft, auf Spätfrost zurück. Gegen den Verdunstungsversuch zum Erweis der Wirkungslosigkeit von Bodenfrost (S. 646) läßt sich geltend machen, daß angesichts der abnormen Verhältnisse (geheiztes Vegetationshaus, Ventilatoren) die tatsächliche Verdunstung hätte nachgewiesen werden müssen.

Büsgen.

## Neue Literatur.

### Allgemeines.

**Blücher, H.**, Der praktische Mikroskopiker. Ergänzt durch eine eingehendere Beschreibung der mikroskopischen Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers von W. Richter. (Umschl.-Titel: Praktische Mikroskopie des Pflanzen- und Tierkörpers und der mikroskopischen Welt des Süßwassers. 4. Aufl. Leipziger Lehrmittelanstalt von Dr. O. Schneider, Leipzig. 1915. 8°. IV + 130 S. m. 71 Fig.

## Zelle.

Henneberg, W., s. unter Pilze.

## Gewebe.

- Bremer, G.**, Reliquiae Treubianae II. The development of the ovule and embryosac of *Pittosporum ramiflorum* Zoll. and *Pittosporum timorense* Blume. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie, 161—164.)
- Heilbronn, M.**, Die Spaltöffnungen von *Camellia japonica* L. (*Thea japonica* Nois.) Bau und Funktion. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 22—31.)
- Hull, E. D.**, Polyembryony in *Opuntia Rafinesquii*. (Am. Bot. 1915. 21, 56—57.)
- Keuchenius, P. E.**, Beitrag zur Anatomie von *Hevea brasiliensis*. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie, 109—111.)
- Link, A.**, Über Ringbildung bei einigen Tropenhölzern. (Verh. d. naturhist.-med. Ver. Heidelberg. 1915. N. F. 13, 355—394.)
- Müller, K.**, Untersuchungen an badischen Hochmooren. 1. Über Jahresringbreiten und Alter der Bergkiefer (*Pinus montana*). (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 36—42.)
- Stewart, A.**, s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.
- Täckholm, G.**, Beobachtungen über die Samenentwicklung einiger Onagraceen. (Svensk Bot. Tidskr. 1915. 9, 294—362.)

## Morphologie.

- Costerus, J. C.**, A fresh investigation into the structure of the flower of *Canna*. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. 14, 2<sup>e</sup> partie. 165—183.)
- Goodspeed, T. H.**, s. unter Fortpflanzung und Vererbung.

## Physiologie.

- Bovie, T. v.**, The Action of Schumann Rays on living Organisms. (Bot. Gaz. 1916. 61, 1—30.)
- Brown, L. B.**, s. unter Algen.
- Doyer, L. C.**, Energieumsetzung während der Keimung von Weizenkörnern. (Rec. trav. Bot. Néerlandais. 1915. 12, 369—424.)
- Edgerton, C. W.**, Effect of temperature on *Glomerella*. (Phytopathology. 1915. 5, 247—259.)
- Engler**, Spektrophotometrische Untersuchungen im Walde. (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1916. 14, 77—86.)
- Hasselbring, H.**, and **Hawkins, L. A.**, Respiration experiments with sweet potatoes. (Journ. of agric. research. 1915. 5, 509—517.)
- , Carbohydrate transformations in sweet potatoes. (Ebenda. 543—560.)
- Hawkins, L. A.**, The utilisation of certain pentoses and compounds of pentoses by *Glomerella cingulata*. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 375—388.)
- Harris, J. A.**, s. unter Technik.
- Hibbard, R. P.**, The question of the toxicity of distilled water. (Ebenda. 389 bis 401.)
- Kinzel, W.**, Frost und Licht als beeinflussende Kräfte der Samenkeimung. Nachtrag. Ulmer, Stuttgart. 1916. 71 S.
- Kraus, E. J.**, Germinating pollen. (Science II. 1915. 42, 610—611.)
- Leick, E.**, s. unter Ökologie.
- Mac Dougal, D. T.**, **Long, E. R.**, and **Brown, J. G.**, End results of desiccation and respiration in succulent plants. (Physiol. Researches. 1915. 1, 289 bis 325.)
- Merril, M. C.**, Some relations of plants to distilled water and certain dilute toxic solutions. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. 2, 459—506 und Am. Journ. Phar. 1915. 87, 549—606.)

- Merril, M. C.**, Electrolytic determination of exosmosis from the roots of plants subjected to the action of various agents. (Ebenda. 507—572.)
- Molisch, H.**, Die Eiweißproben, makroskopisch angewendet auf Pflanzen. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 124—131.)
- Nienburg, W.**, Die Perzeption des Lichtreizes bei den Oscillarien und ihre Reaktionen auf Intensitätsschwankungen. (Ebenda. 161—193.)
- Rutger, A. A. L.**, und **Went, F. A. F. C.**, s. unser Ökologie.
- Sprecher, A.**, s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.
- Thatcher, R. W.**, Enzym of apples and their relation to the ripening process. (Journ. Agric. Research. 1915. 5, 103—116.)
- True, R. H.**, and **Bartlett, H. H.**, The exchange of ions between the roots of *Lupinus albus* and culture solutions containing two nutrient salts. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 311—323.)
- Weber, F.**, s. unter Ökologie.
- Wehmer, C.**, Versuche über die hemmende Wirkung von Giften auf Mikroorganismen. (Chemikerztg. 1916. 89—91, 106—108.)

### Fortpflanzung und Vererbung.

- Babcock, E. B.**, Walnut mutant investigations. (Proc. Nat. Acad. Sc. 1915. 1, 535—537.)
- Bartlett, H. H.**, Mass mutation in *Oenothera pratincola*. (Bot. Gaz. 1915. 60, 425—457.)
- Blakeslee, A. F.**, Sexual reactions between hermaphroditic and dioecious *Mucors*. (Biol. Bull. 1915. 29, 87—102.)
- Correns, C.**, Über den Unterschied von tierischem und pflanzlichem Zwittertum. (Biol. Centralbl. 1916. 36, 12—24.)
- Dahlgren, K. V. O.**, Ein Kreuzungsversuch mit *Capsella Heegeri* Solms. (Svensk bot. Tidskr. 1915. 9, 397—401.)
- Davis, B. M.**, Additional evidence of mutation in *Oenothera*. (Am. Nat. 1915. 49, 702—706.)
- , The test of a pure species of *Oenothera*. (Proc. Am. Philos. Soc. 1915. 54, 226—245.)
- Faille, J. C. B. de la**, On the logarithmic frequency curve and its biological importance. (Rec. trav. Bot. Néerlandais. 1915. 12, 349—369.)
- Frost, H. B.**, The inheritance of doubleness in *Matthiola* and *Petunia*. I. The hypotheses. (Am. Nat. 1915. 49, 623—636.)
- Gates, R. R.**, On the modification of characters by crossing. (Am. Nat. 1915. 45, 562—569.)
- Goodspeed, T. H.**, Parthenocarpy and Parthenogenesis in *Nicotiana*. (Proc. Nat. Acad. Sc. 1915. 1, 341—346.)
- , and **Clausen, R. E.**, Factors influencing flower size in *Nicotiana* with special reference to questions of inheritance. (Am Journ. Bot. 1915. 2, 332—373.)
- , Variation of flower size in *Nicotiana*. (Proc. Nat. Acad. Sc. 1915. 1, 333 bis 338.)
- Lehmann, E.**, Bakterienmutationen. Allogonie. Klonumbildungen. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1916. 77, 289—301.)
- Oetken, W.**, s. unter Angewandte Botanik.
- Petersen, H. E.**, Indledende Studier over Polymorphien hos *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. Med Resumé: Études introductives sur la polymorphie de l'*Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm. (Dansk Bot. Arkiv. 1915. 1, Nr. 6, 1—152.)
- Schneider, W.**, Über die Frage der geschlechtsbestimmenden Ursachen (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. 15, 49ff.)
- Stout, A. B.**, The establishment of varieties in *Coleus* by the selection of somatic variations. (Carnegie Inst. Publ. 218. Washington. 1915. 1—80.)
- Vries, H. de**, Über die Abhängigkeit des Mutationskoeffizienten von äußeren Faktoren. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 2—7.)

## Ökologie.

- Fritsch, K.**, Untersuchungen über die Bestäubungsverhältnisse südeuropäischer Pflanzenarten, insbesondere solcher aus dem österreichischen Küstenlande. (5. und letzter Teil.) (Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 1915. 124, 36 S.)
- Gates, F. C.**, Relation of sunshine to the habitat of *Rottboellia exaltata* (Poaceae). (Torreya. 1915. 15, 209.)
- Goebel, K.**, Das Rumphius-Phänomen und die primäre Bedeutung der Blattgelenke. (Biol. Centralbl. 1916. 36, 49—116.)
- Hauch, L. A.**, Om Proveniensen's Indflydelse paa Sommerskud hos Eg og Bog. (Bot. Tidsskrift. 1915. 32, 285—309.)
- Leick, E.**, Eigenwärmemessungen an den Blüten der »Königin der Nacht«. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 14—22.)
- Payson, E.**, The pollination of *Asclepias cryptoceras*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 72—75.)
- Rutgers, A. A. L.**, und **Went, F. A. F. C.**, Periodische Erscheinungen bei den Blüten des *Dendrobium crumenatum* Lindl. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie. 129—160.)
- Weber, F.**, Über das Treiben der Buche. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 7—14.)

## Algen.

- Brown, L. B.**, Experiments with marine algae in fresh water. (Puget Sound Marine Stat. Public. 1915. 1, 31—34.)
- Buder, J.**, Die Goldglanzalge, *Chromulina Rosanoffii*. (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. 15, 94—95.)
- Edgerton, E. W.**, s. unter Physiologie.
- Frye, T. C.**, **Rigg, G. B.**, and **Crandall, W. C.**, The Size of Kelps on the Pacific Coast of North America. (Bot. Gaz. 1915. 60, 473—483.)
- Hawkins, L. A.**, s. unter Physiologie.
- Kibbe, A. L.**, Some points in the structure of *Alaria fistulosa*. (Puget Sound Marine Stat. Public. 1915. 1, 43—57.)
- Kylin, H.**, Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 97—124.)
- Leick, E.**, Die Stickstoffnahrung der Meeresalgen. (Naturw. Wochenschr. 1916. N. F. 15, 87—91.)
- Muenschel, W. L. C.**, A study of the algae associations of San Juan Island. (Puget Sound Marine Stat. Publ. 1915. 1, 59—84.)
- Ostenfeld, C. H.**, A list of phytoplankton from the Boeton Strait, Celebes. (Dansk Bot. Arkiv. 1915. 2, Nr. 4, 1—18.)
- Rayss, T.**, *Le Coelastrum proboscideum* Bohl. Étude de planctologie expérimentale suivie d'une revision des *Coelastrum* de la Suisse. (Beiträge z. Kryptogamenflora d. Schweiz. 1915. 5, Heft 2, 1—65, 20 Taf.)
- Schiller, J.**, Ein Novum unter den Algen. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 78—80.)

## Cyanophyceen.

- Migula, W.**, Die Spaltalgen. Ein Hilfsbuch für Anfänger bei der Bestimmung der am häufigsten vorkommenden Arten, nebst einer kurzgefaßten Anleitung zum Sammeln und Präparieren. Handbücher f. d. prakt. naturw. Arbeit. Francksche Verlagsh. Stuttgart. 1915. 12, 5 Taf., 73 S.
- Nienburg, W.**, s. unter Physiologie.

## Bakterien.

- Galli-Valerio, B.**, Die schnelle Bestimmung des *B. coli* in Trinkwasser mit Kongo-rotagar. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 135 ff.)
- Janke, A.**, Studien über die Essigsäurebakterien-Flora von Lagerbieren des Wiener Handels. (Ebenda. 1—50.)

- Koch, A., und Oelsner, A.,** s. unter Angewandte Botanik.  
**Lehmann, E.,** s. unter Fortpflanzung und Vererbung.  
**Traaen, A. E.,** s. unter Angewandte Botanik.  
**Weigmann, H., Wolff, A., Trench, M., und Steffen, M.,** Über das Verhalten der Milchsäurebakterien (*Streptococcus lacticus*) bei der Dauererhitzung der Milch auf 60—63° C (modernes Dauerpasteurisierungs-Verfahren). (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 63—107.)

## Pilze.

- Atkinson, G. F.,** Morphology and development of *Agaricus Rodmani*. (Proc. Am. Philos. Soc. 1915. 54, 309—343)  
**Blakeslee, A. F.,** s. unter Fortpflanzung und Vererbung.  
**Dittrich, G.,** Die Breslauer Marktpilze. Vortrag im Humboldt-Verein für Volksbildung. Maruschke & Berendt, Breslau. 1916. 15 S.  
**Eliasson, A. G.,** Svampar från Småland (Pilze aus Småland). (Svensk bot. Tidskr. 1915. 9, 401—414.)  
**Henneberg, W.,** Über das Volutin (= metachromatische Körperchen) in der Hefezelle. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 50—63.)  
**Lange, J. E.,** Studies in the Agarics of Denmark. Part. II. *Amanita, Lepiota, Coprinus*. (Dansk Bot. Arkiv. 1915. 2, Nr. 3, 1—53.)  
**Lingelsheim, A.,** Ein neuer pigmentbildender *Monascus*. (Hedwigia. 1916. 57, 253—254.)  
**Pieters, A. J.,** New species of *Achlya* and of *Saprolegnia*. (Bot. Gaz. 1915. 60, 483—491.)  
**Thom, C., and Turesson, G. W.,** *Penicillium avellaneum*, a new ascus producing species. (Mycologia. 1915. 7, 284—287.)  
**Wehmer, C.,** s. unter Physiologie.

## Flechten.

- Howe, R. H. J.,** The Usneas of the world, 1752—1914, with citations, type localities, original descriptions and keys. Part. II. — South America. (Bryologist. 1915. 18, 38—43.)  
**Rietz, G. E. du,** Lichenologische Fragmente. (Svensk bot. Tidskr. 1915. 9, 421—432.)  
**Samuelsson, G.,** Studier öfver vegetationen i Dalarne. I. Några lafvar Dalarne (Einige Flechten aus Dalarne). (Ebenda. 362—367.)

## Moose.

- Arnell, H. W.,** Det naturhistoriska riksmuseets samling of lefvermossor (Die Lebermoos-Sammlung des Naturhistoriska Riksmuseums in Stockholm). (Svensk bot. Tidskr. 1915. 9, 385—397.)  
**Bernau, K.,** Die Moosflora der Umgebung von Halle a. S. (Hedwigia. 1916. 57, 215—232.)  
**Campbell, D. H.,** The Archegonium and Sporophyte of *Treubia insignis* Goebel. (Washington Nation. Acad. of Sc. 1916. 2, 30—31.)  
**Herzog, Th.,** Neue Laubmoose aus Ostasien und Südafrika. (Hedwigia. 1916. 57, 233—250.)  
**Janzen, P.,** Eine Mooshaube mit Spaltöffnungen. (Ebenda. 263—265.)  
**Krieger, W.,** Über die Dauer der Sporogonentwicklung bei den Laubmoosen. (Ebenda.)  
**Loeske, L.,** Bemerkung über die ungeschlechtliche Vermehrung des *Pterygandrum filiforme*. (Ebenda. 251—252.)  
**Mardorf, W.,** Über die Lebensweise von *Tortula papillosa*, *T. pulvinata* und *T. lacvipila*. (Ebenda. 255—256.)

- Melin, E.**, Die Sporogenese von *Sphagnum squarrosum* Pers. Nebst einigen Bemerkungen über das Antheridium von *Sphagnum acutifolium* Ehrh. (Svensk Bot. Tidskr. 1915. 9, 261—294.)
- Roth, G.**, Nachtrag III zu Bd. I der außereuropäischen Laubmoose von 1910/11. (Hedwigia. 1916. 57, 257—262.)

### Farnpflanzen.

- Foerste, A. F.**, s. unter Palaeophytologie.
- Hieronimus, G.**, Neue Arten von Vittariaceen aus der Gattung *Vittaria* Sm. und *Antrophyum* Kaulf. (Hedwigia. 1916. 57, 200—214.)
- , Über die Gattung *Coniogramme* Fée und ihre Arten. (Ebenda. 266 ff.)
- Petersen, H. E.**, s. unter Fortpflanzung und Vererbung.
- Rosendahl, H. V.**, Über *Woodsia alpina* und eine südliche Binnenlandform derselben sowie über *Woodsia alpina*  $\times$  *ilvensis* nov. hybr. (Svensk bot. Tidskr. 1915. 9, 414—421.)
- Slosson, M.**, Notes on *Trichomanes* I. The identity of *Trichomanes pyxidiferum*. (Bull. Torrey Bot. Club. 1915. 42, 651—659.)

### Gymnospermen.

- Hutchinson, A. H.**, Fertilization in *Abies Balsamea*. (Bot. Gaz. 1915. 60, 457—473.)

### Angiospermen.

- Bremer, G.**, s. unter Gewebe.
- Costerus, J. C.**, Das Labellum und das Diagramm der Zingiberaceen. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie, 95—108.)
- , s. unter Gewebe.
- Elmore, C. J.**, Staminate flowers in *Anemone*. (Bot. Gaz. 1915. 60, 492—494.)
- Harris, J. A.**, On the distribution and correlation of the sexes (staminate and pistillate flowers) in the inflorescence of the aroids *Arisarum vulgare* and *Arisarum proboscideum*. (Bull. Torrey Bot. Club. 1915. 42, 663—675.)
- Hull, E. D.**, s. unter Gewebe.
- Mackenzie, K. K.**, Notes on *Carex*. IX. (Ebenda. 603—623.)
- Ostenfeld, C. H.**, *Ruppia anomala* sp. nov., an aberrant type of the Potamogetonaceae. (Ebenda. 659—663.)
- Täckholm, G.**, s. unter Gewebe.

### Pflanzengeographie. Floristik.

- Baumann, E.**, Die Vegetation des Untersees (Bodensee). (Mitt. Thurg. Naturf.-Ges. 1915. Heft 21, 32 S.)
- Dietrich-Kalkhoff, E.**, Flora von Arco und des unteren Sarca-Tales (Südtirol). Wagnersche Univ.-Buchh., Innsbruck. 1916. 19 + 150 S. 1 farb. Taf.
- Hayek, A. Adler v.**, Die Pflanzendecke Österreich-Ungarns, Auf Grund fremder und eigener Forschungen geschildert. Herausgegeben mit einem Druckkostenbeitrag der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. (In 2 Bd.) F. Deuticke, Wien. 1916. I. Bd. 9 + 602 S. Mit 312 Abb. im Text u. 57 Taf.
- Hegi, G.**, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 37. Lief. C. F. Lehmann, München.
- Lackowitz, W.**, Flora von Berlin und der Provinz Brandenburg. Anleitung, die in der Umgebung von Berlin und bis zu den Grenzen der Provinz Brandenburg wildwachsenden und häufiger kultivierten Pflanzen auf eine leichte und sichere Weise durch eigene Untersuchung zu bestimmen. 19. verb. Aufl. Friedberg & Mode, Berlin. 1915. 42 + 302 S. 75 Fig.

- Nelsen, A., and Macbride, J. F., Western plant studies. III. (Bot. Gaz. 1916. 61, 30—48.)  
 Rydberg, P. A., Phytogeographical notes on the Rocky Mountain region — V. Grassland of the subalpine and montane zones. (Bull. Torrey Bot. Club. 1915. 42, 629—643.)  
 Schmidt, J., Flora of Koh Chang. Part. X. (Bot. Tidsskrift. 1915. 32, 309 ff.)  
 Starr, A. M., A Mexican Agtonia. (Bot. Gaz. 1916. 61, 48—59.)

### Palaeophytologie.

- Foerste, A. F., *Dictophlois reticulata* gen. et sp. nov. (Bull. Torrey Bot. Club. 1915. 42, 675—679.)  
 Pittier, H., On the characters and relationships of the genus *Monopteryx* Spruce. (Bull. Torrey Bot. Club. 1915. 42, 623—629.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Bergen, J., Dwarfing effect of trees upon neighboring plants. (Bot. Gaz. 1915. 60, 491—492.)  
 Cook, M. T., The pathology of ornamental plants. (Ebenda. 1916. 61, 67—70.)  
 Costerus, J. C., and Smith, J. J., Studies in Tropical Teratology. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie, 83—94.)  
 Hasselbring, H., and Hawkins, L. A., s. unter Physiologie.  
 O'Gava, P. J., A bacterial disease of western wheat-grass. (Science II. 1915. 42, 616—617.)  
 Orton, W. A., and Rand, F. V., Peccan Rosette. (Journ. of agric. research. 1914. 3, 149—174.)  
 Sprecher, A., Der osmotische Druck des Zellsaftes gesunder und mosaikkranker Tabakpflanzen. (Ann. jardin botan. Buitenzorg. 1916. Sér. II. 14, 2<sup>e</sup> partie, 112—128.)  
 Stewart, A., An anatomical study of *Gymnosporangium* galls. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 402—417.)

### Angewandte Botanik.

- Koch, A., and Oelsner, A., Einfluß von Fichtenharz und Tannin auf den Stickstoffhaushalt des Bodens und seine physikalischen Eigenschaften. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 107—119.)  
 Leiden, R., Über Feldversuche und Ausgleichrechnung. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 105—137.)  
 Lakon, G., Einige Erfahrungen über die Erkennung der italienischen Herkunft von Rotklee und Luzernesamen. (Ebenda. 137—147.)  
 Leverentz, C., Vergleichende Sortenversuche mit Dickkopf-Winterweizen in den Jahren 1908—1910. (Arb. d. d. Landw.-Ges. 1915. Heft 278. 240 S.)  
 Moore, B., Notes on succession from pine to oak. (Bot. Gaz. 1916. 61, 59—67.)  
 Neger, F. W., Die botanische Diagnostik der Rauchsäden im Wald. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 85—90.)  
 Oetken, W., Studien über die Variationen und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta-Rüben, insbesondere bei der Zuckerrübe. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 1—105.)  
 Traaen, A. E., Über den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Stickstoffumsetzungen im Erdboden. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 119—135.)  
 Tubeuf, C. v., Schilf (*Phragmites*) als Viehfutter. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1916. 14, 73—77.)  
 Voigt, A., Brick, C., and Brunner, C., Jahresbericht des Instituts für angewandte Botanik 1914/15. (Jahrb. d. Hamb. wiss. Anst. 1915. 32, 1—82.)

- Winckel, M.**, Die wirtschaftliche Bedeutung der Hefe als Nahrungs-, Futter- und Heilmittel. C. Gerber, München. 1916. 31 S.
- Wilson, J. K.**, s. unter Technik.
- Wüst, V.**, Die Sonnenblume (*Helianthus annuus*), eine wertvolle Futter-, Öl- und Honigpflanze. Ihr Anbau, ihre Pflege und Nutzung. Eine Handreichung in Kriegszeiten. A. Michaelis, Leipzig o. J. 22 S.

### Technik.

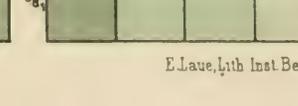
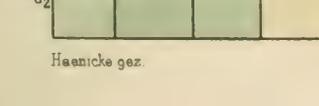
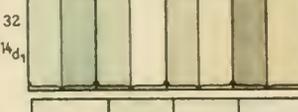
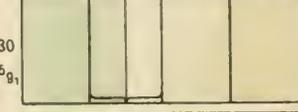
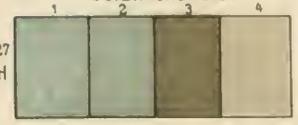
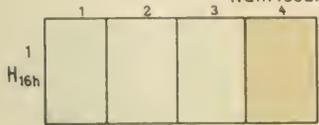
- Friedmann, A.**, Ein flammenloser versendbarer Brutschrank. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1916. 77, 364—367.)
- Guggenheimer, R.**, Hefenwasserpeptonagar als Ersatz für Fleischwasserpeptonagar. (Ebenda. 363—364.)
- Harris, J. A.**, An extension to 5,99<sup>0</sup> of tables to determine the osmotic pressure of expressed vegetable saps from the depression of the freezing point. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 414—419.)
- Keitt, G. W.**, Simple technique for isolating single-spore strains of certain types of fungi. (Phytopathology. 1915. 5, 266—269.)
- Krombholz, E.**, Die Keimzählung mittels flüssiger Nährböden mit besonderer Berücksichtigung der Koltitervverfahren. II. Teil. (Arch. f. Hygiene. 1916. 85, 117—137.)
- Molisch, H.**, s. unter Physiologie.
- Wilson, J. K.**, Calcium hypochlorite as a seed sterilizer. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 420—427.)

### Verschiedenes.

- Haberlandt, G.**, Das pflanzenphysiologische Institut der Universität Berlin. (Beitr. z. allg. Bot. 1916. 1—11.)
- Lingelsheim, A.**, Pflanzenanatomische Strukturbilder in trocknenden Kolloiden. (Archiv f. Entwicklungsmechanik d. Organismen. 1916. 42, 117—125.)
- Remy, Th.**, Bodeneinschätzung und Bodenuntersuchung. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 147—159.)
- Rose, J. N.**, Edward Lee Greene. (Bot. Gaz. 1916. 61, 70—72.)

Nährlösungskulturen.

Gelatinekulturen.





# Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten IV.

Von

Hans Kniep.

Mit Tafel III.

## Über den Ursprung und die ersten Entwicklungsstadien der Basidien.

In der dritten Mitteilung über die Entwicklungsgeschichte der Hymenomyceten (vgl. diese Zeitschrift Bd. 7, 1915, S. 369 ff.) war ich zu dem Ergebnis gelangt, daß die Schnallenbildungen den Hakenbildungen der askogenen Hyphen homolog sind. Gestützt wird diese Annahme hauptsächlich dadurch, daß die Paarkerne sich während und nach der konjugierten Teilung in den Zellen des Schnallenmycels ganz ebenso verhalten wie in den askogenen Hyphen, und daß entsprechend den Hakenspitzenzellen, die sich am Grunde der Asci finden und mit der Basalzelle des Ascus verschmelzen, an der Basis der Basidien bei vielen Formen Schnallen vorkommen. Letzteres war den bisherigen Beobachtern entgangen. Es ist in der Tat in den meisten Fällen nicht ganz leicht, in Mikrotomschnitten die Basidien bis zu ihrem Ursprung zu verfolgen und die Verzweigung der basidientragenden Zellfäden festzustellen. Ich hatte mich daher auch zunächst damit begnügt, in Quetschpräparaten bei einer Reihe von Formen das Vorhandensein von Schnallen an den Basidien nachzuweisen (vgl. die Textfig. 6—15 und 17—20 des Beitrags III). Mag daraus auch mit größter Wahrscheinlichkeit hervorgehen, daß die Kernteilungsverhältnisse bei der Entstehung dieser mit Schnallen versehenen Basidien denen im Schnallenmycel völlig entsprechen, so erschien es mir dennoch nicht ganz überflüssig, den Befund nach der zytologischen Seite zu ergänzen.

Dieser kleine Nachtrag zu Beitrag III bildet den Gegenstand der folgenden Zeilen. Das angekündigte Erscheinen der Untersuchungen über die Entstehung der Zweikernigkeit bei den schnallenbildenden Hymenomyceten, die im Wesentlichen abgeschlossen sind, kann aus äußeren Gründen leider erst in einem der nächsten Hefte erfolgen.

Da die zytologische Untersuchung von Quetschpräparaten aus verschiedenen Gründen nicht zu dem gewünschten Erfolge führt, handelte es sich in erster Linie darum, ein Objekt zu finden, das die Untersuchung an Mikrotomschnitten gut ermöglicht. Ich fand ein solches in *Armillaria mucida* (Schrad.). Der Pilz ist in den Wäldern der Umgebung Würzburgs nicht selten und wegen seines charakteristischen Standorts (Rotbuchenstämme; meist solche, die krank und im Absterben begriffen sind) leicht auffindbar. Ich habe ihn aus Sporen und aus Fruchtkörpergewebe in Reinkultur gezogen. Auf Malzextrakt - Fleischextrakt - Agar ( $2\frac{1}{2}\%$  Löflunds Malzextrakt,  $\frac{1}{4}\%$  Liebig's Fleischextrakt,  $2\%$  Agar-Agar) bildet er mit fast unfehlbarer Sicherheit, schon im Reagenzglas, Fruchtkörper. Mit Rücksicht auf den erwähnten, eng begrenzten Standort in der Natur ist das einigermaßen merkwürdig und beruht vielleicht darauf, daß weniger die chemische Beschaffenheit des Substrats als die physikalischen Bedingungen des Milieus das Maßgebende sind. Zweifellos spielen, wie ja auch für andere Pilze bekannt ist, die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Fruchtkörperbildung eine große Rolle. Hält man die Kulturen zu trocken, so entstehen höchstens kümmerliche Fruchtkörperanlagen, die sich nicht weiter entwickeln. Die in der Reinkultur entstehenden Fruchtkörper sind ganz normal gebaut, nur kleiner als die in der Natur gebildeten. Zytologisch verhalten sie sich völlig ebenso. Was den Pilz für die Untersuchung so geeignet macht, ist die erhebliche Größe der Basidien<sup>1</sup>, die auch das Studium der jüngsten Entwicklungsstadien leicht ermöglicht, ferner der Umstand, daß das Hymenium im Vergleich zu anderen Hutpilzen ziemlich locker ist, so daß sich die Basidien bis an ihren Ursprung und darüber hinaus verfolgen lassen. Die Verfolgung der reichen Verästelungen

<sup>1</sup>) Die Basidien sind 50 bis 60  $\mu$  lang und 14 bis 16  $\mu$  breit. Die annähernd kugelförmigen Sporen haben den beträchtlichen Durchmesser von 15 bis 19  $\mu$ .

der subhymenialen Zellen bis zu ihren Enden, den Basidien, ist freilich auch hier keineswegs immer möglich. Schon dadurch, daß die Schnittdicke ein gewisses Maß nicht überschreiten darf, ist dem eine Grenze gesetzt. Alles, worauf es hier ankam, habe ich indessen ohne große Schwierigkeit feststellen können.

Fixiert wurde ausschließlich mit der schwachen Flemmingschen Lösung, gefärbt nach Heidenhain (Eisenalaun-Hämatoxylin). Da das Plasma der Basidien ziemlich substanzreich ist, ist es nötig, nach etwa 12stündigem Beizen und ebenso langem Färben ziemlich stark zu differenzieren. Um die Membranen stärker hervortreten zu lassen, kann Nachfärbung mit Kernschwarz angewandt werden, doch konnte davon in den meisten Fällen abgesehen werden. Wesentlich für den Erfolg ist es, die geeignete Schnittdicke zu wählen. Allgemeine Angaben lassen sich darüber nicht machen, da man je nach dem Entwicklungsstadium der Lamellen verschieden dick schneiden muß. Für die hier hauptsächlich in Betracht kommenden Stadien erwies sich die Schnittdicke von 10—11  $\mu$  als die günstigste; für die Untersuchung älterer Stadien empfiehlt es sich, noch etwas dicker zu schneiden, bei ganz jungen Lamellen muß man auf 2—3  $\mu$  herabgehen.

Die Ergebnisse meiner Beobachtungen sind auf Tafel III dargestellt. Die Bilder bedürfen kaum einer näheren Erläuterung. Ein Vergleich derselben einerseits mit denen, die ich auf der dem Beitrag III beigegebenen Tafel II veröffentlicht habe, andererseits mit denen, die Claussen von der Ascusentwicklung von *Pyronana* gibt<sup>1)</sup>, dürfte ohne weiteres die Erklärung geben. Ich beschränke mich daher auf wenige Bemerkungen.

Die Bilder sind alle bei der gleichen, 1000fachen Vergrößerung gezeichnet (Zeiß Apochr. 2 mm num. Apert. 1,3, Kompensationsokular 8; Zeichenapparat).

Im Innern der Lamellen, etwa in der Mitte zwischen den Hymenien verlaufen die Hyphen im großen und ganzen parallel zur Lamellenoberfläche und biegen unterhalb der Hymenien

<sup>1)</sup> Claussen, P., Zur Entwicklungsgeschichte der Ascomyceten. *Pyronema confluens*. Zeitschr. f. Bot., 4, 1 ff. Einen Teil dieser Bilder ist in Beitrag III reproduziert. Dort sind auch die übrigen wichtigeren Arbeiten über die Ascusentwicklung angegeben. Vgl. dazu noch G. Ramlow, Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. Ascoboleen. Mykolog. Centralbl. 5, 177 ff., besonders Fig. 26 bis 30 der Tafel I.

allmählich um, bis sie schließlich eine zur Lamellenoberfläche senkrechte Richtung einnehmen. Die Zellen dieser Hyphen sind bei *Armillaria mucida* durchgehends zweikernig und mit Schnallen versehen. Im Hymenium verzweigen sich die Hyphen stark. Ihre Enden und die Enden der Auszweigungen werden, sofern nicht Zystiden, deren nicht sehr viele vorhanden sind, daraus entstehen, zu Basidien; sie zeichnen sich durch erhebliche Zunahme des Querdurchmessers und Substanzreichtum aus. Auch die beiden Kerne nehmen allmählich an Volumen stark zu. Fig. 1 zeigt einen Basidienstand; in der Mitte eine junge Basidie, deren Kerne schon beträchtlich herangewachsen sind; von den beiden Zellen rechts und links davon ist nicht sicher, ob sie schon Basidien oder die Mutterzellen von solchen sind. Überall sehen wir typische Schnallen, jede Zelle enthält ein Kernpaar. Die Verzweigung findet in der Weise statt, daß am apikalen Pole einer Zelle eine Aussprossung entsteht, die sich durch Spitzenwachstum verlängert. Gelegentlich wächst die Schnalle selbst zum Seitenzweig aus (s. Fig. 14 und Fig. 3), meistens entspringt aber letzterer nicht aus der Schnalle (Fig. 1, 10, 11, 12, 13, 16). Das ist nur zufällig bei *Armillaria mucida* so. Es gibt Basidiomyceten, bei denen bei der Basidienbildung das Aussprossen der Seitenzweige aus den Schnallen mindestens ebenso häufig oder sogar (wie bei *Pyronema* das Hervorsprossen aus der ursprünglichen Hakenspitzenzelle) häufiger ist. Möglicherweise finden sich bei den Ascomyceten, von denen ja bislang nur *Pyronema* daraufhin genauer untersucht worden ist, ganz entsprechende Verschiedenheiten.

Nur die basalwärts von der Endzelle liegenden Zellen verzweigen sich. Eine Verzweigung der Endzelle selbst habe ich nie beobachtet. Diese erfährt indessen während der Entwicklung der Lamellen zahlreiche Teilungen, bis schließlich die zuletzt entstandene Spitzenzelle zur Basidienbildung übergeht.

Wir wollen jetzt die der Basidienausgestaltung vorausgehenden Zell- und Kernteilungen kurz verfolgen. Fig. 10 und 13 zeigen rechts unten zwei Seitensprosse, in welche das Kernpaar der basalen Zelle einwandert. Das sind die ersten Stadien seitlich entstehender Basidien oder wenigstens der Äste, deren Endzellen später zu Basidien werden. Alsbald sehen wir an diesen

Seitenästen die erste Anlage einer Schnalle auftreten (Fig. 3). Die beiden Kerne ordnen sich in der Nähe dieser Schnallenanlage an, der eine von ihnen, und zwar der apikalwärts gelegene, legt sich bald so, daß er in die Schnallenanlage hineinragt. Genau dasselbe beobachten wir bei Basidien, die sich aus Endzellen abgliedern. Fig. 2 zeigt die Schnallenanlage, in deren Nähe die beiden Kerne liegen. In Fig. 4 befindet sich der eine Kern bereits zum Teil in der Schnallenausstülpung. Beide Kerne lassen hier die ersten Anzeichen einer bevorstehenden Teilung erkennen; ihr Inhalt hat nicht mehr die feingranulierte, gleichmäßige Beschaffenheit der ruhenden Kerne. Für die Kerne der Fig. 5 gilt das in erhöhtem Maße; sie befinden sich in der Prophase der konjugierten Teilung. Die Kernmembran ist hier nicht mehr mit Sicherheit nachzuweisen. Das nächste Bild (Fig. 6) zeigt die beiden Spindeln. Die Kernmembran dürfte hier geschwunden sein, wenigstens keine geschlossene Hülle mehr bilden, was aus der Lage der beiden Nukleolen hervorgeht. Weitere Kernteilungsstadien sind auf Fig. 7, 8, 9 abgebildet. Während die Chromatinmassen auseinanderrücken und die Tochterkerne sich zu formieren beginnen, nehmen die Nukleolen der Mutterkerne beträchtlich an Masse ab, um schließlich zu verschwinden. In Fig. 9 ist nur noch der Rest eines Nukleolus zu erkennen (bei  $n$ ). Die (haploide) Chromosomenzahl scheint mindestens 4 zu sein, doch ließ sich darüber kein bestimmtes Urteil gewinnen. Im nächsten Stadium sehen wir einen kleinen Kern in der Schnallenanlage, einen in der darunter gelegenen (Basal-) Zelle und zwei in der Endzelle (Fig. 10, 11 u. 3). Die Schnallenanlage ist in diesem Stadium, wie ich hier sicher feststellen konnte, bereits durch eine schräge Wand von der Endzelle abgegliedert. Man kann also in diesem Stadium von einer Schnallenzelle sprechen, ohne in den Irrtum zu verfallen, der früher mit dieser Bezeichnung verbunden war. Bald darauf verschmilzt die Schnallenzelle mit der Basalzelle und ihr Kern wandert über, so daß letztere zweikernig wird (Fig. 12, 13, 14, 1). Die Überwanderung geht offenbar sehr schnell vor sich, was ich daraus schließe, daß ich trotz langen Suchens das Stadium des Kernübertritts selbst nicht gefunden habe. An ihrem Vorhandensein kann aber kein Zweifel bestehen.

Übrigens habe ich im Schnallenmycel Kerne, die im Begriff sind, aus der Schnalle in die Basalzelle zu wandern, gesehen und auf Tafel II Fig. 18 u. 19 des Beitrags III abgebildet.

Wenn die Endzelle keine weiteren Teilungen erfährt (die gegebenenfalls genau in der beschriebenen Weise vor sich gehen), so wird sie zur Basidie. In diesem Falle vergrößern sich die beiden Kerne und die ganze Zelle nimmt an Länge und Breite erheblich zu (Fig. 11, 12, 13, 14). Auch das Plasma vermehrt sich, doch hält diese Vermehrung mit der Volumzunahme nicht gleichen Schritt, was aus der Zunahme des Gesamtvolumens der Vakuolen hervorgeht. Nach einiger Zeit verschmelzen in der jungen Basidie die beiden Paarkerne zum sekundären Basidienkern. Auch diese Verschmelzung vollzieht sich ohne Zweifel sehr schnell. In Lamellenschnitten, welche zweikernige und einkernige Basidien gleichzeitig enthalten, findet man nur sehr selten Verschmelzungsstadien. Fig. 15 ist eines abgebildet.

Die weitere Entwicklung der Basidien ist hinlänglich bekannt. Da *Armillaria mucida* keine Besonderheiten zeigt, verzichte ich auf eine nähere Beschreibung der folgenden Stadien. Zum Überfluß habe ich in Fig. 16 eine Basidie mit dem sekundären Kern im Knäuelstadium, in Fig. 17 eine vierkernige Basidie, deren Sterigmen in der Entwicklung begriffen sind, abgebildet. Über die Reduktionsteilung des sekundären Kerns und über die Bildung der vier Kerne kann ich nichts Neues hinzufügen. Gerade für das Studium dieser Kernteilungsbilder ist *Armillaria mucida* kein besonders günstiges Objekt, trotz der Größe der Basidien. Die Basidien pflegen dann in ihrem apikalen Teil (wo diese Teilungen stattfinden) so inhaltsreich zu sein, daß die gute Differenzierung der Mitosen schwer ist.

Ein Vergleich der auf Tafel III wiedergegebenen Bilder mit denen auf Tafel II des Beitrags III zeigt ohne weiteres, daß die zytologischen Vorgänge, die sich bei der Basidienentstehung abspielen, völlig übereinstimmen mit denen, die bei der Teilung der Zellen des Schnallenmycels beobachtet werden. Andererseits ist die Ähnlichkeit zwischen der geschilderten Basidienbildung und der Askusbildung, wie sie von Claussen bei *Pyronema*

beschrieben worden ist, eine so auffallende, daß jeder Zweifel an der Homologie beider Organe, falls ein solcher noch bestehen sollte, verstummen muß.

Würzburg, Botanisches Institut. März 1916.

## • Figurenerklärung.

### Tafel III.

1. Teil des jungen Hymeniums. Die mittlere Endzelle ist eine junge Basidie im Zweikernstadium. Die Zellen rechts und links davon werden ebenfalls — eventuell nach nochmaliger Querteilung — zu Basidien.
2. Zelle im Hymenium kurz vor der Teilung, mit Schnallenanlage.
3. Rechts junge Basidie mit kernhaltiger Schnallenzelle an der Basis; links durch Auswachsen einer Schnalle entstandener Seitenzweig mit Schnallenanlage.
4. Zelle aus dem Hymenium mit Schnallenanlage, in welche ein Kern hineinragt. Beide Kerne lassen die ersten Vorbereitungen zur konjugierten Teilung erkennen.
5. Etwas weiter fortgeschrittenes Stadium; die Kerne in der Prophase der Teilung.
- 6—9. Weitere Stadien der konjugierten Teilung. n (in Fig. 9) Rest eines Nukleolus.
10. Junge Basidie kurz nach der Teilung. Schnallenzelle mit Kern. Unten rechts ein aussprossender Seitenzweig, in den die beiden Kerne der basalen Zelle einwandern.
11. Wie 10.
12. Junge Basidie; die Schnalle ist mit der Basalzelle verschmolzen und der Schnallenkern in letztere übergewandert.
13. Wie 12; an der Spitze der Basalzelle sproßt ein Seitenzweig aus, in den die beiden Kerne einwandern.
14. Wie 13; die Schnalle an der Basis der Basidie hat eine kurze Ausstülpung (erste Anlage einer Basidie) gebildet.
15. Junge Basidie, deren beide Kerne in der Verschmelzung begriffen sind.
16. Basidie mit sekundärem Kern im Knäuelstadium.
17. Vierkernige Basidie mit Anlage der Sterigmen. Das hintere Sterigma ist durch das vordere verdeckt.



## Besprechungen.

### Publikationen über die Biologie der Uredineen im Jahre 1915<sup>1</sup>.

Sammelreferat von Ed. Fischer.

Entwicklungsgeschichte. Eine eingehende und sehr klar dargestellte Studie über den ganzen Entwicklungsgang der Uredineen und damit zusammenhängende theoretische Fragen gibt Frau F. Moreau (13). Ihre Arbeit zerfällt in drei Hauptabschnitte: 1. die Entstehung der Zweikernphase, 2. die Kernverschmelzung und die Reduktion, 3. die Spermatienfrage und die Evolution der Sexualität bei den Uredineen. Die eigenen Untersuchungen der Verfasserin über den ersten Punkt wurden am *Phragmidium subcorticium*, *Puccinia Violae*, *Endophyllum Euphorbiae* var. *uninucleatum*, sodann an einigen äcidienlosen Uredineen: *Puccinia Malvacearum*, *P. Buxi*, *Uromyces Ficariae* und *U. Scillarum* ausgeführt und bestätigen im wesentlichen die bisherigen Resultate anderer Forscher. Von besonderem Interesse ist das erwähnte *Endophyllum*, bei welchem die ganze Entwicklung haploid verläuft, indem bei der Anlage der Sporenketten keine Zellfusion stattfindet und mithin die Bildung eines Kernpaares unterbleibt. Trotzdem geht die Entwicklung der Basidie normal vor sich. Man muß dabei natürlich hier ein Ausbleiben der Reduktionsteilung postulieren. Da bei *Endophyllum* die Differenzierungsvorgänge bei der Anlage der äcidienartigen Teleutosporenlager komplizierter sind als bei typischen Äcidien, so hält Frau Moreau diese Gattung und speziell auch die Forma *uninucleata* für eine abgeleitete rezentere. Ref. möchte gerade umgekehrt in solchen Fällen des Ausbleibens der Doppelkernbildung ein Argument zu gunsten der Groveschen Ansicht (s. unser Sammelreferat in dieser Zeitschrift Jahrg. 6, 625) erblicken, nach welcher *Endophyllum* den ursprünglichsten Entwicklungstypus der Uredineen repräsentiert, finden wir ja doch auch unter den Ascomyceten parthenogenetische Ascusbildung nur bei den primitivsten Formen, nämlich

<sup>1</sup>) Nachträglich hinzugenommen sind auch zwei Arbeiten aus dem Jahre 1914.

bei den Protascineen. Derartige einkernige Endophyllumformen gibt es offenbar noch mehr, denn Poirault (14) beschreibt die gleiche Erscheinung für sein *E. Centranthi rubri*. — Nicht minder interessant ist der Befund von Frau Moreau, nach welchem bei *Uromyces Scillarum*, einer Mikroform, schon das Mycel doppelkernige Zellen besitzt. Leider konnte nicht festgestellt werden wo diese Doppelkerne entstehen; wahrscheinlich geschieht es in einem sehr frühen Stadium. — Il nous paraît vraisemblable de croire qu'elle se produit dès la germination de la sporidie ou à un moment précoce du développement sans que rien dans la morphologie des cellules ne trahisse l'existence des phénomènes intimes qui modifient leur structure nucléaire. Es könnten hier also Verhältnisse vorliegen wie sie Knip bei den Hymenomyceeten festgestellt hat. Im Anschluss an diese Untersuchungen diskutiert die Verfasserin die Frage, ob die Zellfusion, welche zur Doppelkernbildung führt, als Sexualakt aufzufassen sei und kommt, als Schülerin von Dangeard, zum Schlusse, daß nicht die Zellverschmelzung, sondern die in der Teliospore vor sich gehende Kernverschmelzung das zentrale Phänomen des Geschlechtsvorganges darstellt. — Die Reduktionsteilung in der Basidie wurde für verschiedene *Coleosporium*-arten sehr eingehend verfolgt. Dabei bestätigte Frau Moreau, daß die diploide Chromosomenzahl vier beträgt und daß von den beiden Teilungen die erste heterotypisch ist. — Die Ansichten der Verfasserin über die Evolution der Sexualverhältnisse der Uredineen haben wir bereits in unserem letztjährigen Sammelreferat kurz skizziert. Sie werden in der vorliegenden Arbeit ausführlicher entwickelt: Die Urformen der Uredineen würden nach dieser Auffassung getrennte Gametophoren besessen haben, die eine Reihe von übereinanderliegenden Gametangien trugen. Von diesen Gametangien hätten sich dann die einen (die ♂) im Laufe der Zeit zu Spermarien abschnürenden Hyphen umgewandelt und ihre einzelnen Gametangien wären zu Spermarien geworden; die andern (die ♀) hätten sich zur Basalzelle einer Präädidiosporenkette ausgebildet und es hätten nun Kopulationen zwischen Spermarien und Präädidiosporen stattgefunden. Dann wäre Funktionsverlust der Spermarien eingetreten und damit Hand in Hand Kopulation zwischen den Basalzellen nebeneinanderstehender Präädidiosporenketten, wie dies noch heute der Fall ist. Den letzten Rest dieser Präädidiosporenketten findet man noch in der über den kopulierenden Zellen oft noch vorhandenen Zelle (sog. Trichogyn), an deren Stelle zuweilen auch eine kurze Zellreihe beobachtet wird. Diese ganze komplizierte Konstruktion ist ein neuer Versuch, den ursprünglich sexuellen Charakter der Spermarien aufrecht zu erhalten und mit den heute bekannten

Tatsachen in Einklang zu bringen. Allein wie viel einfacher würde sich die ganze Vorstellung der Evolution der Sexualverhältnisse der Uredineen gestalten, wenn man sich endlich dazu entschließen könnte, auf diese Spermatiensexualität zu verzichten und sich die Uredineen vorstellen würde als Parallelförmigen zu den Protascineen, bei denen durch Kopulation zweier benachbarter Zellen (Gametangien) statt eines Ascus eine Äcidiospore oder genauer eine Äcidiosporenmutterzelle entsteht, bzw. wenn man sie von phykomycetenartigen Pilzen ableiten würde, bei welchen an Stelle der Zygote eine Äcidiosporenmutterzelle getreten ist. Für diese Auffassung ist es von ganz untergeordneter Bedeutung ob der Kopulationsvorgang streng isogam verläuft, wie es seit Christmans Untersuchung für viele Uredineen festgestellt worden ist, oder ob er heterogam ist, wie bei *Phragmidium violaceum*, wo nach Blackman ein Kernübertritt aus einer »vegetativen« in die »fertile Zelle« stattfindet. Man hat allerdings den Einwand erhoben, es seien die von Blackman beschriebenen Kernübertrittsbilder Kunstprodukte oder es handle sich dabei um eine pathologische Erscheinung. Welsford (16) unterwarf aber *Phragmidium violaceum* einer erneuten Untersuchung, die ihn dazu führte Blackmans Angaben voll und ganz zu bestätigen.

Für verschiedene Uredineen wurde durch Sporenaussaat und Kulturversuche der Entwicklungsgang klargestellt: So zeigten Arthur und Fromme (2), daß das auf Malvaceen vorkommende *Äcidium tuberculatum* ein Endophyllum ist; die charakteristische Sporenkeimung wurde jedoch nur auf (nicht nährender) Gelatine, nicht aber in Wasser erzielt. Bei *Uromyces elegans* (B. et C.) Arth. auf *Trifolium carolinianum* und bei *Puccinia nodosa* Ell. et Hark auf *Brodiaea pauciflora* erhielt Arthur (1) durch Äcidiosporenaussaat auf dem nämlichen Wirt Teleutosporen, ferner wies für *Puccinia splendens* derselbe Autor nach, daß es sich um eine Auteupuccinia handelt.

Überwinterung. Durch die zahlreichen Arbeiten über Uredoüberwinterung bei den Uredineen, welche wir in unsern früheren Sammelreferaten besprochen haben, dürfte nun das häufige Vorkommen von Uredoüberwinterung allem Zweifel entrückt sein. Eine weitere Bestätigung bringt L. Hecke (9) für den Gelbrost. Er betont aber dabei, daß mit einer günstigen Überwinterung des Rostes allein noch keineswegs ein Rostjahr verbunden zu sein braucht; für die Entstehung eines solchen ist vielmehr wohl die Witterung im Frühjahr maßgebend. Aber welcher Witterungseinfluß dabei die Hauptrolle spielt, das entzieht sich nach Hecke vorläufig der Beurteilung (vgl. auch unten den Abschnitt Empfänglichkeit). — Daß mit der Feststellung der Möglichkeit von

Uredoüberwinterung indeß noch nicht alle Überwinterungsschwierigkeiten behoben sind, geht aus den Erörterungen von G. Jacob (10) über *Puccinia Polygoni amphibii* hervor: diese Uredinee überwintert an dem von dieser Beobachterin näher untersuchten Standorte offenbar nur durch die massenhaft entwickelten Teleutosporen (und nicht durch Uredo); um so auffälliger ist es, daß dort die zugehörigen Äcidien auf *Geranium* nicht gefunden werden konnten und überhaupt in der Schweiz äußerst selten zu sein scheinen.

Einfluß der Uredineen auf ihren Wirt. Schellenberg (15) untersuchte an Zweigen von Hexenbesen, u. a. derjenigen von *Melampsorella Caryophyllacearum* auf Weißtanne, die Frage, ob erkrankte Organe von Holzgewächsen sich in Bezug auf ihre winterliche Ruheperiode anders verhalten als gesunde. Er kommt dabei zum Schlusse, daß bei diesen Objekten eine eigentliche Ruhe oder autogene Ruhe nicht vorhanden ist; denn es gelingt ohne weitere Hilfsmittel von Anfang November an die Knospen nur durch die Wirkung der Wärme und Wasserzufuhr zum Austreiben zu bringen und andererseits zeigt die Beobachtung des verletzten Hexenbesens, daß noch Ende September infolge Rückschnitt ein Knospenaustrieb erfolgt. Die Winterruhe der Hexenbesen ist somit eine erzwungene Ruhe. Die Mittel, um diese Ruhe zu erzwingen, sind sicher nicht allein die niedrige Außentemperatur, sondern auch das Ausbleiben der Wasserzufuhr sowie die Zufuhr der Assimilate aus dem gesunden Teile des Baumes spielen dabei eine gewisse Rolle.

Einfluß des Wirtes auf die Entwicklungs- und auf die morphologischen Verhältnisse der Uredineen. F. Grebelsky (8) fand, daß die Stellung der Uredolager im allgemeinen von der Lage der Spaltöffnungen der Wirtspflanze abhängig ist, während die Teleutosporenlager in dieser Hinsicht je nach den Spezies ein verschiedenes Verhalten zeigen, indem es Fälle gibt, wo sie von den Spaltöffnungen ganz unabhängig sind. In vorliegender Arbeit werden die bezüglichen Versuche und Beobachtungen ausführlich dargestellt; da wir aber an der Hand einer vorläufigen Mitteilung schon in unserem vorletzten Sammelreferate von den Hauptergebnissen der Arbeit Kenntnis genommen haben, so begnügen wir uns hier mit diesem kurzen Hinweise.

Eine bereits mehrfach diskutierte Frage ist die, von was für Faktoren das Eintreten der Teleutosporenbildung abhängig ist. Nachdem schon Magnus als Hauptmoment für dieselbe die Erschöpfung der Nährpflanze in Betracht gezogen und Morgenthaler die experimentelle Bestätigung dieser Annahme besonders für *Uromyces Veratri* erbracht hatte, führt Gassner (5) die Bedeutung dieses Faktors speziell für die

Gramineenröste in eingehenderer und konsequenter Weise durch. Da aber die interessante Arbeit in dieser Zeitschrift erschienen ist, so gehen wir nicht auf Einzelheiten ein, sondern erwähnen nur das Hauptergebnis: Gassner zeigt, gestützt auf Versuche und Beobachtungen, die er in Uruguay ausgeführt hat, daß es für die verschiedenen Grasröste ein bestimmtes Entwicklungs- bzw. Erschöpfungsstadium der Wirtspflanze gibt, durch welches der Beginn der Teleutosporenbildung ausgelöst wird. Dieses Stadium ist aber für verschiedene Röste nicht das gleiche: *Pucc. graminis* erfordert zum Eintreten der Teleutosporenbildung ein ungleich weiter fortgeschrittenes Erschöpfungsstadium der betreffenden Pflanzenteile als *P. coronifera* und *P. triticina*. In der Diskussion seiner Resultate führt Gassner an der Hand zahlreicher Beispiele und Erfahrungen anderer Autoren den Gedanken aus, daß diesem Faktor eine allgemeine Bedeutung für die Teleutosporenbildung der Uredineen überhaupt zukommt. Dagegen lehnt er auf das Bestimmteste eine direkte Einwirkung der klimatischen Faktoren ab. Es müssen somit auch die Resultate Iwanoffs eine Umdeutung erfahren, mit der sich übrigens auch Ref., unter dessen Leitung die letztere Arbeit entstanden ist, einverstanden erklären muß; denn er erinnert sich noch sehr gut, daß die von Iwanoff auf dem Faulhorn kultivierten *Pimpinellapflanzen* sich dort in krankelndem Zustande befanden.

Man kann nun im Anschluß hieran die weitere Frage aufwerfen, ob der Wirt nicht auch einen Einfluß auf die morphologischen Verhältnisse der Uredineen auszuüben vermag. Es tauchen von Zeit zu Zeit immer wieder Angaben auf, nach welchen plurivore Uredineen auf ihren verschiedenen Wirten kleine morphologische Unterschiede, z. B. in ihrer Sporengröße usw. zeigen können. Wir haben bereits früher (Sammelreferat in dieser Zeitschrift V 1913 p. 478) darauf verwiesen, daß Freeman und Johnson bei Uberzuchtung von *Pucc. graminis* von einer Graminee auf eine andere Veränderungen in den Größenverhältnissen der Uredosporen beobachtet zu haben glauben. Eine viel auffallendere Erscheinung will nun auch Long (11) für *Pucc. Ellisiana* und *P. Andropogonis* gefunden haben, die beide ihre Teleutosporen auf *Andropogon* bilden und beide ihre Äcidien sowohl auf *Viola*arten wie auf *Pentstemon* entwickeln sollen. Nach Long nehmen nun die Äcidien von *Pucc. Ellisiana*, wenn sie auf *Pentstemon* auftreten, im wesentlichen die Beschaffenheit derjenigen von *P. Andropogonis* an, und umgekehrt zeigen die Äcidien von *P. Andropogonis* auf *Viola* den Charakter derjenigen von *Pucc. Ellisiana*. Leider stand uns die Originalarbeit nicht zur Verfügung, so daß wir Longs Beweisführung nicht näher verfolgt haben, aber da

beide Puccinien den gleichen Teleutosporenwirt (*Andropogon*) besitzen, so können wir den Verdacht nicht ganz unterdrücken, daß das in beiden Reihen von Versuchen verwendete Infektionsmaterial eine Beimischung von Teleutosporen der andern Spezies enthalten habe. — Einen womöglich noch eigentümlicheren derartigen Fall bringt aber B. O. Dodge (4): Auf *Chamaecyparis thyoides* leben zwei Gymnosporangien; *G. biseptatum* und *G. fraternum*. Die Äcidienform des ersteren ist *Roestelia Botryapites* auf *Amelanchier canadensis* und intermedia mit sehr eigentümlichen langen, skulpturlosen Peridienzellen, für *G. fraternum* wies Dodge selber *Roestelia transformans* auf *Aronia nigra* als Äcidiumform nach; dieselbe hat ganz anders aussehende, deutlich warzig skulptierte Peridienzellen. Nun soll aber nach Dodge *G. fraternum* auch auf *Amelanchier* übergehen und dort Äcidien produzieren, die sich von *Roestelia Botryapites* nicht unterscheiden! Man würde demnach hier vor der Tatsache stehen, daß die Wirtspflanze in ganz auffälliger Weise die morphologische Beschaffenheit der Äcidien direkt beeinflußt. Wenn wir uns auch der Annahme nicht unbedingt verschließen wollen, daß der Wirt auf den Parasiten bis zu einem gewissen Punkte morphologisch verändernd einwirken kann, so müssen wir gestehen, daß wir uns einem derart krassen Falle gegenüber denn doch skeptisch verhalten. Zur Stütze seiner Ausführungen bringt zwar Dodge Versuche: er infizierte *Chamaecyparis* mit Sporen der *Roestelia transformans*, und mit den Teleutosporen, die dann im folgenden Frühjahr erschienen, erzog er auf *Amelanchier* die *Roestelia Botryapites*. Allein bei genauerer Durchsicht der vom Verf. mitgeteilten Versuchsprotokolle kann man einen Zweifel nicht ganz unterdrücken darüber, ob die im Versuch 419 aufgetretenen, zur erfolgreichen Infektion von *Amelanchier* verwendeten Teleutosporen wirklich *Gymnosporangium fraternum* waren und nicht vielmehr am Ende doch junge blattbewohnende *G. biseptatum*, die einer früheren, spontanen Infektion ihren Ursprung verdankten. Bei der großen theoretischen Bedeutung der ganzen Frage wäre es vor allem wichtig, ganz einwandfreie Versuche zur Verfügung zu haben.

Heteroëcie. In der Gattung *Chrysomyxa* war bisher nur für drei Arten (*Chr. Ledi*, *ledicola*, *Rhododendri*) die zugehörige Äcidienform nachgewiesen. K. Miyabe (12) gelang dieser Nachweis nun noch für eine weitere Spezies, nämlich die auf *Rhododendron brachycarpum* lebende *Chrysomyxa expansa*. Auch hier ist der Äcidienwirt eine *Picea*, nämlich *P. ajanensis*. — In N.-Amerika wies, wie bereits oben erwähnt wurde, Dodge (4) als Äcidienform zu *Gymnosporangium fraternum* die *Roestelia transformans* auf

*Aronia nigra* und *arbutifolia* nach. Endlich stellte Arthur (1) fest, daß die von ihm aufgestellte, auf *Carex filiformis* lebende *Pucc. minutissima* ihre Äcidien auf *Decodon verticillatum* bildet. Ausserdem führte er noch eine Reihe von Versuchen aus, durch die frühere Befunde über heterococcische Arten bestätigt und erweitert werden.

Spezialisierung und Artunterscheidung nach dem biologischen Verhalten. Es gewährt ein besonderes Interesse, die Spezialisierung bestimmter Uredineen in weit voneinander getrennten Gebieten zu studieren, weil sich da oft bemerkenswerte Verschiedenheiten ergeben. G. Gassner (6) hat eine derartige Untersuchung für die Getreideroste in den La Plata-Ländern gemacht und kam dabei zu folgenden Schlüssen: *Pucc. graminis* tritt nur in einer einzigen Form auf, die sehr wenig spezialisiert ist, indem sie in starkem Maße Weizen, Gerste, *Lolium temulentum*, schwächer Uruguayhafer, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* und *Alopecurus pratensis*, und nur sehr selten und ganz vereinzelt Roggen, mitteleuropäische Hafersorten, *Lolium multiflorum* und *Phleum pratense* befällt. *Pucc. triticina* tritt außer auf Weizen auch vereinzelt auf Roggen auf, entsprechend Erikssons Befunden. *Pucc. coronifera* erscheint in zwei scharf getrennten Formen: f. sp. *Lolii* (stark auf *Lolium perenne* und *temulentum*, selten und schwach auf *L. multiflorum*) und f. sp. *Avenae*. Letztere befällt die mitteleuropäischen Hafersorten so intensiv, daß deren Anbau in Uruguay einfach unmöglich ist; dagegen erweist sich als widerstandsfähiger der sog. Uruguayhafer, ein schon seit vielen Jahrzehnten im Lande nachgebauter und akklimatisierter Landhafer. *Pucc. Maydis* findet sich sehr regelmäßig auf Mais, aber niemals auf Sorghum, ebenso konnte das von Carleton angegebene Übergehen von *P. Maydis* auf *Euchlaena mexicana* nicht bestätigt werden.

Für *Pucc. Arenariae*, die bekanntlich auf sehr zahlreichen Caryophyllaceen sowohl aus der Gruppe der Sileneen als auch der Alsineen auftritt, lag die Frage sehr nahe, ob sie nicht spezialisiert sei; aber bisher war bezüglich des Übergehens von einer Wirtsgattung auf die andere noch sehr Weniges bekannt. F. Wille (17) unterzog daher diese Verhältnisse einer näheren Untersuchung und bestätigte, daß jedenfalls eine weitgehende Spezialisierung nicht vorliegt; immerhin aber schienen durch die von *Melandryum dioicum* stammenden Sporen Sileneen zahlreicher infiziert zu werden als durch die von *Moehringia trinervia* herrührenden und vice versa.

Bei *Melampsora Lini* hatten schon Koernicke und Palm, gestützt auf biologische und morphologische Verhältnisse, die auf *Linum*

usitatissimum lebende Form von derjenigen auf *L. catharticum* abgetrennt und *M. liniperda* genannt. Alex. Buchheim (3) bestätigte dies und zeigte daß auch *Linum alpinum*, *L. tenuifolium* und wohl auch *L. strictum* je eine besondere biologische Art beherbergen.

G. Jacob (10) unterwarf verschiedene *Geranium*-bewohnende Uredineen einer experimentellen Untersuchung behufs Abklärung einiger nicht vollkommen gelösten Fragen der Artunterscheidung. Es waren das zunächst *Pucc. Polygoni* und *P. Polygoni amphibii*. Erstere lebt auf *Polygonum convolvulus* und *dumetorum*, letztere auf *P. amphibium*; in bezug auf ihre Äcidienwirte unterscheiden sie sich insofern, als *Pucc. Polygoni amphibii* auf mehrere *Geranien* übergeht, die von *Pucc. Polygoni* nicht befallen werden, während sämtliche von *Pucc. Polygoni* bewohnten *Geranien* auch von *P. Polygoni amphibii* besiedelt werden können. Ein ähnliches Verhältnis besteht zwischen den beiden autoecischen Arten *Uromyces Geranii* und *U. Kabatianus*, die ebenfalls eine Reihe von Wirten gemeinsam haben, wobei aber *U. Kabatianus* gewisse Wirte des *U. Geranii*, so vor allem *G. silvaticum* meidet. Übrigens bestehen zwischen diesen beiden Arten, wie schon Bubák gezeigt hat, auch Verschiedenheiten in bezug auf die Sporenform, die von G. Jacob durch Variationskurven veranschaulicht werden. Sehr interessant sind die Verhältnisse von *Pucc. Geranii silvatici*. Diese ist in Europa trotz der weiteren Verbreitung ihres Wirtes *Geranium silvaticum* ausschließlich nordisch-alpin. Da man aber in andern Weltteilen dieselbe Spezies auf anderen *Geranium*-arten kennt, so kam Magnus zur Annahme, es gebe bei ihr verschiedene geographisch-biologische Arten. Damit steht nun aber im Widerspruch die Feststellung von G. Jacob, wonach *P. Geranii silvatici* von *G. silvaticum* auf *G. rotundifolium* übertragbar ist, auf welch letzterem der Pilz bisher in Südamerika, aber nicht in Europa bekannt war.

Empfänglichkeit. Hand in Hand mit den beiden Untersuchungen, über die wir oben berichtet haben, machte Gassner (7) an den Getreiderosten in Uruguay auch Beobachtungen über die Bedingungen, unter denen der Rostbefall erfolgt. Sehr interessante Befunde ergab dabei zunächst die Frage, ob das Entwicklungsstadium der einzelnen Teile der Nährpflanze oder das Gesamtentwicklungsstadium der Pflanze einen Einfluß auf die Empfänglichkeit hat: Während bekanntlich die Basidiosporen nur jugendliche Pflanzenteile zu infizieren vermögen, nahm man bisher meistens an, daß Äcidiosporen und Uredosporen ausgewachsene Blätter mindestens ebensogut infizieren wie junge. Immerhin lagen auch schon einzelne abweichende Angaben vor: so fand

Krieg, daß bei Ranunculus- und Gramineen bewohnenden Uromycesarten die Infektion von Gräsern durch die Äcidiosporen auf jungen Blättern leichter zu erfolgen schien als auf ältern. Für die Uredosporen zeigt nun Gassner, daß sowohl jüngere wie ältere Blätter infiziert werden können, daß aber eine obere Grenze existiert, indem die ausgewachsenen Pflanzenteile höchstens bis zu demjenigen Entwicklungsstadium infizierbar sind, in welchem die Teleutosporenbildung noch nicht einsetzen würde (s. oben unter »Bedingungen zur Teleutosporenbildung«). Die Länge der Zeitspanne zwischen Erlöschen der Infizierbarkeit und Beginn des Teleutosporenbildungsstadiums scheint dabei je nach den Arten zu schwanken. Diese Feststellung erklärt gewisse Mißerfolge, die man zuweilen bei Infektionsversuchen in vorgerückter Jahreszeit konstatiert; Ref. verweist z. B. auf einen von P. Cruchet erwähnten Fall, in welchem am 15. September *Mentha arvensis* mit gut keimfähigen Uredosporen der *Pucc. Menthae* von der gleichen Wirtsspezies nicht infiziert werden konnten. Weiter stellte dann aber Gassner für *Pucc. graminis* fest, daß abgesehen von der verschiedenen Empfänglichkeit der einzelnen Teile der Nährpflanze in verschiedenen Altersstadien auch das Gesamtentwicklungsstadium des Wirtes einen Einfluß hat und zwar so: im allgemeinen waren jüngere Pflanzen widerstandsfähig gegen Uredoinfektion, während solche in ältern Stadien stark befallen wurden; bei ältern Pflanzen waren Neufektionen durch *Pucc. graminis* auch auf den jüngsten Blattspreiten festzustellen, während die entsprechenden Blattspreiten der jüngeren Pflanzen meist rostfrei blieben. Man kann also in gewissem Sinne den Schwarzrost als eine Alterskrankheit bezeichnen im Gegensatz zu *Fusarium*, das nach Schaffnit eine Kinderkrankheit des Roggens darstellt. Mit Recht weist Gassner darauf hin, daß das ein Punkt ist, der bei künstlichen Infektionsexperimenten, für die ja zumeist junge Pflanzen verwendet werden, in Berücksichtigung gezogen werden muß, besonders bei der Beurteilung negativer Versuchsergebnisse. Bei *Pucc. triticina*, *coronifera* und *Maydis* ließ sich ein derartiger Einfluß des Entwicklungsstadiums der Nährpflanze auf das Rostaufreten nicht oder nur in geringem Grade aufweisen. — Diese Verhältnisse müssen nun natürlich sehr in Betracht gezogen werden, wenn es sich darum handelt die Abhängigkeit des Auftretens der Rostkrankheiten von klimatischen und andern äußern Faktoren zu beurteilen. Dabei fand nun Gassner wiederum ein verschiedenes Verhalten der verschiedenen Roste: Für *Pucc. graminis* sind die klimatischen Verhältnisse, wie sie der Sommer und Spätsommer in Uruguay bieten, dem Auftreten am günstigsten, während beim Übergang vom Sommer zum Herbst zunächst

eine Beschränkung des Auftretens auf die ältern Entwicklungsstadien des Wirtes und mit dem Übergang zum Winter ein völliges Erlöschen des Rostbefalls feststellbar ist. Dabei sei ausdrücklich hervorgehoben, daß Gassner das ganze Jahr hindurch Pflanzen verschiedener Entwicklungsstadien zur Verfügung hatte. Anders verhält sich *Pucc. triticina*; diese bildet in Uruguay während des ganzen Jahres Rostlager, am stärksten im Sommer und Herbst, am schwächsten im Winter. Bei *Pucc. coronifera* macht sich der Einfluß der Jahreszeiten auf Uruguayhafer in anderer Weise bemerkbar als auf mitteleuropäische Haferarten: bei ersterem fallen die stärksten Rostintensitäten auf den Sommer, die schwächsten auf den Übergang vom Winter zum Frühjahr, bei letzteren dagegen fällt das Maximum des Auftretens auf Frühjahr und Herbst, das Minimum auf den Hochsommer. Diese Verhältnisse sind nach Gassners Auffassung in erster Linie auf eine indirekte Einwirkung der klimatischen Faktoren, d. h. auf eine Beeinflussung der Empfänglichkeit des Wirtes zurückzuführen. Dabei sieht Gassner — unter der Voraussetzung, daß die Luftfeuchtigkeit (wie das für Uruguay zutrifft) eine genügende ist — als wichtigsten in Betracht fallenden Faktor die Temperatur an. In bezug auf die Abhängigkeit des Rostauftretens von andern, nicht klimatischen äußern Faktoren wurde endlich folgendes konstatiert: Feuchte Bodenlage ist bei *Pucc. coronifera*, in weniger auffälliger Weise auch bei *Pucc. triticina* rostfördernd. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens an sich spielt dagegen keine Rolle, ebenso auch nicht die chemische Bodenbeschaffenheit und Düngung, natürlich immer unter der Voraussetzung, daß Pflanzen gleicher Entwicklungsstadien verglichen werden. Es kann aber bei *Pucc. graminis* ein scheinbarer Einfluß der Düngung dadurch zustande kommen, daß verschiedene Düngungsmittel eine verschiedene rasche Entwicklung der Pflanze bedingen. Endlich konnte Gassner auch keinen Einfluß der Saattiefe auf den Rostbefall konstatieren.

---

### Literatur-Verzeichnis.

1. Arthur, J. C., Cultures of Uredineae in 1912, 1913 and 1914. *Mycologia*. 1915. **7**, 61—89.
2. —, and Fromme, F. D., A new North-American Endophyllum. *Bull. Torrey Botanical Club*. 1915. **42**, 55—61. Plate 2.
3. Buchheim, Alex., Zur Biologie von *Melampsora* Lini. *Berichte d. d. bot. Ges.* 1915. **33**, 73—75.
4. Dodge, B. O., The effect of the host on the morphology of certain species of *Gymnosporangium*. *Bull. Torrey Botanical Club*. 1915. **42**, 519—542. Plate 28 and 29.

5. Gassner, G., Die Teleutosporenbildung der Getreiderostpilze und ihre Bedingungen. Zeitschr. f. Bot. 1915. **7**, 64—120.
6. —, Die Getreideroste und ihr Auftreten im subtropischen östlichen Südamerika. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankh. 2. Abt. 1915. **44**, 305—381.
7. —, Untersuchungen über die Abhängigkeit des Auftretens der Getreideroste vom Entwicklungszustand der Nährpflanze und von äußeren Faktoren. Ebenda. 512—617.
8. Grebelsky, F., Die Stellung der Sporenlager der Uredineen und deren Wert als systematisches Merkmal (Diss. Bern). Ebenda. **43**, 1—18.
9. Hecke, L., Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rostjahren. Naturwissensch. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1915. **13**, 213—220.
10. Jacob, Gina. Zur Biologie Geranium bewohnender Uredineen. Centralbl. f. Bakteriologie, Parasitenk. u. Infektionskrankh. 2. Abt. 1915. **44**, 617—658.
11. Long, W. H., Influence of the host on the morphological characters of Puccinia Ellisiana and Puccinia Andropogonis. Journ. Agr. Res. 1914. **2**, 303—319. (Ref. nach Bot. Centralbl. u. Mykol. Centralbl.)
12. Miyabe, Kingo, On the relationship of Chrysomyxa expansa Diet. to Peridermium Piceae-hondoensis Diet. The botanical Magazine Tokyo. 1915. **29**, 258—265.
13. Moreau, Mme. F., Les phénomènes de la sexualité chez les Uredinées. Thèse de la Faculté des sciences de l'Université de Paris. Série 779, No. 1563, Poitiers 1914. 142 S. 8<sup>o</sup>. 14 Planches.
14. Poirault, G., Sur quelques champignons parasites rares ou nouveaux observés dans les Alpes-Maritimes. Bull. de l'Association des naturalistes de Nice et des Alpes maritimes. 1915. **2**, 7—19.
15. Schellenberg, H. C., Zur Kenntnis der Winterruhe in den Zweigen einiger Hexenbesen. Ber. d. d. bot. Ges. 1915. **33**, 118—126.
16. Welsford, E. J., Nuclear migrations in Phragmidium violaceum. Annals of Botany. 1915. **29**, 293—298. Plate XVI.
17. Wille, F., Zur Biologie von Puccinia Arenariae (Schum.) Wint. Ber. d. d. bot. Ges. 1915. **33**, 91—95.

---

## Einige neuere Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte der Gastromyceten-Fruchtkörper.

Sammelreferat von Ed. Fischer.

Bei der Schwierigkeit, die darin besteht, jugendliche Zustände von Gastromycetenfruchtkörpern zu erhalten, macht die Kenntnis ihrer Entwicklungsgeschichte nur langsame Fortschritte, und das hat hinwiederum zur Folge, daß auch manche Frage in bezug auf die Verwandtschafts-

verhältnisse innerhalb dieser Pilzgruppe noch ungeklärt geblieben sind. Es ist daher jede Arbeit zu begrüßen, die in diesem Gebiet einen Beitrag bringt.

Die einfachsten Formen der Gastromyceten pflegte man früher als Hymenogastraceen zusammenzufassen und diese den Lycoperdaceen, Nidulariaceen und Phalloideen gegenüberzustellen. Genauere Untersuchung jugendlicher Fruchtkörper, wie sie namentlich Rehsteiner durchgeführt hat, zeigte jedoch, daß die Hymenogastraceen mehrere Einzelgruppen umfassen, die, wenigstens zum Teil, als die Anfangsglieder verschiedener Reihen höherer Formen aufgefaßt werden müssen. Insbesondere ergab sich, daß *Hysterangium* den Ausgangspunkt für die Clathraceen darstellt, eine Anschauung, die sich dann später bestätigte durch den Nachweis, daß *Protuberata* (nach Alfr. Möller) und *Phallogaster* (nach Ref.) Zwischenglieder zwischen *Hysterangium* und *Clathrus* bilden. Eine äußerst erwünschte und wertvolle Vervollständigung fand nun diese Erkenntnis durch Fitzpatrick (3), indem derselbe sehr junge Fruchtkörper von *Hysterangium stoloniferum* var. *americanum* und *Phallogaster saccatus*, von denen bisher nur vorgerücktere Stadien bekannt waren, untersuchen und eine überaus große Übereinstimmung der frühesten Differenzierungsstadien dieser beiden Gattungen dartun konnte. — Rehsteiner hatte ferner die Vermutung ausgesprochen, daß für die Anschlüsse von *Hysterangium* nach unten vielleicht *Gautieria* in Frage kommen könnte, die in reifen Stadien keine Peridie besitzt; freilich weicht sie in bezug auf die Beschaffenheit ihrer Sporen ab. Fitzpatrick gelang es nun, als erster junge Fruchtkörper dieser Gattung zu untersuchen; dabei ergab sich, daß in der Tat *Gautieria* in solchen frühen Stadien mit *Hysterangium* völlig übereinstimmt; sie besitzt anfänglich wie letzteres eine Peridie, die aber dann bald aufhört mitzuwachsen, so daß beim reifen Fruchtkörper die Hülle verschwunden ist und die Glebakammern frei nach außen münden.

Eine Gruppe, die bisher ebenfalls zu den Gastromyceten gestellt wurde, sind die *Secotiaceen*; man brachte sie bald bei den Hymenogastraceen, bald bei den Lycoperdaceen unter, aber sie unterscheiden sich von beiden Familien dadurch, daß die Gleba der ganzen Länge nach von einer *Columella* durchsetzt wird, die sich unten in einen Stiel fortsetzen kann. Dadurch kommt eine auffallende Ähnlichkeit mit den gestielten Fruchtkörpern der *Agaricaceen* und gewisser *Polyporaceen* zustande. Speziell auf Beziehungen zu *Russula* war von Buchholz, gestützt auf die Untersuchung jüngerer, aber immerhin schon ziemlich vorgerückter Fruchtkörper von *Secotium Krjukowense*, hingewiesen worden. Ref. hatte auch die Möglichkeit in Betracht gezogen, daß die *Seco-*

tiaceen als Anfangsglieder der Phallaceen angesehen werden könnten. Eine endgültige Antwort auf diese Fragen konnte aber erst die Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper bringen. Conard (2) gelang es nun, ganz junge Zustände der Fruchtkörper von *Secotium agaricoides* zu finden und hier die Anlage der Gleba von ihren ersten Anfängen an zu verfolgen. Diese ersten Stadien stellen rundliche Knöllchen dar; hier erkennt man zunächst in der Scheitelregion ein dichteres, stärker färbbares Geflecht, das der ersten Hutanlage der Agaricaceen entspricht. Unter diesem tritt dann bald eine horizontale ringförmige, von lockerem Geflecht angefüllte Höhlung auf. Man kann infolgedessen jetzt Hut, Columella und eine periphere Geflechtspartie unterscheiden. Letztere ist dem sogenannten velum universale (Blematogen) bei *Agaricus*, *Armillaria*, *Stropharia* gleichzusetzen. An der Oberseite der genannten Höhlung wölben sich dann die Tramaplaten vor. Mit andern Worten: die Differenzierungsvorgänge in dem *Secotium*fruchtkörper entsprechen auf das genaueste denjenigen gewisser angiocarper Agaricaceen, wie z. B. *Ag. campestris* und *arvensis* nach den Untersuchungen von Atkinson mit dem einzigen Unterschiede, daß die sich vorwölbenden Tramaplaten bei *Secotium* sich nicht zu einfachen Lamellen, sondern zu einer gekammerten Gleba entwickeln. So kommt denn Conard dazu, *Secotium agaricoides* als nahe verwandt mit *Psalliota* anzusehen und es als eine Hemmungsform der Agaricaceen zu betrachten, dagegen nähere Beziehungen zu den Gastromyceten und speziell auch zu den Phalloideen in Abrede zu stellen. Ref. gibt zu, daß man diesen Anschauungen Conards nach den nun vorliegende Tatsachen in der Tat beipflichten muß; immerhin kann aber nicht geleugnet werden, daß die Phallaceen, wenn man sie auch nicht von den Secotiaceen ableiten kann, in gewissem Sinne Parallelförmigkeiten derselben und der Agaricaceen darstellen. Und wenn Conard sagt, der Stiel und die Columella von *Secotium* seien nicht mit dem Stiel der Phallaceen vergleichbar, da dieser eine sterile Glebapartie darstelle, so ist das doch wohl nicht richtig: vielmehr kann nur die Stielwand als steriler Glebeteil betrachtet werden, während sicher das Geflecht der Stielaxe mit der Secotiaceencolumella homolog ist. — Conard untersuchte ferner auch die cytologischen Verhältnisse von *Secotium* und fand, daß die Mycelzellen zweikernig sind; ebenso enthält die junge Basidie zwei Kerne, die dann verschmelzen; der Fusionskern teilt sich hierauf zweimal und liefert so die vier Sporenkerne. Wo und wie die Zweikernigkeit der Mycelzellen entsteht, wurde aber nicht festgestellt.

Derselbe Autor, Conard (1), bringt eine nähere Untersuchung der

jugendlichen Fruchtkörper der amerikanischen Phalloidee *Simblum sphaerocephalum*, das in diesen Stadien noch nicht genauer bekannt war. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie bei dem indischen *S. periphragmoides*, nur sind die Receptaculum-Gitteräste nicht so tief in die Gleba eingesenkt wie dort, sondern verlaufen mehr an deren Oberfläche. In Übereinstimmung mit dem Ref. betrachtet Conard das Pseudoparenchym des Receptaculums als steriles Hymenium. Die Stielwandung faßt er auf als ein besonders stark ausgebildetes Gitterstück um die basale Masche des gitterigen Receptaculumteiles.

### Literatur.

1. Conard, H. S., The structure of *Simblum sphaerocephalum*. *Mycologia*. 1913. **5**, 264—273. Plate XCVI.
2. — The structure and development of *Secotium agaricoides*. *Mycologia*. 1915. **7**, 94—103. Plate CLVII.
3. Fitzpatrik, H. M., A comparative study of the development of the fruit body in *Phallogaster*, *Hysterangium* and *Gautieria*. *Annales mycologici*. 1913. **11**, 119—149. Plate IV—VII.

### Atkinson, G. F., Origin and development of the lamellae in *Coprinus*.

*Bot. Gaz.* 1916. **61**, 89—130. Plate V—XII.

Unter den bisher untersuchten Agariceen lassen sich bezüglich der Entstehung der Lamellen zwei verschiedene Typen unterscheiden. Bei einer verbreiteteren, die Atkinson als Agaricus-Typ bezeichnet, entsteht unter der Hut-Anlage eine horizontale ringförmige Höhlung, in die sich vom Hut her die Lamellen als radiale Wülste vorwölben. Infolgedessen ist die Schneide der Lamellen der ersten Anlage nach stets frei. Der zweite Typus wird präsentiert durch *Amanita* und *Amanitopsis*. Hier entstehen die Lamellen dadurch, daß in einer ringförmigen Zone zwischen Hut- und Strunkanlage radiale Spalten oder Streifen von lockerem Geflecht sich differenzieren. Die dazwischenliegenden dichteren Geflechtspalten sind die Lamellen, welche somit von vornherein mit Hut und Strunk in Continuität stehen, daher auch ihrer Anlage nach keine freie Kante besitzen. — Verf., der im Laufe der letzten Jahre eine Reihe von Agariceen in bezug auf die Fruchtkörperentwicklungsgeschichte untersucht hat, stellte sich nun die Frage, welchem dieser beiden Typen *Coprinus* angehöre. Die vorliegende Studie, die an *C. comatus*, *atramentarius* und *micaceus* ausgeführt wurde, ergab nun überall die ersten Typen mit kleinen Variationen im einzelnen:

In allen drei Fällen entsteht im Winkel zwischen Anlage von Hut und Stiel eine ringförmige Höhlung, die bei *C. comatus* relativ groß und weit, bei den beiden andern Spezies schwach ausgebildet und von lockerem Hyphengeflecht mehr oder weniger ausgefüllt ist. In diese Gewebelücke hinein wölben sich nun von oben her die Lamellenanlagen vor, und zwar beginnt dies in der Umgebung des Stielansatzes, entweder hart an demselben oder in kurzer Entfernung (*C. comatus*), und schreitet von da zentrifugal gegen den Hutrand fort. Bei weiterem Wachstum stoßen dann aber, bald früher, bald später, die freien Kanten der Lamellen an dem Strunk an und treten mit ihm in Verbindung dadurch, daß aus ihnen auswachsende Hyphen sich mit denjenigen der Strunkoberfläche verflechten. So kommt scheinbar ein Bild zustande, das mit dem *Amanitatus*typus ähnlich ist. Ed. Fischer.

**Lipman, C. B., and Burgess, P. S.,** Studies on nitrogen fixation and *Azotobacter* forms in soils of foreign countries.

Centralbl. f. Bakt. II. 1915. **44**, 481 ff.

Die Verff. haben eine Anzahl tropischer Böden auf einen Gehalt an Keimen freien Stickstoff bindender Mikroben bzw. auf ihre Fähigkeit, Stickstoff in stickstoffarmen Mannitlösungen zu binden, untersucht. Allerdings hatten die meisten Böden bei der Untersuchung bereits einen 15 bis 20jährigen Aufenthalt in verschlossenen Glasgefäßen einer Sammlung hinter sich, so daß eine Übertragung der Ergebnisse auf den natürlichen Boden bedenklich sein würde. Immerhin zeigte noch der größte Teil der Böden das Vermögen der Bindung des freien Stickstoffs, und aus rund einem Drittel von ihnen wurden *Azotobacter*-Formen gezüchtet, unter denen aber nur eine, aus einem Boden der Gegend von Smyrna stammende und deshalb als »*Azotobacter smyrnii*« bezeichnete sich als sicher neu erwies. Von vier 1914 gesammelten Böden aus der Sahara zeigte nur einer (jungfräulicher Wüstensand) keine oder geringe Stickstoffbindung im Gegensatz zu den drei anderen Proben (Oasenböden), von denen zwei üppige *Azotobacter*-Kulturen lieferten. Behrens.

**Janke, A.,** Studien über die Essigsäurebakterien-Flora von Lagerbieren des Wiener Handels. (Aus dem Laboratorium für Gärungsphysiologie und Bakteriologie der k. k. Technischen Hochschule zu Wien.) Mit 10 Mikrophotogrammen auf 2 Tafeln.

Centralbl. f. Bakt. II. 1916. **45**, 1 ff.

Verf. fand in 7 Wiener Lagerbieren zahlreiche (35), zum Teil einander allerdings wohl sehr nahestehende Essigbakterien der verschiedensten Gruppen: 5 davon gehören zur Hansenianum-Gruppe des Verf.s, deren Angehörige bei Verabreichung von Ammoniaksalzen sich mit Essigsäure als Kohlenstoffquelle begnügen, haplotroph sind, auf Nährlösungen fadenziehende bis zäh-schleimige Häute und auf festen Nährböden graulich-weiß durchscheinende, nasse, hohe Beläge bilden. Von den anderen, weniger genügsamen, mit Essigsäure als Kohlenstoffquelle sich nicht begnügenden symplotrophen Formen rechnet Verf. 26 zur Rancens-Gruppe (keine Knorpelhäute bildend, Schleim nie Blaufärbung mit Jod zeigend) mit den Untergruppen des *Bacterium aceti* Hansen (8 Formen, thermophil, ohne Eigenbewegung, Häute leicht teilbar), des *B. aceti* Brown (12; mit Schwärmvermögen, Häute leicht teilbar) und des *B. albuminosum* Lindner (6; auf Bier Viskosehäute bildend, die leicht zu Boden sinken und dort in farblose, fadenziehende Schleimmassen übergehen). 3 Formen gehören zur Pasteurianum-Gruppe, die alle symplotrophen Essigbakterien umfaßt, deren Schleim unter irgendwelchen Umständen mit Jod sich blau färbt, und 1 zur Xylinum-Gruppe, ausgezeichnet durch Bildung von knorpelzähen Häuten.

Bei niederen Temperaturen herrschen im Kampf ums Dasein die Angehörigen der Untergruppen des *B. albuminosum* und des *B. aceti* Brown vor, ein mäßiger (1%) Essigsäurezusatz verschafft der Pasteurianum-Gruppe und den Angehörigen der Untergruppe des *B. aceti* Hansen das Übergewicht, und bei höherem (3%) Essigsäurezusatz waren neben Angehörigen der Rancens-Gruppe vorwiegend schleimbildende Arten, vor allem solche der Hansenianum-Gruppe, anzutreffen.

Wegen der Einzelheiten muß auf die Arbeit verwiesen werden, die übrigens eine gekürzte Wiedergabe der 1914 erschienenen Dissertation des Verf.s ist. Von allgemeinem Interesse ist die Deutung der bekannten Abweichungs-(Involutions-)Formen der Essigbakterien als Schutzbildungen gegen Selbstvergiftung. Verf. begründet diese Deutung damit, daß die Involutionsformen in flüssigen alkoholhaltigen Nährböden mit Zunahme des Essigsäuregehaltes ebenfalls der Menge und der Grade nach zunehmen, daß sie aber beim Rückgang des Essigsäuregehaltes wieder schwinden. Daß die Involutionsformen nicht gleichzeitig bei allen Zellen auftreten, sondern bei den einen früher, bei den anderen später, erklärte Verf. durch das verschiedene Alter der Zellen, demgemäß sie auch bei verschiedenem Essigsäuregehalt entstanden sind und demnach verschiedenen Graden des Essigsäuregehaltes angepaßt sein werden. Aus dem Umstande, daß die Bildung von Involutionsformen durch Kreidezusatz (Abstumpfung der Säure) sich keineswegs unter-

drücken, sondern nur verzögern ließ, folgert Janke, daß nicht nur die Wasserstoff-, sondern auch die Acetionen, diese in geringem Grade, als Zellgift wirken. Der Nachweis, daß die Involutionsformen als solche wirklich widerstandsfähiger sind als die normalen Stäbchen, wird vermißt. Ebenso fehlen Untersuchungen über das Schicksal der Involutionsformen, über das nur auf Grund von Beobachtungen am einzelnen Individuum entschieden werden kann. Behrens.

### Wagner, R. J., Wasserstoffionenkonzentration und natürliche Immunität der Pflanzen. Vorl. Mitteilung.

Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 44, 708 ff.

Schon vor einiger Zeit hat der Verf. der vorliegenden Mitteilung die Ergebnisse von Untersuchungen veröffentlicht<sup>1</sup>, in denen er die mehr oder weniger große Widerstandsfähigkeit gesunder Pflanzen (Kartoffeln, Sempervivum) gegenüber pathogenen Bakterien auf »dreierlei antibakterielle Stoffe« zurückführt, auf »Agglutinine resp. die Geißelbewegung hemmende«, auf »Lysine, welche die Membran der Bakterien verquellen und diese lösen«, und auf »wachstumshindernde Stoffe, welche verhindern, daß Sporen und durch dicke Membranen geschützte Bakterien auskeimen«. Der Verf. fährt fort: »In der Pflanze kommt als begleitendes, vielleicht auch wirksames Moment eine Erhöhung der Azidität des Zellsaftes dazu«.

Hier legt der Verf. die damals in Aussicht gestellten Ergebnisse eingehender Untersuchungen über die Schwankungen der Wasserstoffionenkonzentration nach Infektionen vor, Schwankungen, die nach seiner Ansicht parallel gehen sollen mit dem Auftreten bakterizider Stoffe. Der Gang der Untersuchung ist der, daß er den Versuchspflanzen (Senf, Wirsing, Sempervivum Hausmanni, Kartoffel) Bakterienaufschwemmungen (*Pseudomonas campestris*, *Bacillus vulgatus*, *B. phytophthorus*) in verschiedenen Dosen einspritzte und von Zeit zu Zeit die Wasserstoffionenkonzentration des mit Glaskapillaren den Injektionsstellen entnommenen »Zellsaftes« mit Hilfe der Sörensenschen Indikatorenmethode prüfte. Als Indikator diente Lakmosol. Verf. findet nun, daß die Wasserstoffionenkonzentration nach Ablauf einer gewissen, bei den einzelnen Fällen verschiedenen Inkubationszeit um so höher stieg, je größer und tiefgreifender der Erfolg der Infektion war. Vermag sich die Pflanze der Infektion zu erwehren, so fällt die Wasserstoffionenkonzentration später wieder auf die Norm. Wenn nicht, so steigt sie sehr hoch und fällt dann unter die Norm, »was eine Lähmung der

<sup>1</sup>) In der gleichen Zeitschrift 1915, 42, 613 ff.

Zellfunktionen anzeigt (chronische Krankheitsform), oder es tritt post-mortale Säuerung ein (akuter Krankheitsverlauf).

Es handelt sich um eine vorläufige Mitteilung, in der die Methodik nur kurz und keineswegs zweifelsfrei geschildert ist. Sie soll — es handelt sich um eine mikrochemische Methode! — gestatten, Unterschiede des Wasserstoffionenexponenten  $P_{H}$  von 0,025 zu schätzen. Beobachtet wurden Unterschiede von 0,1 bis 0,2. Man wird das Urteil bis zum Erscheinen der ausführlichen Arbeit zurückstellen müssen, darf aber einstweilen doch wohl auf die Schwierigkeiten aufmerksam machen, die der Mangel einer Blutbahn, die weitgehende Unabhängigkeit der Gewebe und Zellen voneinander einer Übertragung der bei Tieren gewonnenen Anschauungen über die Immunität auf die Pflanze entgegenstellen.

Einen unmittelbaren Einfluß der Azidität auf das Gelingen der Infektion hat seinerzeit schon Jensen bei Bakterienstengelfäule der Kartoffel aufgedeckt (Centralbl. f. Bakt. II, 1900, **6**, 693). Noch öfter ist ein solcher Zusammenhang zwischen Säuregehalt und Anfälligkeit gegenüber Bakterien- und Pilzkrankheiten behauptet worden, u. a. von Laurent für die Kartoffel. Die vom Verf. mitgeteilten Erfahrungen über die Wirkung seiner Pflanzensäfte auf die Bakterien scheinen dem Ref. nicht ganz überzeugend für seine Ansicht, daß der Säuregrad die bakterizide, agglutinierende oder lösende Wirkung des Pflanzensaftes anzeige, parallel mit ihr gehe.

Behrens.

### **Frye, T. C., Rigg, G. B., and Crandall, W. C., The Size of Kelps on the Pacific Coast of North America.**

Bot. Gaz. 1915. **60**, 473—482. Mit 2 Textfig.

Die kleine Arbeit beschäftigt sich mit den Größenverhältnissen einiger Laminariaceen, für die in der Literatur oft stark übertriebene Angaben gemacht wurden. Das Beobachtungsgebiet lag an der Westküste von Nordamerika zwischen den Cedros-Inseln (Mexiko) im Süden und den Shumagin-Inseln (Alaska) im Norden, erstreckte sich also über 30 Breitengrade. *Macrocystis pyrifera* erreichte an der kalifornischen Küste eine Länge von höchstens 46 m, an der Küste von Alaska pflegte sie 10 bis 15 m kürzer zu sein. Oft waren die Exemplare aber nur 9 bis 13 m lang. Die Tiefe, in der diese Art wuchs, schwankte zwischen 5 und 27 m. Diese Angaben stimmen gut mit den Untersuchungen von Skottsberg überein, die den Verff. offenbar unbekannt geblieben sind. Das Höchstgewicht betrug 136 kg, kleinere Exemplare wogen 22 bis 37 kg. — Bei *Pelagophycus porra*, die bis zu einer

Tiefe von 40 m hinabsteigt, wurde eine Länge von 45 m festgestellt. — Für *Nereocystis luetkeana* ergaben die Messungen bei Exemplaren von Alaska etwa 20 m als größte Totallänge, während bei kalifornischen Exemplaren der Höchstbetrag bis 38,4 m stieg. Das Höchstgewicht war 55,4 kg. — Bei *Alaria fistulosa* konnten die Angaben für die Länge bestätigt werden (bei Setchell 25 m als Höchstbetrag, bei den Verff. 22 m), während für die Breite ein über doppelt so hoher Betrag gefunden wurde (232 cm). Die größte Tiefe, in der *Nereocystis* wuchs, wird auf etwa 18 m angegeben; für *Alaria* beträgt sie etwa 10 m.

Kuckuck.

### Küster, E., Pathologische Pflanzenanatomie.

II. völlig umgearb. Aufl., mit 209 Textabb. G. Fischer, Jena. 1916.

Man sieht es der neuen Auflage des bekannten und geschätzten Buches an, daß der Verf. in den dreizehn Jahren seit dem Erscheinen der ersten Auflage auf dem behandelten Gebiet unermüdlich weiter gearbeitet hat, und so hat das Buch in jeder Hinsicht eine beträchtliche Erweiterung, Vertiefung und Vervollkommnung erfahren. Der Ref. der 1. Auflage in der Bot. Ztg., H. Solms, hob unter anderem hervor, daß es bedenklich sei, ein Begriffsschema aus einem Gebiet der biologischen Wissenschaften direkt auf ein anderes (noch dazu auf ein solches, in dem die Verhältnisse einfacher liegen), zu übertragen, in diesem Fall die von Virchow für seine Zellulärpathologie gebrauchten Begriffe: Restitution, Hypoplasie, Metaplasie usw. auf die pathologischen pflanzlichen Gewebe anzuwenden, ferner empfand Solms es störend, daß — entsprechend dieser Einteilung — die Behandlung einzelner pathologischer Gewebe, z. B. Kallus, auseinander gerissen und in zwei getrennten Kapiteln: Hypertrophie und Hyperplasie zu suchen ist. Diesen (und anderen von der Kritik gerügten) Mängeln sucht der Verf. in der neuen Auflage, durch eine Neuordnung des Stoffes abzuwehren, indem er im ersten (speziellen) Teil der Reihe nach die wichtigsten Krankheitsbilder der Pflanzen in anatomischer Hinsicht schildert, während er im zweiten (allgemeinen) Teil, im ersten Kapitel »Histogenese«, eine Analyse des Zustandekommens der pathologischen Zellen- und Gewebestrukturen gibt, wobei das obengenannte Virchowsche Begriffsschema mehr in den Hintergrund tritt. Zweifellos ist diese grundlegende Änderung in der Einteilung zu begrüßen; denn bei der bedeutenden Anreicherung des Stoffes, zu welcher die erste Auflage sicher zum Teil den Anstoß gegeben hat, wäre es — bei Beibehaltung der alten Einteilung — noch schwerer gewesen, die Übersichtlichkeit zu wahren. Eine besondere Betrachtung verdient das Kapitel »Histogenese«, weil

in diesem der Verf. hauptsächlich neue Bahnen einschlägt. Nach Ansicht des Ref. hätte es etwas übersichtlicher gestaltet werden können, wenn am Kopf desselben die für die Einteilung maßgebenden Gesichtspunkte gewissermaßen synoptisch zusammengestellt worden wären. Denn wer mit dem Gegenstand nicht ziemlich vertraut ist, wird den inneren Zusammenhang zwischen den einzelnen Kapiteln nicht leicht erkennen.

Diese Aussetzung kann aber den Gesamteindruck nicht abschwächen, der dahin geht, daß der Verf. ein wohlgedachtes System der abnorm sich abspielenden histologischen Vorgänge geschaffen hat. Über das was pathologisch, was normal ist, kann man ja — wie der Verf. selbst ausführt — manchmal geteilter Meinung sein. So hätte, nach Ansicht des Ref., die Erscheinung des Drehwuchses recht wohl behandelt werden können, auch die durch Aufhebung des Rindendrucks bedingten abnormalen Wachstumsvorgänge hätten vielleicht (im Kapitel Entwicklungsmechanik) verdient, mehr berücksichtigt zu werden. Andererseits wurde manches angeführt, dessen pathologischer Charakter nicht erwiesen ist, so die Bildung der Gewebekörper bei *Dematium pululans*, die gerade in der Natur sehr häufig auftreten und wohl die Bedeutung von Fortpflanzungskörpern haben, u. a.

Das zweite Kapitel des allgemeinen Teils — Entwicklungsmechanik — ist gegenüber der ersten Auflage bedeutend erweitert. Ganz neu ist das Kapitel Ökologie der pathologischen Gewebe, in welchem untersucht wird, inwieweit pathologischen Geweben usw. eine finale Bedeutung zukommt. Der Verf. gelangt dabei zu einem vorwiegend negativen Resultat. Man kann vielleicht allerdings hierüber etwas anderer Ansicht sein, je nachdem, welchen prinzipiellen Standpunkt man zum Problem der Finalität in der Welt der Organismen einnimmt.

Alles in allem hat der Verf. durch eine peinlich sorgfältige Berücksichtigung der umfangreichen und zerstreuten Literatur ein nahezu vollkommenes Bild dessen, was wir gegenwärtig auf diesem Gebiet wissen, gegeben, und so ist zu erwarten, daß auch die neue Auflage in erhöhtem Maß anregend und befruchtend wirken wird. Erwähnt sei noch, daß der Umfang bedeutend gewachsen ist, von 20 auf 28 Bogen, ebenso die Anzahl der Figuren von 121 auf 200. Neger

### **Cormick, F. A. Mc., A Study of *Symphyogyna aspera*.**

Bot. Gaz. 1914. 58, 401ff., c. tab. XXX—XXXII.

Über die morphologisch wenig untersuchte Gattung *Symphyogyna* bringt die Arbeit eine Anzahl wertvoller Daten bei. In den Rhizoiden finden sich reichlich Pilzhyphen. Die Scheitelzellen gehörten bei den Exemplaren von verschiedenen Standorten zwei verschiedenen Typen

an (vielleicht verschiedene Arten?). Die Verzweigung der Frons ist nicht echte Dichotomie (aus Gleichteilung der Scheitelzelle). Die Entwicklung des Archegons wird untersucht; sie verläuft wie bei verwandten Gattungen. Die Entwicklung des Embryo ist in den ersten Stadien, wie sie bereits Leitgeb darstellt, später verlängert sich der Embryo und zeigt Scheitelwachstum durch eine zweischneidige Scheitelzelle. Die Ausbildung des sporogenen Gewebes zeigt Ähnlichkeit mit dem der Musci. Die Sporenmutterzellen entwickeln sich wie bei anderen Jungermaniales, aber über diese Verhältnisse ist bisher nicht viel bekannt und die Angaben widersprechend (die wichtigsten früheren Angaben werden zitiert). Verf. hat seine Befunde bei Symphyogyna an denen anderer Gattungen (*Aneura*, *Pallavicinia*, *Pellia*, *Cephalozia* und *Madotheca*) nachgeprüft und kommt zu dem Resultate, daß die Wände der sporogenen Zellen verquellen und dann die Protoplasten in dem Schleim eingebettet liegen. Die charakteristische Vierlappigkeit entsteht durch eine langsame amöboide Bewegung, wobei die Vakuolen vermutlich eine Rolle spielen. In den ersten Stadien der Reduktionsteilung ist die vierpolare Kernspindel deutlich sichtbar; der weitere Verlauf scheint der von Moore für *Pallavicinia* gegebenen Darstellung mehr zu entsprechen, als der von Farmer. — Wertvoll sind die reichlichen Literaturhinweise und die zahlreichen Abbildungen.

Schiffner.

### Hutchinson, A. H., Fertilisation in *Abies balsamea*.

Contrib. from the Hull bot. Lab. 210. Bot. Gaz. 1915. **59**, 457—472. 5. pl.

Die Arbeit bringt die Beschreibung des verstäubten Pollens, der durch zahlreiche Prothallienzellen ausgezeichnet ist. Bemerkenswert erscheint, daß sich statt der regelmäßigen einen Antheridium-Mutterzelle, die zwei gleich große männliche Kerne bildet, in mehreren Fälle deren zwei fanden, die in ihrer weiteren Entwicklung jedoch nicht beobachtet werden konnten. Im Archegonium findet vor der Befruchtung die Abscheidung einer Bauchkanalzelle statt, und hier ward wiederholt beobachtet, daß der Bauchkanalkern häufiger die Scheidewand gegen das Ei, dessen Kern in die Zellmitte gewandert ist, durchbricht und nach starker Vergrößerung im oberen Teil des Eiplasmas den Eintritt des Pollenschlauchinhaltes erwartet. Das Gleiche war auch schon von Chamberlain für *Pinus* festgestellt<sup>1</sup>. Hier bei *Abies* aber verschmilzt der Kanalkern häufig mit einem der beiden männlichen Kerne, während der andere mit dem Eikern sich vereinigt. Auch kann die Entwicklung weiter gehen, so daß nach der offenbar gleichzeitig erfolgenden Teilung der

<sup>1</sup>) Ch. Chamberlain. Oogenesis in *Pinus Laricio*. Bot. Gaz. **27**, 1899. 268—280.

beiden Verschmelzungsprodukte im oberen wie im unteren Ende des Eies je 4 Kerne liegen. Es scheint also, daß der Bauchkanalzelle, deren Auffindung in anderen Fällen Mühe verursacht, hier der Charakter einer Schwesterzelle der Eizelle in besonders hohem Grade bewahrt geblieben ist. Die sehr ins Einzelne gehende Beschreibung der Chromosomenteilung und -verteilung will man im Original nachsehen.

G. Karsten.

### Adams. J., On the germination of the pollen grains of apple and other fruit trees.

Bot. Gaz. 1916. 61, 131—147.

Verf. publiziert in dieser Arbeit eine Anzahl Beobachtungen über Pollen-Keimungen bei Obstgewächsen, die einen ziemlich fragmentarischen Charakter tragen. Störend ist zunächst die Äußerlichkeit, daß durchweg Vulgärnamen gebraucht werden, so muß Ref. ehrlich gestehen, daß er den wissenschaftlichen Namen für »Loganberry« nicht hat ergründen können. Im übrigen behandelt Verf. mehrere Kulturvarietäten von *Pirus malus*, eine Varietät von *Pirus communis*, einige nicht näher bestimmte von *Fragaria* (spec.?), endlich *Rubus idaeus* und *Ribes nigrum*. Das ursprüngliche Programm, von jeder Spezies die einzelnen Kulturrassen betreffs ihrer Pollentauglichkeit miteinander zu vergleichen, ist aber im wesentlichen Programm geblieben.

Um dieses Programms willen aber verdient eigentlich die Arbeit allein eine Erwähnung. Die Resultate sind sonst durchweg ohne größeres Interesse. Von Einzelheiten will Ref. anführen, daß eine Var. von *Pirus malus* noch in 50proz. Rohrzuckerlösung keimte. Doch auch dafür sind uns schon andere Beispiele bekannt und Ref. gedenkt in einer Arbeit in nicht zu ferner Zeit zu zeigen, daß es selbst Spezies gibt, die noch in 70proz. Lösung gut keimen. Ferner wird als Längen-»Rekord« für Pollenschläuche bei *Pirus malus* in 6 Stunden  $051 \mu$  (in 8proz. Rohrzuckerlösung) gegeben und für *Ribes nigrum* in der gleichen Zeit  $668 \mu$  (in 16proz. Rohrzuckerlösung). Die sonstigen Angaben über Keimen oder Nichtkeimen in den mannigfachsten Zuckerkonzentrationen oder reinem Wasser ergaben keine allgemeiner zu formulierende Gesetzmäßigkeit.

Zwischen Licht- und Dunkelkeimungen ergab sich, wie es trotz den alten Beobachtungen von Mangin bei anderen Pflanzen das Wahrscheinlichste war, kein Unterschied. Bezüglich der Temperatur fand Verf. eine solche von  $21-23^{\circ}$  am günstigsten.

Die Literatur-Diskussion ist ganz willkürlich und genügt auch be-

scheidenen Ansprüchen nicht. Es wird nur der Inhalt einiger pollenbiologischer Publikationen ohne weitere Verarbeitung gebracht. Manche, und gerade die besten neueren Autoren, wie Lidforss, werden mit keiner Silbe genannt. G. Tischler.

### Ubisch, C. von, Analyse eines Falles von Bastardatavismus und Faktorenkoppelung bei Gerste.

Zeitschr. f. indukt. Abstamm.- u. Vererbungslehre. 1915. 14, 226.

Die Verfasserin hat bei einer Reihe von Gerstenkreuzungen die Brüchigkeit der Ährenspindel untersucht. Diese Eigenschaft, die vor allem für die zweizeilige Wildgerste, *Hordeum spontaneum* charakteristisch ist, tritt auch bei Kreuzungen von Kulturformen auf und wurde hier wohl mehrmals als ein Fall von Atavismus auf die oben erwähnte als »Stammform« vermutete Art angesehen. Die Kreuzungen, die die Verfasserin mit vierzeiliger Gerste aus Norwegen, Nepal und Samaria, sechszeiliger Gerste aus Japan und gewöhnlicher zweizeiliger Chevalliergerste vorgenommen hat, zeigen nun recht hübsch, daß die Brüchigkeit auf zwei erblichen, mendelnden Faktoren beruht und nur bei Pflanzen, welche beide Faktoren haben, zum Vorschein kommt. Bei anatomischer Untersuchung wird ein höchst charakteristischer Unterschied zwischen brüchigen und nichtbrüchigen Spindeln gefunden. Die brüchigen Spindeln zeigen an der Grenze der Spindelglieder Einschnürungen mit sehr spitzen Winkeln, während bei nichtbrüchigen Spindeln der Winkel stumpf ist. Im Anschluß an diese Untersuchung wird eine beobachtete Abstoßung zwischen Faktoren für Zweizeiligkeit und gezähnte Grannen und für Sechszeiligkeit und nichtgezähnte Grannen erwähnt. Hagem.

### Pearl, R., und Surface, F. M., Growth and variation in Maize.

Zeitschr. f. indukt. Abstamm.- u. Vererbungslehre. 1915. 14, 97.

Durch umfangreiche Messungen und Berechnungen der Höhe von Maispflanzen haben die Verff. das Problem von der ungleichen Wachstumsenergie einzelner Pflanzenindividuen angegriffen. Auf die Einzelheiten und die zahlenmäßige Behandlung des Beobachtungsmaterials kann in einem kurzen Referat nicht eingegangen werden. Es wird gezeigt, daß innerhalb Gruppen von Maispflanzen, jede Gruppe von Körnern einer einzigen Ähre stammend, eine ganz ausgeprägte Ungleichheit in Wachstumsenergie zu beobachten ist. Es gibt extrem kleine und extrem große Pflanzen, deren Größe nicht auf äußeren Verhält-

nissen wie Ungleichheit im Erdboden, ungleicher Verbreitung der Düngemittel usw. beruht, sondern höchst wahrscheinlich auf verschiedenen »Gehalt« an erblichen Anlagen zurückzuführen ist. Das ist ja alles nichts wesentlich Unerwartetes oder Neues. Die Verff. suchen aber durch zahlenmäßige Behandlung ihres Beobachtungsmaterials zu zeigen, daß das ungleiche Wachstum auf dem Vorhandensein von erblichen, mendelnden Wachstumsfaktoren beruht. Durch die Annahme von zwei solchen, in ihrer quantitativen Wirkung ungleichen Faktoren, werden theoretisch Zahlenverhältnisse ausgerechnet, die mit den in den Versuchen gefundenen Zahlen einigermaßen übereinstimmen. Die Verff. behalten sich übrigens vor, noch mehrere solcher Faktoren in Rechnung zu tragen und dadurch eine bessere Übereinstimmung zu erlangen. Im ganzen darf man wohl sagen, daß die Existenz der quantitativ wirkenden Wachstumsfaktoren durch jede neue Untersuchung etwas wahrscheinlicher gemacht wird — und doch scheint alles vorläufig nicht weiter zu kommen. Auch diesmal ist keine einzige Faktorenkombination reingezüchtet und untersucht worden, und bis ein mit größerem Material und in mehreren Generationen durchgeführter Versuch vorliegt, kann man eigentlich nichts weiteres von diesen interessanten Versuchen schließen.

Hagem.

### **Bartlett, H. H.,** Mass mutation in *Oenothera pratincola*.

The bot. gaz. 1915, 60, 425—456. Mit 15 Fig. im Text.

Der Verf. findet bei *Oenothera pratincola* »Massenmutation«, d. h. in der Nachkommenschaft gewisser Individuen bis zu 74 % Mutanten, und zwar größtenteils von weit abweichendem, besonders durch sehr schmale, zurückgerollte, borstenspitziige Blätter ausgezeichnetem Phänotypus. Der Prozentsatz der Mutanten ist um so höher, je kleiner die Zahl der voll ausgebildeten Samen in den Früchten des betreffenden Individuums ist. Der Verfasser nimmt an, daß in solchen Früchten sehr viele Zygoten fehlgeschlagen seien; aber man müßte doch erst prüfen, ob wirklich immer alle vorhandenen Samenanlagen befruchtet worden sind, wie er meint. Es wird weiter das Verhalten der Mutanten bei Selbstbestäubung und bei Kreuzung mit der Stammform beschrieben und die Überzeugung ausgesprochen, daß die Massenmutation unmöglich auf Mendelspaltung beruhen könne, vielmehr von einer massenhaften, nicht wie bei der gewöhnlichen Mutation ganz sporadischen Veränderung der Keimzellen herrühren müsse. — Der Ref. ist der Meinung, daß man über die Vererbung bei *Oenothera* nirgends sicher urteilen kann, bevor im allgemeinen entschieden ist, was die tauben Samen bedeuten

oder bedeuten können, und bevor im einzelnen Fall ermittelt ist, in welcher Zahl fehlgeschlagene Zygoten vorkommen. O. Renner.

**Went, F. A. F. C., and Rutgers, A. A. L.,** On the influence of external conditions on the flovernig of *Dendrobium crumenatum* Lindl.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam Reprinted from: *Proceed. of the Meeting of Satwidey.* Sept. 25. 1915. 18.

**Rutgers, A. A. L., und Went, F. A. F. C.,** Periodische Erscheinungen bei den Blüten des *Dendrobium crumenatum* Lindl.

*Annales du Jardin de Buitenzorg.* 1915. 2. Serie. 14, 129—160.

Die englische, in Amsterdam erschienene Arbeit ist eine vorläufige Mitteilung der Resultate, die ausführlicher und mit erläuternden Abbildungen auf 5 Tafeln in den *Annalen von Buitenzorg* beschrieben sind. Die an und für sich nicht sehr auffallenden Blüten von *Dendrobium crumenatum* haben die Aufmerksamkeit vieler Tropenreisenden auf sich gezogen durch das der Pflanze eigentümliche, stoßweise Auftreten von Blühperioden. Die Vorgänge, die zu diesem ruckweisen, gleichzeitigen Aufblühen der Pflanzen eines engeren Standortes führten, waren bisher physiologisch noch nicht analysiert worden. Die Verff. haben dies nun versucht durch Beobachtung der Pflanzen in Java und gleichzeitig eingeführter Exemplare in Utrecht. Das Auftreten der Blühperioden ist örtlich verschieden; die Pflanzen eines engeren Standortes blühen gleichzeitig, ohne daß die stärker besonnten Exemplare von den mehr beschatteten abwichen. Dem Licht kommt demnach für das Einsetzen der Blühperioden keine Bedeutung zu, die sonnigen Exemplare sind nur üppiger. Auf Grund der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen glauben die Verff. annehmen zu müssen, daß es einen hemmenden Außenfaktor gibt, nach dessen Beseitigung viele bis zum kritischen Entwicklungsstadium ausgebildete Knospen sich schnell entfalten. Worin dieser hemmende Außenfaktor zu suchen ist, geht aus den Versuchen nicht klar hervor. Feuchtigkeit und Temperatur sind nach ihrer Ansicht die einzigen in Frage kommenden Faktoren. Ein Einfluß der Temperatur ist in einzelnen Fällen zu vermuten, wenn die Verhältnisse in Betracht gezogen werden, die 2 bis 3 Wochen vor einer Blühperiode lagen. Behandlung mit Wasser verschiedener Temperaturen hatte keinen Erfolg. In Holland umfassen die Blühperioden häufig 2 bis 3 Tage, auch in Buitenzorg wurden

blühende Exemplare an dem gleichen Ort an 2 aufeinander folgenden Tagen beobachtet. Aus den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen geht hervor, daß die Blütenknospen sehr stark durch Scheidenblätter und Schleimabsonderung von der Außenwelt abgeschlossen sind. Der Faktor, der die Blühperioden reguliert, muß also seine Wirkung weniger auf die Knospe selbst als auf die ganze Pflanze ausüben.

R. Stoppel.

**Nieuwenhuis, M., — von Uexküll-Güldenband.** Sekretionskanäle in den Cuticularschichten der extrafloralen Nektarien.

Recueil des Travaux Bot. Néerlandais 1914. **11**, 291—311.

Auf Grund früherer Beobachtungen, die der Verf. an lebendem Material auf Java gemacht hat, untersucht er den Mechanismus der Sekretion bei Drüsen, die nach außen durch eine starke Cuticularschicht geschützt sind. Nach den bisherigen Anschauungen sollte die Funktion dieser Drüsen dadurch eingeleitet werden, daß die Cuticularschicht teilweise degeneriert und dadurch eine osmotisch wirkende Substanz an der Drüsenoberfläche gebildet wird. Der Verfasser konnte dieser Theorie keinen Glauben schenken, da durch die Umwandlung der äußeren, schützenden Schicht die Gefahr einer Pilz- oder Bakterieninfektion an dieser ohnehin schon gefährdeten Stelle zu sehr vergrößert worden wäre.

Mikrotomschnitte von 3 bis 15  $\mu$  Dicke mit Nachfärben durch Eisenhämatoxylin oder Hoffmanns-Violett überzeugten den Verf., daß bei den von ihm untersuchten Arten die Cuticularschicht durch feine Kanäle durchsetzt ist, die dem Austritt des Nektars dienen. Dadurch bleibt die Drüsenoberfläche einesteils gegenüber mechanischer Angriffe und die Zuckerlösung vor der Gefahr des Austrocknens geschützt, andererseits bewirkt die große Zahl der Kanäle eine gleichmäßige Sekretion auf der Drüsenoberfläche.

Bei *Endospermum moluccanum* gehen die Poren büschelartig von der am meisten vorgewölbten Stelle der Palisadenzellen aus und münden nach Durchtritt der 13 bis 17  $\mu$  starken Cuticularschicht verteilt an der Oberfläche. Bei *Aleurites moluccana* ist diese Schicht nur 10,5 bis 13,5  $\mu$  dick, und die Poren sind an der an das Zellumen grenzenden Seite mehr verteilt. *Poincettia pulcherrima* hat eine stark gefaltete Cuticularschicht von 8 bis 10  $\mu$  Dicke. Die Kanäle münden meist auf den Gipfeln der Falten. Die Schutzschicht von *Helicteres hirsuta* var. *purpurea* und *Spathodea campanulata* ist sehr viel dünner (ca. 4,4  $\mu$ )

greift aber zahnartig in die nach oben verschmälerten Palisadenzellen ein. Das Kanalsystem dieser beiden Pflanzen ist sehr viel feiner entwickelt, daher das Verfolgen des Verlaufes einzelner Kanäle kaum möglich. Es scheinen auch Verbindungen zu den benachbarten Zellen zu bestehen. *Spathodea campanulata* besitzt außer der Cuticularschicht noch eine sehr dicke cuticularisierte Schutzscheide. Einzelheiten über die Struktur der Schichten sind nicht gegeben. Der Verf. gibt für jede der 5 Arten eine Zeichnung; er hat aber außerdem noch die Drüsen einiger anderer Pflanzen untersucht und gedenkt das Bild über die Tätigkeit derselben durch anschließende physiologische Untersuchungen noch zu vervollständigen.

R. Stoppel.

**Warming, E. und Graebner, P.,** Eug. Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Dritte umgearbeitete Auflage. 1. bis 3. Lief.

Berlin, Gebr. Bornträger. 1914, 1915. S. 1—240.

Warming's Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie ist beständig mitgewachsen mit der Disziplin, die von seinem Verf. so nachhaltigen Einfluß erfahren hat. Sein »Plantensamfund« von 1895, durch zwei deutsche Bearbeitungen uns vertraut geworden, hatte in der englischen Ausgabe, der »Oecology« von 1909, sich um das mehrfache erweitert. In dieser reicheren Fassung kehrt es nun zurück nach Deutschland und darf auf günstige Aufnahme rechnen; denn die »Oecology« war bei uns doch wenig über die engere Zunft der Pflanzengeographen hinausgelangt; auf weitere Kreise wird sie nun erst ihre Wirkung üben. Das Buch ist sehr gedrungen geschrieben; schon an Tatsachen gibt es noch mehr, als der Umfang erwarten läßt, aber ebenso zahlreich sind die Fragen, auf die es den Leser hinweist.

Soweit die drei ersten Lieferungen erkennen lassen, folgt die neue Bearbeitung in der Anlage der englischen Ausgabe. Der erste Abschnitt bespricht die ökologischen Faktoren und ihre Wirkungen, der zweite »die Lebensformen und ihre Grundformen«. Dann folgt der allgemeinvegetationskundliche Abschnitt, über das Zusammenleben der Organismen und die Pflanzenvereine; hier werden die Grundsätze für die Klassifikation der Bestände entwickelt, also die Anordnung der Einzeldarstellung begründet. Wie aus den früheren Schriften der Verf. bekannt, stehen sie auf dem Standpunkt, die primäre Gliederung müsse erfolgen nach dem »Standort« — also dem Medium, wie man wohl besser statt des mißverständlichen »Standortes« sagen würde. Demnach unterscheiden sie 13 »Serien«: Halophytenvegetation, Süßwasservegetation,

mesophile und hygrophile Formationen, Serie der torfhaltigen (meist sauren) Böden, Kältewüsten, Serie der Stein- und Sandböden, Hartlaubvegetation, subxerophile Formation mit Grasboden, Serie der ariden Gebiete, Halbwüsten und Wüsten. Schon die Überschriften verraten, daß auch bei diesem Versuch das Grundprinzip nicht ausnahmslos gewahrt ist. Auch hier müssen Zugeständnisse gemacht werden, und wo es nicht geschieht, wird Zusammengehöriges auseinandergerissen. Vom Plankton z. B. trifft man einen Teil bei den Halophyten, einen anderen beim Süßwasser: das widerstrebt der natürlichen Auffassung. Derartigen Mängeln vermag freilich kein System zu entgehen. Gerade wegen solcher Verstöße verhalten sich ja die Verff. ablehnend gegen die Versuche, die Wuchsformen zum Hauptmaßstab der Einteilung zu machen. In Wahrheit kann an und für sich keines von den verschiedenen Systemen Anspruch auf den unbestrittenen Vorrang machen. Aber wo es sich um die Vegetation der ganzen Erde handelt, möchte der Ref. die Lebensformen-Systeme für besser geeignet halten; wo dagegen ein engeres Gebiet untersucht wird, dürfte die Warming-Graebnersche Anordnung Vorzüge bieten. Die Gründe für und wider sind ja oft erörtert worden; man sollte nun zugestehen, daß verschiedene Ziele verschiedene Systeme erfordern.

Die Grundanschauungen der Verff. in allgemeinen Fragen sind bekannt; daß sie die Dinge in lamarkistischem Geiste betrachten, bedarf kaum der Erwähnung. Für die Ausführung im einzelnen ist zu berücksichtigen, daß die Drucklegung unter jetzigen Umständen natürlich nur langsam fortschreitet. Manche Teile des Manuskriptes sind schon vor längerer Zeit abgeschlossen; die Überprüfung des Textes und die Erweiterung des Inhaltes gegenüber der englischen Ausgabe ist daher nicht überall gleichmäßig. Ausführlicher als dort dargestellt sind die Ergebnisse der Planktologie und der neueren Algenforschungen, besonders in den nordischen Meeren. Auch die edaphischen Kapitel sind wesentlich umgestaltet. Weniger ausgenutzt wurde die Transpirations-Literatur der letzten Jahre. Beim Lichte werden die Photometer besprochen; ein solcher Hinweis auf die Instrumente wäre auch in anderen Kapiteln gewiß vielen Lesern erwünscht gewesen. Ganz neu ist die Illustrierung des bisher abbildungslosen Werkes. In großer Zahl sind Zeichnungen und Photogramme dem Text eingefügt; den photographierenden Pflanzengeographen regen sie teils als Muster und Vorbilder an, teils weisen sie ihn auf Aufgaben hin, die noch zu lösen sind.

Die besten Wünsche begleiten den Fortschritt des Werkes, das auch in der neuen Gestalt seine anerkannte Stellung in der Literatur bewahren wird.

L. Diels.

**Åkerman, A.**, Studier öfver trådliska protoplasma bildningar i växtcellerna. (Mit deutschem Resumé.)

Lunds Univ. Årsskr. 1915. N. F. Avd. 2. Bd. 12. 64 S.

Im ersten Teile seiner Arbeit wendet sich Verf. gegen die Lidforssche Hypothese, daß die »Rinoplasmafäden« Kernfortsätze darstellten, im zweiten behandelt er den Einfluß von Temperatur, Licht, narkotisierenden Stoffen und Plasmolyse auf die Protoplasmastruktur. Bei niederen Wärmegraden werden die Fäden eingezogen, und der protoplasmatische Zellinhalt nimmt die Form eines einfachen Schlauches an. Plötzliche Verdunkelung ist ohne Einfluß, wogegen starke Erhöhung der Lichtintensität zu einer beträchtlichen Vermehrung der Protoplasmastränge führt. Narcotica in geringeren Konzentrationen befördern die Bildung von Fadenstrukturen, bei Einwirkung von stärkeren Lösungen werden die Protoplasmastränge jedoch eingezogen. Genau dieselben Unterschiede ergeben sich bei schwacher und bei starker Plasmolyse.

Aus diesen Befunden schließt Verf., daß reichliche Strangbildung eine Folge günstiger äußerer Bedingungen ist. Insbesondere wirkt lebhafter Stoffwechsel nach dieser Richtung. Dafür bringt Verf. einige weitere Belege. Es hat sich nämlich gezeigt, daß Fadenstrukturen vor allem dann in ergiebigem Maße auftreten, wenn Chromatophoren ergrünen, große Stärkeproduktion herrscht, und wenn Zellen verletzt werden.

Die Arbeit enthält zahlreiche Abbildungen, zum Teil Mikrophotographien von den Hauptuntersuchungsobjekten (*Allium Cepa*, *Ranunculus Lingua*, *Tradescantia virginica*, *Hyacinthus orientalis* u. a.) Dadurch wird der Text in recht instruktiver Weise ergänzt. Stark.

**Link, A.**, Über Ringbildung bei einigen Tropenhölzern.

Verh. d. naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. 1915. N. F. 13, 355—394.

**Geiger, F.**, Anatomische Untersuchungen über die Jahresringbildung von *Tectona grandis*.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 55, 521—607.

Link, der wie Geiger ein Schüler von Klebs ist, untersuchte verschiedene Tropenhölzer, die in und um Buitenzorg gewachsen waren, und deren Alter, was hervorzuheben ist, genau bekannt war. Die recht verschiedenartigen Zonen bilden bald geschlossene Ringe, bald nur Teilstücke von solchen; ihre Sichtbarkeit beruht auf mannigfachen anatomischen Differenzen oder auch nur auf Farbenunterschieden. Eine

gewisse Ähnlichkeit mit dem Früh- und Spätholz unserer Laubhölzer fand sich nur bei *Strophantus*, wo auf der einen Seite der Grenze die Gefäßlumina eng, auf der anderen bedeutend weiter sind; aber auch in diesem günstigsten Falle war ein großer Unterschied zwischen der Zahl der Jahre und der Zahl der Ringe, so daß also Jahresringe nirgends nachgewiesen werden konnten. Einige der untersuchten Exemplare waren früher entblättert oder eingeschnitten worden; zuverlässige Anhaltspunkte für die Bedeutung der Entlaubung scheinen sich jedoch nicht ergeben zu haben. Auch sonst gelang es nicht, die Erklärung der rhythmischen Kambiumtätigkeit zu fördern.

Noch wertvoller war das *Tectona*-Material Geigers, da es aus klimatisch verschiedenen Teilen Javas stammte und da für jeden Baum Angaben über Alter, Blattfall, Standort und Bodenbeschaffenheit vorlagen. Trotzdem glückte es auch hier nicht, die bewirkenden Ursachen näher zu analysieren. Wir erfahren, daß die Ringbildung selbst innerhalb derselben Art, die größten Verschiedenheiten aufweist und daß neben dem Klima, wie zu erwarten, auch der Boden von Bedeutung ist. Verf. bestätigt die bereits bekannte Abnahme der Schärfe und Regelmäßigkeit der Ringe beim Übergang von Ost- nach Westjava (im Westen können deutliche Zonen während 12 bis 13 Jahren fehlen), was jedenfalls mit der Abnahme der klimatischen Periodizität zusammenhängen wird. Ausnahmsweise fanden sich aber auch im Westen Exemplare mit fast lauter geschlossenen Ringen und im Osten konnte Ringbildung unterbleiben in den allerersten Jahren, »in denen die Bäume vielleicht infolge ständiger Belaubung eine gleichmäßige Zufuhr von Wasser und Nährsalzen gehabt haben.«

Ursprung.

## Vischer, W., Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Jugend- und Folgeformen xerophiler Pflanzen.

Flora. 1915. N. F. 8, 1—72. 51 Textfig.

In vorliegender, aus der Göbelschen Schule hervorgegangenen Arbeit sucht Verf. den Nachweis zu bringen, daß die Art der Einwirkung äußerer Faktoren auf die Organbildung der Pflanzen auf Änderungen der Stoffwechselforgänge zurückgeführt werden kann. Er untersucht zu dem Zweck, inwiefern die Entstehung von Rückschlags- bzw. Jugendformen bei heteroblastischen Xerophyten unter dem Einfluß feuchter Luft in Beziehung steht zu Änderungen im Stoffwechsel und findet, daß feuchte Luft gleichsinnig wirkt wie starkes Zurückschneiden der Sproße, gute Bewurzelung, Kultivierung in Nährlösung, Düngung und anderes mehr, d. h. wie Faktoren, die eine Erhöhung des Aschen-

gehalten bedingen; in Übereinstimmung damit ergibt sich aus einer Reihe von Trockengewichts- und Aschenbestimmungen, daß der relative Gehalt an anorganischer Substanz bei den Jugend- und Rückschlagsformen, gleichgültig durch welchen der genannten Faktoren ihr Entstehen bedingt war, größer ist als bei den Folgeformen, deren Trockensubstanz dafür einen höheren Gehalt an Assimilaten aufweist.

Untersucht wurden, der Einteilung von Diels folgend, Heterophyllien mit gehemnten Primärblättern: *Hakea* Schrad., Heterophyllien mit gehemnten Folgeblättern: *Carmichaelia flagelliformis* Colenso, *Mühlenbeckia platyclados* Meißner, *Clematis afoliata* Buch., *Ulex europaeus* L., *Berberis vulgaris* L., *Veronica cupressoides* Hook., *Juniperus chinensis* L., Heterophyllien von unbestimmtem Charakter: *Campanula rotundifolia* L., *Eucalyptus globulus* Labill., *Callistemon lanceolatus* Sweet, *Melaleuca incana*, *M. micromera* Schauer, *Leptospermum australe*, *Passerina filiformis* Mill., *P. pectinata* hort., *Festuca glauca* Lam., *Lygeum spartum* Loeffl., *Nardus stricta* L. Die anatomischen Verhältnisse sind eingehend berücksichtigt.

Von den Resultaten im einzelnen sei erwähnt, daß bei *Juniperus*, entgegen den sonstigen Befunden, der Aschengehalt der Retinisporiform eher höher ist als bei der Folgeform und daß bei älteren *Hakea*-Pflanzen durch Entblättern und Verdunkeln Blattformen erzeugt werden können, die hinter den normalen Primärblättern in ihrer anatomischen Ausbildung zurückbleiben, andererseits Ähnlichkeit mit denjenigen Blättern aufweisen, die an *Hakeakeimlingen* nach Entfernung der Keimblätter beobachtet werden.

Die auffallende, bislang nur in wenigen Fällen beobachtete Tatsache, daß Erhöhung der Luftfeuchtigkeit eine Steigerung des Aschengehalts zur Folge haben kann, dürfte wohl eine nähere Untersuchung lohnen.

Noack.

### Kanitz, A., Temperatur und Lebensvorgänge.

Die Biochemie in Einzeldarstellungen. 1915. 1, IX + 175. 8°. Bornträger, Berlin.

Mit der vorliegenden, vom Verleger mit einem unverhältnismäßig hohen Verkaufspreis bedachten Abhandlung eröffnet Verf. eine neue Sammlung naturwissenschaftlicher Monographien. Der Inhalt des Bandes hält nicht, was der Titel verspricht. Verf. beschränkt sich im wesentlichen auf eine mit zahlreichen Tabellen versehene Zusammenstellung der Tatsachen, die über die Abhängigkeit der Ablaufgeschwindigkeit der Lebensvorgänge von der Temperatur bekannt sind und die die weitgehende Gültigkeit der van t'Hoffschen Regel — vom Verf. schon

früher umgetauft in RGT-Regel = Reaktionsgeschwindigkeit-Temperaturregel — für die Lebensprozesse beweisen sollen. In Anbetracht der großen Zerstreung des Tatsachenmaterials über die naturwissenschaftliche und medizinische Literatur ist das Unternehmen als verdienstvoll zu bezeichnen. Ein großer Teil der vorliegenden Beobachtungen mußte vom Verf. erst in die für die van t'Hoff'sche Regel charakteristische Formulierung gebracht werden.

In einem ersten allgemeinen Teil gibt Verf. eine Ableitung der Berthelot-van t'Hoff'schen Formeln und findet, daß die zweckmäßigste Formulierung ist:

$$Q_{10} = \frac{k_{t+10}}{k_t} = 10^{\frac{10(\log k_2 - \log k_1)}{t_2 - t_1}}$$

wobei  $Q_{10}$  die Verhältniszahl zweier Reaktionsgeschwindigkeiten bei  $A^0$  bzw.  $t+10^0$ ,  $k_1$  und  $k_2$  die bei  $t_1^0$  bzw.  $t_2^0$  beobachteten Reaktionsgeschwindigkeiten bedeuten. Für die meisten chemischen Reaktionen ergibt sich, daß  $Q_{10}$  bei gewöhnlicher Temperatur zwischen 2 und 3 liegt.

Die Ausführungen des speziellen Teils sollen nun erhellen, inwieweit bei den einzelnen Lebensvorgängen einmal eine Abhängigkeit der Ablaufgeschwindigkeit von der Temperatur besteht, zum anderen, inwieweit bei dem tatsächlichen Vorhandensein dieser Abhängigkeit  $Q_{10}$  konstant ist.

Zu dem Zweck demonstriert nun Verf. in ziemlich bunter Anordnung den Wert von  $Q_{10}$  an einer Reihe von einzelnen Lebensvorgängen wie auch an Gesamtleistungen des Organismus. Es seien angeführt: Herzfrequenz, Leistungen des Muskel- und Nervensystems, Reizerscheinungen bei Pflanzen, Protoplasmaströmung und -permeabilität, Giftwirkung, Lebensdauer, Entwicklungs- und Wachstumsvorgänge, tierischer und pflanzlicher Stoffwechsel. Verf. zieht aus dem Dargestellten den Schluß, daß für verschiedene Lebensvorgänge  $Q_{10}$  ein biologisch erhebliches Temperaturintervall hindurch konstant bleibt und daß bei diesen Temperaturen der Wert für  $Q_{10}$  meist zwischen 2 und 3 liegt. Dieses Temperaturgebiet liegt bei Pflanzen und Kaltblütern im allgemeinen zwischen  $+5^0$  und  $25^0$ , bei Warmblütern zwischen  $20^0$  und  $40^0$ . Bei zahlreichen Vorgängen fällt  $Q_{10}$  mit steigender Temperatur.

Die Kritik im einzelnen mag sich an diesem Ort auf die pflanzenphysiologische Seite der Darstellung beschränken: Die Untersuchungen Czapeks über die Abhängigkeit der geotropischen Präsentations- und Reaktionszeit von der Temperatur bei *Lupinus albus* werden vom Verf. in einem den erhaltenen Resultaten direkt zuwiderlaufenden Sinn herangezogen, indem Czapek eine vollkommene Unabhängigkeit der Präsentationszeit von der Temperatur im Intervall  $15^0$  bis  $30^0$  C feststellte,

und ähnliches auch für die Reaktionszeit fand, Verf. jedoch in diesen Untersuchungen zusammen mit den entgegengesetzten Resultaten Bachs einen »eindeutigen« Beweis für die van t'Hoffsche Regel erblickt. Daß die vom Verf. registrierend erwähnten Berechnungen Balls betr. der Abhängigkeit der Wachstumsgeschwindigkeit der »Baumwollpest«-Hyphen von der Temperatur auf falscher Grundlage ruhen, hat Kuijper in einer auch dem Verf. bekannten Arbeit betont. Ball hat nicht die auf den Zuwachs, sondern die auf die Gesamtlänge sich beziehenden Daten zur Darstellung verwandt. Andererseits ergibt sich aus den von Ball ermittelten Zuwachswerten keine augenfällige Abhängigkeit des Längenwachstums von der Temperatur.

Was die Durcharbeitung des beigebrachten Materials im allgemeinen anbelangt, so läßt Verf. eine streng logische Beziehung der Tatsachen auf die beiden obenerwähnten Gesichtspunkte, unter denen der Beweis für die Gültigkeit der van t'Hoffschen Regel nach seiner eigenen Ansicht geführt werden muß, entschieden vermissen. Er spricht einerseits von der Ungültigkeit der van t'Hoffschen Regel, wenn er beispielsweise (S. 88) findet, daß der Wert  $Q_{10}$  für die Protoplasmaströmung von 2,2 bei  $10^0$  bis  $15^0$  auf 1,6 bei  $15^0$  bis  $30^0$  sinkt, während er andererseits (S. 164) betont, daß sich die van t'Hoffsche Regel nicht mit der Konstanz von  $Q_{10}$ , sondern nur mit der »Größe der Temperaturabhängigkeit« befasse. Diese ist jedoch auch im angeführten Beispiel vorhanden. Mit der Feststellung derartiger, vom Verf. selbst gelegentlich als trivial bezeichneten Tatsachen ist für die Biologie freilich wenig gewonnen. Andererseits hat Ref. den Eindruck, daß die Schwankungen von  $Q_{10}$ , wie sie sehr häufig innerhalb kleinerer Temperaturzonen zum Ausdruck kommen, ernster zu nehmen sind, als es von Seiten des Verf.s geschieht, um so mehr, als  $Q_{10}$  einen Quotienten darstellt. Denn damit wird die Bedeutung auch dieses Teils der van t'Hoffschen Regel für die Biologie in heuristischer Beziehung herabgedrückt. Und der heuristische Gesichtspunkt erscheint Verf. das wesentliche Moment für die Wertbeurteilung der Regel zu sein. Denn, abgesehen von den wenigen Fällen, in denen (wie bei der Temperaturabhängigkeit der Lebensdauer)  $Q_{10}$  ganz bedeutende Abweichungen von den Durchschnittswerten aufweist, kann Ref. in fortgesetzten, rein formalen Darstellungen von  $Q_{10}$  nur eine Verbreiterung, keine Vertiefung der Wissenschaft erblicken.

Noack.

**Bovie, W. T.,** The action of Schumann rays on living organisms.

Bot. Gaz. 1916. 61, 1—29. 4 Textfig.

Die Arbeiten der letzten Jahre, welche die Wirkung des Lichts auf die Organismen zum Gegenstand haben, weisen darauf hin, daß damit verknüpfte Fragen leichter der Lösung entgegen geführt werden können, wenn man die kürzeren Lichtstrahlen in ihrer Wirkung auf das Protoplasma, als wenn man den Einfluß der längeren, im Sonnenlicht vorkommenden Strahlen studiert. Der Hauptgrund dafür liegt darin, daß die Lichtstrahlen von kürzerer Wellenlänge viel schneller wirken, wobei die chemischen und strukturellen Veränderungen sich leicht verfolgen lassen. Mögen auch diese Veränderungen mit den durch längerwelliges Licht hervorgerufenen nicht identisch sein, so ist doch anzunehmen, daß die durch das Studium der Wirkungen kürzerwelligen Lichts gewonnenen Kenntnisse sich als sehr wertvoll bei der Erklärung der Wirkung von längerwelligen Lichtstrahlen erweisen werden.

So hat sich denn die vorliegende Arbeit zum Ziel gesetzt, den Einfluß der besonders kurzwelligen Strahlen in der Schumann-Region des Spectrums auf das Protoplasma festzustellen. Es sind das Strahlen von besonders geringer Wellenlänge (zwischen 2000 und 1250 Angström-Einheiten), die schon vor längerer Zeit von Schumann im Ultraviolett festgestellt wurden. (Die näheren Angaben und Literatur darüber finden sich u. a. in H. Kayser, Handbuch der Spektroskopie I, Bd. 1000.) Daß die Schumannstrahlen nicht schon vorher zu biologischen Versuchen verwendet wurden, lag an den großen technischen Schwierigkeiten, die sich ihrer Anwendung entgegenstellten.

Der Beschreibung der komplizierten Apparatur, die es ermöglicht, Schumann-Strahlen bei den Versuchen zur Wirkung zu bringen, ist ein großer Teil der Arbeit gewidmet, ferner den chemisch-physikalischen Eigentümlichkeiten dieser Strahlen, schließlich den Ergebnissen früherer Arbeiten über die biologische Wirkung von längerwelligen Strahlen.

Als Hauptresultat nach der biologischen Seite hin ließ sich feststellen, daß die Schumann-Strahlen eine außerordentlich zerstörende Wirkung auf das Protoplasma ausüben.

Die Strahlen vermögen allerdings nur wenig tief in die Versuchsobjekte einzudringen. Bei verhältnismäßig dicken Versuchsobjekten werden sie in den äußeren, der Lichtquelle genäherten Teilen, die dadurch eben stark geschädigt werden, vollkommen absorbiert. Das ließ sich besonders deutlich bei Amöben feststellen, deren innere Plasmateile samt Kern ungeschädigt erhalten blieben; sie waren durch die darüber liegende, äußere Plasmaschicht, welche die Schumann-Strahlen absorbierte, geschützt. Versuche mit Spirogyra zeigten, daß die Strahlen auch durch die Zellwand hindurchtreten können. Führt diese jedoch Farbstoffe, wie be-

stimmte Pilzsporen, so vermögen die Schumann-Strahlen die Zellwand, sei sie auch noch so dünn, nicht zu durchdringen.

Was den Einfluß auf die Beweglichkeit in Frage kommender Organismen, wie Amöben und Infusorien, angeht, so ließ sich bei kürzerer Einwirkung ein stimulierender Effekt feststellen; später trat eine Verlangsamung ein, der eine Zerstörung der lebenden Substanz folgte.

Die Veränderungen, die sich im geschädigten Plasma erkennen ließen, bestanden in der Hauptsache im Schrumpfen einzelner, im Schwellen anderer Teile und damit verknüpfter Vacuolisierung oder auch Körnelung. Bestimmte Versuchsergebnisse deuteten darauf hin, daß die Schädigung auf den Versuchsorganismus selbst direkt durch die Strahlung bewirkt wurde, nicht indirekt durch die Bildung etwaiger giftiger Substanzen im Medium. Betreff der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

M. Koernicke.

### Osterhout, On the decrease of permeability due to certain bivalent kations.

Bot. Gaz. 1915. 59, 317—330.

—, The effect of some trivalent and tetravalent kations on permeability.

Ebenda. 1915. 59, 464—473.

Zur Bestimmung der Permeabilität des Protoplasmas benutzt Verf. eine Methode und ein Material, die er schon früher (vgl. Z. f. B. 6, 196) benutzt hat: Durch Stiele von *Laminaria* wird ein elektrischer Strom geschickt und es wird gemessen, wie groß der Widerstand ist, den diese dem Strom darbieten; eine Zunahme des Widerstandes bedeutet Abnahme der Permeabilität, eine Abnahme des Widerstandes Zunahme der Permeabilität.

In den ersten Versuchen werden die *Laminaria*-stengel in Lösungen wie  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{SrCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$  und  $\text{MnCl}_2$  gebracht, die jeweils das gleiche elektrische Leitvermögen besitzen wie das Meerwasser, in dem ein Kontrollstengel sich befindet. Während nun bei diesen letzteren im Laufe der Versuchszeit (mehrere Stunden) keine Änderung des Widerstandes eintritt, steigt diese bei allen Versuchen mit den genannten Salzen zunächst beträchtlich und sinkt dann bedeutend unter seinem Anfangswert. Die Salze haben also eine doppelte Wirkung; sie vermindern die Permeabilität, und sie wirken dann als Gifte (vermehrten die Permeabilität). Wie nicht anders zu erwarten, sind diese verschiedenartigen Wirkungen bei den einzelnen untersuchten Salzen recht ungleich.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden dieselben Salze sowie auch einige weitere ( $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{NiCl}_2$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{SnCl}_2$ ) in Form von Kristallen oder von konzentrierten Lösungen zum Seewasser, in dem sich der Laminariastengel befand, zugesetzt. Auch jetzt ergab sich wieder ein Steigen des Widerstandes, dem früher oder später ein Fallen zu folgen pflegt. Tote Kontrollstengel lassen nur ein Fallen des Widerstandes erkennen. — In diesen Versuchen erblickt der Verf. den überzeugenden Beweis, daß die Deutung, die er gibt, richtig ist, daß wirklich die Widerstandsänderungen durch die Permeabilität des lebenden Plasmas bedingt sind.

Die zweite Abhandlung kommt für dreiwertige (La, Ce, Y, Fe, Al) und vierwertige (Th) Kationen zu dem gleichen Ergebnis: auch sie vermindern zunächst die Permeabilität des Plasmas. Unter ihnen befindet sich auch das Aluminium, von dem früher Fluri nur den zweiten Akt seiner Wirkung, die Permeabilitätssteigerung beobachtet hatte. — Die einwertigen Kationen, die früher studiert worden waren, zeigen nichts von einer Permeabilitätshemmung. Jost.

### Biedermann, W., Fermentstudien. I. Mitteilung. Das Speichelferment.

Fermentforschung. 1916. 1, 385—436.

Verf.s Untersuchungen über das »Wirkungsgesetz der Amylasen« führen ihn zur Annahme der Zweienzymtheorie, die im diastatischen Enzym zwei Komponenten voraussetzt, eine »Amylase«, welche das Stärkemolekül nur bis zu Dextrinen aufspaltet und eine »Dextrinase«, die erst an einer gewisse Gruppe dieser letzteren Angriffspunkte findet. Beide Reaktionen verlaufen bei hoher Konzentration des mit äußerster diastatischer Kraft versehenen und schon bei Zimmertemperatur optimal wirkenden menschlichen Speichelfermentes »explosionsartig«, lassen sich aber bei starker Verdünnung (z. B. 1 ccm Speichel auf 6 Liter Wasser) zeitlich einwandfrei trennen. Die Gesetzmäßigkeiten in den zeitlichen Verhältnissen und dem übrigen Verlauf der Reaktion bei wechselnder Konzentration werden vom Verf. eingehend untersucht.

Von großer Bedeutung für den Verlauf der Reaktion ist die Natur der verwendeten Stärkelösung. Durch Kochen von Weizenstärke (Amylose Bütschli) hergestellte Stärkelösung ergibt rasche Dextrinbildung (Jodprobe) mit später folgender Verzuckerung (Trommer-Probe), lösliche Stärke von Kahlbaum zeigt dagegen eine Verzögerung der Dextrinbildung und sehr frühzeitige Verzuckerung. Das rührt daher, daß die Kahlbaumsche lösliche Stärke nicht rein ist, sondern bereits etwas Maltose enthält, die eine verzögernde Wirkung auf die Amylase ausübt.

Wird eine ziemlich konzentrierte Speichellösung gekocht, so tritt bald eine sehr starke Abschwächung der Fermentwirkung ein, ohne daß sie jedoch ganz zerstört wird. Dieser kochfeste »Rest«, der bei längerem Stehen schließlich unwirksam wird, gewinnt wieder an Wirkungskraft durch Zusatz von Stärke. Wiederholte Stärkegabe steigert seine Wirksamkeit immer mehr, was auf eine Wechselwirkung zwischen dem »Rest« und der Stärke schließen läßt. Dieses überraschende Ergebnis wird durch Versuche mit Speichelasche geklärt. Gründlich gegläute, von organischer Substanz absolut freie Speichelasche wurde in Wasser wieder gelöst und mit einem neuen Stärkezusatz versehen. Früher oder später wurde diese Stärke zu Zucker aufgespalten. Der rein anorganische Rest des Speichels ist also fähig, eine diastatische Wirkung hervorzurufen. Wie beim »Kochspeichel« wird die diastatische Kraft durch wiederholten Zusatz von Stärke gesteigert, durch Kochen herabgesetzt. Da das nicht eine Wirkung der anorganischen Salze sein kann und sich außerdem aus der mit Stärke versetzten Aschelösung durch Alkohol ein amylotisch wirkender Niederschlag ausfällen läßt, bleibt nichts übrig, als anzunehmen, daß sich Ferment aus der Stärke unter Einwirkung der Speichelasche neu gebildet hat. Diese auf dem Experiment fußende Konstatierung ist natürlich von größtem Interesse und von fundamentaler Bedeutung für unsere Auffassung von der Natur der Enzyme. Wie man sich freilich die Neubildung des Fermentes denken soll, darüber wagt Verf. vorläufig nicht einmal eine Vermutung zu äußern, weist aber auf im Gang befindliche weitere Untersuchungen hin.

R. Harder.

### Spöehr, H. A., Variations in respiratory activity in relation to sunlight.

Bot. gazette. 1915. 59, 366—387.

Spöehr untersucht die Unterschiede in der Atmung ein und derselben Pflanze bei Tag und bei Nacht. Die exakte Methodik des Verf.s schließt sich im wesentlichen an die von Meyer und Deleano an, also Messung der ausgeschiedenen  $\text{CO}_2$  durch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  in besonders modifiziertem Kugelrohr. Als Versuchsobjekte dienten meistens Weizenkeimlinge, einmal kleine Zwiebeln. Die Weizenkörner waren mittels Chloroform, das sorgfältig wieder entfernt wurde, sterilisiert, und die jungen Pflanzen wuchsen steril auf Glaswolle in Erlenmeyerkolben, durch welche die Versuchsluft gesogen wurde. Die Luft kam durch eine besondere Leitung aus der freien Atmosphäre außerhalb des Hauses. Alle Außenfaktoren wie Temperatur, Wassergehalt usw. wurden konstant

gehalten. Die Versuche dehnten sich stets über mehrere Tage aus, während welcher die  $\text{CO}_2$ -Messung nach bestimmten Zeiten erfolgte.

Als Hauptresultat ergab sich zunächst eine Bestätigung von Meyer-Deleanos Beobachtung, daß bei Tage die Atmung stärker ist, als bei Nacht. Meyer-Deleano führten diese Differenz bekanntlich auf innere Vorgänge in der Pflanze selbst zurück, Spöehr will sie dagegen mit der Wirkung von Außenfaktoren erklären. Zunächst zeigt er durch einen Versuch mit Käfern, daß die Periode nicht nur auf Pflanzen beschränkt ist, sondern auch bei Tieren vorhanden ist. Der Koeffizient  $\frac{\text{Atmung bei Tag}}{\text{Atmung bei Nacht}}$  war für Zwiebeln 1,15, für Weizenkeimlinge 1,042 und 1,097, für Käfer 1,099. Als wirksamen Faktor betrachtet Verf. die Ionisation der Luft. Die Luft wird bekanntlich durch die Sonnenstrahlen, besonders deren ultravioletten Anteil, ionisiert. Die Ionisation der Luft muß also bei Tage höher sein als bei Nacht. Über die verschiedenen Grade in verschiedenen Tageszeiten macht Verf. nähere Angaben, die aber nicht recht klar sind, möglicherweise aber nur auf einem Druckfehler beruhen. Wie die erhöhte Ionisation auf die Atmung wirkt, kann Verf. nur hypothetisch erklären, er meint, daß sie höchstwahrscheinlich mit starker »Oxydationskraft« verbunden sei.

Zum Beweis seiner Hypothese macht Verf. folgenden Versuch. Statt der gewöhnlichen atmosphärischen Luft verwendete er solche, die er deionisiert hatte. Die Entionisation erreichte er in der üblichen Weise dadurch, daß er die Luft durch ein Metallrohr strömen ließ, in dessen Achse ein Draht ausgespannt war. Röhre und Draht waren mit den Polen einer Batterie verbunden, bei deren Einschaltung der durchgeleitete Strom die Ionen aus der Luft an seinen Elektroden niederschlägt. Die durch diesen Apparat geleitete Luft ergab für Weizen einen Atmungskoeffizienten  $\frac{\text{Tag}}{\text{Nacht}}$  1,010 und 1,015. Die stärkere Tagatmung war wesentlich herabgesetzt, ganz auf das Nachtniveau war sie aber doch nicht gesunken. Da Verf. nur zwei Versuche mit dem Entionisierungsapparat mitteilt, gibt er selbst zu, daß ihre Zahl zu gering sei, um seine Hypothese exakt zu beweisen. Auch die übrigen Versuche Verf.s machen die Richtigkeit der Hypothese nicht absolut sicher. Vor allem fehlt der experimentelle Beweis, daß die Luft von außerhalb des Hauses, die Verf. bei seinen Atmungsversuchen verwendete, tatsächlich im Versuchsgefäß noch stärker ionisiert war, als die Nachtluft. Bei der Versuchsanordnung des Verf. verstrich durch Kohlensäurebefreiung, Vorwärmen in einem dunklen Thermostaten usw. eine ziemlich lange Zeit, bis die Luft an die Versuchsobjekte gelangte. Diese Zeit

darf aber wohl nicht außer Acht gelassen werden, denn Stark (die Elektrizität in Gasen, Leipzig 1902, S. 41) schreibt: »Unterbricht man die Ionisierung eines Gases, so nimmt die Ionisation infolge der Mollisierung rasch ab. Nach wenigen Minuten, ja nach Bruchteilen einer Sekunde haben sich die positiven und negativen Ionen wieder zu neutralen Teilchen vereinigt«. Nun behält zwar ein durch ultraviolett ionisiertes Gas seine Ionisation einige Zeit länger als anders ionisiertes, trotzdem scheint eine Entionisation bei der Versuchsanordnung Verf.s nicht ausgeschlossen. Es wäre also eine Prüfung der Luft auf die Stärke ihrer Ionisation im Versuchsgefäß geboten, was Verf. wenigstens vorläufig noch nicht ausgeführt hat. Auch die Versuchspflanzen Verf.s bedürfen noch einer Verbesserung; sie sind, wie er selbst angibt, für viele Tage währende Dauerversuche nicht sehr gut geeignet.

Es wäre darum zu begrüßen, wenn es Verf. bald gelänge, weitere Beweise für seine interessante Annahme zu publizieren. Damit wäre es gelungen, eine Erscheinung im Pflanzenleben, für deren Zustandekommen man eine Reihe verschiedener innerer Lebensvorgänge teils ganz hypothetischer Art heranziehen kann, auf eine einfache physikalische Basis zurückzuführen, was vielleicht nicht ohne Folge für verwandte Gebiete (z. B. die erst kürzlich veröffentlichte Beobachtung Karstens über die eigentümliche Tag- und Nachtperiodizität im embryonalen Wachstum am Sproßvegetationspunkt und andere mehr) bleiben dürfte.

R. Harder.

**Willstätter, R. und Stoll, A., Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. (Erste vorläufige Mitteilung: Über die Beziehungen zwischen Chlorophyllgehalt und assimilatorischer Leistung der Blätter.)**

Ber. d. d. chem. Gesellsch. 1915. **48**, 1540—1564.

Es ist freudig zu begrüßen, daß der auf dem Gebiete der Chlorophyllchemie erfahrenste und erfolgreichste Forscher seine Untersuchungen nunmehr auch auf den Chemismus des Assimilationsprozesses ausgedehnt hat. Die vorliegende Studie behandelt den Zusammenhang zwischen Chlorophyllmenge und Assimilationsgröße. Es wird untersucht, ob hier, wie das vielfach angenommen worden ist, eine Proportionalität besteht oder ob entsprechend der Anschauung Pfeffers infolge des Eingreifens anderer Faktoren keine einfache proportionale Beziehung anzunehmen ist. Die letztere Auffassung wird durch die Versuche bestätigt. Es ist danach wahrscheinlich, daß das Chloroplastenstroma bzw. das gesamte Plasma an dem Assimilationsprozeß beteiligt ist, und zwar stellen

die Verf. sich diese Beteiligung in Form einer enzymatischen Wirkung vor.

Was die Versuchsmethode anlangt, so wurde bei 25° einer relativ hohen Kohlensäurekonzentration (5%) und hoher Lichtintensität (48000 bis 130000 Kerzen) gearbeitet, um von vornherein möglichst zu vermeiden, daß diese Faktoren als begrenzende im Sinne Blackmans auftreten, wodurch der Einfluß innerer Faktoren getrübt werden würde. Zur Bestimmung des Gaswechsels diente mit einigen Verbesserungen die Kreuzlersche Methode. Es wurde jedesmal in einem Dunkelversuche die Atmungsgröße bestimmt und die bei der Atmung produzierte Kohlensäure bei den Assimilationswerten in Anrechnung gebracht, so daß (abgesehen von einem eventuell vorhandenen Einfluß des Lichts auf die Atmung) die wahren Assimilationsgrößen gefunden wurden. Außerdem wurde bestimmt der Chlorophyllgehalt der Blätter, meist auch ihre Flächengröße und ihr Trockengewicht. Aus den erhaltenen Werten berechnen die Verff. eine Größe, die sie Assimilationszahl nennen. Sie verstehen darunter die in einer Stunde assimilierte CO<sub>2</sub>-Menge (in g) pro 1 g Chlorophyll, also

$$\text{Assimilationszahl} = \frac{\text{in 1 Stde. assim. CO}_2 \text{ (in g)}}{\text{Chlorophyll (in g)}}$$

Diese Assimilationszahlen müßten nun bei den verschiedensten Blättern gleich sein, wenn die Assimilationsgröße zur Chlorophyllmenge in direkter proportionaler Beziehung stünde. Das war aber keineswegs der Fall. Es zeigte sich vielmehr folgendes: Junge, noch grüngelbe Blätter assimilieren absolut zwar schwächer als ausgewachsene dunkelgrüne, die Assimilationszahl ist aber meist wesentlich höher. Ganz bedeutend höhere Assimilationszahlen ergaben chlorophyllarme Blätter von gelbgrünen Varietäten im Vergleich zu den normalgrünen der Stammform. Bei *Ulmus* betrug dieser Unterschied mehr als das Zehnfache, in einem Fall fast das Zwanzigfache. Ähnlich hohe Werte für die Assimilationszahl wurden — entgegen den Ergebnissen Irvings (*Ann: of Bot.* 1910. 24.) — gefunden bei ergrünenden etiolierten Blättern, dagegen sind die Assimilationszahlen chlorotischer Blätter von in eisenfreier Lösung aufgezogenen Pflanzen ebenso groß oder kleiner als die normaler.

In einem Schlußabschnitt fassen die Verff. das Ergebnis weiterer Versuche, deren genauere Mitteilung sie sich für die ausführliche Arbeit vorbehalten, folgendermaßen zusammen: »Bei chlorophyllreichen Blättern ist unter den geschilderten Versuchsbedingungen eine Vermehrung des Lichts ohne Einfluß auf die Assimilation; diese sinkt nicht, wenn wir mit der Lichtstärke auf die Hälfte bis ein Viertel herabgehen. Das spricht für die Annahme, daß hier das Chlorophyll gegenüber dem

assimilatorischen Enzym im Überschuß ist. Erhöhung der Temperatur bewirkt bei den normalen Blättern Steigerung der Assimilation, weil der enzymatische Vorgang durch Temperaturerhöhung stark beschleunigt wird. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den wenig Farbstoff enthaltenden Blättern, bei den untersuchten gelbblättrigen Varietäten. Hier finden wir nur einen geringen Einfluß der Temperatursteigerung von 15 auf 30°. Das Enzym ist aber hier im Überschuß gegenüber dem Chlorophyll, schon bei mittlerer Temperatur (25°) genügt das Enzym für die Leistung des Chlorophylls. Hingegen ist die Steigerung des Lichts von Nutzen; bei Verminderung der Lichtstärke erfolgt sofort Rückgang der Assimilation. Nur wenn das Chlorophyll vollständig ausgenutzt wird, nämlich bei stärkerer Beleuchtung, läßt sich in den chromatinarmen Blättern die maximale Leistung für das vorhandene Enzym erzielen.«

Auf die, wie es scheint, nicht unwesentlichen Folgerungen, die sich daraus für die Blackmansche Theorie der begrenzenden Faktoren ergeben, soll hier noch nicht eingegangen werden. Auch wird man noch den zwingenden Beweis dafür, daß die neben dem Chlorophyll wirksame innere Bedingung ein Enzym ist, abwarten müssen.

Es sei noch hervorgehoben, daß die Verff. anscheinend die Arbeit von Lubimenko (Rev. gén. de bot. 1909. 20), in der dieselbe Frage behandelt wird, übersehen haben. Lubimenkos Ergebnisse decken sich insofern völlig mit denen der Verff., als auch er bei jungen Blättern eine relativ höhere Assimilationsgröße findet; auch hinsichtlich des Temperatureinflusses besteht im großen und ganzen Übereinstimmung. Ein Einwand, den Ref. gegen die Untersuchung Lubimenkos erhoben hat (Zeitschr. f. Bot. 1910. 2, 208) trifft allerdings auch für die Arbeit der Verff. zu. Es kommt für die Assimilation nicht nur auf die absolute Menge des Chlorophylls bzw. der Chloroplasten an, sondern vor allem auch auf die Verteilung derselben im Blattquerschnitt. Die tiefer liegenden Chlorophyllkörper erhalten ein schwächeres und qualitativ verändertes Licht. Bei chlorophyllarmen Blättern ist die Durchleuchtung natürlich eine ganz andere als bei chlorophyllreichen. Darum glaubt Ref., daß die Schlüsse, die die Verff. aus ihren Ergebnissen ziehen, noch nicht als sicher bezeichnet werden können. Kniep.

**Wasniewski, S.,** Der Einfluß der Temperatur, des Lichtes und der Ernährung mit Stickstoff und Mineralstoffen auf den Stoffwechsel in den Keimpflanzen des Weizens.

Bull. de l'Acad. des sciences de Cracovie. Classe des sciences math. et. nat. 1914. Serie B: Sciences nat.

Die Aufgabe, die sich der Verf. gestellt hat, den Umsatz der Reservestoffe und den Einfluß der äußeren Faktoren auf diese Vorgänge zu erforschen, löst derselbe in der interessanten, recht konzentrierten Arbeit unter gründlicher Ausnützung des vorhandenen Tabellenmaterials.

Die Analysen der Samen resp. Pflänzchen beziehen sich abgesehen von Frisch- und Trockengewicht auf die Bestimmung der Menge an Stärke, Dextrose, Dextrin, Rohfaser, Zellulose, Stickstoff der Protein- stoffe, Ammoniakstickstoff, Asparaginstickstoff, N. der Albumosen, Peptone und organischen Basen, und des N. in unbestimmten organischen Verbindungen, sowie des Fettgehaltes.

Über die bei den Analysen verwendete Methodik muß die Original- arbeit selbst Auskunft geben, da die Wiedergabe zu weit führen würde.

Der Verf. hat vier verschiedene Versuchsserien durchgeführt. In der ersten bestimmte er den Einfluß von Licht und Temperatur auf den Stoffwechsel bei fehlender Zufuhr von N.-haltiger Nahrung, in der zweiten unter gleichen Bedingungen bei Darreichung von N.-haltiger Nahrung; in der dritten untersucht er den Stoffwechsel bis zum Ver- brauch der Reservestoffe, in der vierten den Einfluß der Mineralstoffe. Aus dem Vergleich der beiden ersten Serien geht hervor, daß der absolute Wert der zersetzten Stärke und der absolute Verlust durch Ver- atmung in N.-freier Nährlösung geringer ist, als in N.-haltiger. Dagegen bleibt der Prozentgehalt der durch Veratmung zersetzten Stärke im Vergleich zu der zur Gewebebildung verbrauchten annähernd überall gleich (72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Bei dieser Berechnung ist der in dem Pflänzchen nach- weisbare Zucker und das Dextrin ungerechnet und als noch vorhandene Reservestärke einbezogen.

Die Temperatur spielt bei Versuchen in 10<sup>0</sup> und 20<sup>0</sup> nur eine Rolle hinsichtlich der Schnelligkeit der Entwicklung, nicht aber in bezug auf die Ökonomie der Stärkeausnützung. Bei 34<sup>0</sup> dagegen — 5<sup>0</sup> über dem Optimum für Weizen — steigt die Menge der veratmeten Stärke auf 82<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; bei Licht unter CO<sub>2</sub> Ausschluß betrug dieser Wert wie in den entsprechenden Dunkelversuchen auch ca 72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Bei Berechnung des Stärkeverbrauchs zur Bildung einer Einheit Rohfaser und Zellulose ergeben die Versuche in N.-freier Nährlösung kleinere Werte als in N.-haltiger Nährlösung. Der Verf. sieht hierin jedoch keinen Widerspruch damit, daß die Ökonomie des Stärkever- brauchs bei Gegenwart oder Mangel von N. die gleiche ist, sondern sieht den Grund für den Mehrverbrauch von Stärke bei Stickstoffzu- gabe darin, daß die Stärke dann noch zum Aufbau anderer organischer Substanzen verwendet wird.

Wie bei der Ökonomie der Atmung, so ist es auch pro Einheit  
Zeitschrift für Botanik. VIII.

Rohfaser und Zellulose gleichgültig, ob der Versuch bei 10<sup>0</sup> oder 20<sup>0</sup>, im Licht unter CO<sub>2</sub> Ausschluß, oder im Dunkeln angestellt wurde. Nur oberhalb des Optimums bei 34<sup>0</sup> war der Stärkeverbrauch ungünstiger.

Wurden die Kulturen in destilliertem Wasser angesetzt, so stellt sich der Stärkeverbrauch hinsichtlich der Prozente veratmeter Stärke als auch der Bildung pro Einheit Rohfaser und Zellulose wesentlich unökonomischer als bei Zugabe von Mineralsalzen. Auf dieser Differenz beruhen jedenfalls die abweichenden Resultate des Verf.s gegenüber von Sachsse und Detmer, nach deren Versuchen  $\frac{5}{6}$  der Stärke veratmet wurde.

Die Hydrolyse der Stärke geht in den ersten Tagen der Entwicklung schneller vor sich, als die Pflanze die gebildeten Zwischensubstanzen verbraucht. Dadurch findet zunächst eine Anhäufung von Zucker und Dextrin statt. Später nimmt die Zersetzung der Stärke ab, dafür verschwindet der Vorrat an Dextrin und Zucker. Der Verbrauch der Kohlehydrate nimmt bei supraoptimaler Temperatur wesentlich zu. Für die Hydrolyse der Stärke ist die Anwesenheit oder der Mangel an Mineralstoffen ohne Bedeutung. Dagegen war in mineralischer Lösung eine sehr viel stärkere Zunahme an Zellulose in % der Trockensubstanz des Samens (11,73 : 8,76 resp. 16,92 : 12 $\frac{3}{4}$ ) und entsprechend eine erhöhte Zuckerabnahme im Vergleich mit den Kulturen in destilliertem Wasser.

Der Fettgehalt der Pflanze nimmt mit der Entwicklung etwas zu und zwar bei mineralischer Nährlösung stärker, als in destilliertem Wasser. Bei Kulturen bis zur Erschöpfung der Reservestoffe sinkt der Fettgehalt wieder, vermutlich durch Veratmung.

Die Eiweißstickstoffe der Pflänzchen, die in mineralischer Nährlösung ohne N.-Beigabe aufgezogen sind, nehmen im Vergleich zu denjenigen des Samens mit der Entwicklung stark ab. Es wächst dagegen die Menge der Aminosäureamide (Asparagin) wesentlich, außerdem sind später geringe Mengen Ammoniak und durch Phosphorwolframsäure nicht fällbare Stickstoffverbindungen nachweisbar.

Der Einfluß der supraoptimalen Temperatur macht sich durch eine gesteigerte Eiweißzersetzung geltend; unterhalb des Temperaturoptimums war ein Einfluß der Temperatur nach Erlangen des gleichen Entwicklungsstadiums ohne Belang. Im Licht ist die Eiweißverminderung wesentlich geringer als im Dunkeln, was der Verf. eher auf einen Wiederaufbau von Eiweiß im Licht, als auf eine Herabsetzung des Eiweißzerfalles schiebt.

Bei Darreichung einer N.-haltigen Nährlösung ist das Licht zunächst ohne Einfluß auf die Bildung von organischen Stickstoffverbindungen

auf Kosten der Nitrate der Nährlösung. Es begünstigt aber die Bildung organischer Stickstoffverbindungen bei einem Wachstum bis zur Erschöpfung der Reservestoffe. Der Verf. nimmt an, daß dann das Licht als Energiequelle in Anspruch genommen wird, sobald der Energiegewinn durch die verminderte Atmung nicht mehr genügt. Diese Begünstigung der Eiweißsynthese durch das Licht ist so stark, daß die Eiweißmenge der Pflänzchen im Vergleich zu der der Samen trotz der gleichzeitigen Eiweißzersetzung absolut zunimmt. Der im Dunkeln aus der Nährlösung aufgenommene N. wird fast ausschließlich zur Bildung von Asparagin und Eiweißstoffen verwendet. Bei Kultur bis zum Verbrauch der Reservestoffe sinkt die Zunahme an Eiweißstoffen, während die des Asparagins umso mehr steigt. Dasselbe gilt bei den unter gleichen Bedingungen gezogenen Lichtpflanzen. Der Schluß des Verf.s ist wohl berechtigt, daß es den Pflänzchen dann an den nötigen Reservestoffen zum Aufbau des Eiweiß auf Kosten des Asparagins mangelt.

Ein Unterschied zwischen den in destilliertem Wasser, in N.-freier und N.-haltender Nährlösung gezogenen Pflänzchen, macht sich nicht nur in der Schnelligkeit des Wachstums geltend, sondern zeigt sich auch in der relativen Größe der Ausbildung der oberirdischen Organe und des Wurzelsystems.

R. Stoppel.

**Schreiner, O., und Skinner, J. J.,** Specification of organic compounds in modifying plant characteristics; methylglycocoll versus glycocoll.

Bot. Gaz. 1915. 59, 445—463.

Diese Untersuchung schließt sich eng an zahlreiche Studien der gleichen Autoren an, die sich mit dem Einfluß organischer Verbindungen auf das Wachstum grüner Pflanzen beschäftigen. Als Versuchspflanze wurde Weizen benutzt, der in Wasserkulturen verschiedener Zusammensetzung aufwuchs. Bei Zusatz von Glycocoll zu dieser war Wachstum und Gewicht dieser Pflanzen beträchtlich gesteigert, umso mehr je weniger Stickstoff in Form von Nitrat die Nährlösung enthielt. Wie zahlreiche andere organische, N-haltige Stoffe kann Glycocoll als Ersatz für Nitrate dienen. — Ganz anders war die Wirkung des Methylglycocolls. In allen Kulturen war das Wachstum stark herabgesetzt und die Gestalt der Pflanzen abnorm. Diese Wirkung trat umso mehr in Erscheinung, je günstiger die anorganische Nährlösung für die Pflanze war.

Jost.

**Bakke, A. L.,** The index of foliar transpiring power as an indicator of permanent wilting in plants.

The bot. gaz., 1915, 60, 314—319.

Der Verf. verfolgt an ausgerissenen Sonnenblumenstengeln den Gang des Transpirationsvermögens der Blätter mit Hilfe der von Livingstone ausgearbeiteten Kobaltpapiermethode, die in gewissen Fällen für die Beobachtung von absoluter Transpiration und Evaporation eintreten kann. Das Transpirationsvermögen sinkt unter den Bedingungen des Versuchs in den ersten fünf Stunden nach der Unterbindung der Wasserzufuhr erst rasch, dann langsamer; in den beiden folgenden Stunden hebt sich die relative Transpiration wieder beträchtlich, um darauf wieder herunterzugehen bis zum Vertrocknen der Blätter. Die Steigerung der Transpiration trotz fortschreitendem Welken ist sehr merkwürdig, und der Verf. deutet sie in einleuchtender Weise mit der Annahme, daß die zu Beginn des Welkens noch vorhandenen kontinuierlichen Wassersäulen in den Gefäßen des Stengels mit der Zeit zu reißen beginnen, wodurch die Blätter plötzlich in die Lage kommen, gewisse bis dahin schwer zugängliche Wassermengen an sich zu ziehen. Der vermehrten Wasserzufuhr zu den Blättern folgt eine stärkere Quellung der Epidermis-membranen, die nun leichter Dampf abzugeben vermögen. Die Verminderung der Transpiration zu Beginn des Versuchs wird umgekehrt ganz aus der fortschreitenden Entquellung der oberflächlichen Zellohären erklärt. Seit der Arbeit von Lloyd (1908) ist es ja in Amerika üblich zu ignorieren, daß es Spaltöffnungen gibt, und es wird wohl noch eine Zeit lang dauern, bis dieser Unfug aufhört.

Es wäre von größtem Interesse zu erfahren, ob eine bewurzelte Pflanze, die wegen Austrocknung des Bodens so weit welk geworden ist, daß sie die Steigerung der Transpiration schon hinter sich hat, also nach Bakkes Deutung keine zusammenhängenden Wasserfäden mehr besitzt, bei Bewässerung sich noch zu erholen vermag. Der Verf. fragt nur nach der Beziehung der von ihm entdeckten Erscheinung zu dem »permanenten Welken«, d. h. zu dem Zustand, in dem ein 24-stündiger Aufenthalt in einem dampfgesättigten Raum der bewurzelten Pflanze nicht ermöglicht ohne Befechtung des Bodens straff zu werden. Er glaubt, das permanente Welken sei die Periode unmittelbar vor der ausgedehnten Beschädigung der Wassersäulen. Es ist aber nicht einzusehen, warum eine bei kräftiger Transpiration welk gewordene Pflanze in einem absolut feuchten Raum nicht mit der Zeit wieder ein gewisses Maß von Turgeszenz erlangen soll, falls die Wassersäulen intakt sind. Jetzt sind wir, wie es scheint, in den Besitz eines Mittels gekommen

den kritischen Zustand der Leitbahnen zu erkennen, und das Studium der Wasserversorgung wird davon sicher Nutzen haben.

O. Renner.

### Klebs, G., Über Wachstum und Ruhe tropischer Baumarten.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1915. 56, 734—792.

Schon früher (diese Zeitschr. 1912. 4, 643) hat Verf. über Tropenpflanzen berichtet, die er in seinem Heidelberger Gewächshaus durch freies Auspflanzen zur Aufgabe der Winterruhe zwingen konnte. In der vorliegenden Arbeit werden diese Versuche mit jungen Tropenbäumchen (5 verschiedene Arten) fortgesetzt und das Wachstum durch tägliche Messung der Blattlänge verfolgt. Bei vier Arten glückte es, durch Verpflanzungen in größere Mengen gut gedüngter Erde (oft verbunden mit starkem Zurückschneiden) ein Wachstum zu erzielen, das bis jetzt 1 bis 2 Jahre lang ununterbrochen andauert hat. Das günstigste Versuchsobjekt bildete die Mimosacee *Pithecolobium saman*; bei ihr kann man nach Verf. mit der gleichen Sicherheit Wachstum oder Ruhe bewirken, wie bei einer *Vaucheria* Zoosporenbildung oder geschlechtliche Fortpflanzung, oder wie bei einer chemischen Substanz den flüssigen oder festen Zustand«. Dasselbe Exemplar, das frei ausgepflanzt, während des ersten Winters ununterbrochen gewachsen war, zeigte, nach dem Verpflanzen in einen Topf, im zweiten Winter eine deutliche Periodizität (Hauptsproß ruhte 5 Monate lang), wuchs aber, in neue Erde versetzt und stark zurückgeschnitten, im dritten Winter wieder beständig weiter. Die vom Verf. so sehr betonte Bedeutung der Nährsalze ergab sich am deutlichsten beim mehrfachen Übertragen derselben Pflanze aus Sand oder destilliertem Wasser in Knopsche Lösung und umgekehrt. Nach dem Übertragen aus dem reichen in das arme Medium dauerte das Wachstum noch 5 bis 7 Wochen an und ging dann in Ruhe über, die, nach dem Versetzen in nährsalzreiches Substrat, schon nach 1 bis 2 Tagen durch erneutes Wachstum abgelöst wurde. Nicht minder interessant sind die Versuche mit *Sterculia macrophylla*, die um so längere Ruheperioden aufwies, je länger sie im gleichen Topfe blieb.

Die Arbeit bringt neue, wertvolle Belege für die Bedeutung der Außenfaktoren (speziell Nährsalze und Licht), und schließt durch Benutzung ein und desselben Individuums den Einfluß von Rassenunterschieden aus. Man wird den Wunsch des Verf.s, die unbekannteren inneren Ursachen durch Bekanntes zu ersetzen, durchaus teilen und

seine rastlosen Bemühungen vollauf würdigen, zugleich aber auch verstehen, daß bei einem so verwickelten Problem in den Schlußfolgerungen Zurückhaltung geboten ist. Der Nachweis eines ununterbrochenen Wachstums glückte noch nicht für alle Versuchspflanzen und liegt überhaupt erst für 1 bis 2 Jahre und für die erste Jugend vor; ob unter geeigneten Kulturbedingungen die Ruheperioden während der ganzen Lebensdauer und bei allen Tropenbäumen verschwinden, das kann man im Interesse einer baldigen Klärung wohl hoffen, zur Zeit aber nicht wissen. Ferner brauchen die Ruheperioden in der Natur nicht durch dieselben Ursachen bedingt zu sein, wie in den Gewächshauskulturen; man kann daher Verf. nur beipflichten, wenn er in seinen Folgerungen vorsichtig ist. Verf. rückt die Nährsalze allerdings in den Vordergrund, was bei den erzielten Erfolgen begreiflich erscheint, er weist aber auch neuerdings auf die Kompliziertheit der Bodenfrage hin und stellt weitere Versuche in Aussicht. Ursprung.

### **Leick, E.,** Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Deutung.

Ber. d. d. bot. Ges. 1915. **33**, 518—536.

Der Verf. ist der Ansicht, daß alle ansehnlichen Temperatursteigerungen, die bisher bei Araceen beobachtet wurden, als Anlockungsmittel für bestäubende Insekten aufgefaßt werden können. Er unterscheidet auf Grund eigener und fremder Studien vier verschiedene Erwärmungstypen der Araceenblütenstände, deren Verlauf in jedem Fall der Eigenart des Blütenbaues und der Bestäubungseinrichtung entsprechen soll.

Der erste ist der *Monstera*-Typus, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Erwärmung keine ausgeprägte Lokalisation aufweist, sondern dem ganzen Blütenstande in ungefähr gleichem Maße zukommt. Das stimmt mit dem Blütenbau insofern gut überein, als die ganze Spadix von oben bis unten gleichmäßig mit fertilen männlichen und weiblichen Blüten bedeckt ist. Die Erwärmung erfolgt in drei Maxima an drei aufeinanderfolgenden Blütetagen, von denen das erste zur Narbenreife eintritt, während das zweite, besonders ansehnliche, sich gerade zur Zeit der Antherenöffnung einstellt. Die Insekten werden also zweimal angelockt, erstens zur Bestäubung der weiblichen Blüten und zweitens zur Abfuhr des jetzt ausgestreuten Pollens. Dem letzteren Zweck dient wahrscheinlich auch das dritte weit schwächere Maximum. Bei dem zweiten, dem *Philodendron*-Typus, erwärmen sich Mitte und Gipfel des Kolbens sehr viel stärker als die Basis. Dieser Differenzierung in der Wärmeproduktion entspricht eine solche im Blütenbau, denn der obere

Teil trägt nur männliche und der untere nur weibliche Blüten. Der erstere bedarf also nach Reifung des Pollens keines Reservematerials mehr und kommt deshalb für eine gesteigerte physiologische Oxydation in erster Linie in Betracht. Der dritte, der *Colocasia*-Typus ist blütenbiologisch dadurch charakterisiert, daß der Kolben durch Fehlschlagen eines Teiles der Blüten in mehrere Zonen getrennt ist. Dementsprechend tritt hier ein neues Element in die Erscheinung: Die Haupterwärmung hat ihren Sitz in einem Teile des Blütenstandes, der seiner Sexualtätigkeit beraubt ist, nämlich in dem mit Staminodien bedeckten Kolbengipfel. Die Ausbildung des Kolbengipfels als Thermophor ist noch stärker ausgeprägt bei dem *Arum*-Typus. Er ist ein vollkommen steriler Appendix geworden, ohne jede Andeutung von Staminodien. Im Gegensatz zu den übrigen Typen tritt hier die Haupterwärmung gleich beim ersten Maximum auf. Das hängt mit einer weiteren morphologischen Differenzierung des Blütenstandes zusammen: Der auch schon bei *Colocasia* vorhandene Spathenkessel ist zu einer vollendeten Fallenvorrichtung umgestaltet. Deshalb können die Bestäuber, wenn sie durch die erste Erwärmung angelockt sind, nicht vor Öffnung der Antheren wieder entweichen, so daß nur eine einmalige Anlockung nötig ist.

Die vier verschiedenen Typen der Erwärmung stehen also in engem Zusammenhang mit dem jeweiligen Blütenbau und der Versuch des Verf.s, sie als eine blütenbiologische Anpassung zu deuten, muß als recht ansprechend bezeichnet werden.

Nienburg.

## Lundegårdh, H., Über die Blütenbewegungen und Tropismen bei *Anemone nemorosa*.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 80—94. Heft 1.

Der Verf. berichtet über einige interessante Beobachtungen, die er an Blüte, Blütenstiel und Stengel von *Anemone nemorosa* gemacht hat. Als Stengel ist dabei das zwischen Rhizom und Hochblättern befindliche Stengelstück, als Stiel das von den Hochblättern zur Blüte führende bezeichnet. Beide haben apikales Wachstum. Der Stengel hat ein starkes geotropisches Reaktionsvermögen, und ein schwaches phototropisches, während der Stiel umgekehrt eine stärkere heliotropische Empfindlichkeit besitzt, die sich in hellem Sonnenlicht schon nach 10 Minuten bemerkbar machte. Dieses Reaktionsvermögen (oder Empfindlichkeit) wird erst erreicht, wenn die Blüte sich entwickelt. Bei längerer Versuchsdauer geht die heliotropische Reaktion auch auf den Stengel über.

Das Wachstum ist bei Belichtung sehr viel intensiver, als in Dunkel-

heit. Anhaltende Verdunkelung wirkt auf die ganze Pflanze so nachteilig, daß auch bei nachfolgender Belichtung das normale Wachstum nicht wieder erreicht wird. — Der Blütenstiel macht abends eine nyctinastische Krümmung, die auch bei Rotation an einer horizontalen Klinostatenachse im Lichtwechsel nicht ausbleibt, wohl aber in dauernder Dunkelheit auch ohne Rotation. Auch die Blüte bleibt unter diesen Umständen dauernd offen. Ob der daraus gezogene Schluß des Verf.s berechtigt ist, der Pflanze eine autonome Periodizität abzusprechen, ist dem Ref. fraglich, da ja dauernde Dunkelheit das Wachstum sehr stark herabsetzt, und den ganzen Organismus der Pflanze störend beeinflusst. Überhaupt sind durch die Versuche des Verf.s die thermo- und andere nastische (photo-) Einflüsse nicht scharf getrennt, was die Schlafbewegungen des Blütenstiels und der Kronblätter anbetrifft. Das von dem Verf. angeführte Beispiel einer thermonastisch reagierenden Blüte — der *Nymphaea* — dürfte keinesfalls so einfach erklärbar sein; die Blüten dieser Pflanze sind in dauernder Dunkelheit und bei konstanter Temperatur zu einem autonomen, inversen Rhythmus zu bringen. — Für Schlafbewegungen des Blütenstiels lassen sich auch weitere Fälle anführen. Z. B. legen sich abends die Stiele der Knospen und jüngeren Blüten von *Bellio perennis* nieder. Daß dies bei den älteren nicht geschieht, mag im Zusammenhang stehen mit den interessanten Korrelationserscheinungen zwischen den Geschlechtsteilen der Blüte und den Bewegungen des Blütenstiels, die der Verf. bei *Anemone nemorosa* beobachtete.

Über die Mechanik, die die nastische Bewegung des Blütenstiels herbeiführt, sind die Akten noch nicht geschlossen. Der Verf. nimmt ein ungleiches Wachstum der Blütenstielhälften auf Grund einer labilen physiologischen Dorsiventralität an. Der Beweis dafür ist aber nicht erbracht. Daß das Licht ausschlaggebend sein kann für die Dorsiventralität geht aus der Angabe S. 86 hervor, daß die Neigungsrichtung des Stieles am Abend abhängt von der Beleuchtungsrichtung am Tage. Dabei kann es sich nicht um ein passives Überneigen abends nach derjenigen Seite handeln, nach der der Stiel tagsüber gekrümmt war, denn die Biegefestigkeit des Stieles nimmt abends zu. Es handelt sich also um eine aktive Bewegung nach einer Seite, die bestimmt ist durch einen äußeren oder inneren Reiz. Ref. möchte hier jedoch bemerken, daß bei der Wertung des Faktors der Biegefestigkeit Rücksicht genommen werden muß auf die Beobachtungen Tröndles, daß die Permeabilität der Zellen durch das Licht verändert wird. Demzufolge können die Zellen tagsüber einen anderen osmotischen Druck, also auch Turgor, haben als nachts, weshalb die für die Biegefestig-

keit gefundenen Werte am Tage und in der Nacht keine so einfach vergleichbaren Ausdrücke sind. — Auch daraus, daß der Stiel sich abends gerade nach der Seite neigt, die tagsüber belichtet war, also infolge der Lichtwirkung stärker wachsen müßte, ist schon zu ersehen, wie kompliziert dies mechanisch-physiologische Problem der Schlafbewegungen des Blütenstieles ist. Somit entbehrt die Arbeit nicht vieler interessanter Angaben, die meist aber noch einer weiteren Ausarbeitung bedürfen.

Stoppel.

## Neue Literatur.

### Zelle.

Bonazzi, A., s. unter Bakterien.

Meyer, A., Die Allinate. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 168—174.)

Pénau, H., s. unter Bakterien.

### Gewebe.

Browne, J. M. P., s. unter Farnpflanzen.

Heßner, M., Anatomische Untersuchungen an Sonnen- und Schattenblättern immergrüner Pflanzen. Diss. Halle. 1914.

Holden, R., s. unter Farnpflanzen.

Rasch, W., Über den anatomischen Bau der Wurzelhaube einiger Glumifloren und seine Beziehungen zur Beschaffenheit des Bodens. (Beitr. z. allgem. Bot. 1916. 1, 80—115.)

Schüepp, O., s. unter Morphologie.

### Morphologie.

Costerus, J. C., A fresh investigation on the structure of the flower of *Canna*. (Ann. jard. bot. Buitenzorg. 2. Sér. 1916. 14, 165—184.)

Magnus, W., s. unter Ökologie.

Schüepp, O., Untersuchungen über Wachstum und Formwechsel von Vegetationspunkten. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 17—80.)

### Physiologie.

Adams, J., On the germination of the pollen grains of apple and other fruit trees. (Bot. Gaz. 1916. 61, 131—148.)

Akermann, A., Untersuchungen über die Chemotaxis der Laubmoos-Spermatozoiden. (Bot. Not. für År. 1915. 205—209.)

Anters, E., Zur Kenntnis der jährlichen Wandlungen der stickstofffreien Reservestoffe der Holzpflanzen. (Ark. för Bot. 1916. 14, 25 S.)

Bannert, O., Über den Geotropismus einiger Infloreszenzachsen und Blütenstiele. (Beitr. z. allgem. Bot. 1916. 1, 1—45.)

Borovicov, G. A., s. unter Algen.

Bottomley, W. B., The root-nodules of *Ceanothus americanus*. (Ann. Bot. 1915. 29, 605—610.)

- Briggs, L. I., and Schantz, H. L., Hourly transpiration rate on clear days as determined by cyclic environmental factors. (Journ. agr. Res. 1916. 5, 583 bis 649.)
- Cihlar, C., Die mikrochemischen Untersuchungen über das Vorkommen von Chitin in Pflanzenmembranen. (Mitt. kroatisch naturw. Ver. Agram. 1916.)
- Fünfstück, M., und Braun, R., Zur Mikrochemie der Droseraceen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 160—168.)
- Gautier, A., et Clausmann, P., Le fluor dans le règne végétal. (Compt. rend. Ac. Sc. Paris. 1916. 162, 105—112.)
- Hagmann, S., s. unter Pilze.
- Hertel, A., Über das Zittern der Laubblätter. Diss. Erlangen. 1915. 62 S.
- Hooker, H. D., Physiological observations on Drosera rotundifolia. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 1—29.)
- Kayser, E., Contribution à l'étude des ferments du rhum. (Compt. rend. 1915. 161, 181—184.)
- Kidd, F., The controlling influence of carbone dioxide. III. The retarding effect of carbon dioxide on respiration. (Proc. r. Soc. London. 1916. 89, 136—156.)
- Kühn, O., Das Austreiben der Holzgewächse und seine Beeinflussung durch äußere Faktoren. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 1—17.)
- Küster, E., Beiträge zur Kenntnis des Laubfalles. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 184—194.)
- Lindner, G., Über die Gasbewegung in dicotylen Holzgewächsen und die chemische Zusammensetzung der durchgesogenen Luft in ihrer Abhängigkeit von physikalischen und physiologischen Faktoren. (Beitr. z. Biol. d. Pfl. 1916. 13, 1—97.)
- Lieske, R., s. unter Algen.
- Lundegårdh, H., Über Blütenbewegungen und Tropismen bei Anemone nemorosa. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 80—95.)
- Mazé, P., Sur le rôle de la chlorophylle. (Compt. rend. 1915. 160, 739—742.)
- Molisch, H., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei für Botaniker, Gärtner, Landwirte, Forstleute und Pflanzenfreunde. Fischer, Jena. 1916. I + 305 S. 127 Abb.
- , Über einige Beobachtungen an Mimosa pudica. (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. Abt. I. 1915. 124, 22 S.)
- , Über das Treiben ruhender Pflanzen mit Rauch. (Ebenda. 1916.)
- , Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 66—73.)
- , Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. (Ebenda. 154—160.)
- Müller, K., s. unter Ökologie.
- Nagai, J., s. unter Moose.
- Osterhout, W. J. V., The measurement of toxicity. (Journ. Biol. Chemistry. 1915. 23, 67—70.)
- , The decrease of permeability produced by anesthetics. (Bot. Gaz. 1916. 61, 148—159.)
- Röhmman, F., Die Chemie der Cerealien in Beziehung zur Physiologie und Pathologie. (Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr. 1916. 12, 1—28.)
- Trowbridge, C. C., The thermometric movements of tree branches at freezing temperatures. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 29—57.)
- Ursprung, A., und Blum, G., Über die Verteilung des osmotischen Wertes in der Pflanze. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 3, 88—105.)
- , Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes. (Ebenda. 105 bis 123.)
- , Über den Einfluß der Außenbedingungen auf den osmotischen Wert. (Ebenda. 123—142.)
- Warnebold, H., s. unter Angewandte Botanik.
- Weber, F., Über eine einfache Methode, die Wegsamkeit der Lenticellen für Gase zu demonstrieren. (Ebenda. 3, 73—82.)

- Weber, F., Über eine einfache Methode zur Veranschaulichung des Öffnungszustandes der Spaltöffnungen. (Ebenda. **34**, 174—184.)
- Windel, E., Über die Beziehungen zwischen Funktion und Lage des Zellkerns in wachsenden Haaren. (Beitr. z. allgem. Bot. 1916. **1**, 45—80.)
- Wolff, J., et Rouchelmann, N., Phénomènes d'oxydation et de réduction portant sur les chromogènes des végétaux. (Compt. rend. 1915. **160**, 716—718.)
- Zikes, H., Über den gestaltbildenden Einfluß der Temperatur auf Gärungsorganismen. (Allgem. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. 1915. **43**, 15—16, 21—25.)

### Fortpflanzung und Vererbung.

- Bateson, W., and Pellew, C., Note on an orderly dissimilarity in inheritance from different parts of a plant. (Proc. r. Soc. London. 1916. **89**, 174—175.)
- Bridges, C. B., Non-disjunction as proof of the chromosome theory of heredity. (Genetics. 1916. **1**, 1—53.)
- Correns, C., Untersuchungen über Geschlechtsbestimmung bei Distelarten. (Sitzgsber. Akad. d. Wiss. 1916. 448—477.)
- , Individuen und Individualstoffe. (Naturw. 1916. **4**, 183 ff.)
- Heribert-Nilsson, N., Die Spaltungserscheinungen der *Oenothera Lamarckiana*. (Lunds univers. årsskrift. N. F. 1916. Avd. 2. **12**, 132 S.)
- Jennings, H. S., The numerical results of divers systems of breeding. (Genetics. 1916. **1**, 53—90.)
- Kraus, E. J., Somatic segregation. (Journ. of Heredity. 1916. **7**, 3—8.)
- , The self-sterility problem. (Ebenda. 1915. **6**, 549—557.)
- Lehmann, E., Aus der Frühzeit der pflanzlichen Bastardierungskunde. (Arch. f. d. Geschichte d. Naturwiss. u. d. Technik. 1916. **7**, 78—81.)
- Reinke, J., Bemerkungen zur Vererbungs- und Abstammungslehre. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **3**, 37—66.)
- Vries, H. de, Die endemischen Pflanzen von Ceylon und die mutierenden *Oenotheren*. (Biol. Centralbl. 1916. **36**, 1—11.)

### Ökologie.

- Hastings, S., Some notes on the biology of the larger British fungi. (Knowledge. 1915. **38**, 129—137.)
- Heinricher, E., Über Bau und Biologie der Blüten von *Arctothobium Oxycedri* (Dl.) M. B. (Sitzgsber. Akad. Wien. M.-n. Kl., Abt. I. 1915. **124**, 24 S.)
- Hertel, A., s. unter Physiologie.
- Heßmer, M., s. unter Gewebe.
- Küster, E., s. unter Physiologie.
- Lundegårdh, H., s. unter Physiologie.
- Magnus, W., Durch Bakterien hervorgerufene Neubildungen an Pflanzen. (Sitzgsber. d. Ges. naturf. Freunde. 1915. 263—277.)
- Miehe, H., Allgemeine Biologie. Einführung in die Hauptprobleme der organischen Natur. »Aus Natur und Geisteswelt«, Teubner, Leipzig-Berlin. 144 S. 52 Abb. 2. Aufl.
- Morton, F., Die Ameisen im Dienste der Pflanzenverbreitung. (Natur. 1916. 44—48.)
- Müller, K., Über Anpassungen der Lebermoose an extremen Lichtgenuß. (Ber. d. bot. Ges. 1916. **3**, 142—152.)
- Plümeecke, O., Zur Biologie mecklenburgischer Gewässer. III. (Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. 1916. **11**, 103—112.)
- Porseh, O., Die Nektartropfen von *Ephedra campylopoda* C. A. Mey. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **34**, 202—212.)
- Price, S. R., Ecology of fresh water algae. (Journ. of Ecology. 1915. **3**, 32—35.)
- Rasch, W., s. unter Gewebe.
- Rose, J. N., s. unter Pflanzengographie.

- Schwertschlagel, J., Beobachtungen und Versuche zur Biologie der Rosenblüte und Rosenbefruchtung. (Ber. d. Bayr. bot. Ges. 1915. 15, 1—17.)
- Setchell, W. A., The law of temperature connected with the distribution of the marine algae. (Ann. Missouri. Bot. Gard. 1915. 2, 287—305.)

## Algen.

- Borovicov, G. A., La polarité renversée chez le *Cladophora glomerata*. (Bull. Jard. imp. bot. Pierre le Grand. 1914. 14, 475—481.)
- Bouvier, W., Beiträge zur Diatomaceenforschung Steiermarks. I. Beitr. (Jahresber. k. k. Staatsgymn., Loeben i. Steiermark. 1915. 17, 3—16.)
- Frye, T. C., and Zeller, S. M., *Hormiscia tetraciliata* sp. nov. (Puget Sound Marine Stat. Publ. 1915. 1, 9—13.)
- Kylin, H., Über den Bau der Spermatozoiden der Fucaceen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 194—202.)
- Lieske, R., Serologische Studien mit einzelligen Grünalgen. (Sitzber. Heidelb. Akad. d. Wiss. M.-n.Kl. B. 1916. 1—47.)
- Plümecke, O., s. unter Ökologie.
- Price, S. R., s. unter Ökologie.
- Printz, H., Beiträge zur Biologie der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen. (Schriften d. k. norske videnskabers selskab. 1915. Nr. 2, 76 S.)
- , Contributions ad floram asiae interioris pertinentes. I. Die Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Uriankailandes. (Ebenda. Nr. 4, 52 S.)
- Schiffner, V., Über Algen des Adriatischen Meeres. (Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. Sitzber. 1915. 65, 42—44.)
- Setchell, W. A., s. unter Ökologie.
- Sheldon, J. M., Notes on the growth of the stipe of *Nereocystis Luetheana*. (Puget Sound Marine Stat. Publ. 1915. 1, 15—18.)
- Skottsberg, C., Notes on Pacific coast algae. I. *Pylaiella postelsiae* n. sp., a new type in the genus *Pylaiella*. (Univ. Calif. Publ. Bot. 1915. 4, 153—164.)
- Steinecke, F., Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht. (Schriften d. physik.-ökon. Ges., Königsberg. 1916. 56, 138 S.)
- Voss, M., Beiträge zu einer Algenflora von Greifswald. Diss. Greifswald. 1915.

## Bakterien.

- Bartram, H. S., s. unter Pilze.
- Bonazzi, A., Cytological Studies of *Azotobacter chroococcum*. (Journ. Agric. Research. 1915. 4, 225—239.)
- Brenner, W., Züchtungsversuche einiger in Schlamm lebender Bakterien auf selenhaltigen Nährböden. (Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 95—127.)
- Bujwid, O., Differenzierung von Bakterien-Kulturen mit H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1916. 77, 440—442.)
- Guth, F., Selennährböden für die elektive Züchtung von Typhusbacillen. (Ebenda. 487—496.)
- Hövell, H. v., Über eine neue Gruppe typhusähnlicher, farbstoffbildender Bakterien. (Ebenda. 449—453.)
- Janke, A., und Bauer, E., Beiträge zur Ergründung des Säuerungsverlaufes in Schnellseigbildnern. I. (Ebenda. II. 1916. 45, 145—156.)
- Magnus, W., s. unter Ökologie.
- Molèr, Th., Ein Beitrag zur Kenntnis der Entbindung des durch *Azotobacter* fixierten Stickstoffes. (Bot. Notiser. 1915. 163—177.)
- Pénau, H., Cytologie du *Bacillus verdunensis* Pénau nov. spec. (Compt. rend. 1915. 51, 7—10.)
- Rullmann, W., Über den Bakterien- und Katalasegehalt von Hühnereiern. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 219—230.)

**Schmitz, K. E. F.**, Die Verwandlungsfähigkeit der Bakterien. Experimentelles und Kritisches mit besonderer Berücksichtigung der Diphtheriebacillengruppe. (Ebenda. I. O. 1916. **77**, 369—418.)

### Pilze.

- Bartram, H. E.**, Effect of natural low temperature on certain fungi and bacteria. (Journ. agric. Res. 1916. **5**, 651—655.)
- Blakeslee, A. F.**, Sexual reactions between hermaphroditic and dioecious mucors. (Biol. Bull. 1915. **29**, 87—102.)
- Brown, W. H.**, The development of *Pyronema confluens* var. *igneum*. (Am. Journ. of Bot. 1915. **2**, 289—298.)
- Atkinson, G. F.**, Phylogeny and relationship in the ascomycetes. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. **2**, 315—376.)
- , Origin and development of the lamellae in *coprinus*. (Bot. Gaz. 1916. **61**, 89—131.)
- Dietel, P.**, Über die systematische Stellung von *Uredo alpestris*. (Ann. mycol. 1916. **14**, 98—99.)
- Donath, E.**, Zur Frage der Entstehung von Hefeweiß aus anorganischen Stickstoffverbindungen. (Österr. Chem. Zeitg. 1915. **18**, 74.)
- Falck, R.**, Über die Sporenverbreitung bei Morcheln und verwandten Pilzen. (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwes. 1915. **47**, 407.)
- Gates, F. C.**, Swamp vegetation in hot springs areas at Cos Baños Laguna, P. I. (Philipp. Journ. Sci. Bot. 1915. **9**, 82—85.)
- Gortner, R. A.**, and **Blakeslee, A. F.**, Observations on the toxin of *Rhizopus nigricans*. (Am. Journ. Physiology. 1914. **34**, 353—367.)
- Hagman, S.**, Beobachtungen über das Co-Enzym der Hefe. (Biochem. Zeitschr. 1915. **69**, 403—415.)
- Hastings, S.**, s. unter Ökologie.
- Heald, F. D.**, and **Studhalter, R. A.**, The effect of continued disiccation on the expulsion of ascospores of *Endothia parasitica*. (Mycologia. 1915. **7**, 126—130.)
- , Longevity of pycnospores and ascospores of *Endothia parasitica* under artificial conditions. (Phytopathology. 1915. **5**, 35—44.)
- Jaap, O.**, Beiträge zur Kenntnis der Pilze Dalnatiens. (Ann. mycol. 1916. **14**, 1—44.)
- Murrill, W. A.**, Luminescence in the fungi. (Mycologia. 1915. **7**, 131—133.)
- Rehm, H.**, Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. (Ber. d. bayr. bot. Ges. 1915. **15**, 234—255.)
- Ruess, J.**, *Choiromyces maeandriiformis* Vittadini. (Kryptog. Forsch. Beil. Mitt. bayr. bot. Ges. 1916. Nr. 1, 39—40.)
- Sutherland, G. K.**, Additional notes on marine pyrenomycetes. (New Phytologist. 1915. **14**, 183—193.)
- Zikes, H.**, s. unter Physiologie.

### Flechten.

- Jacoby, C.**, s. unter Angewandte Botanik.
- Tobler, F.**, s. unter Angewandte Botanik.
- Zahlbruckner, A.**, Neue Flechten. VIII. (Ann. mycol. 1916. **14**, 45—61.)

### Moose.

- Äkermann, A.**, s. unter Physiologie.
- Andrews, A. L.**, Bryological Notes. I. *Aschisma Kansanum* n. sp. with remarks upon the genus. (Torreya. 1915. **15**, 63—67.)
- Camus, F.**, s. unter Palaeophytologie.

- Györfi, J., und Péterfi, M., Schedae et animadversiones diversae ad »Bryophyta regni Hung. exs. (Bot. Museumshefte. 1915. 1, 10—73.)
- Herzog, Th., Die Bryophyten meiner zweiten Reise durch Bolivia. (Bibliotheca botanica. 1916. Heft 87, 1 Lfg., 168 S. m. 81 Abb., 4 Taf., 1 farb. Karte u. 4 Bl. Erklärgn.)
- Krieger, W., Über die Dauer der Sporogonentwicklung bei den Laubmoosen. Diss. Münster. 1915.
- Lesage, P., Balancement organique entre le pédicelle du chapeau femelle et du pédicelle du sporogone dans le *Lunularia vulgaris*. (Compt. rend. 1915. 160, 679—681.)
- Ljubitzkaja, L., Recherches sur les formes du *Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. (Bull. Jard. imp. bot. Pierre le Grand. 1915. 14, 351—419.)
- Müller, K., s. unter Ökologie.
- , s. unter Pflanzengeographie.
- Nagai, J., Über rote Pigmentbildung bei einigen *Marchantia*-Arten. (Bot. Mag. Tokyo. 1915. 29, 90—98.)
- Rigg, G. B., Physical conditions in *Sphagnum* bogs. (Bot. Gaz. 1916. 61, 159—164.)

### Farnpflanzen.

- Browne, J. M. P., A second contribution to our knowledge of the anatomy of the cone and fertile stem of *Equisetum*. (Ann. of Bot. 1915. 29, 231—264.)
- Holden, R., The anatomy of a hybrid *Equisetum*. (Am. Journ. of Bot. 1915. 2, 225—233.)
- Knowlton, F. H., s. unter Palaeophytologie.
- Schaede, R., Studie zur Stammesgeschichte der Gefäßpflanze auf Grund vergleichend-anatomischer und ökologischer Untersuchungen. (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. 1916. 13, 97—133.)

### Gymnospermen.

- Schaede, R., s. unter Farnpflanzen.

### Angiospermen.

- Becker, W., *Viola canina*  $\times$  *elatior* Vollmann hybr. nov. (Mitt. bayer. bot. Ges. 1916. 3, 316—317.)
- Reed, A. L., *Drosera annua* sp. nov. (Torreya. 1915. 15, 246—247.)
- Häuser, R., Untersuchungen an Makrogametophyten von *Piperaceen*. (Beitr. z. allgem. Bot. 1916. 1, 115—148.)
- Murbeck, S., Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Alchemilla*. (Lunds univers. Årsskrift. N. F. 1916. Afd. 2. 11, Nr. 8. 17 S.)
- Schaede, R., s. unter Farnpflanzen.

### Pflanzengeographie. Floristik.

- Fuchs, A., *Orchis purpureus* var. *moravicus*  $\times$  *Orchis tridentatus* Rasse commutatus (= O. Fuchsii M. Schulze) und einige andere *Orchis*-Funde aus Istrien. (Mitt. bayr. bot. Ges. 1916. 3, 315—316.)
- Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 37. Lief. 4, 145—192 mit Abb. u. 3 farb. Taf.
- Magnus, K., Die Vegetationsverhältnisse des Pflanzenschonbezirkes bei Berchtesgaden. (Ber. d. bayr. bot. Ges. 1915. 15, 300—385.)
- Müller, K., Die geographische Verbreitung der europäischen Lebermoose und ihre Verwertung für die allgemeine Pflanzengeographie. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 212—221.)
- Poeverlein, H., Die Literatur über Bayerns floristische, pflanzengeographische und phänologische Verhältnisse. (Ber. d. bayer. bot. Ges. 1915. 15, 295—300.)

- Rose, J. N.**, Recent explorations in the cactus deserts of South America. (Proc. Nat. Acad. of Sc. 1916. 2, 73—74.)
- Süßenguth, A.**, Ideen zur Pflanzengeographie Unterfrankens. (Ber. d. bayr. bot. Ges. 1915. 15, 255—295.)
- Toepffer, A.**, Salices Bavariae. Versuch einer Monographie der bayerischen Weiden unter Berücksichtigung der Arten der mitteleuropäischen Flora. (Ebenda. 17—234.)
- Touton, K.**, und **Schlickum**, Ein Beitrag zur Oberstdorfer Hieracienflora. (Mitt. d. bayer. bot. Ges. 1916. 3, 295—314.)
- Wiemeyer, B.**, Flora von Warstein. (Jahresber. d. westf. prov. Ver. f. Wiss. u. Kunst [Bot. Sekt.]. 1914. 42.)

### Palaeophytologie.

- Camus, F.**, Sur les mousses trouvées dans le contenu de l'estomac d'un mamouth. (Compt. rend. 1915. 160, 842—843.)
- Knowlton, F. H.**, Description of a new fossil fern from the Judith river formation of Montana. (Torreya. 1915. 15, 67—70.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Kirchner, O. v.**, Über die verschiedene Empfänglichkeit der Weizensorten für die Steinbrandkrankheit. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 17—26.)
- , Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand und Rostkrankheiten. (Fühlings Landw. Ztg. 1916. 65, Heft 1—4.)
- Kyropoulos, P.**, Einige Untersuchungen über das Umfallen der Keimpflanzen, besonders der Kohlarten. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 244—258.)
- Lakon, G.**, Kleinere teratologische Mitteilungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 46—49.)
- Lingelsheim, A.**, Interkostale Doppel-Spreitenanlage bei *Aruncus silvester* L. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 301ff.)
- Quanjer, H. M.**, und **Botjes, J. O.**, Übersicht der Versuche, die in den Niederlanden zur Bekämpfung des Getreide- und Grasbrandes und der Streifenkrankheit ausgeführt worden sind. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1915. 25, 450—460.)
- Röhmman, F.**, s. unter Physiologie.
- Sahli, G.**, Die Empfänglichkeit von Pomaceenbastarden, -Chimären und intermediären Formen für Gymnosporangien. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 264—301.)
- Schander**, Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung. (Arb. d. Ges. z. Förderung d. Baues u. d. wirtschaftl. zweckmäßigen Verwendung d. Kartoffeln. Heft 4. 2. Bearb. 1916.)
- Sorauer, P.**, Nachträge IX. Mißerfolge bei der Treiberei der Blumenzwiebeln. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 26—37.)
- Wolff, M.**, Ist *Diastromma marmorata* de Haan ein Schädling? (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 258—262.)

### Angewandte Botanik.

- Arndt, Th.**, Über schädliche Stickstoffumsetzungen in Hochmoorböden als Folge der Wirkung starker Kalkgaben. 2. Teil. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 191 bis 215.)
- Bernatzky, J.**, Die Kriterien der reifen und unreifen Rebe. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 37—46.)
- Cohen Stuart, C. P.**, Vorbereidende onderzoekingen ten dienste van de selectie der theeplant. J. H. de Bussy, Amsterdam. 1916. 12 + 328 S.
- Greisenegger, J. K.**, Bleinitrat als katalytischer Dünger für Zuckerrübe. (Österr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. 1915. 44, 91—96.)
- Jacoby, C.**, Die Flechten Deutschlands und Österreichs als Nähr- und Futtermaterial. Tübingen. 1915. 13 S.

- Jacoby, C.**, Die in Deutschland vorhandenen Lager von Rentierflechte (*Cladonia rangerina*) und ihre Verwertung als Futter. Tübingen. 1915. 16 S.
- Lehmann, O.**, Die Nutzbarmachung des Luftstickstoffs für die Landwirtschaft. A. Parey, Berlin. 1916. 23 S.
- Magnus, W.**, Einige Bemerkungen über das Vorkommen und die Gewinnung von Ersatz-Faserstoffen in den deutschen Mooren. (Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Bot. 1915. 13, 17—33.)
- Remy, Th., Hunger und Lange, R.**, Der neue Versuchsbetrieb für Gemüse- und Obstbau an der k. landw. Akademie in Bonn-Poppelsdorf. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 161—191.)
- Rosengren, L. Fr., und Haglund, E.**, Untersuchungen über den schwedischen Emmentaler Käse und den großblöchrigen schwedischen Güterkäse. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 156—187.)
- Tobler, F.**, Flechten als Nähr- und Futtermittel. (Naturw. 1915. 3, 305—307.)
- Wagner, P.**, Die Wirkung von Stallmist und Handelsdüngern nach den Ergebnissen von 4—14jährigen Versuchen. (Landwirtschaftl. Versuchsstation Darmstadt. 1915. 279. Heft. 544 S.)
- Warnebold, H.**, Zur Kenntnis der Wirkung starker Düngesalzgaben auf die Entwicklung und den Bau der Pflanzen. (Landw. Jahrb. 1916. 49, 215—334.)

### Technik.

- Molisch, H.**, s. unter Physiologie.
- Obmänner** der Kryptogamenkommission, Das Sammeln und Präparieren von Kryptogamen. (Kryptog. Forsch. Beil. Mitt. bayr. bot. Ges. 1916. Nr. 1, 5—39.)
- Weber, F.**, s. unter Physiologie.

### Verschiedenes.

- Bericht über den botanischen Garten in Bern für das Jahr 1915. H. Stolz, Bern, 1916.
- Coehn, A., und Sieper, G.**, Über Bildung und Zersetzung des Kohlendioxyds im ultravioletten Licht. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1916. 91, 347—381.)
- Grünbaum, F., und Lindt, R.**, Das physikal. Praktikum d. Nichtphysikers. Theorie u. Praxis d. vorkomm. Aufgaben f. alle, denen Physik Hilfswissenschaft ist. Zum Gebrauch in d. physikal. Übn. u. in d. Praxis zsgest. 2., verb. u. erw. Aufl. Mit 131 Abb. 19 + 425 S. m. 1 Tab. 8<sup>o</sup>. Leipzig. 1916. G. Thieme.
- Györffy, J.**, Ludwig Walz. Nekrolog. (Bot. Museumshefte. 1915. 1, 5—9.)
- Landsberg, weil. B.**, Streifzüge durch Wald u. Flur. Eine Anleitg. z. Beobachtg. d. heim. Natur in Monatsbildern. 5. Aufl., vollst. neu bearb. v. A. Günthart u. W. B. Schmidt. Mit zahlr. Orig.-Zeichngn. u. Abb. 10 + 251 S. gr. 8<sup>o</sup>. Leipzig. 1916. B. G. Teubner.
- Scott, D. H.**, Count Solms Laubach, For. Mem. R. S. (Nature. 1916. 3 S.)
- Voss, A.**, Taschenwörterbuch d. botan. Kunstausrücke f. Gärtner. 4., völlig umgearb. Aufl. d. Kohlschen Taschenwörterbuches. 4 + 188 S. m. Abb. 8<sup>o</sup>. Berlin. 1916. P. Parey.
- Wittmack, L.**, Paul Sorauer. Nekrolog. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 1—17.)

## Besprechungen.

---

**Pfeffer, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Entstehung der Schlafbewegungen.

Abh. d. math.-phys. Kl. d. K. sächs. Gesell. d. Wiss. 1915. 34, 1—154.

Diese dritte in der gleichen Sammlung von Abhandlungen erschienene Arbeit des Verf.s über die Schlafbewegungen geht von der Frage aus: Bei welchen Pflanzen liegen tagesautonome Bewegungen vor, und wie weit sind sie verantwortlich zu machen für das Zustandekommen der normalen Schlafbewegungen?

Was die Methodik anbetrifft, so ist mit Rücksicht auf das vom Verf. 1907 diesbezüglich schon Mitgeteilte nur hinzuzufügen, daß ein Verdunkeln des Gelenkes durch Umhüllen mit schwarzer Watte herbeigeführt wurde, das Verdunkeln der Spreite dadurch, daß dieselbe in eine Tasche von mehrfach übereinandergeklebtem, schwarzem Seidenpapier seitlich hereingeschoben wurde; die überstehenden Ränder der Tasche wurden dann zusammengeklebt, und das Loch am Gelenk durch schwarze Watte verstopft. Als Versuchsobjekte dienten die Blüten von Tulipa und Crocus, die Fiederblättchen von Albizzia lophanta, die Primärblätter von Phaseolus vulgaris, Flemingia congesta und der Hauptblattstiel von Mimosa Spegazzinii.

Die Blüten von Tulipa reagieren besonders stark auf Temperaturschwankungen, derart, daß auch bei schnellem Wechsel der Temperatur, 2 : 2 oder 1 : 1 stündig, die Blüten sich entsprechend öffnen und schließen, wobei die Bewegung um so kleiner ausfällt, je kürzer der angewendete Rhythmus ist. Das Verhalten von Crocus stimmt mit demjenigen von Tulipa im wesentlichen überein. Blüten, die sich in dauerndem Licht oder Dunkelheit bei konstanter Temperatur entwickelten, boten keinen Anhaltspunkt für die Annahme der Existenz einer autonomen tagesperiodischen Tätigkeit.

Dasselbe gilt für die Blätter von Albizzia lophanta Benth. auf Grund der Versuche im Dunkeln, bei Dauerlicht und in abgeschwächtem Licht. Die Reaktion auf Lichtreiz nimmt zu mit der Intensität der

Beleuchtung bis zu einem Maximum. Bei dem schnellen Reaktionsvermögen des Objektes treten die Reaktionen auch bei einem 2 : 2 stündigen Lichtwechsel deutlich hervor, ohne einen Anklang an autonome tagesperiodische Schwankungen.

Auf Grund der Versuche an in dauernder Dunkelheit erzeugten Pflanzen von *Phaseolus* mußten vom Ref. bei diesem Objekt tagesautonome Bewegungen schon früher angenommen werden. Der Verf. kommt in der vorliegenden Arbeit zu dem Entscheid, daß diese tagesautonomen Bewegungen zwar vorhanden, für das Zustandekommen der normalen Bewegungen aber kaum oder gar nicht von Belang sind. Diese Annahme gründet sich auf die Erfahrung, daß bei einem 18 : 18 stündigen Beleuchtungswechsel die Blätter synchrone Bewegungen machen, ohne daß ein Anklang an eine tagesautonome Periodizität zum Ausdruck käme, dann auch darauf, daß bei einer 12 stündigen Verschiebung des 12 : 12 stündigen Rhythmus die Bewegungen sich den neuen Verhältnissen anpassen, und die normalen Ausschläge erreicht werden. Im Dauerlicht führen die freien Blätter kürzere, unregelmäßige Oscillationen aus, während bei einer Verdunkelung des Gelenkes die tagesautonomen Bewegungen zum Ausdruck kommen. Diese Verschiedenheit macht sich auch dann geltend, wenn es sich um die beiden Blätter derselben Pflanze handelt, von denen das eine ein freies, das andere ein verdunkeltes Gelenk hat. Hat ein Blatt mit freiem Gelenk im Dauerlicht jede Spur einer tagesautonomen Betätigung äußerlich verloren, so setzt dieselbe nach Verdunkelung des Gelenkes wieder ein. Es muß also durch die Verdunkelung in dem Gelenk eine Zustandsänderung eintreten, die zur Folge hat, daß eine diesen neuen Außenbedingungen entsprechende selbstregulatorische Tätigkeit tagesperiodische Bewegungen herbeiführt. Haben andererseits die beiden Blätter derselben Pflanze bei verdunkeltem Gelenk tagesautonome Bewegungen ausgeführt, und die Hülle des einen Gelenkes wird entfernt, so werden dadurch die Bewegungen des anderen Blattes nicht merklich beeinflußt. Es scheint demnach keine ausgesprochene Reizleitung von dem einen zu dem anderen Blatte zu bestehen, wenn auch in den beiden Blättern einer Pflanze mit verdunkelten Gelenken eine auffallende Synchronie der Bewegungen merkbar ist. Diese Synchronie erstreckt sich aber nicht auf die kurzperiodischen Schwingungen bei Dauerlicht mit freien Gelenken.

Zu wesentlich anderen Resultaten gegenüber denjenigen von 1907 gelangt der Verf. bei den Untersuchungen über den Einfluß der Temperatur auf die Entstehung der Schlafbewegungen bei *Phaseolus*. 1907, Seite 368 vertrat der Verf. den Standpunkt, daß durch eine Tempe-

raturerhöhung ein Senken der Blattspreite, durch Temperaturabfall ein Heben derselben bewirkt wird (siehe Kurve 27). Jetzt schließt sich der Verf. der Auffassung Jost's an, daß Temperatursteigerung ein Heben des Blattes, ein Abfall ein Senken bewirkt (Fig. 25 A u. B).

Den Versuchen mit *Flemingia* (*Moghania*) *congesta* Roxb. ist zu entnehmen, daß die Blätter mit verdunkeltem sowohl als mit freiem Gelenk im Dauerlicht kürzere Schwingungen ausführen. Außerdem reagieren diese Blätter synchron auf einen 6:6 stündigen, ja sogar auf einen 2:2 stündigen Beleuchtungswechsel, jedoch derart, daß bei dem 6:6 stündigen Wechsel stets eine größere mit einer kleineren Bewegung abwechselt, worin jedoch der Verf. ein eigenartiges photonastisches Reaktionsvermögen, und nicht den Ausdruck einer tagesautonomen Periodizität sieht. Bei dem 2:2 stündigen Rhythmus kam eine 12 stündige Bewegungstätigkeit nicht zum Ausdruck, es wurde mit dem Rhythmus aber erst begonnen, nachdem die Blätter im Dauerlicht ihre Tagesperiodizität eingestellt hatten. Über die Einwirkung der Temperatur auf *Flemingia* liegen nur wenige Beobachtungen vor, doch scheint diese Pflanze, wenn überhaupt, so doch in geringerem Maße als *Phaseolus* auf Temperaturwechsel zu reagieren und dann so, daß durch eine langsame Temperatursteigerung ein Senken des Blattes veranlaßt wird. — Wenn nach Ansicht des Verf.s auch nicht hervorgeht, daß *Flemingia* keine tagesautonomen Bewegungen auszuführen imstande ist, so sind die normalen Schlafbewegungen doch nur durch ätiogene Reaktionen bedingt.

Das Gelenk des Hauptblattstieles von *Mimosa* *Speggazzinii* wird leicht dunkelstarr bei einer Verdunkelung des Gelenkes und des darüber befindlichen Blattstieles. Solange die Bewegungsfähigkeit erhalten bleibt, fällt die Kurve ähnlich aus, wie bei einem freien Gelenk. Bei Dauerlicht treten sowohl bei dem freien, als auch bei dem verhüllten Gelenk kurzperiodische Schwingungen ein.

Auf die vom Verf. angeknüpften theoretischen Betrachtungen wird der Ref. an anderer Stelle eingehen, da eigene Untersuchungen die Basis sein müssen, um manche Verschiedenheiten in der Auffassung klar zu stellen. Die vorliegende Arbeit wird hier aber freudig begrüßt, da sie eine Menge wertvolles Material herbeibringt; es läßt sich besonders mancher für die Reizleitung interessanter Anknüpfungspunkt in dem Dargebotenen finden.

R. Stoppel.



## Neue Literatur

## Allgemeines.

- Fischer, E., s. Goeldi.  
 Goeldi, E. A., und Fischer, E., Der Generationswechsel im Tier- und Pflanzenreich, mit Vorschlägen zu einer einheitlichen biologischen Auffassung und Benennungsweise. (Mitt. naturf. Ges. Bern. 1916. 1—52.)  
 — Hedín, S. G., Grundrisse der physikalischen Chemie in ihrer Beziehung zur Biologie. J. J. Bergmann, Wiesbaden.  
 Hertwig, O., Das Werden der Organismen. Eine Widerlegung von Darwins Zufallstheorie. G. Fischer, Jena. 1916. XII + 710 S.  
 — Jost, L., Der Kampf ums Dasein im Pflanzenreich. (Rektoratsrede. Straßburg. 1916. 31 S.)  
 Kerner v. Marilaun, A., Pflanzenleben. 3. Aufl., Neubearb. von A. Hansen. 3. Bd.: Die Pflanzenarten als Floren und Genossenschaften (Abstammungslehre und Pflanzengeographie). 63 Abb. i. Text, 9 farb. Taf., 29 schwarz. Taf., 3 Karten. 1916. Leipzig, Bibl. Institut. XII + 555 S.  
 Kniep, H., s. unter Physiologie.  
 Wiesner, J. v., Naturwissenschaftliche Bemerkungen über Entstehung und Entwicklung. (Sitzgsber. Akad. d. Wiss. Wien. M.-n. Kl. 1915. 124, 24 S.)  
 —, Bemerkungen zu Herbert Spencers Evolutionsphilosophie. (Jahrb. d. philos. Ges. a. d. Univ. Wien. 1914/1915. 135—165.)

## Zelle.

- Abderhalden, E., Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle. Vortrag, geh. an d. 94. Jahresversammlg. d. Schweizer. naturforsch. Gesellschaft in Solothurn. 1911. 2. Aufl. (37 S.) Berlin. 1916. J. Springer.  
 Cohen Stuart, C. P., s. unter Angiospermen.  
 — Schürhoff, P. N., Kernverschmelzungen in der Sproßspitze von *Asparagus officinalis*. (Flora. 1916. 9, 55—60.)  
 Small, J., s. unter Angiospermen.

## Gewebe.

- Baird, M. M., Anatomy of *Platanus occidentalis*. (Kansas Univ. Sci. Bull. 1915. 9, 281—290.)  
 Barratt, K., The origin of the endodermis in the stem of *Hippuris*. (Ann. of Bot. 1916. 30, 91—99.)  
 Bouvier, W., s. unter Angiospermen.  
 Cohen, Stuart, C. P., s. unter Angiospermen.  
 Eberstaller, R., s. unter Angiospermen.  
 Ginzberger, A., s. unter Pflanzengeographie.  
 Linsbauer, K., s. unter Physiologie.  
 Neese, P., s. unter Morphologie.  
 Szafer, W., s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

## Morphologie.

- Chodat, R., s. unter Gymnospermen.  
 — Neese, P., Zur Kenntnis der Struktur der Niederblätter und Hochblätter einiger Laubbölzer. (Flora. 1916. 9, 144—187.)

## Physiologie.

- Abderhalden, E., s. unter Zelle.  
 Browman, H. H. M., s. unter Ökologie.

- Brenchley, W. E., The effect of the concentration of the nutrient solution on the growth of barley and wheat in water cultures. (Ann. of Bot. 1916. 30, 77—90.)
- Burgerstein, A., Triebkraftversuche bei Gramineen und Leguminosen. (Zeitschr. f. landw. Versuchswesen in Österreich. 1915. 559—570.)
- Cook, F. C., Boron, its absorption and distribution in plants and its effect on growth. (Journ. of agr. Res. 1916. 5, 877—890.)
- Damm, O., Neues über die Wirkung des Radiums auf die Pflanze. (Prometheus. 1916. 27, 344—347.)
- Davis, A. R., s. unter Algen.
- Eigenhart, O., Die Kohlensäuredüngung. (Ebenda. 353—356.)
- Estreicher-Kiernowska, E., Über die Kälteresistenz und den Kältetod der Samen. Freiburg (Schweiz). 1915. 83 S.
- Fraser, M. T., Parallel tests of seeds by germination and by electrical response. (Ann. of Bot. 1916. 30, 181—189.)
- Haenicke, A., Vererbung physiologische Untersuchungen an Arten von Penicillium und Aspergillus. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 225—344.)
- Heinricher, E., Rückgang der Panaschierung und ihr völliges Erlöschen als Folge verminderten Lichtgenusses; nach Beobachtungen und Versuchen mit Tradescantia Fluminensis Vahl var. alba striata. (Flora. 1916. 9, 40—54.)
- Hermann, W., Die Blattbewegungen der Marantaceen und ihre Beziehungen zur Transpiration. (Ebenda. 61—69.)
- Holden, H. S., Further observations on the wound reactions of the petioles of Pteris aquilina. (Ann. of Bot. 1916. 30, 127—133.)
- Klebs, G., s. unter Farne.
- Kniep, H., Botanische Analogien zur Psychophysik. (Fortschritte d. Psychol. u. ihrer Anwendungen. 1916. 4, 81—119.)
- Knight, R. C., On the use of the porometer in stomatal investigation. (Ann. of Bot. 1916. 30, 57—76.)
- Knudson, L., Toxicity of galactose for certain of the higher plants. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. 2, 659—666.)
- Laidlaw, C. G. P., and Knight, R. C., A description of a recording porometer and a note on stomatal behaviour during wilting. (Ann. of Bot. 1916. 30, 47—56.)
- Leitch, J., Studier over Temperatures Indeflydelse paa Vaekststigheden hos Roden af Pisum sativum. (Oversigt over d. kgl. Danske Videnskab. Selsk. Forhandl. 1916. 109—112.)
- , Some experiments on the influence of temperature on the rate of growth in Pisum sativum. (Ann. of Bot. 1916. 30, 25—46.)
- Linsbauer, K., Beiträge zur Kenntnis der Spaltöffnungsbewegungen. (Flora. 1916. 9, 100—143.)
- , Studien über die Regeneration des Sproßvegetationspunktes. (Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. 1915. 93, 108—138.)
- Livingston, B. E., and Hawkins, L. A., The water relation between plant and soil. (Carneg. Instit. of Washington. 1915. Publ. 204, 1—48.)
- Molisch, H., Der Scheintod der Pflanze. (Schriften d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn. Wien. 1915. 51—71.)
- Muenscher, W. C. L., A study of the relation of transpiration to the size and number of stomata. (Am. Journ. Bot. 1915. 2, 487—504.)
- Pulling, H. E., and Livingston, B. E., The water supplying power of the soil as indicated by osmometers. (Carneg. Instit. of Washington. 1915. Publ. 204, 49—84.)
- Richards, H. M., Acidity and gas interchange in Cacti. (Ebenda. Publ. 209, 107 S.)
- Shibata, K., und Kishida, M., Untersuchungen über das Vorkommen und die Bedeutung der Flavonderivate in den Pflanzen. II. (Bot. Mag. Tokyo. 1916. 29, 316—332.)

Shreve, F., s. unter Pflanzengeographie.

Stoklasa, J., Ist das Kaliumion an der Eiweißsynthese in der Pflanzenzelle beteiligt? (Biochem. Zeitschr. 1916. 73, 107—160.)

Stoye, G., Über den Einfluß allseitig wirkenden Druckes auf die Entwicklung der Steinfrüchte. Diss. Halle. 1915. 63 S.

Tunmann, O., Zur Mikrochemie des Aesculins und zum Nachweis dieses Körpers in *Aesculus hippocastanum* L. (Schweiz. Apoth.-Ztg. 1916. 51, 67—70.)

Vouk, V., Methodisches zur Physiologie des Pflanzenwachstums. (Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden von E. Abderhalden. Wien, Urban u. Schwarzenberg, 222—258.)

Weber, F., Die Azetylenmethode. (Österr. Garten-Zeitg. 1916. 11, 33—36.)

### Fortpflanzung und Vererbung.

Cockerell, F. D. A., Variation in *Oenothera hewetti*. (Science II. 1915. 42, 908—909.)

Collins, G. N., and Kempton, J. H., Patrogenesis. (Journ. of Heredity. 1916. 7, 106—118.)

Daniel, L., Sur un fruit de noyer contenant une amande de coudrier. (Rev. gén. Bot. 1916. 28, 11—14.)

Frimmel, Fr. v., s. unter Angiospermen.

Gilbert, A. W., Heredity of color in *Phlox Drummondii*. (Journ. of Agric. Research. 4, 10 S.)

Haenicke, A., s. unter Physiologie.

Heribert-Nilsson, N., Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1916. 4, 1—45.)

Kerner v. Marilaun, A., s. unter Allgemeines.

Kießling, L., Untersuchungen über die Vererbung von Stickstoffgehalt und Korngröße der zweizeiligen nickenden Gerste. (Ebenda. 1915. 3, 81—149.)

Nilsson-Ehle, H., Gibt es erbliche Weizenrassen mit mehr oder weniger vollständiger Selbstbefruchtung? (Ebenda. 1—7.)

Pascher, A., s. unter Algen.

Stout, A. B., The establishment of varieties in *Coleus* by the selection of somatic variations. (Carneg. Instit. of Washington. 1915. Publ. 218, 80 S.)

Zederbauer, E., Untersuchungen über das Gelingen von Bastardierungen zwischen ungleichalterigen Individuen von *Pisum sativum*. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. 3, 63—67.)

### Ökologie.

Bowman, H. H. M., Adaptability of a sea grass. (Science. N. S. 1916. 43, 244—247.)

Fritsch, F. E., s. unter Algen.

Johnson, D. S., and York, H. H., The relation of plants to tide levels: a study of factors affecting the distribution of marine plants. (Carneg. Instit. of Washington. 1915. Publ. 206, 162 S.)

Lauterborn, R., Die sopropelische Lebewelt, ein Beitrag zur Biologie des Faulschlammes natürlicher Gewässer. (Verh. math.-med. Ver. Heidelberg. 1915. N. F. 13, 395—481.)

Mayer-Gmelin, H., Erste Reihe von Untersuchungen über die Bestäubungs- und Befruchtungsverhältnisse beim Rotklee. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. 3, 67—77.)

Vouk, V., Biologische Untersuchungen der Thermalquellen von Zagonje in Kroatien. (Naturw. Erforsch. Kroatiens und Slavoniens. 1915. H. 8. 97—119.)

### Algen.

Chodat, R., Études sur les Conjugées. Sur la copulation d'un *Mongeotia*. (Bull. Soc. Bot. Genève. 2. Sér. 6.)

- Davis, A. R., Enzyme action in the marine algae. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. 2, 771—836.)
- Fritsch, F. E., The morphology and ecology of an extreme terrestrial form of *Zygnema* (*Zygonium*) *ericetorum* (Kuetz.) Hansg. (Ann. of Bot. 1916. 30, 135—149.)
- Grunow, A., Additamenta ad cognitionem Sargassorum. (Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 1915. 65, 329—448.)
- Hurd, A. M., *Codium mucronatum*. (Puget Sound Marine Station Publ. 1916. 1, 109—135.)
- Hylmö, D. E., Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. (Arkiv f. Bot. 1916. 14, No. 15, 57 S.)
- Johnson, D. F., und Harlan, H. Y., s. unter Physiologie.
- Kylin, H., Über die Befruchtung und Reduktionsteilung bei *Nemalion multifidum*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 257—272.)
- Oehlkers, J., Beitrag zur Kenntnis der Kernteilungen bei den Charazeen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 223—228.)
- Okamura, K., List of marine Algae collected in Caroline Islands, 1915. (Bot. Mag. Tokyo. 1916. 30, 1—14.)
- Pascher, A., Über die Kreuzung einzelliger, haploider Organismen: *Chlamydomonas*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 228—242.)
- Skottsberg, C., Notes on pacific coast algae. I. *Pilaiella*. (Univ. of California Publ. in Bot. 1915. 6, 153—164.)
- Smith, A. L., and Ramsbottou, J., Is *Pelvetia canaliculata* a Lichen? (N. Phytologist. 1915. 14, 295—298.)
- Suchlandt, O., Dinoflagellaten als Erreger von rotem Schnee. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 242—247.)
- Svedelius, N., Zytologisch-entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*. (Nov. acta reg. societ. sc. Upsal. Sér. 4. 4, 55 S.)
- Takeda, H., *Dysmorphococcus variabilis*, gen. et spec. nov. (Ann. of Bot. 1916. 30, 151—156.)
- , *Scourfieldia cordiformis*, a new *Chlamydomonad*. (Ebenda. 157—159.)
- Torka, V., Diatomeen der Brahe und der Netze. (Zeitschr. d. Ges. f. Kunst u. Wiss. Posen. 1916. 22, 26—36.)

## Bakterien.

- Arnd, Th., s. unter angewandte Botanik.
- Brussoff, A., *Ferribacterium duplex*, eine stäbchenförmige Eisenbakterie. (Ebenda. 547—554.)
- Coupin, H., Recherches sur les Bactéries de l'eau de mer. (Rev. gén. Bot. 1916. 28, 15—32.)
- Edelbüttel, Die Bindung des Luftstickstoffs durch Mikroorganismen. (Mykol. Unters. u. Ber. (Falck). 1916. H. 2. 256—300.)
- Giltner, W., and Langworthy, H. V., s. unter angewandte Botanik.
- Janke, A., Die Säuerung des Äthylalkohols durch Essigsäurebakterien. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 534—547.)
- Karczag, L., Móczáv, S., Breuer, E., und Schiff, E., Über die Vergärung der Brenztraubensäure durch Bakterien. 2—4. (Biochem. Zeitschr. 1915. 70, 317—332.)
- Zettnow, E., Breite und Geißeln von *Spirillum parvum*. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1916. 78, 1—3.)

## Pilze.

- Arthur, J. C., and Fromme, F. D., New species of grass rusts. (Torreya. 1915. 15, 260—265.)
- Bubák, F., Über *Sphaeria leptidea* Fr. (Sv. bot. Tidskr. 1915. 9).

- Bubák, F., Adatok Montenegro gombaflórájához. Dritter Beitrag zur Pilzflora von Montenegro. (Bot. Közlemény. 1915. 97—98 u. (39)-(83).  
 —, Ein Beitrag zur Pilzflora von Galizien und Rußland. (Hedwigia. 1916. 57, 329—343.)
- Buchheim, A., Étude biologique de *Melampsora* Lini. (Arch. d. Sc. physiques et naturelles. 1916. Pér. 4. 41, 149—154.)
- Burt, E. A., The *Thelophoraceae* of North America V. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. 2, 731—770.)
- Falck, R., Über die Sporene Verbreitung bei den Ascomyceten. I. Die radiosensiblen Discomyceten. (Mykol. Unters. u. Ber. (Falck). 1916. H. 2. 77—145.)
- Fischer, E., Infektionsversuche mit der Uredinee *Thecopsora sparsa*. (Mitt. natürl. Ges. Bern. 1916. 1—2.)
- Gäumann, E., Zur Kenntnis der *Peronospora parasitica* (Pers.) Fries. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 575—578.)
- Ginzberger, A., s. unter Pflanzengeographie.
- Hägglund, E., Über die gärungshemmende Wirkung der Wasserstoffionen. (Biochem. Zeitschr. 1915. 69, 403—415.)
- Haenicke, A., s. unter Physiologie.
- Henneberg, W., Über das „Volutin“ oder die „metachromatischen Körperchen“ in der Hefezelle. (Wochenschr. f. Brauerei. 1915. 301 ff.)
- Höhnel, F., Mykologisches. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 321—323.)
- Jaap, O., Beiträge zur Kenntnis der Pilze Dalmatiens. (Ann. mycol. 1916. 14, 44 S.)
- Iuel, H. O., Zytologische Pilzstudien. I. Die Basidien der Gattungen *Cantharellus*, *Craterellus* und *Clavaria*. (Nov. Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis. 1916. Sér. 4. 4, No. 6, 40 S.)
- Keißler, K. v., Zur Kenntnis der Pilzflora von Ober-Steiermark. (Beihfte bot. Centralbl. 2. Abt. 1916. 34, 54—130.)
- Kniep, H., Beiträge zur Kenntnis der Hymenomyceten IV. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 353—360.)
- Minden, M. v., Beiträge zur Biologie und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten. (Mykolog. Unters. u. Ber. (Falck). 1916. H. 2. 146—255.)
- Overholts, L. O., Comparative studies in the *Polyporaceae*. (Ann. Missouri Bot. Gard. 1915. 2, 667—730.)
- Pennington, L. H., New species of *Marasmius*. (N. Y. State Mus. Bull. 1915. 179, 52—79.)
- Pieters, A. J., The relation between vegetive vigor and reproduction in some *Saprolegniaceae*. (Am. Journ. Bot. 1916. 2, 529—576.)
- Ramsbottom, J., Notes on the nomenclatur of Fungi. (Journ. of Bot. 1916. 54, 76—80.)
- Remus, K., Die höheren Pilzformen der Umgebung von Lissa i. P. (Zeitschr. d. Ges. Kunst u. Wiss. Posen. 1916. 22, 22—31.)
- Theissen, F., und Sydow, H., Die *Dothideales*. (Ann. Mycol. 1915. 13, 149 bis 430.)

### Flechten.

- Ginzberger, A., s. unter Pflanzengeographie.
- Smith, A. L., and Ramsbottom, J., s. unter Algen.
- Steiner, J., Adnotationes lichenographicae. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 278 bis 292.)

### Moose.

- Baumgartner, J., Verzeichnis der von J. Dörfler auf seiner Reise im albanisch-montenegrinischen Grenzgebiete im Jahre 1914 gesammelten Moose. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 312—319.)
- Dixon, H. U. N., New and rare African mosses from Mittens herbarium and other sources. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 63—83.)

Ginzberger, A., s. unter Pflanzengeographie.

Herzog, T., Die Bryophyten meiner zweiten Reise durch Bolivia. (Biblioth. bot. 1916. 87, 1. 163 S.)

—, Über mehrzellige Sporen bei Laubmoosen. (Flora. 1916. 9, 97—99.)

Röll, J., Die Torfmoose und Laubmoose in der Umgebung von Erfurt. (Jahrb. Akad. gemeinnützig. Wiss. Erfurt. N. F. 1915. 41, 155 S.)

## Farnpflanzen.

Davie, R. C., The development of the sorus and sporangium and the prothallus of *Peranema cyatheoides* D. Don. (Ann. of Bot. 1916. 30, 101—110.)

Holden, H. S., s. unter Physiologie.

Klebs, G., Zur Entwicklungsphysiologie der Farnprothallien. (Sitzgsber. Heidelberg. Akad. d. Wiss. M.-n. Kl. B. 1916. 4. Abh. 82 S.)

Möbius, M., Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Salvinia*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 250—257.)

Rosenvinge, L. K., Et Mikrosporangium med en Megaspore-Tetrad hos *Isoetes echinospora*. (Bot. Tidskr. 1916. 34, 255—256.)

## Gymnospermen.

Chodat, R., Sur la valeur morphologique de l'écaille dans le cône du *Pinus Laricio*. (Bull. soc. bot. Genève. 2. Sér. 7, 67—72.)

Doyle, J., Note on the structure of the ovule of *Larix leptolepis*. (Ann. of Bot. 1916. 30, 193—195.)

Herzfeld, St., Über die weibliche Koniferenblüte. (Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 1915. 65, 7 S.)

Stapf, O., *Cycas Thouarsii*. (Kew. Bull. 1916. 1—8.)

## Angiospermen.

Baird, M. M., s. unter Gewebe.

Bouvier, W., Beiträge zur Anatomie der *Asphodeloideae* (Tribus *Asphodeleae* und *Hemerocallideae*). (Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 1915. 33 S.)

Cohen Stuart, C. P., Sur le développement des cellules génératrices de *Camellia Theifera* (Griff.) Dyer. (Ann. jardin bot. Buitenzorg. 1916. 15, 1—22.)

Drabble, E., *Euphrasia nemorosa* and *E. curta*. (Journ. of Bot. 1916. 54, 73 bis 75.)

Eberstaller, R., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Narcisseae*. (Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. 1915. 92, 19 S.)

Focke, W. O., Zur Kenntnis der nordeuropäischen Arten von *Cochlearia*. (Schrift. Ver. f. Naturk. a. d. Unterweser. 5, 1—16.)

Frimmel, Fr. v., *Verbascum Lichtensteinense*, eine neue *Verbascum*-Form. (Zeitschr. f. induct. Abstammungs- u. Vererbungsl. 1915. 14, 281—285.)

Griffiths, D., New species of *Opuntia*. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 83 bis 93.)

—, New species of *Opuntia*. (Proc. biol. Soc. Washington. 1916. 29, 9—15.)

Hall, H. M., Two new *Compositae* from Nevada. (*Muhlenbergia*. 1916. 2, 342—344.)

Harms, H., Über die Blütenverhältnisse und die systematische Stellung der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 272—283.)

Hayek, A. v., Die Trichome einiger heimischer *Senecio*-Arten. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 292—297.)

Maiden, J. H., A critical revision of genus *Eucalyptus*. 1915. Vol. III, Part. 4.

Sydney, W. A. Gullick, S. 63—79.)

- Marshall, E. S., Notes on Sorbus. (Journ. of Bot. 1916. 54, 10—14.)  
 —, A new hybrid willow-herb. (Journ. of Bot. 1916. 54, 75—76.)  
 Merrill, E. D., The systematic position of the 'rain tree', *Pithecolobium Saman*. (Journ. Washington Ac. Sc. 1916. 6, 42—48.)  
 Raymond-Hamet, M., Sur quelques *Clasulacées* nouvelles. (Journ. of Bot. 1916. 54, Suppl. 1—33.)  
 Rolfe, R. A., *Rubus fruticosus* Linn. (Ebenda. 54—57.)  
 Salmon, C. E., *Carex pseudo-paradoxa* S. Gibson. (Ebenda. 14—17.)  
 Schneider, C., Über die systematische Gliederung der Gattung *Salix*. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 273—278.)  
 —, Bemerkungen zur Systematik der Gattung *Betula* L. (Ebenda. 305—312.)  
 Smal, J., Anomalies in the ovary of *Senecio vulgaris* L. (Ann. of Bot. 1916. 30, 191—192.)  
 Stojanow, N., Über die vegetative Fortpflanzung der Ophrydineen. (Flora. 1916. 9, 1—39.)  
 Wagner, R., Über die Sympodienbildung von *Octolepis Dinklagei* Gilg. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 297—304.)

### Pflanzengeographie. Floristik.

- Bartlett, H. H., *Parthenium Lloydii*, a new Mexican Guayule. (Torreya. 1916. 14, 45—46.)  
 Burnat, E., Flora des alpes maritimes 5. 2. partie par Briquet et Cavillier. Georg & Co., Genf u. Basel. 97—375.)  
 Diels, L., *Phelipaea Boissieri* Stapf in Macedonien. (Notizbl. k. bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem. 1916. 61, 397—416.)  
 Ginzberger, A., Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. I. (Denkschr. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl. 1915. 92, 144 S.)  
 — Gleason, H. A., Botanical sketches from the Asiatic tropics. (Torreya. 1916. 16, 33—45.)  
 Hallier, H., Beiträge zur Flora von Borneo. (Beihefte bot. Centralbl., 2. Abt. 1916. 34, 19—53.)  
 Jessen, K., Om Vegetationen paa Kobenhavns Faestingsterrain for 3—400 Aar siden. (Bot. Tidskr. 1916. 34, 221—224.)  
 Keller, L., Beitrag zur Inselflora Dalmatiens. (Magy. Bot. Lapok. 1915. 14, 2—51.)  
 Kerner v. Marilaun, A., s. unter Allgemeines.  
 Maiden, J. H., Forest flora of New South Wales. (1916. 6, Part. 6. 117—144.)  
 Maire, R., Deuxième contribution à l'étude de la flore du Djurdjura. (Bull. Soc. Hist. nat. Afrique Nord. 1916. 7, 49—61.)  
 Miller, H., Einige Besonderheiten in der Lissaer Pflanzenwelt. (Zeitschr. d. Ges. Kunst u. Wiss. Posen. 1916. 22, 17—20.)  
 Murr, J., Beiträge zur Flora von Vorarlberg und Lichtenstein X. (Allg. bot. Zeitschr. f. Syst., Flor. u. Pflanzengeogr. 1915. 21, 64—68.)  
 Nakai, T., Praecursores ad Floram Sylvaticam Koreanam. 4. (Pomaceae) (Bot. Mag. Tokyo. 1916. 30, 15—33.)  
 Novák, F. A., *Dianthus arenarius* L. in Böhmen. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. 65, 324.)  
 Pennel, F. W., Notes on plants of the southern United States I. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 83—113.)  
 Pill, K., Die Flora des Leithagebirges und am Neusiedlersee. 2. Aufl. 1916. Leykamm, Graz. 136 S.  
 Rübél, G., Die internationale pflanzengeographische Exkursion durch Nordamerika 1913. (Verh. Schweiz. Naturf.-Ges. 1915. II. 97. Sitzg. 16 S.)

- Raunkiaer, C.**, Om Bladstorrelsens Anvendelse i den biologiske Planetegeografi. (Bot. Tidskr. 1916. **34**, 225—241.)
- Scrötter, H. v.**, Bemerkungen zur Pflanzengeographie und den Vegetationsbildern des oberen Niltals. S.-A. aus Tagebuchblätter einer Jagdreise weiland des Prinzen Georg Wilhelm von Khartoum an den Oberen Nil. Wien, Braunnüller. 1915. 296—323.)
- Schlechter, R.**, Neue Asclepiadaceen von Sumatra und Celebes. (Beihefte Bot. Centrabl., 2. Abt. 1916. **34**, 1—18.)
- Shreve, F.**, The vegetation of a desert mountain range as conditioned by climatic factors. (Publ. Carnegie Instit. of Washington. 1915. No. 217, 112 S.)
- Shreve, F.**, A montane rain-forest: A contribution to the physiological plant geography of Jamaica. (Ebenda. Publ. 199, 110 S.)
- Standley, P. C.**, Studies of tropical american phanerogams II. (Contr. U.-S. nation. Herb. 1916. **18**, 87—142.)
- Stapledon, R. G.**, On the plant communities of farm land. (Ann. of Bot. 1916. **30**, 161—180.)
- Topitz, A.**, Diagnoses formarum novarum generis Menthae praecipue ex auctoris scripto: Beiträge zur Mentheiflora von Mitteleuropa. (Repert. spec. nov. regni veget. v. Fedde. 1915. **14**, Berlin (Selbstverlag).)
- Wildt, A.**, Veronica opaca Fries in Mähren. (Österr. bot. Zeitschr. 1915. **65**, 325.)
- Wiinstedt, K.**, Traek af Vegetationen fra Struer til Huby og fra Holstebro til Thyboron. (Bot. Tidskr. 1916. **34**, 211—221.)
- Vierhapper, F.**, Über Veronica opaca in Mähren. (Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. 1916. **66**, Sitzber. p. 5—7.)

### Palaeophytologie.

- Knowlton, F. H.**, Notes on two Conifers from the pleistocene Rancho La Brea asphalt deposits near Los Angeles, California. (Journ. Washington Ac. Sc. 1916. **6**, 85—86.)
- Pelourde, F.**, Les progrès réalisés dans l'étude des Cycadophytes de l'époque secondaire. (Progr. rei bot. 1916. **5**, 129—164.)
- Stopes, M. C.**, An early type of Abietineae (?) from the cretaceous of New Zealand. (Ann. of Bot. 1916. **30**, 111—125.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Behrens**, Die wichtigsten Krankheiten des Getreides und der Hülsenfrüchte. (Jahrb. d. d. landw. Ges. 1915. Lief. 2. 42—53.)
- Brož, O.**, Der Schneeschimmel und seine Bekämpfung. (Mitt. k. k. landw. bakt. u. Pflanzenschutzstat. Wien. 1915.)
- Ehrenberg, P.**, und **Schultze, K.**, Zur Gasvergiftung von Straßenbäumen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. **26**, 65—83.)
- Klitzing, H.**, In bezug auf einige Obstbaumkrankheiten und Schädlinge in letzten Jahren gemachte Beobachtungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. **26**, 97 bis 99.)
- Lakon, G.**, Kleinere teratologische Mitteilungen. 1. Verwachsene Tomatenfrüchte. (Ebenda. 46—48.)
- , Über die Empfänglichkeit von Phasaeolus vulgaris L. und Ph. multiflorus Willd. für den Bohnenrost und andere Krankheiten. (Ebenda. 83—97.)
- Meißner, R.**, Versuche über die Bekämpfung der Peronospora nach dem Müller-Thurgauschen Verfahren. (Zeitschr. f. Weinbau u. Weinbehandl. 1915. **2**, 137—149.)
- Neger, F. W.**, Über eine durch Frühfrost an Nectria cucurbitula Fr. und Dermatea eucrita (Karst) verursachte Gipfeldürre der Fichte. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch.. 1916. **14**, 121—127.)

- Oberstein, Schalenkranke Walnüsse. (Centrallbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 586—587.)
- Potter, A., The control of experimental conditions in phytopathological research. (Phytopathology. 1916. 6, 81—88.)
- Schaffnit, E., und Voß, G., Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebes im Jahre 1915. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 183—193.)
- Schikorra, W., Beiträge zur Dörrfleckenkrankheit des Hafers. (Centrallbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 578—586.)
- Schlechtendahl, D. H. R. v., Eriophydoceiden, die durch Gallmilben verursachten Pflanzengallen. Lief. 2. (Zoologica. 1916. 24, 2. 61. 295—498.)
- Schulte, A., Betrachtungen über das Auftreten der Peronospora. (Zeitschr. f. Weinbau u. Weinbehandl. 1915. 2, 180—192.)
- Sorauer, P., Untersuchungen über Leuchtgasbeschädigungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 129—183.)
- Stift, A., Über in den Jahren 1912, 1913 und 1914 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze. (Centrallbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 305—367.)
- Strohmeier, Ulmen-Rindenrosen, verursacht durch die Überwinterungsgänge des Pteleobius vittatus Fabr. (Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtsch. 1916. 14, 116—121.)
- Szafer, W., Anatomische Studien über javanische Pilzgallen I u. II. (Bull. intern. de l'Acad. d. sc. d. Cracovie. 1915. 37—44, 80—86.)
- Tubeuf, C. v., Dürfen wir Schütte-Kiefern verpflanzen? (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 164—166.)
- Weir, J. R., Larch mistletoe: some economic considerations of its injurious effects. (Bull. U. S. Dep. Agr. 1916. 317.)

### Angewandte Botanik.

- Arnd, Th., Beiträge zur Kenntnis der Mikrobiologie unkultivierter und kultivierter Hochmoore. (Centrallbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 554—575.)
- Beckurts, H., Jahresbericht der Pharmazie, hrsg. vom Deutschen Apothekerverein. (1916. 49, 4 + 553 S.)
- Düggeli, M., Untersuchungen über die Mikroflora von Handelsmilch verschiedener Herkunft in der Stadt Zürich nach Zahl und Art der darin vorkommenden Spaltpilze. (Centrallbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 433—532.)
- Fallada, O., Bericht über die im Jahre 1915 von der Versuchsstation des Zentralvereins für Rübenzuckerindustrie Österr. u. Ung. ausgeführten Anbauversuche mit verschiedenen Zuckerrübensamensorten. (Österr.-Ung. Zeitschr. f. Zuckerrind. u. Landw. 1916. 44, 483—503.)
- Fricke, K., Die Sisalkultur auf den Fidschi-Inseln. (Tropenpflanzer. 1916. 19, 88—94.)
- Fruwirth, C., Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. V. Gräser. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 127—151.)
- , Versuche zur Wirkung der Auslese. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. 3, 173 ff. 395 ff.)
- Giltner, W., and Langworthy, H. V., Some factors influencing the longevity of soil microorganisms subjected to desiccation, with special reference to soil solution. (Journ. agr. Res. 1916. 45, 534—547.)
- Grabner, E., Die Wechselbeziehungen zwischen Korntrag und Korngewicht. (Ebenda. 7—19.)
- Grundmann, Beitrag zur Sortenkunde des Winterroggens. (Ebenda. 27—63.)
- Hanausek, T. F., Über die Abstammung der Para-Pissave. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 247—250.)
- Heuser, Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blätter verschiedener Sommerweizensorten und die Bedeutung derselben für die Züchtung. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. 3, 335—353.)

- Kraus, R.**, Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum* D'Herelle. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. **45**, 594—600.)
- Oetken**, Studien über die Variations- und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta-Rüben, insbesondere der Zuckerrübe. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. **3**, 265—335.)
- Petraschek, K.**, Zur Harznutzungsfrage. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. **14**, 177—192.)
- Ranninger, R.**, Anfänge in der Mohnzüchtung. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1916. **4**, 45 ff.)
- Rodella A.**, Bakteriologische und chemische Untersuchungsergebnisse von fehlerhaften Emmenthaler Käsen. Beitrag zum Vorkommen und der Wirkung von obligat anaeroben Bakterien in Hartkäsen. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. **45**, 532—534.)
- Servit, M.**, Die Korrelationen bei der Ackerbohne. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1915. **3**, 149—173.)
- Stoklasa, J.**, und **Matoušek, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Ernährung der Zuckerrübe. Physiologische Bedeutung des Kalium-Ions im Organismus der Zuckerrübe. 1916. Jena, G. Fischer. 1 Abb. im Text u. 23 (2 farb.) Taf. XII + 230 S.
- Tubeuf, C. v.**, Strohmehl, Holzmehl, Reisig, Futterlaub und Laubheu. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. **14**, 192—228.)

### Technik.

- Boekhout, F. W. J.**, Ein abgeänderter Thermoregulator. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. **45**, 600—601.)
- Gaethgens, W.**, Über die Verwendung von Kartoffelwasser zur Herstellung fester Bakteriennährböden. (Ebenda. 45—48.)
- Kießling, L.**, Eine praktische Vorrichtung zum Beizen kleiner Saatmengen. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung. 1916. **3**, 77—81.)
- Tunmann, O.**, s. unter Physiologie.

### Verschiedenes.

- Appel, O.**, Wilhelm Pietsch. Nachruf. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **33**, [50]—[52].)
- Bürgi**, Chlorophyll und Chlorosan. (Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte. 1916. Nr. 15.)
- Chodat, R.**, Philippe van Tieghem. Nachruf. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **33**, [5]—[25].)
- Cummings, B.**, Rousseau as botanist. (Journ. of Bot. 1916. **54**, 80—84.)
- Harms, H.**, E. Ule. Nachruf. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **33**, [52]—[60].)
- Jost, L.**, Hermann Graf zu Solms-Laubach. Nachruf. (Ebenda. [95]—[113].)
- Kniep, H.**, Friedrich Minder. Nachruf. (Ebenda. [66]—[69].)
- , Gregor Kraus. Nachruf. (Ebenda. [69]—[95].)
- MacDougal, D. T.**, Annual report of the director of the department of botanical research. (Carneg. Instit. of Washington. 1915. **14**, 55—106.)
- Röll, J.**, Meine Erinnerungen an Nils Conrad Kindberg. (Hedwigia. 1916. **57**, 344—354.)
- Sigmund, F.**, Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Phanerogamen, dargestellt in mikroskopischen Originalpräparaten mit begleitendem Text und erklärenden Zeichnungen. Lief. I. Allgemeine Anatomie der Phanerogamen. Stuttgart, Franckscher Verlag. 1915. 14 S. 4. Taf.
- Vouk, V.**, Gustav Bohutinsky. Nachruf. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **33**, [49]—[50].)
- Wille, N.**, Veit Brecher Wittrock. Nachruf. (Ebenda. [25]—[49].)
- Wittmack, L.**, Albert Orth. Nachruf. (Ebenda. [60]—[66].)

# Die Entwicklungsgeschichte und die systematische Stellung von *Bonnemaisonia asparagoides* (Woodw.) Ag. nebst einigen Worten über den Generationswechsel der Algen.

Von

Harald Kylin.

Mit 11 Abbildungen im Text.

Zum Zwecke einer Untersuchung über die Reduktionsteilung der nicht tetrasporenbildenden Florideen sammelte ich im Sommer 1915 an der schwedischen Westküste in der Nähe der zoologischen Station Kristineberg Material von *Bonnemaisonia asparagoides* ein, eine Art, die dort in einer Tiefe von 15 bis 20 Metern im Juli und August ziemlich gemein vorkommt, die ich aber nie mit Tetrasporen gesehen habe. Die Art kommt auch an den atlantischen Küsten Europas und im Mittelmeer vor, ist aber an diesen Lokalitäten auch nicht mit Tetrasporen beobachtet worden, und es scheint also, als ob *Bonnemaisonia* zu denjenigen Florideen gehörte, die Svedelius (1915, S. 42) unter dem Namen der haplobiontischen zusammengefaßt hat. Die tetrasporenbildenden Florideen werden von Svedelius diplobiontisch genannt, weil sie in zwei Lebensformen auftreten, einer Geschlechtspflanze und einer tetrasporenerzeugenden Pflanze.

Unter den haplobiontischen Florideen ist *Scinaia furcellata* sehr genau von Svedelius untersucht worden, und er hat nachweisen können, daß die Reduktionsteilung dieser Alge unmittelbar nach der Befruchtung stattfindet. Von vornherein ist wohl zu erwarten, daß die haplobiontischen Florideen in bezug auf die Reduktionsteilung mit *Scinaia* übereinstimmen,

und zwar habe ich in einem jüngst erschienenen Aufsatz über *Nemalion multifidum* nachgewiesen, daß die Reduktionsteilung dieser haplobiontischen Floridee unmittelbar nach der Befruchtung von statten geht. Betreffs *Bonnemaisonia* erwartete ich deshalb zu finden, daß die erste Kernteilung nach der Befruchtung eine heterotypische Teilung sei. Diese Alge ist aber ein sehr ungünstiges Objekt, wenn es gilt, die Vorgänge bei der Befruchtung und unmittelbar nach derselben zu studieren, und zwar deshalb, weil man nur selten solche Präparate bekommt, wo sich diese Stadien abspielen. Dieser Übelstand verursacht, daß ich nicht sicher weiß, ob die erste Teilung des Zygotenkerns bei *Bonnemaisonia* eine heterotypische sei oder nicht. Da aber meine Untersuchung mehrere interessante Tatsachen in bezug auf die Entwicklungsgeschichte von *Bonnemaisonia* zum Vorschein gebracht hat, zögere ich nicht, sie zu veröffentlichen, obgleich sie nicht in allen Einzelheiten vollständig ist.

Als Fixierungsflüssigkeit wurde die schwächere Flemmingsche Lösung gebraucht. Die Objekte sind in  $4\ \mu$  dicke Schnitte zerlegt und nach Heidenhains Hämatoxylinmethode gefärbt worden. Bisweilen wurden die Schnitte mit Lichtgrün oder mit Safranin nachgefärbt. Für die anatomische Untersuchung sind auch in der Flemmingschen Lösung fixierte und in Glycerin eingelegte Thallusteile benutzt worden.

## I. Die Entwicklungsgeschichte.

### 1. Sproßaufbau.

Der anatomische Aufbau von *Bonnemaisonia* ist schon von Cramer (1864, S. 52) sehr gut beschrieben worden; daneben liegen einige Angaben von Wille (1887, S. 73) vor, und ich selbst habe in einem früheren Aufsatz (1915) die Entwicklung der von Golenkin (1894, S. 257) zuerst beobachteten Blasen-zellen dieser Alge beschrieben. Ich verweise deshalb auf die schon in der Literatur vorkommenden Angaben, und werde hier nur mit ein paar Worten und unter Hinweis auf die Fig. 1 und 2 den anatomischen Aufbau von *Bonnemaisonia* besprechen.

Durch schiefe Wände teilen die Scheitelzellen der Langtriebe dreieckige Segmentzellen ab. Jede Segmentzelle scheidet zwei Zellen ab, von denen die zuerst abgeschnittene sehr schnell zu einem sterilen Kurztrieb auswächst, die andere sich dagegen zu einem fertilen Kurztrieb oder zu einem Langtrieb entwickelt.

Die Segmentzellen der sterilen Kurztriebe scheiden je drei perizentrale Zellen ab, zuerst eine nach außen, dann zwei nach

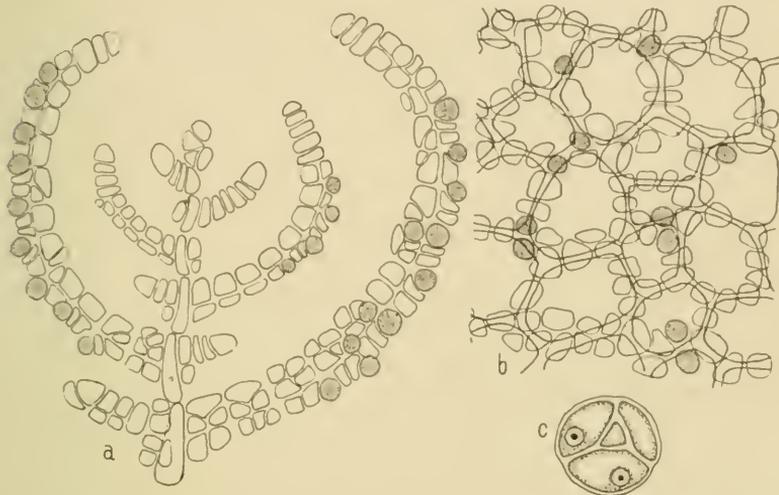


Fig. 1. *a* Thallusspitze mit Blasenzellen; *b* Thallus von der Oberfläche gesehen, mit Blasenzellen; *c* Junger steriler Kurztrieb im Querschnitt. Vergr. *a* 500mal, *b* 350mal, *c* 1200mal.

innen, die eine mehr nach rechts, die andere mehr nach links. Die älteste dieser drei Perizentralzellen kann dann in ihrem oberen Ende durch eine schiefe von innen nach außen gehende Zellwand eine kleine Zelle abscheiden, die sich entweder direkt zu einer Blasenzone entwickelt, oder zuerst eine Segmentzelle abscheidet und sich dann in eine Blasenzone umbildet. Diese Segmentzelle teilt sich nicht weiter. Nach dem Abscheiden der Blasenzoneanlage werden von der Perizentralzelle vier Zellen abgeteilt, und zwar in jeder Ecke eine. Diese Zellen stellen primäre Rindenzellen dar.

Die zwei inneren Perizentralzellen scheiden keine Blasenzoneanlagen ab, sondern bilden unmittelbar je vier primäre

Rindenzellen aus, und zwar in derselben Weise wie die untere Perizentralzelle nach dem Abscheiden der Blasenzellenanlage. Diese primären Rindenzellen können Zellen abteilen, die sich in Blasenzellen umbilden (vgl. Fig. 1a, S. 547).

Die zentrale Zellreihe der sterilen Kurztriebe, die sich schnell in die Länge strecken, wird von einer Schicht großer Rindenzellen umgeben, die sich von den primären Rindenzellen aus

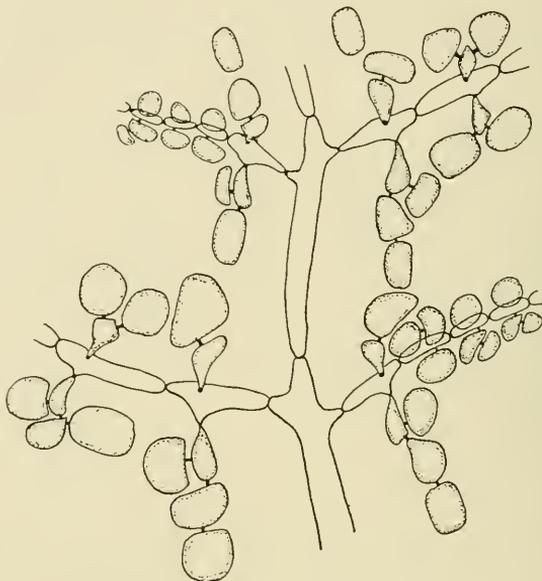


Fig. 2. Langtrieb im Längsschnitt. Vergr. 650mal.

entwickeln. Diese großen Zellen bilden nach außen mehrere kleine aus, und die ausgebildeten Kurztriebe besitzen demnach ein zweiseichtiges Rindengewebe. Die innere Schicht besteht aus großen Zellen, die dicht nebeneinander liegen, die äußere dagegen aus kleinen Zellen, die sich über die Querwände der inneren Rindenschicht lagern (vgl. Fig. 1b) und demnach keine vollkommen geschlossene Schicht bilden. Mehrere Zellen dieser äußeren Rindenschicht entwickeln sich zu Blasenzellen.

Dem sterilen Kurztrieb entgegengesetzt bilden sich die fertilen Kurztriebe oder die Langtriebe aus. Die Scheitelzellen dieser Triebe scheiden zuerst in ähnlicher Weise wie diejenigen der

sterilen Kurztriebe durch Querwände, die senkrecht zur Längsrichtung der Triebe sind, Segmentzellen ab. Nach dem Abscheiden von 4 bis 5 solcher Segmentzellen werden die folgenden durch schiefe Wände abgeteilt. Damit beginnt die typische Entwicklungsweise der Langtriebe, die darin besteht, daß jede Segmentzelle nur zwei Seitenzellen hervortreibt; die unteren 4 bis 5 Segmentzellen bilden dagegen je drei Perizentralzellen aus. Die Entwicklung der fertilen Kurztriebe wird später besprochen.

Die 4 bis 5 unteren Segmentzellen der Langtriebe werden in derselben Weise berindet wie die sterilen Kurztriebe. Diejenigen Segmentzellen aber, die durch schiefe Wände abgetrennt werden, erhalten ihr Rindengewebe in einer ganz anderen Weise. Die Entstehungsweise geht aus der Fig. 2 hervor. Jede Segmentzelle eines Langtriebes (die 4 bis 5 unteren abgerechnet) entwickelt zwei Seitentriebe. Die Basalzellen dieser Seitentriebe bilden je drei Perizentralzellen aus, und diese stellen die Initialzellen des Rindengewebes dar. Jede Initialzelle scheidet vier Zellen ab, und diese wieder neue Zellen und so fort, bis ein geschlossener Rindengürtel entstanden ist. Die Initialzellen strecken sich sehr bedeutend in die Länge (vgl. die Fig. 4c und 7a). Das fertige Rindengewebe besteht aus zwei Zellschichten in ähnlicher Weise wie das Rindengewebe der sterilen Kurztriebe.

Einzellige, verhältnismäßig kurze Haare können spärlich vorhanden sein.

## 2. Die somatischen Kernteilungen.

Die Zellen von *Bonnemaisonia* sind einkernig. Auch die großen, langgestreckten Zellen der zentralen Zellreihe der Langtriebe enthalten nie mehr als einen Kern, was bemerkenswert ist, weil es bei den Florideen eine allgemeine Erscheinung ist, daß solche große Zellen mehrkernig werden. Die sterilen Ernährungszellen, die in den jungen Zystokarprien auftreten, werden dagegen im allgemeinen zweikernig. Diese Erscheinung werde ich später etwas näher besprechen.

Die Kerne sind sehr klein, kaum  $3 \mu$  im Durchmesser. Sie enthalten einen Nukleolus und ein Netzwerk mit mehr oder

weniger zahlreichen kleinen Chromatinkörnchen, in ähnlicher Weise wie z. B. die von mir früher näher untersuchten Florideen *Rhodomela* und *Griffithsia*. Der Nukleolus zeigt aber ein eigentümliches Aussehen, indem es scheint, als ob er in einige kleine Körnchen zerlegt wäre, die sich mit Eisenhämatoxylin sehr stark färben. Im allgemeinen gibt es 4 bis 5 solche Körnchen, bisweilen beobachtet man aber 7 bis 8 (vgl. Fig. 3). Die Körnchen treten in den Nukleolen der Ernährungszellen der jungen Zystokarprien besonders deutlich hervor, und können einer Chromosomenplatte in Polansicht täuschend ähnlich sein.

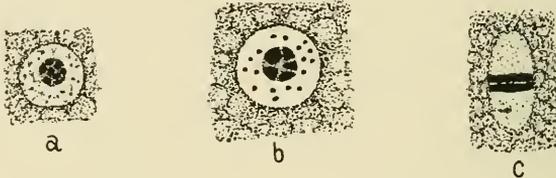


Fig. 3. Somatische Kerne: *a* im Ruhestadium; *b* in späterer Prophase; *c* in beginnender Anaphase. Vergr. 3000 mal.

Während der Prophasenstadien der somatischen Kernteilung verschwindet das Kernnetz nach und nach, wobei die Chromatinkörnchen sich vergrößern und wahrscheinlich mehrere miteinander verschmelzen. In den späten Prophasenstadien enthält der Kern außer dem Nukleolus eine Anzahl Chromosomen, die sich sehr distinkt färben lassen. Wegen der Kleinheit der Kerne ist es sehr schwierig, die Chromosomenzahl sicher zu bestimmen, ich glaube aber, daß es bei *Bonnemaisonia* etwa 20 haploide Chromosomen gibt; es sind sicher mehr als 17 vorhanden.

Nach den bisherigen Untersuchungen über die Cystologie der Florideen zu urteilen, gibt es unter den Florideen in bezug auf die Chromosomenzahl zwei verschiedene Gruppen, von denen die eine 20 haploide Chromosomen besitzt, die andere dagegen nur 10. Zu der ersten Gruppe gehören *Polysiphonia* (*Yamanuchi*), *Delesseria* und *Nitophyllum* (*Svedelius*), sowie *Rhodomela* und *Griffithsia* (*Kylin*), zu der zweiten *Scinaia* (*Svedelius*), und *Nemalion* (*Kylin*). *Bonnemaisonia* schließt sich demnach in bezug auf die Chromosomenzahl der ersten Gruppe an.

### 3. Die Entwicklung der Spermastien.

*Bonnemaisonia asparagoides* ist monözisch, und auf den Langtrieben sitzen die männlichen und weiblichen Kurztriebe unregelmäßig miteinander abwechselnd.

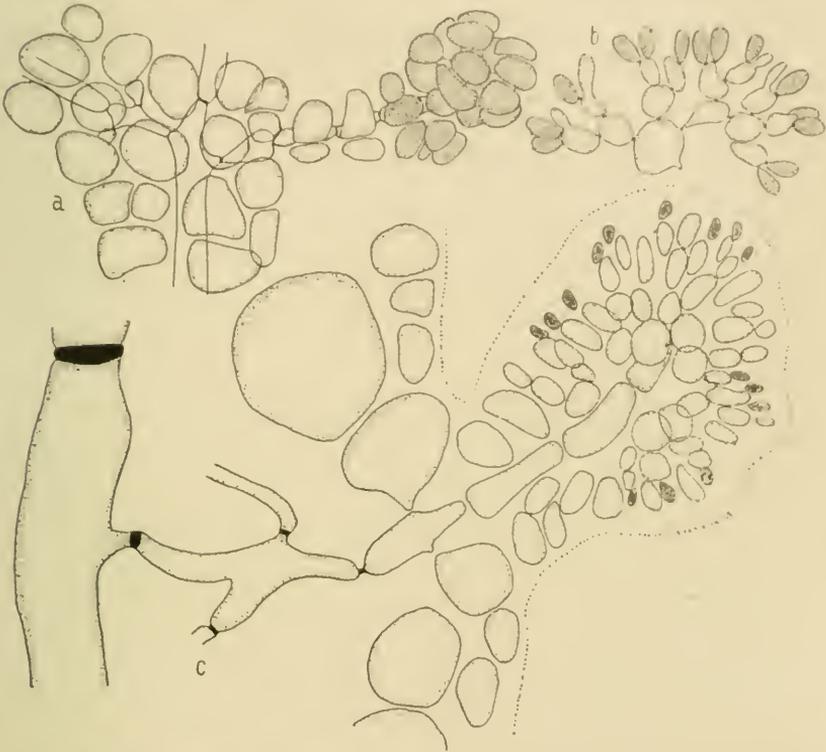


Fig. 4. Spermatangienstände. Vergr. a 800 mal, b 1200 mal, c 800 mal.

Der männliche Kurztrieb enthält eine zentrale Zellreihe von 5 bis 6 Segmentzellen, welche je drei Perizentralzellen ausbilden. Die drei Perizentralzellen der untersten Segmentzelle stellen die Initien des Rindengewebes des Langtriebes dar (vgl. oben). Die zweite und dritte Segmentzelle bilden den Stiel des eigentlichen Spermatangienstandes und werden in derselben Weise wie die sterilen Kurztriebe berindet. Die Perizentralzellen der 2 bis 3 oberen Segmentzellen entwickeln kurze, verzweigte Zweigbüschel, deren Endzellen die Spermatangienmutterzellen

darstellen (vgl. Fig. 4 b). Jede Spermatangienmutterzelle scheidet im allgemeinen drei Spermatangien ab.

Die Entwicklung der Spermastien findet in vollkommen derselben Weise wie bei den schon in dieser Hinsicht näher untersuchten Florideen statt (vgl. Kylin 1916). So findet man in dem jungen Spermatangium einen Zellkern im Ruhestadium. Das reife Spermastium besitzt dagegen einen Kern, der sich in einem späten Prophasenstadium befindet. Der Spermastiumkern besitzt in diesem Stadium etwa 20 Chromosomen.

Die Entlassung findet dadurch statt, daß die Wand des Spermatangiums oben zerquillt, und daß der ganze Inhalt durch das so gebildete Loch als eine wahrscheinlich nackte Protoplasma-masse heraustritt. Nach der Entlassung wird das Spermastium mit einer dünnen Zellwand umgeben. Die Zellwände der entleerten Spermatangien sind auf den alten Spermatangienständen leicht zu beobachten.

In bezug auf die Ein- oder Zweikernigkeit der Spermastien der Florideen möchte ich auf meinen Aufsatz über *Nemalion* hinweisen.

#### 4. Die Entwicklung der Karpogonäste.

Über die Entwicklung der Karpogonäste bei *Bonnemaisonia* liegt eine Untersuchung von Philips (1897, S. 348) vor; er hat aber nur die allerjüngsten Stadien in richtiger Weise beschrieben. Über die weitere Entwicklung der Karpogonäste und über die Ausbildung der Zystokarprien wissen wir noch nichts.

Die Scheitelzelle des weiblichen Kurztriebes scheidet zuerst durch Querwände, die senkrecht zur Längsrichtung des Triebes sind, 4 bis 5 Segmentzellen ab, und stellt dann die Initialzelle des Zystokarps dar. Die Segmentzellen bilden je drei Perizentralzellen, welche in ähnlicher Weise wie bei den sterilen Kurztrieben ein Rindengewebe ausbilden und werden dann zum Stiel des Zystokarps.

Die erste Zellteilung der Initialzelle des Zystokarps verläuft etwas verschieden, je nachdem 4 oder 5 Segmentzellen abgetrennt worden sind, und die Initialzelle also die fünfte oder die sechste Zelle des weiblichen Kurztriebes darstellt. Die Verschiedenheit zeigt sich am besten, wenn man die Fig. 5 a und 5 b

miteinander vergleicht. Im ersteren Falle ist die fünfte Zelle des Kurztriebes die Initialzelle, und die erste neue Zelle wird schief nach oben abgeteilt; im letzteren Falle ist die sechste Zelle die Initialzelle, und die erste neue Zelle wird schief nach unten abgeteilt. Von den beiden Zellen, die durch die erste Teilung des Initiums entstanden sind, stellt die untere die fertile

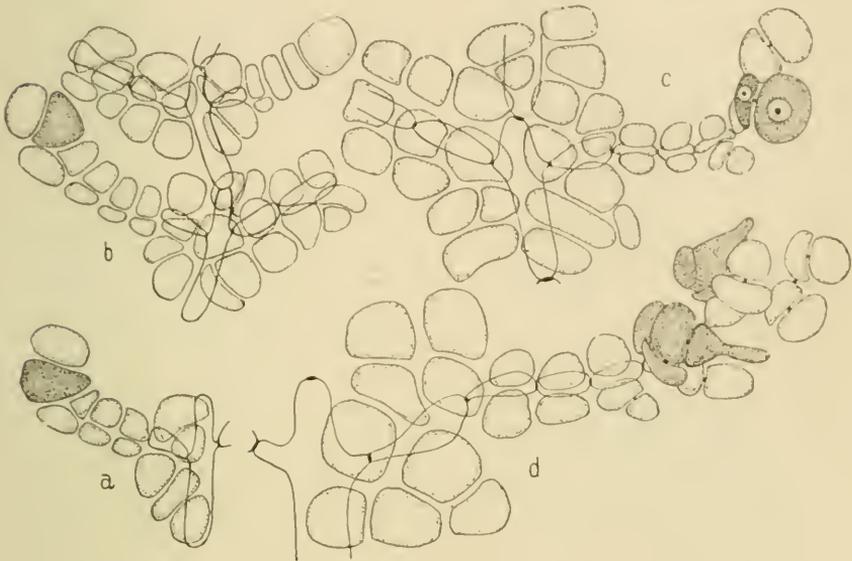


Fig. 5. Fertile Kurztriebe. In *d* ist ein Ausnahmefall, wo der fertile Kurztrieb zwei Karpogonäste trägt, abgebildet; beide Karpogone können Gonimoblasten erzeugen. Vergr. 800mal.

Zentralzelle dar (in den Fig. 5a und 5b punktiert), die obere entwickelt drei Zweigbüschel, welche einen Teil der Zystokarpinwand bilden.

Die fertile Zentralzelle scheidet zuerst zwei Perizentralzellen ab, die rechts und links nach unten oder nach oben gerichtet sind, je nachdem die fertile Zentralzelle die fünfte oder sechste Zelle des Kurztriebes darstellt. Die eine dieser Perizentralzellen wird die Tragzelle des Karpogonastes. Später bildet die fertile Zentralzelle noch eine dritte Perizentralzelle, die den beiden ersten gegenüber liegt (vgl. Fig. 6c und 8).

Die Tragzelle entwickelt einen dreizelligen Karpogonast und

daneben noch zwei Zweigbüschel, die zur Bildung der Zystokarpnienwand beitragen. Zu demselben Zwecke werden von der ersten Karpogonastzelle zwei oder drei Zweigbüschel ausgebildet. Von den beiden nicht fertilen Perizentralzellen entstehen auch Zweigbüschel, welche verschiedene Teile der Zystokarpnienwand zusammensetzen.

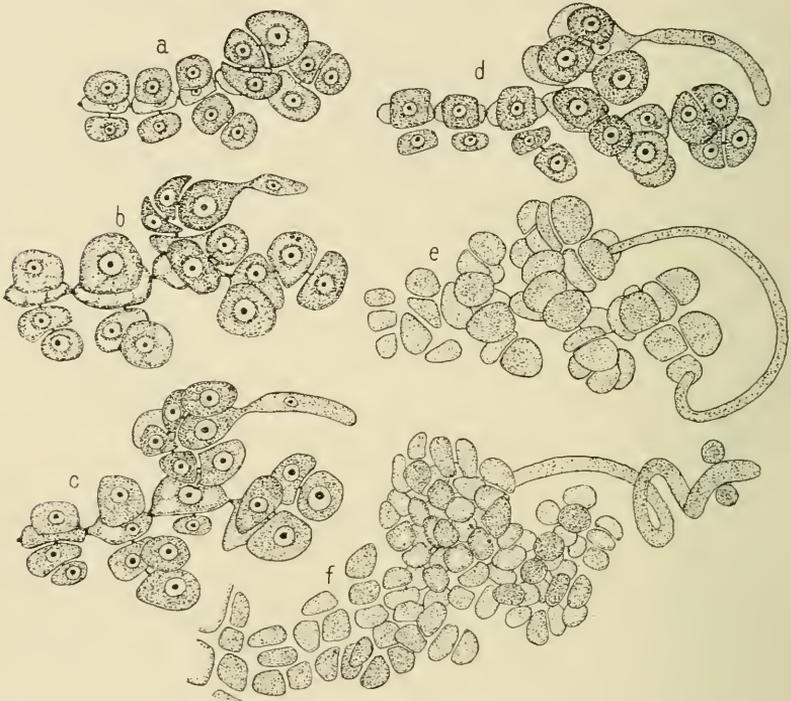


Fig. 6. Fertile Kreuztriebe in *f* mit befruchtungsreifem Karpogon.  
Vergr. 900 mal.

Die zweite Karpogonastzelle, die hypogyne Zelle, trägt außer dem Karpogon auch drei Zweigbüschel, die aus besonders inhaltsreichen Zellen bestehen, und die dem jungen Gonimoblasten als Ernährungszellen dienen (Fig. 7 a und 8).

Das ausgebildete Karpogon trägt eine lange, schraubenförmig gedrehte Trichogyne. In der jungen Trichogyne ist ein Zellkern, wenn auch mit Schwierigkeiten, nachweisbar; in den älteren Trichogynen ist er aber schon zugrunde gegangen. In

einem Falle habe ich den primären Karpogonkern im späten Prophasenstadium gesehen, und es besteht deshalb gar kein Zweifel daran, daß die Trichogyne einen Kern besitzt. Es ist

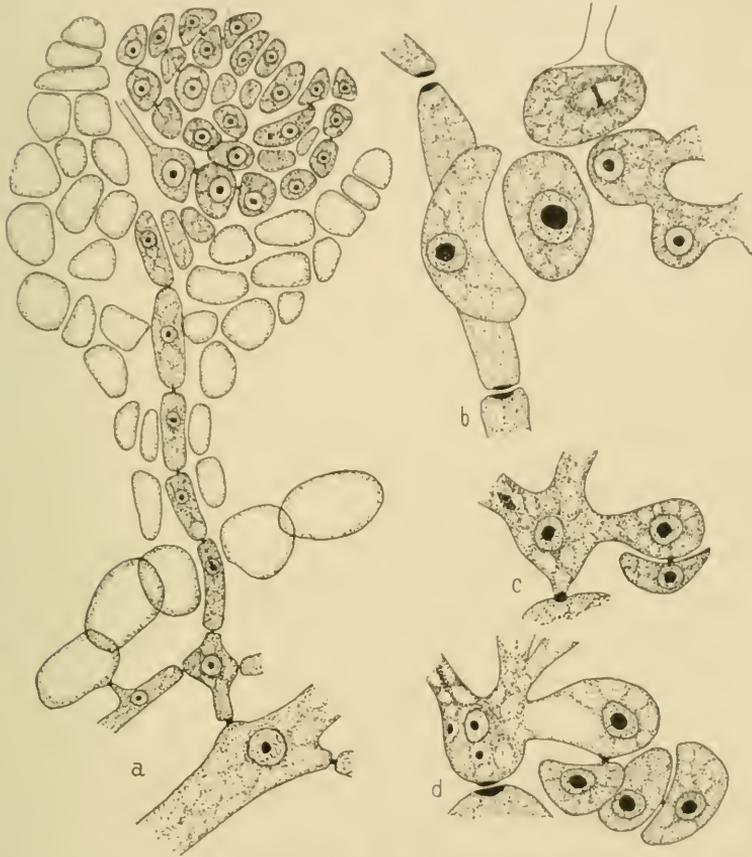


Fig. 7. *a* Fertiler Kurztrieb mit befruchtungsreifem Karpogon im Querschnitt; *b* Karpogon mit der ersten Teilung des Eikerns; *c* Karpogon nach der ersten Zellteilung; *d* 3 zelliger Gonimoblast.  
Vergr. *a* 900mal, *b—d* 1400mal.

übrigens unter den Florideen eine normale Erscheinung, daß die junge Trichogyne einen Kern enthält.

In der Fig. 6f ist ein fertiler Kurztrieb mit befruchtungsreifem Karpogon von der Seite gesehen, und in der Fig. 7a dasselbe im Querschnitt abgezeichnet worden.

Die Ernährungszellen sind anfangs ziemlich klein, vermehren und vergrößern sich aber schnell während der ersten Teilung des Karpogons. Sie werden dann auch oft zweikernig, was wohl nichts anderes bedeutet, als daß die letzte Zellteilung, die durch eine Kernteilung begonnen hat, nicht durch eine Wandbildung vollendet wird. In diesem Stadium fangen im Gegenteil die alten Querwände an, aufgelöst zu werden, wodurch die Ernährungszellen in direkte Verbindung miteinander und mit der hypogynen Zelle treten. Hierdurch wird selbstverständlich das Ableiten des Nährmaterials von den Ernährungszellen nach dem Karpogon befördert.

Auch die Zellen der Zystokarpiewand vermehren und vergrößern sich schnell während der ersten Teilung des Karpogons. Man vergleiche miteinander einerseits die Fig. 6f und 7 a, andererseits die Fig. 8.

##### 5. Befruchtung und Reduktionsteilung.

Den Teilungsvorgängen des Eikerns habe ich eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Wie oben erwähnt wurde, findet man in den Präparaten nur selten diese Stadien, und ich habe deshalb nicht so viel darüber zu berichten, wie erwünscht wäre. Bei ein paar Gelegenheiten habe ich aber den Eikern im späteren Prophasenstadium gesehen, und es zeigte sich, daß die Chromosomenzahl etwa 20 betrug, also die haploide Zahl der Chromosomen. Ist die Zählung richtig, würde der Gonimoblast bei *Bonnemaisonia* in zytologischer Hinsicht der haploiden Phase angehören. Leider habe ich in den Gonimoblasten keine Kernteilungsstadien gefunden, wo sich die Chromosomenzahl hat bestimmen lassen, und ich weiß deshalb nicht durch direkte Beobachtungen, ob der Gonimoblast haploid oder diploid ist. Die Tatsache, daß *Bonnemaisonia*, soweit wir wissen, keine tetrasporentragende Generation besitzt, spricht aber dafür, daß die Karposporen haploid sind. Und sind die Karposporen haploid, so muß auch der Gonimoblast haploid sein, da man in der Entwicklung des Gonimoblasten nichts findet, was für das Vorkommen einer Reduktionsteilung spricht. Wir sind dann also zu dem Initium des Gonimoblasten, dem Karpogon, zurückgekommen, und sind meine Beobachtungen richtig, hätten wir bei

der ersten Teilung des Eikerns nur 20 Chromosomen. Ob diese einfache Chromosomen oder Doppelchromosomen waren, konnte ich nicht feststellen.

Eine andere Frage, die in diesem Zusammenhang beantwortet werden muß, ist die, ob eine Befruchtung eintritt oder nicht. Zur Beantwortung dieser Frage kann ich nur hervorheben, daß die Spermastien bei *Bonnemaisonia* vollkommen normal zu sein scheinen, und daß ich Trichogynen mit angehefteten Spermastien gesehen habe. Die Einwanderung des Spermastiumkernes in das Karpogon oder eine Verschmelzung zweier Geschlechtskerne in das Karpogon habe ich aber nicht gesehen, ich will aber nicht behaupten, daß eine normale Befruchtung nicht eintreten könnte.

Die Frage, ob eine Befruchtung eintritt oder nicht, muß ich also unbeantwortet lassen, und ich weiß deshalb nicht, was das Auftreten von 20 Chromosomen (d. h. die haploide Zahl) im späten Prophasenstadium des Eikerns bedeutet. Es könnte bedeuten, daß eine Reduktionsteilung vonstatten geht, es könnte aber auch darauf hinweisen, daß keine Befruchtung stattgefunden hätte, und daß also ein Fall von parthenogenetischer Entwicklung vorläge, eine generative Parthenogenese nach der Nomenklatur von Winkler (1908, S. 303), da ja der Eikern in diesem Falle mit der haploiden Chromosomenzahl ausgestattet ist; Hartmann (1909, S. 10) bezeichnet dies als eine haploide Parthenogenese.

Ich möchte aber auch die hier vorliegende Frage von einem anderen Gesichtspunkte aus beleuchten. Es wurde schon oben erwähnt, daß wir unter den Florideen in bezug auf die Chromosomenzahl zwei verschiedene Gruppen haben, die eine mit 20, die andere mit 10 haploiden Chromosomen. Zu der ersten Gruppe gehören *Polysiphonia*, *Delesseria*, *Nitophyllum*, *Rhodomela* und *Griffithia*, alle diplobiontische Florideen, zu der zweiten Gruppe gehören *Scinaia* und *Nemalion*, die beide haplobiontisch sind. *Bonnemaisonia* gehört in bezug auf die Chromosomenzahl zu der ersteren Gruppe, ist jedoch nicht diplobiontisch. Es könnte aber sein, daß *Bonnemaisonia* nur deshalb haplobiontisch ist, weil keine Befruchtung eintritt. Bei *Scinaia* und *Nemalion* tritt eine Befruchtung ein, diese sind

aber haplobiontisch, weil die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung stattfindet.

Über parthenogenetische Entwicklung bei den Florideen liegen bis jetzt meines Wissens nur zwei Angaben vor. Die erste ist von Davis (1896) in bezug auf einige *Batrachospermum*-Arten gegeben. Bei diesen wäre für die Weiterentwicklung des Karpogons nur eine Verschmelzung der Protoplasmamassen von Spermium und Trichogyne notwendig; eine Verschmelzung zwischen den Kernen des Spermiums und des Karpogons würde dagegen nicht stattfinden. Die Richtigkeit dieser Angaben ist von Schmidle (1899) und Osterhout (1900) bestritten worden. Die Verschmelzung der beiden Geschlechtskerne einer *Batrachospermum*-Art ist von Osterhout abgebildet worden.

Eine Angabe über parthenogenetische Entwicklung unter den Florideen, die mir vollkommen sichergestellt scheint, ist von Kuckuck (1912, S. 196) in bezug auf *Platoma Bairdii* gemacht worden. Bei dieser Alge sind keine Spermien gefunden. Die Karpogone entwickeln sich parthenogenetisch, bilden lange Ooblastenfäden, welche mit besonderen Auxiliarzellen verschmelzen, die dann Gonimoblasten erzeugen. Systematisch gehört *Platoma* der Gruppe *Cryptonemiales* an. Die Arten, die zu dieser Gruppe gehören, sind im allgemeinen diplobiontisch. *Platoma* muß aber haplobiontisch sein, da mit dem Wegfall der Befruchtung auch die diploide tetrasporentragende Generation selbstverständlich verschwinden muß. *Platoma* besitzt freilich Tetrasporen; diese sind aber kreuzförmig geteilt und finden sich nach Kuckuck »entweder und in der Regel auf besonderen Pflanzen oder auch gar nicht selten mit den Karpogonen und Zystokarprien zusammen auf demselben Individuum«. Die tetrasporentragenden Individuen bei *Platoma* müssen haploid sein und sind nicht mit den diploiden, tetrasporenbildenden Individuen der diplobiontischen Florideen zu verwechseln, welche tetraedrisch geteilte (seltener quergeteilte) Tetrasporen besitzen.

#### 6. Die Entwicklung der Zystokarprien.

Unmittelbar nach der ersten Teilung des Eikerns folgt eine Zellteilung, und das Karpogon wird dadurch in zwei Zellen zer-

legt, die je einen Kern besitzen. Die von dem Karpogon abgetrennte neue Zelle stellt die Gonimoblastenanlage dar. Diese Anlage wird nach innen, d. h. in der Richtung gegen die großen, inhaltsreichen Zellen im Boden des jungen Zystokarps abgetrennt (vgl. Fig. 8). Nach dem Abscheiden dieser neuen Zelle

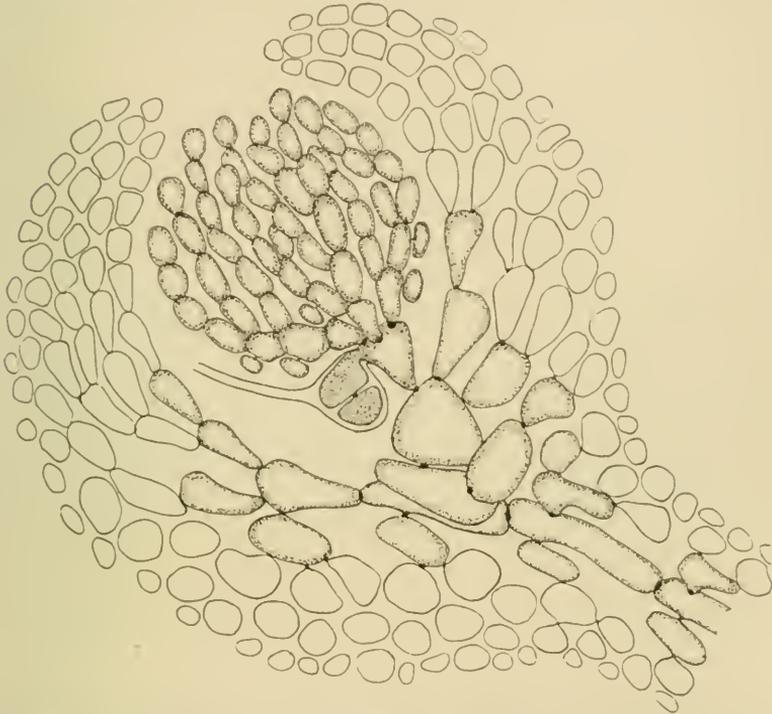


Fig. 8. Zystokarp nach der ersten Zellteilung des Karpogons.  
Vergr. 640mal.

stellt das ursprüngliche Karpogon nur eine Stielzelle dar, welche die Gonimoblastenanlage mit der hypogynen Zelle verbindet.

Zwischen der Stielzelle und der hypogynen Zelle entsteht eine offene Verbindung (vgl. Fig. 7 c, 7 d und 8), wodurch die Zuführung von Nahrung aus den sterilen Ernährungszellen, die schon früher miteinander und mit der hypogynen Zelle in offene Verbindung getreten sind, erleichtert wird. — Eine Teilung des Kernes der Stielzelle habe ich nicht nachweisen können, ich will aber nicht behaupten, daß eine solche nicht eintreten könnte.

Die Stielzelle bildet aber nie mehr als eine Gonimoblasten-anlage.

Die Gonimoblastenanlage teilt sich schnell und erzeugt mehrere Zellen, die durch wiederholte Teilungen eine kleine Zellscheibe geben, welche sich zwischen den Ernährungszellen und dem Boden des Zystokarps entwickeln (vgl. Fig. 9). Alle Nahrung muß den jungen Gonimoblasten aus den Ernährungszellen unter

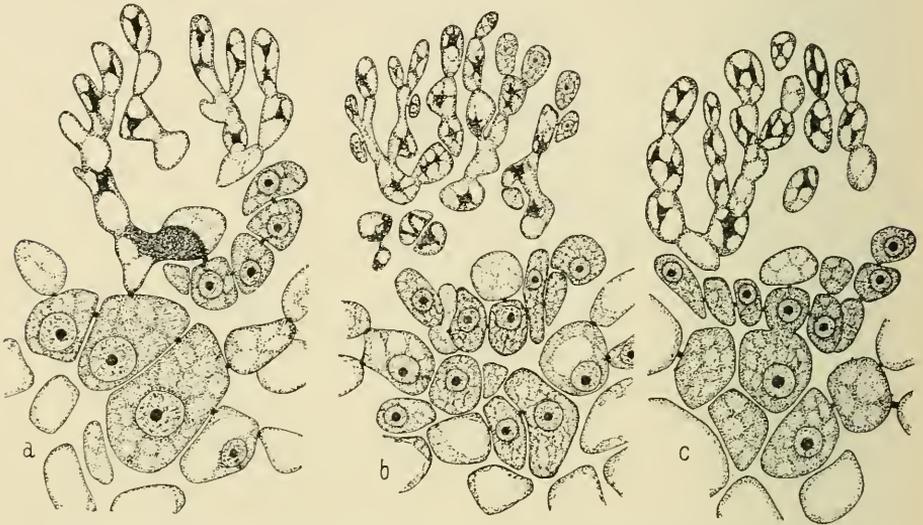


Fig. 9. Junge Gonimoblasten; in *c* ist das Fusionieren der Gonimoblastenanlage mit der Auxiliarzelle abgezeichnet worden. Vergr. 800mal.

Vermittlung von der hypogynen Zelle und der Stielzelle zugeführt werden. Die Ernährungszellen werden nach und nach entleert und enthalten schließlich nichts anderes als einige unverdauliche Plasma- und Zellkernreste, die sich indessen mit Eisenhämatoxylin sehr stark färben. — In der hypogynen Zelle treten oft Körnchen auf, die Zellkerne vortäuschen können (vgl. Fig. 7 d) und die den Übelstand mit sich geführt haben, daß es mir nicht möglich gewesen ist zu entscheiden, ob in dieser Zelle mehrere Kerne auftreten können oder nicht.

Die Tüpfelverbindung zwischen der hypogynen Zelle und der ersten Zelle des Karpogonastes vergrößert sich nicht in besonders hohem Grade (vgl. Fig. 7 c, 7 d, 8 und 9 a), und die

beiden Zellen treten nie in offene Verbindung miteinander. Die Nahrungszufuhr von der ersten Karpogonastzelle aus durch die hypogyne Zelle und die Stielzelle nach dem jungen Gonimoblasten muß deshalb sehr unbedeutend sein und ist für die Entwicklung des Gonimoblasten nach der Entleerung der oben erwähnten Ernährungszellen durchaus nicht hinreichend. Der

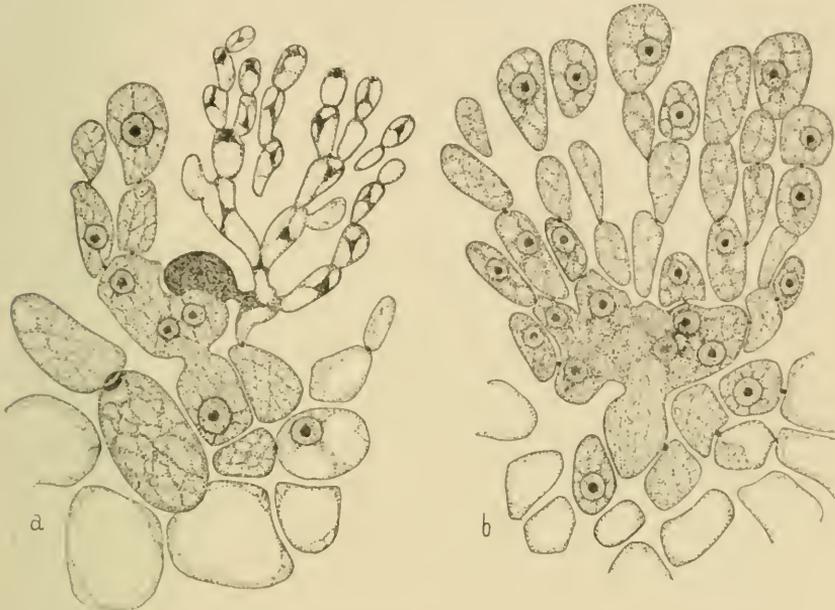


Fig. 10. Ältere Gonimoblasten. Vergr. a 800mal, b 580mal.

junge Gonimoblast müßte deshalb vor Hunger sterben, wenn er nicht eine andere Ernährungsquelle auffinden könnte. Eine solche Ernährungsquelle ist aber eine der großen, inhaltsreichen Zellen im Boden des Zystokarps, und mit dieser verbindet sich die junge Gonimoblastenscheibe zu einer großen Fusionszelle, einer Plazentalzelle. Nach der Herstellung dieser Verbindung erhält der Gonimoblast eine reichliche Menge Nahrung und kann sein Wachstum ruhig fortsetzen.

Die Untersuchung hat dargetan, daß die primäre Verbindung eben zwischen der Gonimoblastenanlage und der Tragzelle des Karpogonastes (d. h. der fertilen Perizentralzelle) stattfindet (vgl. Fig. 9c und 10a). Die Tragzelle dient also als Auxiliarzelle.

Nach der Herstellung der primären Verbindung verschmilzt die Gonimoblastenanlage mit denjenigen Zellen der jungen Gonimoblastenscheibe, die ihr am nächsten liegen, und es entsteht eine große, inhaltsreiche, mehrkernige Zelle, die Plazentalzelle (vgl. Fig. 10 b), welche später mehr oder weniger mit der fertilen Zentralzelle verschmilzt (vgl. Fig. 11).

Die Zellen der primären Gonimoblastenscheibe, die nicht miteinander und mit der Auxiliarzelle verschmolzen sind, wachsen

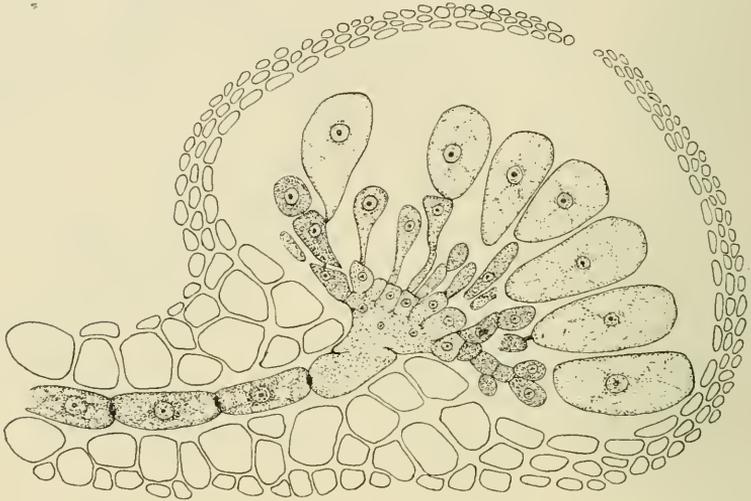


Fig. 11. Zystokarp mit reifen Karposporen. Vergr. 240mal.

weiter und bilden drei- bis vierzellige Zweige, die von der Plazentalzelle aufrecht emporsteigen. Von der Plazentalzelle aus entwickeln sich dann mehrere kurze Zweigbüschel (vgl. Fig. 11). Die Endzellen der Zweigbüschel vergrößern sich stark und bilden sich zu Karposporangien um, die je eine Karpospore enthalten. Die subterminalen Zellen erzeugen im allgemeinen je drei Karposporangien.

Die Entstehung der Zystokarpiumwand ist schon oben erwähnt worden. In der Fig. 11 ist ein Längsschnitt durch ein Zystokarpium mit reifen Karposporen abgezeichnet worden.

## II. Die systematische Stellung.

*Bonnemaisonia* gehört zu der Familie Bonnemaisoniaceae, und nach der Darstellung von Schmitz und Hauptfleisch in

Engler und Prantl. »Die natürlichen Pflanzenfamilien« vermittelt »die kleine Familie der B. den Übergang von der Familie der Sphaerococcaceae und zwar speziell von den Calliblepharideae, denen sie am nächsten steht, zu der Familie der Rhodomelaceae. Hierzu ist aber zu bemerken, daß Schmitz die Systematik der Florideen mit vollem Recht auf die Entwicklungsweise des Gonimoblasten gegründet hat, und da unsere Kenntnis über die Entwicklungsgeschichte des Gonimoblasten bei denjenigen Arten, die zu der Familie Bonnemaisoniaceae gestellt werden, sehr unbefriedigend ist, sind selbstverständlich die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Familie noch gar nicht sichergestellt. Im folgenden werde ich auch nachweisen, daß die Entwicklungsgeschichte des Gonimoblasten die Familie Bonnemaisoniaceae oder wenigstens die Gattung Bonnemaisonia in einen ganz anderen Verwandtschaftskreis stellt als in den oben nach Schmitz und Hauptfleisch erwähnten.

Schmitz (1883) unterscheidet folgende Typen in bezug auf die Gonimoblastenentwicklung der Florideen:

1. Helminthocladieen (*Lemanea*, *Batrachospermum*, *Helminthocladia*, *Nemalion*, *Scinaia*). Bei diesen entwickelt sich der Gonimoblast von dem Karpogon aus, und alle Nahrung, die von der Mutterpflanze dem Gonimoblasten zuteil kommen soll, muß durch die Zellen des Karpogonastes zugeleitet werden. Auxiliarzellen fehlen.

2. Gelidieen (*Gelidium*, *Caulacanthus*, *Wrangelia*, *Naccaria*). Bei *Gelidium* und *Caulacanthus* entwickelt sich der Gonimoblast in ähnlicher Weise wie bei den Helminthocladieen direkt aus dem Karpogon und tritt nie in Verbindung mit vegetativen Zellen, die zu der Mutterpflanze gehören. Die Nahrung des Gonimoblasten muß durch die Zellen des Karpogonastes zugeführt werden. Bei *Wrangelia* und *Naccaria*, die von Zerlang (1889) näher untersucht worden sind, ist ebenfalls das Karpogon als Ausgangspunkt des Gonimoblasten zu bezeichnen, dieser tritt aber in Verbindung mit inhaltsreichen, vegetativen Zellen, die von Schmitz als Auxiliarzellen bezeichnet worden sind, und durch welche von der Mutterpflanze eine reichliche Menge Nahrung dem Gonimoblasten zugeführt werden kann.

3. Cryptonemieen und Squamarieen (Dudresneya, Polyides, Dumontia, Calosiphonia, Gloeosiphonia, Petrocelis, Cruoriopsis). Unter diesen ist besonders Dudresneya durch die Untersuchungen von Oltmanns (1898) sehr gut bekannt. Das Karpogon entwickelt bei dieser Alge lange Zellfäden, die Ooblastenfäden (sporogene Fäden nach Oltmanns), welche mit besonderen, inhaltsreichen Zellen, den Auxiliarzellen, verschmelzen. Von den Auxiliarzellen entwickeln sich dann die Gonimoblasten. Die Auxiliarzellen stellen in erster Linie die Ausgangspunkte der Gonimoblasten dar, spielen aber auch eine Rolle als Ernährungszellen.

4. Corallineen. Diese spielen in diesem Zusammenhang keine Rolle.

5. Ceramieen, Rhodomeleen, Sphaerococceen, Rhodymenieen und Gigartineen. Bei Callithamnion, die von Oltmanns (1898) näher untersucht worden ist, entwickelt das Karpogon nach der Befruchtung zwei Ooblastenfäden, die aber nur aus 2 bis 3 Zellen bestehen. Jeder Ooblastenfaden verbindet sich mit einer Auxiliarzelle, und nachdem diese einen neuen Kern erhalten hat, entwickelt sie einen Gonimoblasten. Bei Rhodomela (vgl. Kylin 1914) werden keine Ooblastenfäden gebildet, sondern das Karpogon fusioniert nach der Befruchtung direkt mit der Auxiliarzelle, die dann einen Gonimoblasten entwickelt. Diese letztere Verbindungsweise zwischen dem Karpogon und der Auxiliarzelle ist wahrscheinlich die gewöhnlichste unter den Algen, die zu dieser Gruppe gehören. Die Auxiliarzelle ist in ähnlicher Weise wie bei den Cryptonemieen in erster Linie der Ausgangspunkt des Gonimoblasten, spielt aber daneben auch eine Rolle als Ernährungszelle.

Aus der oben gegebenen Auseinandersetzung geht hervor, daß die Auxiliarzellen der Florideen zwei verschiedene Aufgaben haben, indem sie teils Ernährungszellen darstellen, teils Ausgangspunkte der Gonimoblasten sind. Bei zwei der oben erwähnten Florideen dienen sie aber nur als Ernährungszellen, nämlich bei Wrangelia und Naccaria. Bei diesen ist das Karpogon als Ausgangspunkt der Gonimoblasten zu bezeichnen, weil die Ooblastenfäden nach dem Fusionieren mit den Auxiliarzellen nicht absterben, sondern sich weiter entwickeln und kar-

posporentragende Zweigbüschel erzeugen. Die Ooblastenfäden der Cryptonemiceen sterben dagegen nach dem Fusionieren mit den Auxiliarzellen ab und tragen keine karposporenbildenden Zweigbüschel. Diese werden nur von den Auxiliarzellen ausgebildet.

Es dürfte jetzt nicht schwierig sein, *Bonnemaisonia* in das System der Florideen hineinzufügen. Sie schließt sich deutlich am nächsten an *Wrangelia* und *Naccaria* an, mit denen sie gemeinsam hat, daß die Auxiliarzelle nur als Ernährungszelle, nicht aber als Ausgangspunkt des Gonimoblasten dient. Unter diesen beiden Arten besitzt *Wrangelia* den einfacheren Gonimoblastentypus, *Naccaria* steht auf einer etwas höheren Entwicklungsstufe. *Bonnemaisonia* zeigt in vielen Beziehungen große Übereinstimmungen mit *Naccaria*. Beide besitzen einen dreizelligen Karpogonast, dessen hypogyne Zelle einen Büschel inhaltsreicher Zellen trägt. Das Karpogon erzeugt bei seiner ersten Teilung eine Gonimoblastenanlage und eine Stielzelle, welche letztere mit der hypogynen Zelle in offene Verbindung tritt. Von der Gonimoblastenanlage entwickelt sich der Gonimoblast, der bei *Naccaria* sich mit mehreren Auxiliarzellen verbindet, bei *Bonnemaisonia* dagegen nur mit einer besonderen Zelle, der Tragzelle des Karpogonastes. Die letztere Art repräsentiert also eine höhere Entwicklungsstufe als die erstere.

Mit *Naccaria* nahe verwandt ist *Atractophora*, eine Gattung, die ebenfalls von Zerlang (1889) untersucht worden ist. Bei dieser fusioniert die Gonimoblastenanlage unmittelbar mit der Tragzelle des Karpogonastes, die also als Auxiliarzelle dient. Dies deutet darauf hin, daß *Atractophora* eine etwas höhere Entwicklungsstufe als *Bonnemaisonia* repräsentiert, bei welcher die Gonimoblastenanlage zuerst eine Zellscheibe ausbildet und erst dann mit der Tragzelle des Karpogonastes fusioniert. Die Angaben von Zerlang sind aber nicht hinreichend eingehend, um einen näheren Vergleich zu gestatten, und es wäre deshalb sehr zu wünschen, daß eine neue Untersuchung den besonders interessanten Gattungen *Wrangelia*, *Naccaria* und *Atractophora* gewidmet würde. Ehe eine solche Untersuchung ausgeführt worden ist, ist es nicht möglich, diese Gruppe von Gattungen in das System der Florideen

sicher einzupassen. Es scheint mir aber, als ob sie in bezug auf die Entwicklungsgeschichte des Gonimoblasten den Übergang zwischen Nemalionales (und zwar besonders den Gelidiaceen) einerseits, und Cryptonemiales (durch *Wrangelia*) und Gigartinales (durch *Atractophora*) andererseits vermittelte. Ähnliche Gesichtspunkte sind schon von Oltmanns (1898, S. 130 und 1904, S. 720) geltend gemacht worden.

In seiner Arbeit über *Scinaia* diskutiert Svedelius die Frage, ob wir der Tatsache, daß einige Florideen in bezug auf ihren Entwicklungszyklus haplobiontisch, andere dagegen diplobiontisch sind, einen systematischen Wert beilegen können. Er schreibt (1915, S. 47): »Unter solchen Umständen läge es ja nahe, den haplobiontischen und diplobiontischen Entwicklungszyklus als Grundlage für die Systematik der Florideen anzuwenden. Eine solche Einteilung scheint mir jedoch, wenigstens zurzeit, wie ansprechend sie auch im übrigen sein möchte, etwas verfrüht, deshalb nämlich, weil dieser Einteilungsgrund auf eine unnatürliche Weise nicht nur ziemlich natürlicher Gruppen, sondern sogar auch heutige Gattungen zerreißen würde. Dieser Umstand ist — scheint es mir — interessant, da er darauf hinweist, daß innerhalb nahestehender Typen ein verschiedener Generationswechselform vorhanden ist, oder mit anderen Worten, daß ein Übergang von haplobiontischer zu diplobiontischer Entwicklung stattfindet. Ich bin so z. B. der Ansicht, daß Kolderup-Rosenvinges Untersuchungen über die *Chantransia*-Gattung deutlich zeigen, daß dies innerhalb dieser Gattung der Fall ist. Wir treffen hier nämlich Arten sowohl mit Monoals mit Tetrasporangien an. Die Monosporangien kommen an demselben Individuum wie die Geschlechtsorgane vor. Das ist dagegen nicht mehr der Fall bei der tetrasporenbildenden *Chantransia efflorescens*, die stets Geschlechtsorgane und Tetrasporen an verschiedenen Individuen hat. Kolderup-Rosenvinge nimmt auch für diese Art einen Generationswechsel nach dem *Polysiphonia*-Typus an — sie wäre also meiner Terminologie gemäß diplobiontisch — welche Annahme auch dadurch gestützt wird, daß Geschlechtsindividuen und Tetrasporenpflanzen in der Natur alternierend zu verschiedenen Zeiten vorkommen: die letzteren im Frühling, die ersteren im Sommer.«

In dieser Auseinandersetzung hat Svedelius nicht berücksichtigt, daß die Tetrasporen bei *Chantransia efflorescens* nicht durch Tetraederleitung, sondern durch Kreuzteilung entstehen. Die Tetrasporen dieser Alge sind »paarig« geteilt.

In bezug auf die durch Kreuzteilung gebildeten Tetrasporen schreibt Svedelius (a. a. O., S. 50): »Meines Erachtens ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß eine künftige Untersuchung der sogenannten kreuzgeteilten Tetrasporen ergeben wird, daß wir es dort nicht mit einer Reduktionsteilung zu tun haben, sondern daß die Teilung nur eine rein vegetative Teilung einer Monospore ist. Ein Vorkommen von Monosporen und derartigen kreuzgeteilten »Tetrasporen« an demselben Individuum ließ sich dann vom Generationswechselgesichtspunkt aus ohne Schwierigkeit erklären.«

Wie Svedelius, glaube auch ich, daß bei der Bildung der paarig geteilten Tetrasporen wahrscheinlich keine Reduktionsteilung stattfindet. Svedelius hat schon auf diejenigen *Chantransia*-Arten hingewiesen, die Monosporen und paarig geteilte Tetrasporen auf demselben Individuen tragen. Ich möchte zwei Beispiele hinzufügen. Bei *Galaxaura* (Kjellman 1900, S. 21) und *Platoma* (Kuckuck 1912, S. 191) besitzen die Geschlechtspflanzen paarig geteilte Tetrasporen und da diese also auf der haploiden Generation auftreten, läßt sich bei ihrer Bildung kaum eine Reduktionsteilung denken. Künftige Untersuchungen werden sicher diese Beispiele vermehren, doch kann man selbstverständlich nicht auf Grund solcher Fälle behaupten, daß bei den Florideen nie eine Reduktionsteilung bei der Entstehung paarig geteilter Tetrasporen vorkommen könnte.

Es ist noch die Bemerkung hinzuzufügen, daß bei *Chantransia efflorescens* neben den paarig geteilten Tetrasporen auch Monosporen vorhanden sind (vgl. Rosenvinge 1909, S. 134), die zusammen mit den Tetrasporen vorkommen, nie aber an den Geschlechtspflanzen beobachtet worden sind. Und werden nun alle die obenerwähnten Bemerkungen berücksichtigt, scheint es mir ziemlich unwahrscheinlich, daß wir bei *Chantransia efflorescens* einen Generationswechsel nach dem *Polysiphonia*-Typus hätten. Diese Alge ist wahrscheinlich eine haplobiontische und keine diplobiontische Floridee in dem

Sinne Svedelius, und sie kann also kein Argument gegen die Anwendung des haplobiontischen und diplobiontischen Entwicklungszyklus als Grundlage für die Systematik der Florideen abgeben. Durch neue Untersuchungen muß indessen die Frage gelöst werden, in welcher Weise der Generationswechsel bei *Chantransia efflorescens* von statten geht.

Da es mir wahrscheinlich scheint, daß *Chantransia efflorescens* in der künftigen Diskussion über den Generationswechsel der Florideen eine hervorragende Rolle spielen wird, werde ich aus der algologischen Literatur einige Tatsachen anführen, die dafür sprechen, daß wir am besten tun, wenn wir diese Alge beiseite lassen, bis sie von neuem untersucht worden ist.

Die Geschlechtsorgane von *Chantransia efflorescens* sind zuerst von Gran (1896, S. 19) beschrieben worden. Später habe ich diese Alge untersucht (1906) und dabei eine von Reinke (1889, S. 23, Tafel 21) beschriebene *Rhodochorton*-Art, *Rhodochorton chantransioides*, als Synonym zu *Chantransia efflorescens* aufgeführt. *Rhodochorton chantransioides* wäre nur eine tetrasporentragende Form von *Chantransia efflorescens*. Und in einer vor ein paar Jahren erschienenen Arbeit hat Rosenvinge (1909, S. 134) meiner Meinung über die Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten zugestimmt. Rosenvinge hat auch beobachtet, daß die ungeschlechtliche Pflanze hauptsächlich im Frühling, die geschlechtliche dagegen im Sommer auftritt. Diese Beobachtung ist aber in der Literatur etwas stark schematisiert worden. Die Originalangabe von Rosenvinge lautet: »Sporangia-bearing plants occur in April to June, more rarely in July. Sexorgans have been met with in all the mouths named, fully developed cystocarps only in June to August« Das Auftreten dieser beiden Formen zu verschiedenen Jahreszeiten ist also nicht so besonders extrem, und dies stimmt gut mit meinen eigenen Beobachtungen überein, indem ich die tetrasporangientragende Form Mitte und Ende Juni zusammen mit Geschlechtsindividuen beobachtet habe, die mit voll entwickelten Gonimoblasten versehen waren.

Die Zusammengehörigkeit von *Chantransia efflorescens*

und Rhodochorton chantransioides ist aber nicht experimentell bewiesen. Sie sind sicher miteinander sehr nahe verwandt, es scheint mir aber nicht ausgeschlossen, daß die Tetraspore (oder Monospore) wieder eine ungeschlechtliche Generation ergibt, und die Karpospore eine geschlechtliche. Wäre dies zutreffend, so wären die beiden Formen als verschiedene Arten zu betrachten. Es könnte aber auch sein, daß die Tetraspore, gelegentlich entweder ein ungeschlechtliches oder ein geschlechtliches Individuum ergäbe und die Tetrasporenbildung wäre dann nur eine Nebenerscheinung, die in den normalen Verlauf des Generationswechsels nicht unbedingt einbezogen werden müßte. So verhält sich sicher die von Kuckuck untersuchte *Platoma Bairdii*. Das Vorkommen von »paarig« geteilten Tetrasporen neben Monosporen macht es meiner Ansicht nach wahrscheinlich, daß die Reduktionsteilung bei *Chantransia efflorescens* in ähnlicher Weise wie bei *Scinaia* und *Nemalion* bei der ersten Teilung des Zygotenkerns von statten geht.

Aus dem oben Angeführten geht meines Erachtens hervor, daß wir das Beispiel *Chantransia efflorescens* nicht benutzen können, wenn es zu entscheiden gilt, ob der haplobiontische und diplobiontische Entwicklungszyklus als Grundlage für die Systematik der Florideen anwendbar sei oder nicht. In diesem Zusammenhang möchte ich aber die Aufmerksamkeit darauf lenken, daß ein haplobiontischer Entwicklungszyklus von verschiedenen Ursachen bedingt sein kann, und zwar erstens davon, daß die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung stattfindet (bei *Scinaia* und *Nemalion*), zweitens davon, daß keine Befruchtung eintritt (bei *Platoma*). Diese letzte Art gehört systematisch vielleicht den diplobiontischen Florideen an, und ist durch den Wegfall der Befruchtung haplobiontisch geworden. Ich glaube aber, daß wir auch unter den »systematisch haplobiontischen« Florideen solche finden werden, die sich parthenogenetisch entwickeln.

Der Umstand, daß sich eine Floridee haplobiontisch oder diplobiontisch entwickelt, kann also nicht systematisch verwertet werden, da man immer mit der Möglichkeit zu rechnen hat, daß eine parthenogenetische Entwicklung einer »systematisch diplobiontischen« Floridee vorliegt. Doch glaube ich, daß die

Florideenreihe aus zwei verschiedenen Unterreihen besteht, von denen die eine »systematisch haplobiontisch«, die andere »systematisch diplobiontisch« ist; d. h. bei der einen Unterreihe findet die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung statt, bei der anderen dagegen bei der Bildung der Tetrasporen. Wo die Grenze zwischen diesen Unterreihen zu ziehen ist, wissen wir zurzeit nicht, es scheint mir aber wahrscheinlich, daß die Familien, die zu Nemalionales gehören, »systematisch haplobiontisch« sind; die meisten der übrigen Familien sind sicher »systematisch diplobiontisch«.

Nun fragt es sich aber, ob die oben mehrmals besprochenen Gattungen *Wrangelia*, *Naccaria* und *Atractophora* haplobiontisch oder diplobiontisch sind. So viel wir bisher wissen, sind bei *Naccaria* und *Atractophora* keine Tetrasporen vorhanden, und diese Gattungen wären demnach haplobiontisch; ob »systematisch« oder nur »biologisch«, wissen wir zurzeit natürlich nicht. Bei *Wrangelia* gibt es dagegen nach Zerlang (1889, S. 379) tetraedrisch geteilte Tetrasporen, die sich stets an besonderen Individuen finden. Diese Art wäre demnach diplobiontisch. Wie wir sehen, gibt es hier mehrere Fragen, die gegenwärtig nicht zu beantworten sind, die aber dringend einer neuen Untersuchung harren.

Zuletzt möchte ich auch die Aufmerksamkeit auf die beiden Arten der Gattung *Dudresneya* lenken, nämlich *Dudresneya purpurifera* und *Dudresneya coccinea*. Die erstere entbehrt die Tetrasporen und ist demnach haplobiontisch, die letztere besitzt Tetrasporen an besonderen Individuen und wäre demnach diplobiontisch; die Tetrasporen dieser Art sind quergeteilt. — Hier stecken mehrere besonders interessante Fragen, die wir zurzeit nicht beantworten können, für deren Beantwortung aber eine zytologische Untersuchung der beiden *Dudresneya*-Arten dringend nötig ist.

### III. Zur Frage des Generationswechsels der Algen.

In der Arbeit »Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen« faßt Oltmanns seine Auffassung über den Generationswechsel der Florideen folgendermaßen zusammen: »Wir unterscheiden

bei den Florideen den Gametophyten, d. h. den Träger der Sexualorgane, und den Sporophyten, den Träger und Bildner der Sporen. Die Tetrasporen werden angesehen als brutknospengleiche Nebenfruchtformen.«

Durch seine zytologische Untersuchung über *Polysiphonia violacea*, wodurch nachgewiesen worden ist, daß eine Reduktionsteilung bei der Bildung der Tetrasporen von statten geht, ist dagegen Yamanouchi (1906) zu einer ganz anderen Auffassung gekommen. Er meint, daß der Sporophyt aus dem Gonimoblasten und dem tetrasporentragenden Individuum besteht. Aus zytologischen Gründen wäre es notwendig, anzunehmen, daß die Karpospore ein tetrasporentragendes, die Tetraspore dagegen ein geschlechtliches Individuum gäbe. Dieser Auffassung hat sich Svedelius (1911), welcher eine eingehende Untersuchung über die Zytologie von *Delesseria sanguina* gemacht hat, angeschlossen. Und vor ein paar Jahren wies Lewis (1912) experimentell nach, daß die Tetraspore tatsächlich ein geschlechtliches Individuum gibt, die Karpospore dagegen ein tetrasporentragendes.

Bei denjenigen Florideen, die keine Tetrasporen bilden, ist die Reduktionsteilung wahrscheinlich zu der ersten Teilung des Zygotenkerns verlegt worden (falls nicht eine parthenogenetische Entwicklung, des Wegfalls der Befruchtung wegen, stattfindet), und zwar ist von Svedelius nachgewiesen worden, daß die Reduktionsteilung bei *Scinaia* unmittelbar nach der Befruchtung eintritt. Er meint deshalb, daß in diesem Falle die Zygote den Sporophyten darstellt und der Gametophyt von dem Gonimoblasten und der geschlechtlichen Pflanze zusammengesetzt wird. Wir hätten also bei den nicht tetrasporenbildenden Florideen (den haplobiontischen) zwei Generationen, nämlich einen rudimentären Sporophyten und einen Gametophyten, der aus dem Gonimoblasten und der geschlechtlichen Pflanze bestände. Bei den tetrasporenbildenden Florideen (den diplobiontischen) hätten wir ebenfalls zwei Generationen, nämlich einen wohl entwickelten Sporophyten, der von dem Gonimoblasten und der tetrasporenbildenden Pflanze zusammengesetzt würde, und einen Gametophyten.

Betreffs des biologischen Entwicklungsverlaufs der Florideen

bin ich derselben Meinung wie Svedelius, ich glaube aber, daß wir die verschiedenen Generationen anders begrenzen müssen und auch so bezeichnen sollen, daß unsere Namen für die in der Natur auftretenden Generationen so gut wie möglich passen. Ich finde es daher am besten, wenn wir den Gonimoblasten der Florideen als eine besondere Generation auffassen, wie es ja schon Oltmanns und mehrere andere Algologen getan haben. Diese Generation nenne ich im folgenden, sie möge haploid oder diploid sein, einen Karposporophyten, ein Name, der schon von Janet (1914, S. 60) verwendet worden ist. Bei den haplobiontischen Florideen fehlt meiner Meinung nach der Sporophyt, weil die diploide Phase auf die Zygote beschränkt ist. Bei den diplobiontischen Florideen ist die diploide Phase in zwei Generationen zerlegt, den Karposporophyten und den Tetrasporophyten.

Wir haben also meiner Meinung nach bei den haplobiontischen Florideen zwei Generationen, nämlich den Gametophyten und den Karposporophyten, bei den diplobiontischen dagegen drei, nämlich den Gametophyten, den Karposporophyten und den Tetrasporophyten. Der Karposporophyt ist bei den haplobiontischen Florideen haploid, bei den diplobiontischen dagegen diploid.

Es erübrigt jetzt, den Generationswechsel der übrigen Algengruppen mit einigen Worten zu besprechen. Die bis jetzt bekannten Tatsachen über dieses Thema sind jüngst von Bonnet (1914) gut zusammengestellt worden, und will ich deshalb auf diese Arbeit hinweisen. Ich beabsichtige in diesem Zusammenhang nur einige prinzipielle Fragen kurz zu berühren.

Wie wir wissen, ist die Auffassung, daß es im Pflanzenreich einen Generationswechsel gibt, zuerst von Hofmeister (1851) dargelegt worden. Er wies nach, daß wir bei den Farnkräutern und den Moosen einen regelmäßigen Wechsel zwischen einer geschlechtlichen und einer ungeschlechtlichen Generation haben. Diese Generationen sind in der Literatur später als Gametophyt und Sporophyt bezeichnet worden.

Von Hofmeister wurden die beiden Generationen morphologisch begrenzt. Die Generationswechselfrage war, möchte ich sagen, eine morphologische Frage. In den folgenden Jahrzehnten

versuchten mehrere Forscher auch bei anderen Pflanzengruppen einen Generationswechsel nachzuweisen. Bei der Begrenzung der Generationen spielten die morphologischen Gesichtspunkte die Hauptrolle, bei einigen Forschern findet man aber auch biologische Gesichtspunkte.

Das Jahr 1894 hat in der Geschichte der Generationswechselfrage eine besonders große Bedeutung. In diesem Jahr wies nämlich Strasburger nach, daß die geschlechtliche und die ungeschlechtliche Generation von *Osmunda regalis* verschiedene Chromosomenzahlen führen. Er schreibt (1894, S. 828): »So steht es denn für *Osmunda regalis* und damit wohl überhaupt für die Farne fest, daß deren geschlechtliche Generation nur halb so viel Chromosomen in den Kernen wie die ungeschlechtliche führt.« Von diesem Zeitpunkt an ist die Generationswechselfrage eine zytologische Frage geworden; zu bemerken ist aber, daß Strasburger diese Frage nicht einseitig zytologisch behandelt. Nach und nach werden aber alle morphologischen und biologischen Gesichtspunkte verworfen. Einige Forscher, wie Oltmanns und Goebel, versuchen freilich auch diese Gesichtspunkte geltend zu machen, die Zytologen sind aber in der Mehrzahl, und von diesen werden keine anderen Gesichtspunkte als die zytologischen genehmigt; unter diesen Zytologen sind besonders Lotsy, Chamberlain, Winkler, Svedelius und Bonnet zu nennen. Es soll kein anderer Generationswechsel existieren als der, welcher sich auf die Natur des Kernes, haploid oder diploid zu sein, bezieht (vgl. Svedelius 1915, S. 46).

Die geschlechtlichen und die ungeschlechtlichen Generationen, die Gametophyten und die Sporophyten werden zytologisch begrenzt und in vollkommen konsequenter Weise wird alles, was haploid ist, Gametophyt und alles, was diploid ist, Sporophyt genannt. Es hat sich aber gezeigt, daß es auf große Schwierigkeiten stößt, wenn man die Namen Gametophyt und Sporophyt, die aus morphologischen Gesichtspunkten gegeben sind, konsequent in zytologische Erde umpflanzen will. Um diesen Übelstand einigermaßen abzuwenden, hat Lotsy zwei neue Begriffe eingeführt, nämlich »x-Generation« und »2x-Generation«. Er schreibt (1904, S. 219): »Die Begriffe »x-Generation« und »2x-Generation« sollen an die

Stelle der Wrter Gametophyt und Sporophyt treten.« Dies ist als ein bedeutender Fortschritt zu begrüßen, da hierdurch zwei Namen geschaffen worden sind, die sich nur auf zytologische Verhältnisse gründen und nichts in bezug auf die Morphologie oder die Biologie der verschiedenen Generationen sagen<sup>1</sup>. Diese Terminologie ist von Bonnet in einer klaren und übersichtlichen Weise verwendet worden und er hat folgerichtig die morphologischen Begriffe Gametophyt und Sporophyt aus seiner zytologisch begründeten Generationswechselformel ausgeschaltet. Dies ist auch als ein Fortschritt zu begrüßen, da man immer die  $x$ -Generation und die  $2x$ -Generation klar und logisch begrenzen kann. Mit der Zygote beginnt die  $2x$ -Generation und mit der Reduktionsteilung wird sie abgeschlossen; mit den bei der Reduktionsteilung gebildeten zwei Zellen, den Dyaden, beginnt die  $x$ -Generation und mit den Geschlechtszellen wird sie abgeschlossen. Bei denjenigen Algen, wo die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung von statten geht, ist die  $2x$ -Generation natürlich einzellig.

Anstatt der Termen  $x$ -Generation und  $2x$ -Generation werden in der Literatur auch die von Strasburger abstammenden Termen haploide und diploide Generation mit derselben Begrenzung wie die  $x$ - und  $2x$ -Generationen benutzt. Ich werde im folgenden diese letzteren Namen verwenden.

Nun fragt es sich aber, ob die von einseitig zytologischen Gesichtspunkten begrenzten haploiden und diploiden Generationen auch den in der Natur auftretenden Generationen vollkommen entsprechen. Ich werde unten durch einige Beispiele nachweisen, daß dies nicht der Fall ist. Die in der Natur auftretenden Generationen lassen sich nicht einseitig zytologisch begrenzen. Wir müssen in der Generationswechselfrage nicht nur zytologische, sondern auch morphologische und biologische Gesichtspunkte berücksichtigen. Von einseitig zytologischem

<sup>1</sup> Nach Lotsy (1905, S. 114) möchte ich noch zitieren: »Wie man sieht, ist bei den Pflanzen der Ausdruck  $x$ -Generation mit Gametophyt, der Ausdruck  $2x$ -Generation mit Sporophyt gleichwertig. Die hier verwendeten Ausdrücke sind aber einer weiteren Verwendung als diese fähig. Ist es schon mißlich, eine Pflanze, welche, wie eine *Vaucheria* z. B., Zoosporen und Gameten fortbringt, mit dem Namen Gametophyt zu bezeichnen, geradezu gefährlich könnte es werden, einen Menschen ein Sporozoon zu schelten.«

Gesichtspunkte haben wir, möchte ich sogar sagen, keine Generationen, weil das, was als zytologisch begrenzte Generationen gedeutet worden ist, nur zwei in bezug auf die Chromosomenzahl verschiedene Phasen in der Entwicklungsgeschichte einer Pflanze darstellt. Im folgenden werde ich deshalb in zytologischer Hinsicht von haploiden und diploiden Phasen sprechen, und werde bei der Begrenzung der Generationen auch morphologische und biologische Gesichtspunkte berücksichtigen.

In der Entwicklungsgeschichte einer Pflanze ist der zytologische Phasenwechsel von besonders großer Bedeutung, er darf aber nicht mit dem Generationswechsel verwechselt werden. Die zytologischen Phasen lassen sich klar und logisch begrenzen, und sie spielen in der Entwicklungsgeschichte einer Pflanze eine hervorragende Rolle. Wir müssen deshalb immer danach streben, bei allen Pflanzen die zytologischen Kardinalpunkte, die Befruchtung und die Reduktionsteilung kennen zu lernen und ehe wir diese kennen, fehlt etwas Wesentliches in unserer Kenntnis von der Entwicklungsgeschichte derjenigen Pflanzen, die eine geschlechtliche Fortpflanzung besitzen. Was wir dagegen bei den verschiedenen Pflanzen als Generationen bezeichnen sollen, ist nicht selten sehr schwierig zu entscheiden, dies nimmt aber nicht wunder, wenn man bedenkt, daß die Natur sich doch nicht schematisieren läßt.

Unten werde ich durch einige Beispiele den zytologischen Phasenwechsel und den Generationswechsel bei den Algen beleuchten.

*Chlamydomonas*. Die Zygote repräsentiert die diploide Phase. Bei der Keimung der Zygote tritt zuerst eine Reduktionsteilung ein, dann folgt eine haploide Teilungsphase, die zur Bildung von vier Zoosporen führt. Diese Sporen treten aus der Zygote heraus, vergrößern sich, erzeugen schließlich Gameten und repräsentieren dann die geschlechtliche Generation. Die haploide Phase zerfällt in zwei Generationen, zuerst eine zoosporenbildende, dann eine geschlechtliche, und da die letztere ein Glied im Zyklus eines Generationswechsels darstellt, nenne ich sie einen Gametophyten.

*Oedogonium*. Die Zygote repräsentiert auch bei dieser Alge die diploide Phase und bei der Keimung entstehen vier

Zoosporen. Diese erzeugen Zellfäden, die sich geschlechtlich fortpflanzen. Die haploide Phase besteht wie bei *Chlamydomonas* aus zwei Generationen, einer zoosporenbildenden und einer geschlechtlichen. Die letztere möge Gametophyt genannt werden. Die Zoosporen dieser beiden Algen, die ja unmittelbar nach einer Reduktionsteilung gebildet werden, entsprechen den Tetrasporen bei anderen Pflanzen. Sie sind bewegliche Tetrasporen.

*Coleochaete*. Diese Alge unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden hinsichtlich des Generationswechsels nur darin, daß die zoosporenbildende Generation acht Zoosporen erzeugt. Die Zygote ist die diploide Phase und die haploide Phase ist von zwei Generationen zusammengesetzt.

*Spirogyra*. Bei der Keimung der Zygote entsteht bei dieser Alge keine zoosporenbildende, sondern direkt eine neue geschlechtliche Generation. Die Zygote stellt die diploide Phase dar. Die erste Teilung der Zygote ist eine Reduktionsteilung und nach dieser folgt eine haploide Teilungsphase, wodurch vier Kerne gebildet werden. Von diesen gehen aber drei bald zugrunde, nur einer wächst aus und erzeugt dann einen neuen *Spirogyra*-Faden. Der Generationswechsel ist verloren gegangen und zwar durch Reduktion der zoosporenbildenden Generation. Die Generation, welche übrig geblieben ist, entspricht dem Gametophyten der vorher besprochenen Algen, da sie aber kein Glied im Zyklus eines Generationswechsels darstellt, nenne ich sie nicht einen Gametophyten.

*Dictyota*. Bei dieser Alge haben wir zwei Generationen, eine geschlechtliche (den Gametophyten) und eine tetrasporenbildende (den Sporophyten), die, wenn man von den Fortpflanzungsorganen absieht, morphologisch gleich, aber zytologisch verschieden sind. Die diploide Phase endet mit der Reduktionsteilung, der Sporophyt endet aber erst mit den Tetrasporen, die die Initien des Gametophyten darstellen. Zwischen diesen beiden Punkten in der Entwicklungsgeschichte liegt eine haploide Teilungsphase, die zytologisch natürlich der haploiden Phase angehört, aber morphologisch den Sporophyten zuzuzählen ist. Die morphologischen Begriffe Gametophyt und Sporophyt und die zytologischen Begriffe haploide und diploide Phase decken einander also nicht vollständig.

Cutleria. Bei dieser sind die beiden Generationen, der Gametophyt und der Sporophyt, nicht nur zytologisch, sondern auch morphologisch verschieden. Nach der Reduktionsteilung werden acht Zoosporen gebildet. Es treten also zwei haploide Teilungsphasen ein, die morphologisch dem Sporophyten angehören.

Laminaria digitata. Am Ende des letzten Jahres (1915) erschien eine Arbeit von Sauvageau über die Sexualität einer Laminariacee, Saccorhiza bulbosa. Bei der Keimung der Zoosporen sollten sich mikroskopisch kleine, männliche oder weibliche Gametophyten entwickeln, die Spermatozoide bzw. Eier erzeugten. Aus dem befruchteten Ei wächst eine neue Saccorhiza-Pflanze hervor, die also einen Sporophyten darstellen würde. Während des letzten Winters habe ich die Keimung der Zoosporen von Laminaria digitata und die Entwicklung der Jugendstadien dieser Pflanze verfolgt und habe dabei gefunden, daß diese Alge sich in ähnlicher Weise wie Saccorhiza nach den Angaben von Sauvageau verhält. Bei Laminaria digitata gibt es demnach mikroskopisch kleine, männliche oder weibliche Gametophyten, die ausgebildete Laminaria stellt einen Sporophyten dar. Wo die Reduktionsteilung von statten geht, ist noch nicht untersucht. Wenn man aber bedenkt, daß das Sporangium einer Laminaria doch sicher mit dem Zoosporangium einer Cutleria und mit dem Oogon oder dem Antheridium einer Fucus-Art homolog ist, kann man schon von vornherein behaupten, daß die Reduktionsteilung bei Laminaria bei der ersten Teilung des Sporangienkerns stattfinden muß. Nach der Reduktionsteilung treten vier oder fünf haploide Kernteilungsphasen ein, die in der Bildung von 32 oder 64 Zoosporen resultieren (die Zahl der Sporen ist noch nicht sicher festgestellt). Bei Laminaria gibt es demnach 4 oder 5 haploide Kernteilungsphasen, die morphologisch dem Sporophyten angehören.

Fucus. Die Fucus-Pflanze ist diploid. Die erste Kernteilung des Antheridiums oder des Oogons ist eine Reduktionsteilung. Nach dieser Teilung finden im Antheridium 5, im Oogon dagegen nur 2 haploide Kernteilungsphasen statt, und wir erhalten im Antheridium 64 Spermatozoide (mit Mikrosporen homolog)

und im Oogon 8 Eier (mit Makrosporen homolog). Das befruchtete Ei ergibt wieder eine *Fucus*-Pflanze, und es kommt demnach kein Generationswechsel vor, wohl aber in zytologischer Hinsicht ein Wechsel zwischen einer haploiden und einer diploiden Phase. Vergleichen wir die Glieder der Reihe *Dictyota*, *Cutleria*, *Laminaria*, *Fucus* miteinander, so merken wir, daß bei *Fucus* der Gametophyt verschwunden ist, nur der Sporophyt ist noch da, dieser ist aber Geschlechts-pflanze geworden. Wir haben eine diploide, geschlechtliche Generation bekommen, und ich glaube, es wäre am besten, wenn wir dann den Namen Sporophyt vermieden. Dieser Name scheint mir nur in dem Falle verwendbar, daß ein Generationswechsel vorhanden ist, und zwar um die ungeschlechtliche Generation zu bezeichnen, die mit einer geschlechtlichen, einem Gametophyten, wechselt. Bei *Fucus* gibt es demnach meiner Meinung nach weder einen Sporophyten noch einen Gametophyten; es ist nur eine geschlechtliche Generation vorhanden. Diese ist aber diploid, und dies bedeutet seinerseits, daß sie mit den Sporophyten derjenigen Pflanzen homolog ist, die einen Generationswechsel besitzen. Die Homologie fordert aber nicht, daß wir die *Fucus*-Pflanze einen Sporophyten nennen. Die Spermatozoide und die Eier der *Fucaceen* sind ja mit Mikrosporen bzw. Makrosporen homolog, und doch benutzen wir diese Namen nicht, um damit die geschlechtlichen Fortpflanzungskörper der *Fucaceen* zu bezeichnen.

Die Florideen sind schon oben behandelt worden.

Aus dem oben Angeführten geht demnach hervor, daß die zytologisch begrenzten haploiden und diploiden Generationen nicht vollkommen mit den morphologischen Generationen, dem Gametophyten und dem Sporophyten, zusammenpassen; die Gametophyten und die Sporophyten können also nicht von einseitig zytologischen Gesichtspunkten definiert werden. Wir haben, möchte ich sagen, einerseits zytologische, andererseits morphologische Generationen, die nicht miteinander verwechselt werden dürfen, aber in der Literatur nicht auseinandergehalten worden sind. Wir haben eine zytologische und eine morphologische Generationswechselfrage.

Die Generationen sind von verschiedenen Forschern ver-

schieden begrenzt worden, und es nimmt demnach nicht wunder, daß man darüber gestritten hat, ob z. B. bei *Spirogyra* oder *Fucus* ein Generationswechsel vorhanden ist oder nicht. Von zytologischem Gesichtspunkt liegt bei diesen beiden Algen ein Wechsel vor, wenn man aber morphologische und biologische Gesichtspunkte berücksichtigt, muß man behaupten, daß kein solcher stattfindet. Da es aber etwas lästig sein muß, immer besonders hervorzuheben, ob man die Generationen einseitig zytologisch oder mehr morphologisch-biologisch begrenzt, scheint es mir am besten, für die beiden verschiedenen Generationsbegriffe auch zwei verschiedene Namen zu benutzen. Und da die Generationen anfänglich morphologisch-biologisch begrenzt worden sind, sind es die »zytologischen Generationen«, die mit einem neuen Namen zu belegen sind; ich habe deshalb oben den Namen Phasen vorgeschlagen. Ich spreche also von einem zytologischen Phasenwechsel, von haploiden und diploiden Phasen oder von  $x$ - und  $2x$ -Phasen.

Mit den zytologischen Vertretern der Generationswechselfrage bin ich demnach nur in bezug auf einige Namen uneinig. Es scheint mir aber, als ob wir die Namen Generation, Gametophyten und Sporophyten den Morphologen und Biologen ruhig überlassen könnten. Wir haben Namen, die aus zytologischer Erde hervorgewachsen sind, nämlich haploid und diploid (bzw.  $x$ - und  $2x$ -), und verbinden wir diese Wörter mit dem vollkommen neutralen Wort Phase, so haben wir in terminologischer Hinsicht schon genug.

Die zytologischen Phasen in der Entwicklungsgeschichte einer Pflanze sind, wie schon oben hervorgehoben wurde, leicht zu begrenzen, wenn man nur die zytologischen Kardinalpunkte, die Befruchtung und die Reduktionsteilung, kennt. Was wir als Generationen und als Generationswechsel bezeichnen sollen, ist nicht selten nur mit großen Schwierigkeiten zu unterscheiden, es scheint mir aber, als ob man bei den mehrzelligen Algen mit dieser Frage am besten zurecht kommt, wenn man von folgenden Voraussetzungen ausgeht.

Initien neuer Generationen sind erstens die Zygoten, zweitens die Sporen aller Art, welche zur Vermehrung und Verbreitung der Alge dienen. Entsteht bei der Keimung der Zygote eine

Generation, die sich morphologisch oder zytologisch von derjenigen unterscheidet, welche die geschlechtlichen Fortpflanzungskörper hervorgebracht hat, so sprechen wir von einem Generationswechsel; ist dagegen die neue Generation morphologisch und zytologisch derjenigen gleich, welche die geschlechtlichen Fortpflanzungskörper hervorgebracht hat (z. B. bei *Spirogyra* und *Fucus*), so ist kein Generationswechsel vorhanden.

Wenn eine Spore irgendeiner Art eine Generation erzeugt, die derjenigen morphologisch und zytologisch gleich ist, welche die Spore gebildet hat, entsteht kein Generationswechsel in dem Sinne, in welchem wir dieses Wort hier fassen. Ist dagegen die neue Generation dem sporenbildenden morphologisch oder zytologisch ungleich, entsteht ein Generationswechsel. Diejenigen Sporen, bei deren Bildung eine Reduktionsteilung stattgefunden hat, bedingen einen Generationswechsel, die Karposporen der Florideen bedingen ebenfalls einen Generationswechsel, die Monosporen und die ohne Reduktionsteilung gebildeten Tetrasporen (wahrscheinlich die paarig geteilten) dieser Algen dagegen nicht.

Nach den oben gegebenen Voraussetzungen ist also der Gonimoblast der Florideen eine neue Generation, die im Generationswechsel mit dem Gametophyten steht, weil er aus einer Zygote hervorgegangen ist und sich morphologisch (bei den diplobiontischen Florideen auch zytologisch) von dem Gametophyten unterscheidet. Die Zygote dient freilich nicht zur Verbreitung der Algen, dies bedeutet aber nach den oben gegebenen Voraussetzungen nichts. Bei der Keimung der Karpospore entsteht eine neue Generation, die sich von der karposporenbildenden morphologisch unterscheidet; die Karpospore bedingt also einen Generationswechsel. Und weil die Karpospore der haplobiontischen Florideen haploid ist, gibt sie einen Gametophyten, während die diploide Karpospore der diplobiontischen Florideen einen Tetrasporophyten gibt.

Es erübrigt jetzt mit einigen Worten den Generationswechsel der einzelligen Algen zu besprechen. Eine einzellige Alge, *Chlamydomonas*, ist schon unter den oben erwähnten Beispielen mitgenommen, und zwar deshalb, weil ihr Generationswechsel gut mit dem bei *Oedogonium* übereinstimmt. Andere ein-

zellige Algen lassen sich nur mit Schwierigkeiten in das oben angeführte Schema des Generationswechsels der mehrzelligen Algen einpassen, bei anderen gibt es keinen Generationswechsel. Es scheint mir aber am besten, nicht zu viel Aufhebens von dem »Generationswechsel« der einzelligen Algen zu machen. Wenn der Generationswechsel und die verschiedenen Generationen sich ohne weiteres ergeben, dann ist ja alles gut, ich muß aber das Streben als verfehlt bezeichnen, die einzelligen Algen in ein Generationswechselschema, welches für die mehrzelligen Algen passen kann, mit aller Gewalt hineinzupressen.

Hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte dieser Algen ist es aber immer von großer Bedeutung, die haploiden und diploiden Phasen voneinander zu unterscheiden, und wir müssen versuchen, festzustellen, wo im Laufe des Entwicklungsvorganges die Befruchtung und die Reduktionsteilung von statten gehen. Es ist von besonderem Interesse, zu wissen, ob die Reduktionsteilung unmittelbar nach der Befruchtung, z. B. bei den planktonischen Diatomeen und den Desmidiaceen, oder vor der Befruchtung, z. B. bei den Benthosdiatomeen, stattfindet. Das vegetative, assimilierende Stadium der ersten Algen ist demnach haploid, dasjenige der letzteren diploid. Im letzteren Falle ist es mit dem Sporophyten der mehrzelligen Algen homolog; es ist aber ebensowenig notwendig, diese Entwicklungsphase einen Sporophyten zu nennen, als eine *Fucus*-Pflanze mit diesem Namen zu belegen.

Es könnte auch von Interesse sein, den Generationswechsel innerhalb der Entwicklungsreihe der Pteridophyten, Gymnospermen und Angiospermen mit ein paar Worten zu beleuchten.

Unter den Pteridophyten liegt der Generationswechsel klar zutage. Mit der Zygote beginnt die ungeschlechtliche Generation, und mit der Spore, die ja zur Vermehrung und Verbreitung dieser Pflanzen dient, beginnt die geschlechtliche, der Gametophyt. Bei den Gymnospermen haben die Sporen dagegen ihre Aufgabe, zur Verbreitung zu dienen, verloren, und nach den oben gegebenen Voraussetzungen würde dann bei der Keimung der Spore keine neue Generation beginnen. Der Generationswechsel wäre demnach bei den Gymnospermen verloren ge-

gangen, und zwar deshalb, weil der Gametophyt so stark reduziert worden ist, daß er nur ein Organ des Sporophyten darstellt. Im Zusammenhang mit der Reduktion des Gametophyten steht auch, daß der Sporophyt solche Organe ausbilden muß, die in Beziehung zur Befruchtung stehen. Der Sporophyt ist ganz einfach eine Geschlechtspflanze geworden; wir haben eine diploide, geschlechtliche Generation bekommen. Der Generationswechsel ist bei den Gymnospermen verloren gegangen, und wir haben demnach keine Gametophyten oder Sporophyten. Der zytologische Phasenwechsel (d. h. der »zytologische Generationswechsel«) ist natürlich da, und wir haben in der Entwicklungsgeschichte haploide und diploide Phasen zu unterscheiden.

Bei den Angiospermen ist die haploide Phase noch stärker reduziert worden, und bei *Plumbagella* (Dahlgren, 1915) gibt es in der Embryosackmutterzelle nach der Reduktionsteilung sogar nur eine haploide Teilungsphase; die Makrospore stellt, ohne sich weiter zu teilen, das Ei dar. Von einem Generationswechsel kann man wohl in diesem Falle auch mit dem besten Willen nicht mehr reden, der zytologische Phasenwechsel ist aber noch da.

Die obenstehende Darstellung über den Generationswechsel möchte ich mit einigen Literaturzitaten abschließen.

Strasburger (1906, S. 7) schreibt: »Ist die eine Generation des echten Generationswechsels im Laufe der Entwicklung so reduziert worden, daß sie nur noch in der Bildung der Geschlechtsprodukte fortbesteht, wie das *Fucus* schon annähernd zeigt, so besteht der Generationswechsel eben nicht mehr fort, ebensowenig wie man von seinem Vorhandensein schon sprechen kann, wenn der erste Teilungsschritt einer Zygote die diploide Chromosomenzahl wieder auf die haploide zurücksetzt.«

Winkler (1908, S. 412) schreibt; »Nach dieser Anschauung . . . . muß demnach überall, wo geschlechtliche Fortpflanzung vorkommt, auch ein Generationswechsel realisiert sein, wobei immer die haploide Generation die geschlechtliche, die diploide die ungeschlechtliche sein muß.« — Und doch kann es meiner Meinung nach vorkommen, daß die diploide Generation geschlechtlich wird (*Benthosdiatomeen*, *Fucaceen*, *Gymnospermen* und *Angiospermen*).

Nach Chamberlain (1905, S. 143) kann die ungeschlechtliche Generation, der Sporophyt, geschlechtlich sein. Er schreibt: »The sporophyte is male or female as truly as is the gametophyte.« Dies ist richtig, weil Chamberlain vollkommen konsequent mit Gametophyten und Sporophyten das bezeichnet hat, was ich haploide und diploide Phasen genannt habe. Unter diesen ist die haploide Phase primär die geschlechtliche Generation, durch Aufschieben der Reduktionsteilung (bei den Benthosdiatomeen) oder durch eine zu starke Reduktion der haploiden Phase (bei den Fucaceen, den Gymnospermen und den Angiospermen) kann aber die diploide Phase geschlechtliche Generation werden.

In der ersten Auflage (1903, S. 102) des Handbuches der systematischen Botanik von R. v. Wettstein lesen wir: »Der wesentlichste Unterschied zwischen den Anthophyten und den Archegoniaten liegt darin, daß bei den ersteren der Generationswechsel aufgehoben erscheint.« In der zweiten Auflage (1911, S. 356) lesen wir dagegen: »Der wesentlichste Unterschied zwischen den Anthophyten und den Archegoniaten liegt darin, daß bei den ersteren der Generationswechsel insofern verdeckt ist, als die geschlechtliche Generation physiologisch ganz unselbständig ist und morphologisch nur als ein Teil der ungeschlechtlichen Generation erscheint.« Im ersteren Falle ist ausgesprochen, daß wir bei den Anthophyten keinen »morphologisch-biologischen Generationswechsel« haben, im letzteren dagegen, daß wir einen »zytologischen Generationswechsel« (d. h. einen zytologischen Phasenwechsel) finden. Alles ist richtig, nur scheinen mir die Namen geschlechtliche und ungeschlechtliche Generationen in einen »zytologischen Generationswechsel« nicht gut zu passen, weil wir in zytologischer Hinsicht nur sagen können, daß haploide und diploide Phasen miteinander wechseln, aber nicht behaupten können, daß eine diploide Phase ungeschlechtlich sein muß.

Upsala, Botanisches Institut, im Mai 1916.

## Literaturverzeichnis.

- Bonnet, J., Reproduction sexuée et alternance des générations chez les Algues. — *Progressus rei botanicae*. **5**. Jena 1914.
- Chamberlain, Ch. J., Alternation of generations in animals from a botanical standpoint. — *Bot. Gaz.* **39**. Chicago 1905.
- Cramer, C., Physiologisch-systematische Untersuchungen über die Ceramiaceen. — *Neue Denkschr. d. allg. schw. Ges. f. d. ges. Naturw.* **20**. Zürich 1864.
- Dahlgren, K. V. O., Der Embryosack von *Plumbagella*, ein neuer Typus unter den Angiospermen. — *Arch. f. Bot.* **14**. Stockholm 1915.
- Davis, B. M., The Fertilization of *Batrachospermum*. — *Ann. of Bot.* **10**. London 1896.
- , The sexual organs and sporophyte generation of the Rhodophyceae. *Bot. Gaz.* **39**. Chicago 1905.
- Goebel, K., Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig und Berlin 1908.
- Golenkin, M., Algologische Notizen. — *Bull. de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou*, n. sér. **8**. 1894.
- Gran, H. H., Kristianiafjordens algeflora. — *Videnskabselskabets Skrifter*. I. M.-n. Kl. Kristiania 1896.
- Hartmann, M., Autogamie bei Protisten und ihre Bedeutung für das Befruchtungsproblem. Jena 1909.
- , Der Generationswechsel der Protisten und sein Zusammenhang mit dem Befruchtungs- und Reduktionsproblem. — *Verh. d. deutsch. zool. Ges.* **24**. Berlin 1914.
- Hofmeister, W., Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen und der Samenbildung der Koniferen. Leipzig 1851.
- Janet, Ch., L'alternance sporophyto-gametophytique de générations chez les algues. Limoges 1914.
- Kjellman, F. R., Om Florideslägtet *Galaxaura* dess organografi och systematik. — *Kongl. Vet. Akad. Handlingar*. **33**. Stockholm 1900.
- Kuckuck, P., Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen. 12. *Platoma Bairdii* (Farl.) Kck. — *Wissensch. Meeresunters.*, N. F. **5**., Abt. Helgoland. Oldenburg i. Gr. 1912.
- Kylin, H., Zur Kenntnis einiger schwedischen *Chantransia*-Arten. — *Botaniska Studier tillägnade F. R. Kjellman*, Upsala 1906.
- , Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Rhodomela virgata* Kjellm. — *Svensk Botanisk Tidskrift*. **8**. Stockholm 1914.
- , Über die Blaszellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von *Jod*. — *Arkiv för Botanik*. **14**. Stockholm 1915.
- , Die Entwicklungsgeschichte von *Griffithsia corallina* (Lightf.) Ag. — *Zeitschr. f. Bot.* **8**. Jena 1916.

- Kylin, H., Über die Befruchtung und die Reduktionsteilung bei *Nemalion multifidum*. — Ber. d. deutsch. bot. Ges. **34**. Berlin 1916.
- Lewis, J. F., Alternation of Generation in certain Florideae. — Bot. Gaz. **53**. Chicago 1912.
- Lotsy, J. P., Über die Begriffe »Biaiomorphos«, »Biaiometamorphose«, »x-Generation« und »2x-Generation«. — Rec. des trav. bot. Néerlandais. **1**. Nimègue 1904.
- , Die x-Generation und 2x-Generation. Eine Arbeitshypothese. — Biol. Centralbl. **25**. Leipzig 1905.
- , Vorträge über botanische Stammesgeschichte. I. Algen und Pilze. Jena 1907.
- Oltmanns, Fr., Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen. — Bot. Ztg. **56**. Leipzig 1898.
- , Morphologie und Biologie der Algen. **1**. Jena 1904. **2**. Jena 1905.
- Osterhout, W. J. V., Befruchtung bei *Batrachospermum*. — Flora. **87**. Marburg 1900.
- Phillips, R. W., On the development of the cystocarp in Rhodymeniales. — Ann. of Bot. **11**. London 1897.
- Pirotta, R., L'alternanza di generazioni nelle piante superiori. L'alternanza di generazioni nelle piante inferiori. Pavia 1914. (Nicht gesehen.)
- Reinke, J., Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils. — Sechster Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere. Berlin 1889.
- , Atlas deutscher Meeresalgen. Berlin 1889—1892.
- Rosenvinge, L. K., The marine algae of Denmark. — Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7 Række, Naturv. og Mathem., Afd. 7. Kopenhagen 1909.
- Sauvageau, C., Sur la sexualité hétérogamique d'une Laminaire (*Saccorhiza bulbosa*). Sur les débuts du développement d'une Laminaire (*Saccorhiza bulbosa*). — Compt. rend. de l'Acad. d. Sciences. **161**. Bordeaux 1915.
- Schmidle, W., Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von *Batrachospermum*. — Bot. Ztg. **57**. Leipzig 1899.
- Schmitz, Fr., Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. — Sitzgsber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1883:1.
- Strasburger, E., The periodic reduction of the number of the chromosomes in the life-history of living organisms. — Ann. of Bot. **8**. London 1894.
- , Über periodische Reduktion der Chromosomenzahl im Entwicklungsgang der Organismen. — Biol. Centralbl. **14**. Leipzig 1894.
- , Zur Frage eines Generationswechsels bei Phaeophyceen. — Bot. Ztg. **64** (Abt. II). Leipzig 1906.
- Svedelius, N., Über den Generationswechsel bei *Delesseria sanguinea*. — Svensk Bot. Tidskrift. **5**. Stockholm 1911.
- , Über die Tetradenteilung in den vielkernigen Tetrasporangiumanlagen bei *Nitophyllum punctatum*. — Ber. d. deutsch. bot. Ges. **32**. Berlin 1914.
- , Zytologisch-entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*, ein Beitrag zur Frage der Reduktionsteilung der nicht tetrasporenbildenden Florideen. — Nova acta reg. soc. sc. Upsaliensis, Ser. 4. Vol. 4. Upsala 1915.

- Wettstein, R. v., Handbuch der systematischen Botanik, Erste Aufl. **2**. Leipzig 1903; Zweite Aufl. Leipzig 1911.
- Wille, N., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen. — Nova acta Acad. Leopold-Carol. **52**. Halle 1887.
- Winkler, H., Über Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. — *Progressus rei bot.* **2**. Jena 1908.
- Yamanouchi, S., The life-history of *Polysiphonia violacea*. — *Bot. Gaz.* **42**. Chicago 1906.
- Zerlang, E., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Florideen-Gattungen *Wrangelia* und *Naccaria*. — *Flora.* **72**. Marburg 1889,



## Besprechungen.

**Kerner-Hansen**, Pflanzenleben. III. Band: Die Pflanzenarten als Floren und Genossenschaften (Abstammungslehre und Pflanzengeogr.) m. 63 Abb. im Text, 9 farbigen, 29 doppelseitigen schwarzen Tafeln und 3 farbigen Karten. 1916. Leipzig und Wien. Bibl. Inst. gr. 8<sup>o</sup>. XII + 555 S.

Die neue Bearbeitung von Kerners Pflanzenleben ist mit dem vorliegenden Bande abgeschlossen. Während das Kernersche Werk zwei Teile (1. Band: Gestalt und Leben der Pflanze, 2. Band: Geschichte der Pflanzen<sup>1</sup>) umfaßte, hat Hansen die neue Auflage in 3 Bände gegliedert. Der 1. Band der Neuaufgabe behandelte den Bau und die lebendigen Eigenschaften der Pflanzen, der 2. die Pflanzengestalt und ihre Wandlungen<sup>2</sup>, der jetzt erschienene 3. Teil bringt eine »Beschreibung der Pflanzenarten als Floren und Genossenschaften (Abstammungslehre und Pflanzengeographie). »In dem I. Abschnitt: »Die Frage nach der Entstehung der Arten«, wird nach einem historischen Überblick über die Abstammungslehre im wesentlichen die de Vriessche Mutationstheorie und die Mendelsche Bastardierungslehre behandelt. Der II. Abschnitt, das Aussterben der Arten, bringt eine ziemlich ausführliche, mit guten Abbildungen versehene Übersicht über die Pflanzenpaläontologie, ein Kapitel, das bei Kerner nur andeutungsweise behandelt war. Die folgenden Teile: III. Die heutigen Floren der Erde, IV. Die Mitwirkung von Boden und Klima bei der Gestaltung der Flora, V. Wanderungswege und Verbreitungsmittel der Pflanzen, VI. Folgen der Pflanzenwanderung und VII. Vereinigung der Floren zu Florenreichen schließen sich im großen und ganzen an die Kernersche Darstellung an. Der Kernpunkt des Bandes und das eigentliche Neue in der Hansenschen Bearbeitung ist der VIII. Abschnitt: Die Pflanzendecke der Erde. Dieser Teil ist, was für den Zweck des Buches durchaus gebilligt werden muß, nach rein geographischen Gesichtspunkten

<sup>1</sup>) Zerfällt in: 1. Entwicklung der Pflanze, 2. Geschichte der Pflanzen.

<sup>2</sup>) Referat siehe Ztscht. f. B. 19.

gegliedert. (Das arktische Gebiet, die fünf Erdteile, das antarktische Gebiet und die Vegetation des Meeres.) Um einen Begriff von der Gliederung innerhalb der Hauptabschnitte zu geben, sei erwähnt, daß das Florengebiet von Europa eingeteilt wird in 1. Das europäische Waldgebiet, 2. Nordeuropa, 3. Mitteleuropa, 4. Mediterraengebiet, und daß beispielsweise bei Deutschland unterschieden wird zwischen: Die Küsten der Nord- und Ostsee; die deutschen Wälder, Wiesen, Heiden, Moore; die Pflanzenwelt der Gewässer und die Pflanzenwelt der Alpen. Die Schilderungen geben in großen Zügen anschauliche Bilder der pflanzengeographischen Verhältnisse unter weitgehender Berücksichtigung der Kulturpflanzen. Außer einigen von Kerner übernommenen Holzschnitten und illustrierten Tafeln sind eine Reihe vorzüglicher photographischer Abbildungen und einzelne pflanzengeographische Karten dem Text eingeflochten.

Es war keine leichte Aufgabe, ein Werk, das so sehr das persönliche Gepräge des Verf.s trug, derart neu zu bearbeiten, daß der Charakter und die individuellen Vorzüge gewahrt blieben und dabei doch ein modernes Buch entstand. Hansen hat diese Aufgabe in glücklicher Weise gelöst. Besonders dadurch, daß Kerners »Geschichte der Arten« von den morphologischen Teilen losgelöst und zu einem selbständigen 3. Teil ausgebaut wurde, ist nicht nur die Gliederung des ganzen Werkes natürlicher, sondern auch das Gesamtbild der Darstellung geschlossener geworden. Es ist besonders erfreulich, daß es dem Verf. und dem Verlag gelungen ist, den 3. Band trotz der Kriegszeit in der gleichen vorzüglichen Durcharbeitung und Ausstattung wie die früheren Bände erscheinen zu lassen.

Hannig.

### **Molisch, H., Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei.**

Jena. 1916. G. Fischer. 8<sup>o</sup>. 305 S. 127 Abb.

Das vorliegende Buch knüpft erfreulicher Weise an alte Traditionen der Botanik an, an Zeiten, wo die botanische Wissenschaft in weit engerer Berührung und lebendiger Wechselbeziehung zum gärtnerischen und landwirtschaftlichen Pflanzenbau stand als heute oder wenigstens bis vor wenigen Jahren, da heute die experimentelle Vererbungslehre diese Beziehungen neu belebt hat. Ist doch Knight seinerzeit durch seine gärtnerischen Erfahrungen zu seinen pflanzenphysiologischen Forschungen und Entdeckungen geführt worden. Einen kurzen Überblick über diese Periode der Botanik gibt Treviranus in der Vorrede zu seiner Übersetzung von Lindley's auch heute noch trotz ihres vielfach veralteten Inhalts lesenswerten Theorie der Gartenkunde (Erlangen 1850).

Gewiß war kaum einer so berufen zu einer Erneuerung von Lindley's

eben genanntem Versuch wie Verf., der in einem großen gärtnerischen Betriebe aufgewachsen ist, und dessen Arbeiten sich vielfach auf Gebieten bewegt haben, die botanische Wissenschaft und Gärtnerei gleich nahe berühren. Das ist dem Werke denn auch zugute gekommen.

Seinem Zwecke entsprechend, behandelt Verf. vom Gesamtgebiete der Pflanzenphysiologie nur die Teile ausführlicher, die Beziehungen zur Gärtnerei haben, während andere, an sich durchaus gleich bedeutende oder sogar bedeutsamere nur kurz erwähnt oder ganz übergangen werden. Der erste Abschnitt handelt über die Ernährung unter den Überschriften: Die Wasserkultur, die unentbehrlichen und die entbehrlichen Aschenbestandteile, der Boden, die Düngung, die Kohlensäure-assimilation, das Wasser und seine Bewegung, die Transpiration und der Transpirationsstrom in Beziehung zu gärtnerischen Arbeiten, die Wanderung der Assimilate, die Ernährung der Pilze (Champignonzucht), Ernährungsweise besonderer Art (Mykorrhiza usw.). Der zweite Abschnitt führt die Überschrift Atmung. Im dritten, Wachstum überschrieben, werden besprochen: Allgemeines, Abhängigkeit des Wachstums von Außenbedingungen (Temperatur, Licht), die Wachstumsbewegung, die Organbildung und die Ruheperiode. Der vierte Abschnitt handelt vom Gefrieren und Erfrieren der Pflanze, der fünfte von der ungeschlechtlichen und von der geschlechtlichen Fortpflanzung. Der Keimung der Samen ist der sechste, der Darstellung von Variabilität, Vererbung und Züchtung der siebente Abschnitt gewidmet. Zahlreiche Abbildungen, vielfach Originalfiguren, schmücken das Buch.

Die Darstellung, die Verf., wie natürlich, möglichst allgemeinverständlich zu halten bestrebt war, hätte vielleicht noch etwas allgemeiner und weniger wissenschaftlich gehalten sein dürfen. Auch der wissenschaftliche Apparat, die Literaturangaben, wäre wohl zugunsten einer zusammenhängenden Darstellung des Themas besser in einem Anhang zu den einzelnen Aufsätzen und Abschnitten gegeben worden, wobei dem Referenten als Muster Sachs' Vorlesungen über Pflanzenphysiologie vorschweben. Auch scheinen dem Berichterstatter die verschiedenen Gegenstände nicht ganz gleichmäßig und mit ausgleichender Gerechtigkeit behandelt worden zu sein.

Etwas hart berührt die Behandlung der Stickstoffassimilation unter der Überschrift: Die unentbehrlichen Aschenbestandteile. Behrens.

**Cohen Stuart, C. P.,** Sur le développement des cellules génératrices de *Camellia theifera* (Griff.) Dyer.

Ann. jardin Bot. Buitenzorg. 1916. 2. ser., 15, 1—22.

Es war auffallend, daß gerade so wichtige Kulturpflanzen wie *Coffea*,

Theobroma und Thea bis noch vor kurzem zytologisch ganz unbekannt waren. Das ist nun durch v. Fabers Untersuchungen für Coffea und Kuypers für Theobroma bereits anders geworden und diesen schließt sich jetzt Verf., ein Schüler von Ch. Bernard, für Thea sinensis (wie Ref. die Pflanzen »in alter Weise« nennen möchte) an.

Es sei gleich vorweggenommen, daß sowohl Pollen- wie Embryosackentwicklung im großen und ganzen dem Normalschema folgen. Von erwähnenswerten Einzelheiten will Ref. anführen, daß die Embryosack-Mutterzelle gleich zum Embryosack wird, die Tetradenteilungen sich also in diesem abspielen. Ferner berichtet Verf. über eine eigenartige »Tendenz«, die Antipodenzahl zu vermehren. - In einem abgebildeten Falle unterschied er anstatt der sonst vorkommenden 3 im ganzen 10—11, und in anderen weniger sicheren Fällen schien die Zahl der Antipodenkerne gar auf 11—12, ja bis zu 17 zu steigen.

Dieser Punkt verdient nach Meinung des Ref. entschieden noch weitere Aufklärung, da im allgemeinen so weitgehende »Ausnahmen« vom Normalfalle sonst nicht bekannt sind.

- Recht charakteristisch für Thea ist die schon durch Cavara aufgefundene Tatsache, daß die befruchtete Eizelle 2—8 Monate braucht, bis sie in weitere Teilung eintritt. Cavara hatte geglaubt, das auf das italienische Klima, in dem er Thea studierte, zurückführen zu sollen. Verf. zeigt demgegenüber, daß aber für die Tropen ganz das gleiche gilt. — Der sekundäre Embryosackkern braucht »nur« 3—4 Wochen, bis er sich teilt und die Endospermibildung einleitet.

Besondere Aufmerksamkeit schenkte Verf. dem »Sterilitätsproblem« bei Thea, das ja naturgemäß auch den Praktiker aus wirtschaftlichen Gründen stark interessiert. Er verglich »sterile« und »fertile« Rassen, kann aber durchgreifende Unterschiede nicht aufdecken. Bei beiden findet er, allerdings in sehr verstärktem Maße bei der sterilen Rasse, eine »Prädisposition der Samenanlagen« zu vorzeitiger Degeneration. Daß dahin solche Fälle gehören, in denen eine ganz unregelmäßige Lagerung der einzelnen Embryosackkerne vorkommt, erscheint auch Ref. nur einleuchtend. Weniger sicher dünkt Ref. die Meinung des Verf., daß überall, wo mehrere Embryosack-Mutterzellen beobachtet wurden, damit schon eine »Degenerationstendenz« ausgesprochen ist. Die Tatsache, daß in den reifen Embryosäcken eine »einfache« Kernzahl existiert und aus derartigen Samenanlagen allein reife Samen hervorgehen, kann auch so erklärt werden, daß die zweite Embryosack-Mutterzelle früh degeneriert und von dem heranwachsenden bevorzugten Embryosack aufgezehrt wird, so daß man nachher nichts mehr von ihr sieht.

Ein wirklicher »morphologisch bedingter« Grund für die Sterilität erscheint also Ref. hier so wenig erbracht wie in vielen anderen Fällen. Vielleicht führen die Gedankenreihen weiter, die Ref. kürzlich (in Progr. rei. bot. V. 253 ff.) ausführte; dazu würde aber eine Verbindung der Zytologie mit exakter Erblichkeitsforschung gehören. Denn auch hier könnten die sterilen Rassen gut durch Bastardierung anderer hervorgegangen sein. — Die Befruchtung selbst ist vom Verf. übrigens bisher nicht beobachtet worden. Er gedenkt seine Studien speziell über diesen Vorgang sowie über etwaige Unterschiede zwischen den Folgen von Selbst- und Kreuzbestäubung in künftiger Zeit weiterzuführen.

Als letzter Punkt sei erwähnt, daß die Haploidzahl der Chromosomen bei *Thea sinensis* 15 ist.

G. Tischler.

## Häuser, R., Untersuchungen an Makrogametophyten von Piperaceen.

»Beiträge zur Allgem. Botanik.« Gebr. Bornträger, Berlin. 1916. Heft 1, 115—149, 39 Textfig.

Den 12 *Peperomia*-arten, die bis jetzt in embryologisch-cytologischer Hinsicht untersucht worden sind (s. Ref. pag. 72 dieses Bandes), reiht Verf. durch seine Untersuchungen noch 4 weitere, *P. magnoliifolia* (Jacq.) A. Dietr., *P. blanda* Humb., Bonpl. et Knuth, *P. marmorata* Hook. und *P. resediflora* André an. Von diesen Arten stand ihm Gewächshausmaterial zur Verfügung, zum Vergleich wurde auch Material von *Piper subpeltatum* aus Deutsch-Ostafrika herangezogen.

In Ergänzung der bisherigen Literaturangaben gibt Verf. zunächst eine eingehende Darstellung der Vorgänge der Nucellus- und Integumententwicklung von *Peperomia*. Bei der Untersuchung der Reduktionsteilung wurde im besonderen auf das Auftreten des Synapsisstadiums die Bestimmung der Anzahl der Doppelchromosomen in der heterotypischen sowie der Anzahl einfacher Chromosomen in den nachfolgenden Kernteilungen im Embryosack Wert gelegt. Seine Zählungen, die auch durch solche an Kernteilungsfiguren in Pollenmutterzellen ihre Bestätigung fanden, ergaben bei *P. resediflora* und *P. magnoliifolia*, weniger sicher auch für *P. blanda* die haploide Zahl 12. Da früher von Brown für *P. pellucida* 10 oder 12, für *P. Sintensii* nur 8 Chromosomen bei Diakinesen des Kernes der Embryosackmutterzelle festgestellt worden sind, gehört offenbar *Peperomia* zu der schon nicht mehr ganz kleinen Anzahl von Gattungen, deren Arten verschiedene Chromosomenzahlen aufweisen.

Den Hauptteil seiner Untersuchungen widmet Verf. der Feststellung der gegenseitigen Lagerung der Teilungsprodukte in der Embryosackmutterzelle und der begleitenden Vorgänge, wie Bildung der Phragmoplasten und der von den früheren Forschern festgestellten ephemeren Zellwände im Cytoplasma, um dadurch Material zur Lösung der »Makrosporenfrage« bei den Angiospermen beizubringen.

In der Deutung dieser Verhältnisse selbst, ebenso in derjenigen der Organisation der 16kernigen Embryosäcke von *Peperomia* schließt sich Verf. den Ansichten von Johnson und Coulter an. Die eingehende Stellungnahme des Ref. (1908) zu den Ansichten von Coulter hat Verf. übersehen. Ebenso fällt auf, daß in der erst 1916 erschienenen Arbeit mit keinem Wort, auch nicht mit einer Fußnote oder einem Schlußsatz der beiden cytologisch-embryologischen Arbeiten über *Peperomia*arten von Fisher und Johnson von 1914 Erwähnung getan wird.

A. Ernst.

### Täckholm, G., Beobachtungen über die Samenentwicklung einiger Onagraceen.

Svensk Bot. Tidskr. 1915. 9, 294—361. 16 Textfig.

Das embryologisch-cytologische Studium der Onagraceen, an dem sich bereits eine größere Anzahl von Forschern beteiligt haben, hat schon eine ganze Anzahl interessanter Erscheinungen festgestellt, von denen die Ausbildung des vierkernigen Embryosackes wohl am wichtigsten ist. Während Abweichungen von diesem Embryosacktypus innerhalb der Familie bis jetzt noch wenig bekannt waren, hat nun Verf. durch Ausdehnung der Untersuchung auf weitere Vertreter der Familie, im besonderen Arten der Gattung *Jussieua*, *Boisduvalia*, *Clarkia*, *Epilobium*, zahlreiche *Godetia*- und *Fuchsia*arten zeigen können, daß solche Abweichungen doch verhältnismäßig zahlreich sind, daß aber in all diesen Fällen die Vergrößerung der Kernzahl des Embryosackes immer eine sekundäre, d. h. aus dem normalen, vierkernigen Typus der Familie abzuleitende Erscheinung ist. Eine solche sekundäre Kernvermehrung kann nämlich verursacht werden durch Teilung des einzigen Polkernes des Embryosackes oder von Zellen des Eiapparates, ferner durch sekundäre Einverleibung der Kerne von einer oder mehreren Megasporenzellen in den sich entwickelnden Embryosack. Übergangsstadien vom typisch vierkernigen Embryosacke der Onagraceen zum gewöhnlichen achtkernigen Embryosacktypus der Angiospermen sind dem Verf. bei den untersuchten Vertretern der Familie nicht begegnet. Anhaltspunkte, aus welchen hervorgehen würde, wie sich die Reduktion

der normalen Achtzahl der Kerne und die Ausbildung des vierkernigen Embryosackes dieser Familie vollzogen hat, fehlen also noch vollständig.

Außer der Ausbildung des vierkernigen Embryosackes sind auch noch diejenige eines größeren Komplexes sporogener Zellen, die Weiterentwicklung von mehr als nur einer Makrospore derselben Tetrade und der mesotrope Durchgang des Pollenschlauches verbreitete Merkmale in der Entwicklungsgeschichte der Onagraceen. Obschon jedes einzelne dieser Merkmale für sich in gewissen Fällen als primitiv angesehen werden kann, sind sie in ihrer Kombination bei den Onagraceen nach der Ansicht des Verf.s doch mit größter Wahrscheinlichkeit als später erworbene Eigenschaften aufzufassen.

A. Ernst.

### Tischler, G., Chromosomenzahl, -Form und -Individualität im Pflanzenreiche.

Progr. rei Bot. 1915. 5, 164—284.

Seitdem im Jahre 1906 Strasburger seinen bekannten Aufsatz über: Die Ontogenie der Zelle im 1. Band des Progressus geschrieben hat, ist eine schier unübersehbare Menge neuer Arbeiten über die »Chromosomen« erschienen. Aus der Fülle der Gesichtspunkte, unter denen die Chromosomen von den verschiedensten Forschern behandelt wurden, tritt in neuerer Zeit immer mehr das Interesse hervor, welches die Vererbungslehre mit den Chromosomen verbindet. Vor allem dieses Interesse hat den Verf. bei der vorliegenden Zusammenstellung und Sichtung des so sehr angeschwollenen Materials geleitet.

Der erste und größte Teil der Arbeit ist einer Zusammenstellung der bei den einzelnen Pflanzenspezies gefundenen Chromosomenzahlen gewidmet. Diese zweifellos überaus mühsame Zusammenstellung ist außerordentlich dankenswert. Wir erhalten durch sie eine Anschauung von den Chromosomenzahlen, welche im Pflanzenreich auftreten, ihrer Verteilung auf die einzelnen Familien, Gattungen, Arten und Rassen. Die Angaben sind nach dem Englerschen System übersichtlich zusammengestellt und lassen erkennen, wie zahlreich schon die Untersuchungen sind, die uns Aufschluß über die Chromosomenzahlen geben.

Die Ergebnisse, die Verf. aus dieser Zusammenstellung ableitet, sind in der Hauptsache die folgenden:

Allgemeine Gesetzmäßigkeiten lassen sich bisher noch nicht auffinden. »Mit dem Anschneiden der großen phylogenetischen Probleme auf der Basis der Chromosomenuntersuchungen ist es wohl noch zu früh«. Dagegen verfolgt Verf. die etwaigen Schlüsse, die aus Differenzen in der Chromosomenzahl bei mehreren derselben Gattung

angehörigen Arten zu ziehen seien. Alle Funde, die bisher in dieser Richtung gemacht wurden, werden gesondert zusammengestellt. Sodann wird erörtert, welche Rolle die verschiedene Anzahl von Chromosomen bei der Bastardierung nahverwandter Arten spielt. Bei einer größeren Anzahl solcher Arten ist die Bastardierung dadurch ausgeschlossen, daß die Arten mit höherer Chromosomenzahl ihre Sexualität verloren haben. Es wird dabei an die bekannten Untersuchungen Marchals erinnert, nach denen eine künstlich erhöhte Chromosomenzahl allein schon genügen kann, die Sexualität zu vernichten.

Von besonderem Interesse ist sodann die Zusammenstellung der Arten mit verschiedenen Chromosomenzahlen, zwischen welchen eine Bastardierung geglückt ist, wobei dieselbe allerdings stets nur bis zur  $F_1$  führte. Die Anzahl solcher geglückter Bastardierungen ist noch sehr gering. Es handelt sich in der Hauptsache um die folgenden Fälle: *Polypodium aureum* und *vulgare* (Farmer und Digby), *Drosera* (Rosenberg), *Oenothera* (Geerts, Gates, Lutz usw.), *Bryonia* (Tischler). Eine Reihe weiterer Untersuchungen in dieser Richtung steht zu erwarten. Jedenfalls öffnet sich hier noch ein Feld zu mancher prinzipiell wichtigen Arbeit.

Hierauf werden die interessanten Arbeiten zusammengestellt, aus denen eine Beziehung zwischen charakteristischer Chromosomenzahl und Formeigentümlichkeit der Pflanze hervorgeht (*Oenothera gigas*, *Primula sinensis* Riesenform usw.). Nach kürzerer Erörterung der Verknüpfung von Chromosomenforschung mit vergleichender äußerer Morphologie ist der nächste Abschnitt der Widerlegung von della Valles Einwendungen gegen die spekulative Cytologie, Konstanz der Chromosomenzahl usw. gewidmet. Tischler kommt nach Besprechung der einzelnen Punkte mit Nêmec zu dem Ergebnis, daß die Chromosomenzahl tatsächlich so konstant innerhalb eines Organismus ist, daß es in der ganzen Biologie nichts Analoges gibt.

Das 2. Kapitel ist der Chromosomenform gewidmet. Es wird zuerst der Angaben über verschieden große Chromosomen kurz gedacht; dann werden diejenigen über stark abweichende Chromosomenformen besprochen und hierauf wieder vor allem die Arbeiten behandelt, die sich mit genauen Messungen der Chromosomen beschäftigen. Dabei werden die verschiedenen Einflüsse auf die Chromosomengestaltung (trophische usw.) berücksichtigt und della Valles Kristalltheorie erörtert.

Das dritte Kapitel endlich führt den Titel: Chromosomenindividualität. Es bringt eine kurze Übersicht über die Struktur des ruhenden Kernes, geht aber bei der großen Anzahl zusammenfassender Darstellungen über

dieses Gebiet nicht ins Einzelne ein. Es wird weiter die Anordnung der Chromosomen zu Paaren besprochen, und von hier aus geht Verf. über zur Erörterung der Verknüpfung von Chromosomenstudien mit der Genenlehre. Es wird kurz beleuchtet, wie beide Arbeitsrichtungen Hand in Hand gehen, wie weit einzelne Chromosomen qualitativ genotypisch verschieden sind. Es folgt dann eine kurze Betrachtung über Sterilität und Chromosomen. Allgemeine Erörterungen über die Natur der Chromosomen auf Grund der vorliegenden Arbeiten schließen die Abhandlung ab.

Das große Verdienst dieser kritisch zusammenfassenden Arbeit besteht neben der Sichtung der verstreuten umfangreichen Literatur vor allem darin, daß sie zeigt, wie an zahlreichen Stellen neue Untersuchungen anzusetzen haben; es ist nicht zu bezweifeln, daß reichlich Anregungen von ihr ausgehen werden. Die Schlüsse werden überall mit großer Vorsicht und Zurückhaltung gezogen, und doch gelingt es Verf. zu überzeugen, daß und wie die ferneren Untersuchungen auf den von seinem großen Meister Strasburger gewiesenen Bahnen fortzuführen sind.

E. Lehmann.

### Ursprung, A. u. Blum, G., Über die Verteilung des osmotischen Wertes in der Pflanze.

Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 34, 88—104.

—, Über die periodischen Schwankungen des osmotischen Wertes.

Ebenda 105—123.

—, Über den Einfluß der Außenbedingungen auf den osmotischen Wert.

Ebenda 123—142.

Über die Unterschiede der osmotischen Drucke in den verschiedenen Geweben der Pflanze sind wir noch recht schlecht unterrichtet. So ist es erfreulich, daß sich Verf. mit einigen Mitarbeitern zusammengetan hat, diese und andere Lücken in unseren Kenntnissen vom osmotischen Wert und seinen Schwankungen auszufüllen, was nicht ohne mühsame und eintönige Untersuchungen möglich ist.

Die erste Abhandlung berichtet über die osmotischen Werte in den Organen und Geweben verschiedener Gewächse, wie sie durch die plasmolytische Methode, zuerst mit Kalisalpeter, später mit Rohrzucker, erhalten wurden. Die Versuchsobjekte — *Helleborus foetidus*, *Urtica dioica*, *Fagus silvatica*, *Sedum acre* und *Funaria hygrometrica* —

wurden von ihren natürlichen Standorten entnommen und möglichst umgehend der Untersuchung unterworfen. Dabei zeigte sich, daß die verschiedenen Schichten eines und desselben Gewebes verschiedene osmotische Werte zeigen können, und zwar sind in der Regel die peripheren Schichten, so auch die Epidermiszellen, den übrigen meist etwas unterlegen. Unterschiede machten sich auch in ein und demselben Gewebe geltend, je nachdem welcher Stelle der Pflanze die Zellen entnommen wurden: Im allgemeinen nämlich ist der osmotische Wert in allen Organen an der Basis größer als an den Organspitzen; das gilt für die Wurzeln so gut wie für die Stengel, Blattstiele und Blätter. Der osmotische Wert steigt also von außen nach innen und von oben nach unten, in der Wurzel von der Spitze nach der Basis. Entsprechend nimmt der osmotische Druck bei *Urtica* gegen die Stengelspitze hin so ab, daß die obersten und jüngsten Blätter den kleinsten Wert besitzen. Bei *Fagus* dagegen wurde kein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen den osmotischen Werten und den Insertionshöhen der Blätter gefunden; vielfach zeigten hier die obersten Blätter ein wenig höhere Werte als die unteren. Beachtenswert ist auch die Tatsache, daß der osmotische Wert in den Wurzeln und zwar in allen ihren Geweben nur wenig kleiner oder etwa ebenso hoch gefunden wurde wie in den entsprechenden Geweben der unteren Stengelteile und meist etwas höher als in den oberen Stengelteilen und in den Blättern, woraus ersichtlich ist, daß der osmotische Druck in den Wurzeln nicht geringer zu sein braucht als in den oberirdischen Teilen entgegen einer Vorstellung, die Hannig zu begründen versucht hatte. In diesem Zusammenhange möchte ich darauf hinweisen, daß in meinem Laboratorium bei einer Untersuchung aus dem Jahre 1913, die leider unvollendet liegen bleiben mußte, an den Wurzeln einiger aus Samen gezogener Wüstenpflanzen ebenfalls ungefähr ebenso hohe osmotische Werte festgestellt wurden wie in den Stengelteilen.

Die höchsten osmotischen Werte fanden die Verf. bei *Helleborus* und *Urtica* in den Palisadenzellen (0,9—1 GM  $\text{KNO}_3$ , in der oberseitigen Blattepidermis dagegen nur 0,5 GM), bei *Fagus* in den Palisaden, dem Holzparenchym und in den Holzmarkstrahlen (0,9—1 GM gegen 0,4 GM in der Blattepidermis). Bei *Sedum* waren die osmotischen Werte durchgängig entsprechend vielen anderen sukkulenten Pflanzen relativ klein. —

Bei diesen Untersuchungen fielen nun auch periodische Schwankungen in den osmotischen Werten auf. Und zwar macht der osmotische Druck in allen Geweben bei sämtlichen untersuchten Pflanzen zunächst im Verlaufe des Tages gesetzmäßige Änderungen durch, in

dem Sinne, daß er vom frühen Morgen bis zum Nachmittage steigt, um dann bis zum anderen Morgen wieder zu fallen. Die Kurve verändert sich ungefähr entsprechend der Temperaturkurve, aber entgegengesetzt wie die Feuchtigkeitskurve. Um ein Urteil über die Größe der Änderungen zu ermöglichen, sei erwähnt, daß sie bei Spreiten von *Helleborus* etwa 0,07 GM, bei den Spreiten von *Urtica* etwa 0,045 GM, von *Fagus* 0,05 GM, von *Sedum* etwa 0,045 GM, bei *Funaria* etwa 0,07 GM betragen. Auch jährliche Schwankungen dürften nach den Zahlen, die die Verff., freilich nur zur vorläufigen Orientierung, mitteilen, vorkommen, und zwar scheint der osmotische Wert etwa vom August bis Februar bei allen Versuchspflanzen höher zu sein als in den übrigen Monaten. Alle diese Schwankungen hängen wohl damit zusammen, daß die osmotischen Werte von zahlreichen Außenfaktoren stark beeinflußt werden. —

Mitteilungen über solche Einflüsse bringt die dritte Abhandlung. Die dem Lichte ausgesetzten Seiten der Blätter und Stengel, desgl. die Sonnenblätter haben in ihren Zellen im allgemeinen einen höheren osmotischen Druck als die beschatteten; so ist auch der osmotische Wert der Epidermis auf den Blattoberseiten größer als unten. Natürlich läßt sich aus diesen Beobachtungen nicht ohne weiteres schließen, daß allein das Licht für diese Unterschiede in Betracht kommt. Änderungen werden schon durch die Temperaturen bedingt: Erhöhung derselben über den Nullpunkt hat eine Herabsetzung des Druckes zur Folge; doch scheint mit einer weiteren Steigerung von etwa  $10^{\circ}$  an aufwärts wieder eine Zunahme des Druckes verbunden zu sein. Eine solche kam weiter zur Beobachtung infolge von starkem Wind und zwar schon nach 2—3 Stunden, oder durch Herabsetzung der Bodenfeuchtigkeit. Ja bei *Funaria* stellten die Verff. schon dann eine Zunahme des osmotischen Druckes in den Blattzellen fest, wenn sie die Pflänzchen auf dem Arbeitstisch liegen ließen und zwar bereits nach 15 bis 30 Minuten; diese Zunahme schritt nach ihren Zahlen mehrere Stunden fort. Beachtenswert ist der Hinweis darauf, daß mit allen solchen Änderungen des osmotischen Druckes Wachstumsänderungen in den Organen nicht verbunden zu sein brauchen: Sie traten auch in solchen Zellen ein, die ihr Wachstum schon ganz abgeschlossen hatten. Bei der Einwirkung fast aller geprüfter Außenbedingungen geht aber dem Steigen des osmotischen Druckes eine Erschwerung, dem Sinken dagegen eine Erleichterung der Wasserversorgung voraus, so daß die Vermutung nahe liegt, die Schwankungen würden durch solche Einflüsse ausgelöst. In der Tat konnte ja auch schon früher von verschiedenen Autoren gezeigt werden, daß der osmotische Druck bei Wassermangel

zunimmt<sup>1</sup>. Allein auf einer durch Wasserabgabe bedingten Volumabnahme der Zelle und der damit verbundenen Zunahme der Zellsaftkonzentration können aber die Schwankungen nicht beruhen; vielmehr weist alles darauf hin, daß die osmotisch wirksamen Substanzen in den Zellen irgendwie an Menge zu- und abnehmen. —

Alle drei Abhandlungen haben den Charakter vorläufiger Mitteilungen. Die Verff. stellen umfangreichere Mitteilungen in Aussicht, in denen die Befunde wohl noch eingehender begründet werden dürften.

H. Fitting.

## Neue Literatur

### Allgemeines.

- Loew, O.**, Zur Analogie zwischen lebender Materie und Proteosomen. (Flora. 1916. 9, 61—66.)  
**Porsch, O.**, Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der botanischen Studienreise nach Java. (Anz. k. Akad. Wiss. Wien. 1915. 52, 301—308.)  
**Prantl-Pax**, Lehrbuch der Botanik. 14. Aufl. Engelmann, Leipzig. 1916. 507 S.

### Zelle.

- Guillermund, A.**, Recherches sur le chondriome chez les champignons et les algues. III. Contribution à l'étude des mitochondries. (Rev. génér. bot. 1915. 29, 271—288, 297—315.)  
**Heatley, M.**, s. unter Angiospermen.  
**Karl, J.**, s. unter Algen.  
**Kylin, H.**, Die Chromatophorenfarbstoffe der Pflanzen. (Natw. Wochenschr. 1916. N. F. 15, 97—103.)  
**Loew, O.**, Notiz über eine überraschende Kristallbildung in toten Zellen. (Flora. 1916. 9, 67—68.)  
 —, s. unter Allgemeines.  
**Meves, F.**, Die Chloroplastenbildung bei den höheren Pflanzen und die Allinate von A. Meyer. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 333—346.)  
 —, Historisch-kritische Untersuchungen über die Plastosomen der Pflanzenzellen. (Arch. f. mikr. Anat. 1916. 83, H. 3.)  
**Meyer, A.**, Der Bau der Protoplasten der Zelle und das Wesen der Chondriosomen und Allinate. (Sitzgsber. Ges. z. Beförderung d. ges. Natw. Marburg. 1916. 45—51.)  
**Minchin, E. A.**, The evolution of the cell II. (Amer. Nat. 1916. 50, 106—118.)  
**Moreau, F.**, Sur la formation de cristalloïdes de mucorine au sein de mitochondries. (Compt. rend. soc. biol. 1915. 78, 171—172.)  
**Naumann, E.**, s. unter Technik.

<sup>1</sup>) Darauf hingewiesen sei hier, daß einige aus Samen gezogene Wüstenpflanzen im Sommer 1913 in Bonn bei Kultur in trockenem Lehmboden eine Erhöhung der osmotischen Werte von ganz ähnlicher Größenordnung gegenüber feuchtem Lehmboden zeigten, wie sie der Ref. in der Wüste beobachtet hatte, obwohl der Lehmboden nicht wie viele Wüstenböden salzreich war.

## Gewebe.

- **Linsbauer, K.**, Die physiologischen Arten der Meristeme. (Biol. Centralbl. 1916. 34, 117—128.)
- **McCornick, F. A.**, Notes on the anatomy of the young tuber of *Ipomoea batatas* Lam. (Bot. Gaz. 1916. 61, 388—399.)
- **Mulson, F. W.**, Differentiation of the oaks by histological methods. (Kansas Univ. Sc. Bull. 1915. 9, 271—277.)
- **Shimek, E.**, The ecological histology of prairie plants. (Proc. Iowa Ac. Sc. 1915. 22, 121—126.)
- **Voss**, Über Unterschiede im anatomischen Bau der Spaltöffnungen auf Ober- und Unterseite der Laubblätter einiger Dikotylen. (Beih. bot. Centralbl. I. 1916. 33, 71—128.)
- **Wille, F.**, Anatomisch-physiologische Untersuchungen am Gramineenrhizom. (Ebenda. 1—70.)

## Morphologie.

- **Chiffot, J.**, Sur les variations sexuelles des inflorescences et des fleurs chez les *Codiaeums* cultivées. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 508—511.)
- **Chodat, R.**, A propos des ovaires infères. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 7, 8—11.)
- **Losch, H.**, s. unter Ökologie.

## Physiologie.

- **André, G.**, Sur les relations qui existent entre la présence du magnésium dans les feuilles et la fonction d'assimilation. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 563 bis 566.)
- **Bau, A.**, Über die Haltbarkeit einiger Hefeenzyme. (Wochenschr. f. Brauerei. 1915. 32, 159—162.)
- **Biedermann, W.**, Fermentstudien. II. Mitteilung. Die Autolyse der Stärke. (Fermentforschung. 1916. 1, 474—504.)
- **Bodnar, J.**, Über die Zymase und die Carboxylase der Kartoffel und Zuckerrübe. (Biochem. Zeitschr. 1916. 73, 193—210.)
- **Boekhout, F. W. J.**, en **Vries, J. J. O. de**, Über die Selbsterhitzung des Heues. (Versl. landb. Onderz. Rijkslandb. Proefst. 1916. 19, 61—80.)
- **Bokorny, Th.**, Beobachtungen über Hefe. (Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger). 1916. 164, 203—274.)
- **Bolam, G.**, Suspension of germination in seeds of *Hyoseyamus niger*. (Lancashire and Cheshire Nat. 1915. 8, 305.)
- **Bosinelli, G.**, s. unter Angewandte Botanik.
- **Cook, O. F.**, and **Doyle, C. B.**, Germinating coconuts. (Journ. of Heredity. 1916. 7, 148—157.)
- **Curtius, Th.**, und **Franzen, H.**, Über die chemischen Bestandteile grüner Pflanzen. 9. Mitteilung: Über einige nichtflüchtige, in Wasser lösliche Bestandteile der Edelkastanie. (Sitzgsber. Heidelberg. Akad. d. Wiss. M.-n. Kl. A. math.-phys. Wiss. 1916. 7 Abh. 18 S.)
- **Davis, A. R.**, s. unter Algen.
- **W. A.**, Studies of the formation and translocation of carbohydrates in plants. 1—3. (Journ. agr. Sc. 1916. 7, 255—384.)
- **Deutsch, H. B.**, s. unter Farnpflanzen.
- **Devaux, H.**, Action rapide des solutions salines sur les plantes vivantes: déplacement réversible d'une partie des substances basiques contenues dans la plante. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 561—563.)
- **Ehrenberg, P.**, s. unter Angewandte Botanik.
- **Erikson, J.**, s. unter Pilze.

- Euler, H., und Euler, B., Giftwirkung auf Enzyme in der lebenden Zelle. (Fermentforschung. 1916. 1, 465—470.)
- Gates, F. C., Xerofotic movements in leaves. (Bot. Gaz. 1916. 61, 399—408.)
- Guyot, H., s. unter Pilze.
- Haberlandt, G., Blattepidermis und Lichtperzeption. (Sitzgsber. Akad. d. Wiss. phys.-m. Kl. 1916. 32, 672—687.)
- Hamorak, N., Beiträge zur Mikrochemie des Spaltöffnungsapparates. (Anz. k. Akad. Wiss. Wien. 1915. 52, 245—246.)
- Heinricher, E., Über den Mangel einer durch innere Bedingungen bewirkten Ruheperiode bei den Samen der Mistel (*Viscum album* L.). (Sitzgsber. k. Akad. d. Wiss. Wien. M.-n. Kl. I. 1916. 125, 26 S.)
- Kříženecký, J., Einige Experimente über die verschiedene Giftigkeit von Hydroxyl- und Wasserstoffionen. (Arch. f. d. ges. Physiol. (Pflüger). 1916. 164, 137—166.)
- Kulm, E., Dunkelkeimer und Substrat. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 369 bis 386.)
- Lakon, G., Über Fälle von Kauliflorie an Apfelbäumen und ihre Bedeutung für das kausale Verständnis der Kauliflorie überhaupt. (Natw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1916. 14, 241—251.)
- Lee, W. A., Suspension of germination in *Hyosyamus niger*. (Lancashire and Cheshire Nat. 1916. 8, 379.)
- Linsbauer, K., s. unter Gewebe.
- Maschhaupt, J. G., Über antagonistische Salzwirkungen bei Pflanzen. (Versl. Landb. Onderz. Rijkslandb.-Proefst. 1916. 19, 1—60.)
- Mazé, P., Recherches sur le mécanisme des échanges entre les racines et le sol. Echanges entre les divers tissus de la plante. II. (Ann. Inst. Pasteur. 1916. 30, 117—140.)
- Molisch, H., Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 288—295.)
- , Beiträge zur Mikrochemie der Pflanze. (Ebenda. 357—364.)
- Nagai, J., s. unter Farnpflanzen.
- Neger, F. W., Zur Methodik der (pflanzen-) physiologischen Versuchsanstellung. (Naturwissenschaften. 1916. 4, 325—329.)
- , s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.
- Osterhout, W. J. V., The nature of mechanical stimulation. (Proc. Nat. Acad. of Sc. Washington. 1916. 2, 237—239.)
- Pfeffer, W., Über die Verbreitung der haptotropischen Reaktionsfähigkeit und das Wesen der Tastreizbarkeit. (Ber. d. math.-phys. Kl. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig. 1916. 68, 93—120.)
- Pringsheim, H., und Ernst, G., Die Chemotaxis von Bakterien gegen optisch-aktive Aminosäuren. (Zeitschr. f. physiol. Chemie (Hoppe-Seyler). 1916. 97, 176—191.)
- Rigg, G. B., Trumbull, H. L., and Lincoln, M., Physical properties of some toxic solutions. (Bot. Gaz. 1916. 61, 408—417.)
- Schweizer, K., Tyrosinase et désamination. Diss. Genf. 1916. 117 S.
- Stange, H., s. unter Pilze.
- Stark, P., Die Berührungsempfindlichkeit der Pflanzen. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 443 ff.)
- Stoklasa, J., Über die Abhängigkeit der Resorption des Kaliumions von der Gegenwart des Natriumions im Organismus der Zuckerrübe. (Biochem. Zeitschr. 1916. 73, 260—312.)
- Ursprung, A., Auftrieb und Stofftransport. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 412—420.)
- Winkler, H., Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. (Zeitschr. f. Bot. 1916. 8, 417—532.)
- Wolf, J., Sur une substance coagulant l'inuline et l'accompagnant dans les tissus végétaux. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 514—516.)
- Zeller, S. M., and Neikirk, A., s. unter Algen.

## Fortpflanzung und Vererbung.

- Bateson, W., Note on experiments with flax at the John Innes horticultural institution. (*Journ. of Genetics*. 1916. 5, 199—201.)
- Caron-Eldingen, v., Die Vererbung innerer und äußerer Eigenschaften. (*Beitr. z. Pflanzenzucht*. 1916. 16 S.)
- Clausen, R. E., and Goodspeed, T. H., Hereditary reaction — system relations — an extension of mendelian concepts. (*Proc. Nat. Acad. of Sc. Washington*. 1916. 2, 240—244.)
- Eyre, J. V., and Smith, G., Some notes on the Linaceae. The cross pollination of flax. (*Journ. of Genetics*. 1916. 5, 189—197.)
- Hoshino, Y., On the inheritance of the flowering time in peas and rice. (*Journ. Coll. Agr. Tohoku Univ. Sapporo*. 1915. 6, 229—288.)
- Jeffrey, E. C., s. unter Angiospermen.
- Jones, W. N., and Rayner, M. C., Mendelian inheritance in varietal crosses of *Bryonia dioica*. (*Journ. of Genetics*. 1916. 5, 203—222.)
- Longo, B., Note di partenocarpia. (*Ann. di Bot.* 1916. 14, 29—32.)
- Malte, M. O., and Macoun, J. M., Hybridization in the genus *Viola*. (*Ottawa Nat.* 1915. 28, 145—150.)
- Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Müller, H. C., and Bridges, C. B., The mechanism of mendelian heredity. 1915. London, Constable & Co.
- Pellevé, C., and Durham, F. M., The genetic behaviour of the hybrid *Primula kewensis* and its allies. (*Journ. of Genetics*. 1916. 5, 159—182.)
- Saunders, E. R., On the relation of half-hoariness in *Matthiola* to glabrousness and full hoariness. (*Ebenda*. 145—158.)
- Trouard-Riolle, s. unter Angiospermen.
- Waterfall, C., s. unter Angiospermen.
- White, O. E., Studies of teratological phenomena in their relation to evolution and the problems of heredity. (*Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbungslehre*. 1916. 16, 49—185.)
- Winkler, H., s. unter Physiologie.

## Ökologie.

- Brown, W., s. unter Pilze.
- Chodat, R., Notes biologiques sur les Broméliacées. (*Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2*. 1915. 7, 12—13.)
- , Le jardin alpin et le laboratoire de biologie alpine de la »Linnaea« à Bourg-St-Pierre. (*Ebenda*. 188—211.)
- Heikertinger, F., Die Nahrungspflanzen der Käfergattung *Aphthona* Cheor. und die natürlichen Pflanzenschutzmittel gegen Tierfraß. (*Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.* 1916. 12, 64—66, 105—109.)
- Loseh, H., Über die Variation der Sepalen und der Hüllblätter bei *Anemone nemorosa* L. und über den Verlauf der Variation während einer Blütenperiode nebst einigen teratologischen Beobachtungen. (*Ber. d. d. bot. Ges.* 1916. 34, 396—412.)
- Shimek, E., s. unter Morphologie.
- Theune, E., Beiträge zur Biologie einiger geokarper Pflanzen. (*Beitr. z. Biol. d. Pfl.* 1916. 13, 285—346.)

## Myxomyceten.

- Pinoy, E., Nutrition et coloration des myxomycètes. (*Compt. rend. soc. biol.* 1915. 78, 172—174.)

## Algen.

- Chodat, R., Sur l'isogamie, l'hétérogamie, la conjugation et la superfétation chez une algue verte. (*Arch. Sc. phys. et natur. Pér.* 4. 1916. 41, 155—157.)

- Cleve-Euler, A.**, New contributions of the diatomaceous flora of Finland. (Arkiv f. Bot. 1915. 14, 84 S.)
- Davis, A. R.**, Enzyme action in the marine algae. (Diss. Washington. 1915.)
- Elmore, C. J.**, The diatoms (Bacillarioideae) of Nebraska. (Diss. Nebraska. 1915.)
- Guillermond, A.**, s. unter Zelle.
- Hoagland, D. R.**, and **Lieb, L. L.**, The complex carbohydrates and forms of sulphur in marine algae of the pacific coast. (Journ. biol. chem. 1915. 23, 287—297.)
- Karl, J.**, Über die Kernteilung der Euglenen vom Typus viridis. (Bot. Közlemén. 1915. 14, [99]-[108]).
- Kylin, H.**, Über Spermiothamnion roseolum (Ag.) Pringsh. und Trilliella intricata Batters. (Bot. Not. 1916. 83—92.)
- , Über Callithamnion furcellaria J. G. Ag. und C. hiemale Kjellm. (Ebenda. 65—67.)
- Okamura, K.**, Undaria and its species. (Bot. Mag. Tokyo. 1915. 29, 266—278.)
- Petersen, J. B.**, Studier over danske aërofile alger. (Mém. akad. roy. sc. et lettr. Danemark, Copenhagen. Sér. 7. Sec. d. Sc. 1915. 12, 272—380.)
- Rehfous, L.**, Note sur trois Mallomonas nouveaux. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 7, 14—16.)
- Sauvageau, C.**, Sur le débuts du développement d'une laminaire (Saccorhiza bulbosa). (Compt. rend. 1915. 161, 740—742.)
- , Sur la sexualité hétérogamique d'une laminaire (Saccorhiza bulbosa). (Ebenda. 796—797.)
- Schubnig, B.**, Algologische Abhandlungen. Über einige neue und seltene Chlorophyceen der Adria. (Sitzgsber. k. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl., Abt. I. 1915. 124, 21 S.)
- Senn, G.**, Die Chromatophoren-Verlagerung in den Palisadenzellen mariner Rotalgen. (Verh. Schweiz. naturf. Ges. II. Sect. Bot. 1915. 203.)
- Setchell, W. A.**, The marine flora of the pacific coast. (Nature and Science of the pacific coast. S. Francisco. 1915. 177—184.)
- Zeller, S. M.**, and **Neikirk, A.**, Gas exchange in the pneumatocyst of Nereocystis Luetkeana (Mertens) P. et R. (Pujet Sound Marine Stat. Publ. 1915. 1, 25—30.)

### Cyanophyceen.

- Klein, G.**, Zur Chemie der Zellhaut der Cyanophyceen. (Anz. k. Akad. Wiss. Wien. 1915. 52, 246)
- Roddy, H. C.**, Concretions in streams formed by the agency of blue green algae and related plants. (Proc. Am. phil. Soc. 1915. 54, 246—258.)

### Bakterien.

- Chodat, R.**, et **Coulon, de**, La luminescence de deux bactéries. (Arch. sc. phys. et natur. Pér. 4. 1916. 41, 237—239.)
- Coupin, H.**, Sur le pouvoir fermentaire des bactéries marines. (Compt. rend. 1915. 161, 597—600.)
- Hofer**, Versuche über die Vermehrung der stickstoffansammelnden Bakterien im Wasser. (Mitt. d. D. landw. Ges. 1915. 179—181.)
- Lehmann, E.**, Zur Biologie des Paratyphus A. (Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1916. 81, 275—295.)
- , Zur Kenntnis des Paratyphus A. (Centralbl. f. Bakt. I. O. 1916. 78, 49 bis 72.)
- Letellier, A.**, Etude sur le Bacterium pseudaceti (Mig.) et son involution. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 7, 27—36.)
- Pringsheim, H.**, und **Ernst, G.**, s. unter Physiologie.

- Rahn, O., Statistische Studien über die Systeme der Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 4—28.)
- Walcott, C. D., Discovery of Algonkian Bacteria. (Proc. Nat. Acad. Sci. Washington. 1915. 1, 256—257.)
- Zikes, H., Über abnorme Kolonienbildungen bei Hefen und Bakterien. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 1—4.)

## Pilze.

- Bokorny, Th., s. unter Physiologie.
- Brierly, W. B., The endoconidia of *Thielaria basicola* Zopf. (Ann. of Bot. 1915. 29, 483—493.)
- Brown, W., Studies in the physiology of parasitism. I. The action of *Botrytis cinerea*. (Ann. of Bot. 1915. 29, 313—348.)
- Bubák, F., Systematische Untersuchungen einiger Farne bewohnenden Pilze. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 295—333.)
- , Einige neue oder kritische Pilze aus Kanada. (Hedwigia. 1916. 58, 15—34.)
- Cavers, F., The inter-relationships of protista and primitive fungi. (New Phytologist. 1915. 14, 275—280.)
- Coons, G. H., Factors involved in the growth and the pycnidium formation of *Plenodomus fuscomaculans*. (Journ. agr. research Washington. 1916. 5, 713 bis 769.)
- Crabill, C. H., Dimorphism in *Coniothyrium pirinum* Sheldon. (Am. Journ. of Bot. 1915. 2, 449—467.)
- Diedicke, H., Beschreibung einiger neuer Fungi imperfecti der Philippinen. (Ann. Mycol. 1916. 14, 62—64.)
- Dittrich, G., Bemerkungen zu neuen Funden schlesischer Pilze. (Hedwigia. 1916. 58, 1—8.)
- Erikson, J., Fortgesetzte Studien über *Rhizoetonia violacea* DC. (Arkiv f. Bot. 1915. 14, 1—31.)
- , Wie entsteht die Krautfäule, *Phytophthora infestans* (Mont.) de By., auf der neuen Kartoffelvegetation? (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 364—369.)
- Guillermond, A., s. unter Zelle.
- Guyot, H., Un champignon à acide cyanhydrique et à aldéhyde benzoïque. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 7, 22—24.)
- Hanzawa, J., Studien über einige *Rhizopus*-Arten. (Mycol. Centralbl. 1915. 5, 230ff.)
- Ito, S., On *Typhulochaeta*, a new genus of Erysiphaceae. (Bot. Mag. Tokyo. 1915. 29, 15—22.)
- Kaufmann, F., Die in Westpreußen gefundenen Pilze der Gattung *Lepiota*, *Amanita*, *Amanitopsis*, *Armillaria*, *Clitocybe* und *Russulopsis*. (Ber. westpr. bot. zool. Ver. 1915. 37, 15—65.)
- Kawamura, S., Studies on the luminous fungus, *Pleurotus japonicus* sp. nov. (Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo. 1915. 35, 1—29.)
- Keith, G. W., s. unter Technik.
- Klebahn, H., Kulturversuche mit Rostpilzen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 257—277.)
- Liesche's naturwissenschaftliche Taschenatanten. 1. 2. Atlas der eßbaren und giftigen Pilze in natürlicher Größe und Farbe mit Beschreibung, unter Gegenüberstellung der leicht zu verwechselnden Pilze. 2. Tle. Je 12 bunte doppelseit. Taf. in Leporelloform m. je 47 Abb. u. je 16 S. Text. 2. Aufl. o. J. 1916. Grasers Verl., Annaberg.
- Long, W. H., Five undescribed species of *Ravenelia*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 417—425.)
- Medlar, E. M., A new fungus, *Phialophora verrucosa*, pathogenic for man. (Mycologia. 1915. 7, 200—203.)

- Miyabe, K., On the relationship of *Chrysomyxa expansa* Diet. to *Peridermium Piceae hondoensis* Diet. (Bot. Mag. Tokyo. 1915. 29, 258—265.)
- Moreau, F., s. unter Zelle.
- Plantefol, L., *Le Crocysporium torulosum* Bonorden est une forme végétative d'un champignon basidiomycète. (Rev. gén. bot. 1915. 27, 97—116.)
- Raschke, Erste Tafel eßbarer Pilze. (8. Aufl.) 56 × 86 cm (Nr. 1 A.) o. J. 1916. — Zweite Tafel eßbarer Pilze. (3. Aufl.) 56,5 × 85,5 cm. (Nr. 1 B.) o. J. 1916. Grasers naturwissenschaftliche und landwirtschaftliche Tafeln. Nr. 1 A u. B, 5 u. 6. Farbendr. Grasers Verl., Annaberg.
- Robbins, W. J., Digestion of starch by *Penicillium camemberti*. (Diss. Cornell Univ. 1915.)
- Stange, H., Reduktion und alkoholische Gärung. (Zeitschr. f. Gärungsphysiol. 1915. 5, 65—150.)
- Takeda, H., On the genus *Achlys*. A morphological and systematic study. (Bot. mag. Tokyo. 1915. 29, 169—185.)
- Tanberg, A. P., Experiments on the analyse of *Aspergillus Orygal*. (Diss. Columbia Univ. 1915.)
- Weston, jr., W. H., On the development of *Transtotheca*, with a comparative examination of *Dictyuchus*. (Diss. Harvard Univ. 1915.)
- Yates, H. J., The comparative histology of certain californian Boletaceae. (Diss. Univ. of California. 1915.)
- Zikes, H., s. unter Bakterien.

### Flechten.

- Hesse, O., s. unter Angewandte Botanik.
- Jacoby, C., s. unter Angewandte Botanik.

### Moose.

- Evans, A. W., A new species of *Metzgeria* from the Galapagos Islands. (Torreya. 1916. 16, 67—70.)
- Györfly, J., Über das Vorkommen der *Molendoa Sendtneriana* in den Karpathen außerhalb der Hohen Tatra. (Mag. Bot. Lapok. 1915. 14, 71—74.)
- Levy, D. J., Common mosses, according to habitat. A nontechnical description based on macroscopical characters. (Torreya. 1916. 16, 55—67.)
- Müller, K., Die Lebermoose. (Rabenhorst's Kryptogamenflora. 1916. 6, Lief. 26 u. 27, 721—848.)
- Murr, J., Die Laubmoose von Feldkirch und Umgebung mit Einschluß Liechtensteins. (Feldkirch. 1915. 24 S.)
- , Beiträge zur Flora von Vorarlberg und Lichtenstein X. B. Hepaticae. C. Laubmoose. (Allg. bot. Zeitschr. 1915. 21, 118—121.)
- Timm, R., Zwei bemerkenswerte Torfmoose in Schleswig-Holstein. (Allg. bot. Zeitschr. 1915. 21, 102—107.)
- Wilson, M., Sex termination in *Mnium hornum*. (Ann. of Bot. 1915. 29, 443—450.)
- Warnstorff, C., *Pottia*-Studien. (Hedwigia. 1916. 58, 35—80.)
- Woodburn, W. L., Spermatogenesis in *Mnium affine*, var. *ciliaris* (Grev.) C. M. (Ann. of Bot. 1915. 29, 441—456.)

### Farnpflanzen.

- Bancroft, N., A contribution to our knowledge of *Rachiopteris cylindrica* Will. (Ann. of Bot. 1915. 19, 531—565.)
- Benedict, R. C., Does *Ophioglossum vulgatum* require ten years from spore to first green leaf? (Amer. fern journ. 1915. 5, 115—117.)

- Bower, F. O., Studies in the phylogeny of the Filicales. V. *Cheiropleuria bicuspis* (Bl.) Presl. and certain other related ferns. (Ann. of Bot. 1915. 29, 495—529.)
- Deutsch, H. B., Effect of light upon the germination of the spores of the true ferns. (Diss. Univ. of Chicago. 1915.)
- Hayata, B., Can *Prosopatia* properly be placed under *Davallia*? i. e. is it really distinct from *Polypodium*? (Bot. Mag. Tokyo. 1915. 29, 161—168.)
- Moxley, G. E., *Pellaea Rataeensis* sp. nov. (Amer. Fern Journ. 1915. 5, 107—108.)
- Kümmerle, I. B., Über die systematische Bedeutung der Pteridosporen. (Bot. Közlemén. 1915. 14, 115—123.)
- Nagai, J., On the influence of nutrition upon the development of sexual organs in the fern prothallia. (Journ. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo. 1915. 6, 121—164.)
- Phelps, O. P., More about the habitat of *Ophioglossum*. (Amer. Fern Journ. 1915. 5, 113—115.)
- Rosendahl, H. V., On *Woodsia alpina* och en sydlig Inlandsform af denna samt *Woodsia alpina* × *ilvensis* nov. hybr. (Svensk. Bot. Tidskr. 1915. 9, 414—420.)
- Sahné, B., The anatomy of *Nephrolepis volubilis* J. Sm., with remarks on the biology and morphology of the genus. (New Phytologist. 1915. 14, 251—274.)

## Gymnospermen.

- Chamberlain, I., *Stangeria paradoxa*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 353—373.)
- Lignier, O., et Tuson, A., Les *Ephedras* possèdent un ovaire clos et un ovule inclus. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 72—80.)
- Pilger, R., Kritische Übersicht über die neue Literatur betreffend die Familie der Taxaceae. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 1—43.)
- Schelenz, H., Zur Geschichte des Ginkgo. (Prometheus. 1916. 27, 406 ff.)

## Angiospermen.

- Bolus, L., Notes on *Lessertia* with descriptions of six new species and a key (Ann. Bolus Herb. 1915. 1, 87—96.)
- Bornmüller, I., Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Consinia*. (Beih. bot. Centrabl., 2. 1916. 34, 131—203.)
- Chodat, R., Les espèces du genre *Prosopanche*. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 1—2.)
- , s. unter Morphologie.
- , s. unter Ökologie.
- Engler, A., und Krause, K., *Araceae novae*. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, Beibl. 118, 123—125.)
- Harms, H., s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.
- Heatley, M., A study of the life history of *Trillium cernuum* L. (Bot. Gaz. 1916. 61, 425—430.)
- Jeffrey, E. C., Hybridism and the rate of evolution in angiosperms. (Amer. Nat. 1916. 50, 129—143.)
- Mulsow, F. W., s. unter Gewebe.
- Murbeck, S., Über die Organisation, Biologie und verwandtschaftlichen Beziehungen der Neuradoiden. (Lunds. Univ. Årsskr. 1916. NF. 2. 12, 1—28.)
- Robinson, B. L., New, reclassified, or otherwise noteworthy spermatophytes. (Proc. Amer. Ac. Arts and Sc. 1916. 51, 527—540.)
- Schindler, A. K., *Desmodiinae novae*. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 51—68.)
- Skottsberg, C., *Benthamiella* Speg. und *Saccardophytum* Speg. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 44—50.)
- Smith, J. D., Undescribed plants from Guatemala and other central American republics. (Bot. Gaz. 1916. 61, 373—388.)
- Trouard-Riolle, Hybridation entre une crucifère sauvage et une crucifère cultivée à racines tubérisées. (Compt. rend. Paris. 1916. 162, 511—513.)

- Waterfall, C., A new *Epilobium* hybrid. (Lancashire and Cheshire Nat. 1916. 8, 379—380.)  
 Willis, J. C., s. unter Pflanzengeographie.

### Pflanzengeographie. Floristik.

- Banse, E., Floren- und Wirtschaftskarte der Türkei, 1 : 5 000 000. Braunschweig. 1916.  
 Brunner, H., Beiträge zur Kenntnis der Flora des Bezirks Diessenhofen und seiner Umgebung. (Mitt. Thurg. naturf. Ges. 1915. 21, 201—209.)  
 Christiansen, A., Taschenbuch einheimischer Pflanzen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Lebensverhältnisse. 191 farb. Pflanzenbilder auf 48 Taf. u. 168 S. Text m. 98 Abb. 2. Aufl. (160 S.) Eßlingen. 1916. J. F. Schreiber.  
 Dinter, K., Eine botanische Reise im zentralen Deutsch-Südwestafrika. (Ber. natw. Ges. »Isis«, Bautzen. 1913-1915. 28—40.)  
 Engler, A., Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgsfloren, erläutert an der Verbreitung der Saxifragen. (Sitzber. preuß. Akad. d. Wiss. 1916. 18.)  
 —, und Krause, K., Neue Araceen Papuasiens II. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 74—91.)  
 Focke, W. O., Die Rubus-Arten Deutsch-Neuguineas. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 73.)  
 Gilg, E., Plantae novae andinae imprimis Weberbauerianae VII. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, Beibl. 117, 1—80.)  
 —, VIII. (Ebenda. Beibl. 118, 1—122.)  
 Goldmann, E. A., Plant records of an expedition to lower California. (Contr. N. S. nat. Herb. 1916. 16, 309—371.)  
 Kellog, H. S., The flore of the Rainy River Region. (Proc. Jowa Ac. Sc. 1915. 22, 60—75.)  
 Kroeber, A. L., Floral relations among the Galapagos Islands. (Univ. California Publ. Bot. 1916. 6, 199—220.)  
 Lauterbach, C., Beiträge zur Flora von Papuasien V. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 69—128.)  
 Osterhout, G. E., A new *Phacelia* from Colorado. (Torreya. 1916. 16, 70—71.)  
 Richter, K., Über einige Pflanzen aus der näheren und weiteren Umgebung Bautzens. (Ber. natw. Ges. »Isis«, Bautzen. 1913-1915. 20—27.)  
 Rock, J. F., Palmyra island with a description of its flora. (College of Hawaii publ. 1916. 4, 53 S.)  
 Schlechter, R., Die Elaeocarpaceen Papuasiens. (Bot. Jahrb. [Engler] 1916. 54, 92—128.)  
 Schmeil, O., und Flitschen, I., Flora v. Deutschland. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen der zwischen den deutschen Meeren und den Alpen wildwachsenden und angebaute Pflanzen. Mit 1000 Abb. 17. Aufl. (439 S.) Leipzig. 1916. Quelle & Meyer.  
 Smith, J. D., s. unter Angiospermen.  
 Willis, J. C., The evolution of species in Ceylon, with reference to the dying out of species. (Ann. of Bot. 1916. 30, 1—23.)

### Palaeophytologie.

- Berry, E. W., Upper cretaceous floras of the world. (Proc. nat. Ac. Sc. 1916. 2, 186—187.)  
 Cockerell, T. D. A., A lower cretaceous flora in Colorado. (Journ. Washington Ac. Sc. 1916. 6, 109—112.)  
 Davis, C. Q., On the fossil algae of the petroleum-yielding shales of the Green River formation of Colorado and Utah. (Proc. nat. Ac. Sc. 1916. 2, 114—119.)  
 Halle, T. G., A fossil sporogonium from the lower devonian of Rözangen in Norway. (Bot. Not. 1916. 79—81.)

- Kidston, R., and Jongmans, W. J.**, A monograph of the Calamites of western Europe. Flora of the carboniferous of the Netherlands and adjacent regions. 1, Atlas pl. 1—158 (Med. Rijksopsporing Delfstoffen Nr. 7, 's-Gravenhage. 1915.)
- Krasser, F.**, Männliche Williamsonsonen aus dem Sandsteinschiefer des unteren Lias von Steierdorf in Banat. (Anz. k. Akad. wiss. Wien. 1915. 52, 298—300.)
- Napper, C. W.**, Occurrence of carbonaceous material in the Greenfield member of the Monroe formation. (Ohio Journ. Sc. 1916. 16, 155—158.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Altheimer, K.**, Über im Jahre 1913 erschienene Mitteilungen über Schädlinge und Krankheiten der Obstbäume. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 112 ff.)
- Escherich, K.**, *Clytus arcuatus* L. (Cerambycidae) als schlimmer technischer Eichen-schädling. (Natw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 272.)
- Harms, H.**, Über abnorme Blüten der *Aucuba japonica* Thumb. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 346—354.)
- Heald, F. D.**, Preliminary note on leaf invasion by *Bacillus amylovorus*. (Bull. Agric. Exp. Stat. Washington. 1915. Nr. 125, 7 S.)
- Kinzel, W.**, Über die Viviparie der Gräser und ihrer Beziehungen zu ähnlichen Störungen der normalen Fruchtentwicklung, sowie zu Mißbildungen anderer Art. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 62, 285—291.)
- Lakon, G.**, s. unter Physiologie.
- Lendner, A.**, Sur deux Rénoncules anormales. (Bull. soc. bot. Genève. Sér. 2. 1915. 7, 17—21.)
- Lingelsheim, A.**, Über einige Ascidienbildungen der Blätter von *Magnolia*. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 392—396.)
- Losch, H.**, s. unter Ökologie.
- Melhus, J. E.**, Hibernation of *Phytophthora infestans* of the Irish potato. (Journ. of agric. research. Washington. 1915. 5.)
- Neger, F. W.**, Über die Ursachen der für akute Rauchschiäden charakteristischen Fleckenbildung bei Laubblättern. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 386—392.)
- Oberstein, Chortophila cilicrura Rond and *Thereva spec.*, zwei neue Roggenschädlinge in Schlesien. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 277—280.)**
- Pool, V. W., and Mc Kay, M. B.**, Relation of stomatal movement to infection by *Cercospora beticola*. (Journ. agric. research, Washington. 1916. 5, 1011—1038.)
- Stewart, A.**, An anatomical study of *Gymnosporangium* galls. (Am. Journ. of bot. 1915. 2, 402—417.)
- Taubenhaus, J. J.**, Soilstain, or scurf, of the sweet potato. (Journ. agric. res. Washington. 1916. 5.)
- White, O. E.**, s. unter Fortpflanzung und Vererbung.
- Wolf, F. A.**, Further studies on peanut leafspot. (Journ. agr. res. Washington. 1916. 5.)
- Zacher, F.**, Die Literatur über die Blattflöhe und die von ihnen verursachten Gallen nebst einem Verzeichnis der Nährpflanzen und Nachträgen zum »*Psyllidarium Catalogus*«. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 45, 97—112.)
- Zimmermann, H.**, Innenspaltung von Kartoffelknollen. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 280—285.)

### Angewandte Botanik.

- Beythien, A., Hartwich, C., und Klimmer, M.**, Handbuch der Nahrungsmittel-untersuchung. Eine systematisch-kritische Zusammenstellung der Methoden zur Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, einschließlich des Wassers und der Luft. 3 Bde. 1. Chem.-phys., 2. Bot.-mikr., 3. Bakter.-biol. Teil. Leipzig. 1915. 3, XII + 474 S. 3 Taf. 175 Fig.
- Bosinelli, G.**, Die Wirkung des freien Schwefels auf das Pflanzenwachstum. (Intern. agr. techn. Rundschau. 1915. 6, 1025—1026.)

- Ehrenberg, P.**, Reizdüngemittel und ihre Bedeutung. (Naturwissenschaften. 1916. **4**, 345—351.)
- Haberlandt, G.**, Leguminosenblätter als Nahrungsmittel. (Ebenda. 361—363.)  
—, Über Pflanzenkost in Krieg und Frieden. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin. 1916. Auch Sep. aus Intern. Monatschr. f. Wiss., Kunst u. Technik. **10**, 42 S.
- Hesse, O.**, Die Verwendung der Flechten als Nahrungs- und Futtermittel. I. A. Barth, Leipzig. 1916. 19 S.
- Jacoby, C.**, Weitere Beiträge zur Verwertung der Flechten. J. C. B. Mohr, Tübingen. 1916. 28 S. 2 Taf.
- Linz, A.**, Vergleichende Untersuchungen der zur Bestimmung des Glycyrrhizins in der Süßwurzel und im Succus Liquiritiae vorgeschlagenen Methoden. (Arch. d. Pharm. 1916. **254**, 65 ff.)
- Losch, F.**, Kräuterbuch. Unsere Heilpflanzen in Wort und Bild. 86 Farbendr.-Taf., enth. 460 genau nach d. Natur gezeichnete Abb. u. 246 S. Text m. 49 Illustr. 3. Aufl. (XVI, 209 u. XVII S.) Eßlingen o. J. 1916. J. F. Schreiber.
- Miller, F. A.**, The cultivation of medicinal plants. (The Lilly Scient. Bull. 1916. **1**, 255—265.)
- Mitscherlich, E. A.**, Pflanzenphysiologische Vorarbeiten zur chemischen Düngemittelanalyse. (Landw. Jahrb. 1916. **49**, 335—417.)
- Tschermak, E. v.**, Über den gegenwärtigen Stand der Gemüsezüchtung. (Zeitschr. f. Pflanzenzüchtg. 1916. **4**, 65—104.)
- Zufall, C. O.**, A criticism of the pharmacopocial description of vegetable drugs. (The Lilly Scient. Bull. 1916. **1**, 265—276.)

### Technik.

- Keith, G. W.**, Simple technique for isolation single spore strains of certain types of fungi. (Phytopathology. 1915. **5**, 266—269.)
- Molisch, H.**, s. unter Physiologie.
- Naumann, E.**, Mikrotekniska Notiser. V—VI. (Bot. Not. 1916. 49—63.)
- Reed, G. B.**, The significance of color changes in oxidase reagents. (Bot. Gaz. 1916. **61**, 430—432.)

### Verschiedenes.

- Eder, J.**, Sensibilisierungsspektren von Pflanzenfarbstoffen auf Biomsilberkolloidum (Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl., Abt. IIa. 1915. **124**, 16 S.)
- Krumbach, T.**, Der botanische Garten der zoologischen Station Rovigno in dem Hagelschlag vom 4. März 1916. (Naturwissenschaften. 1916. **4**, 320—322.)
- Röll, J.**, Meine Erinnerungen an Forstrat Georg Roth. (Hedwigia. 1916. **58**, 9—14.)
- Scott, D. H.**, Count Solms-Laubach. (Bot. Gaz. 1916. **61**, 433—434.)



## Besprechungen.

### **Brenner, W.**, Züchtungsversuche einiger im Schlamm lebenden Bakterien auf selenhaltigem Nährboden.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 95.

Verf. ging bei seinen Untersuchungen von dem Gedanken aus, die gewissen Bakterienarten (Thiosulfatbakterien) bei der Assimilation von anorganischem Kohlenstoff als Energiequelle dienenden Schwefelverbindungen durch die entsprechenden Selen- bzw. Tellursalze zu ersetzen. Die diesbezüglichen Untersuchungen führten zu keinem positiven Resultat, dafür gelang es dem Verf. aber, zwei Bakterienarten zu isolieren, die interessante Beziehungen zu den Salzen des Selen aufweisen. Er impfte ein aus gewässertem Agar mit Zusatz von Selenalzen bestehendes Substrat mit Bodenschlamm aus dem Kieler Hafen und erhielt damit in alkoholhaltiger Luft ein gutes Wachstum von zwei Bakterienarten, von denen die eine als *Micrococcus selenicus* bezeichnete Art von größerem Interesse ist.

Der Organismus wuchs auf selenhaltigem Agar in Form von intensiv roten Kolonien von gallertartiger Konsistenz, die einzelnen Zellen sind kugelförmig und sehr klein, der Durchmesser beträgt nicht mehr als  $0,5 \mu$ . Die rote Farbe der Kolonien rührt von intracellulär eingelagertem Selen her. Es zeigte sich, daß der Organismus unter den angewendeten Versuchsbedingungen nur bei Gegenwart von leicht Sauerstoff abspaltenden Stoffen gedeiht. Solche Stoffe waren das Natriumselenit und Natriumselenat, diese Selenalzen konnten vertreten werden durch Natriumthiosulfat, Indigokarmin, Methylenblau und Lakmus. Die genannten Stoffe wurden beim Wachstum intracellulär reduziert.

Ein autotrophes Wachstum des Organismus wurde nicht beobachtet, als Kohlenstoffquelle wurden Äthylalkohol, Methylalkohol, Asparagin, Dextrose und andere Stoffe verarbeitet, Pepton und Fleischextrakt erwiesen sich als unbrauchbar. Verf. machte die interessante Beobachtung, daß bei Anwendung von Natriumselenid (gleichzeitig mit Natriumselenit) ein wesentlich kräftigeres Wachstum eintrat. In dieser Beobachtung ist

das bei weitem wesentlichste Resultat der Arbeit zu erblicken, dessen Bedeutung Verf. wohl auch richtig vermutet hat.

Der fragliche Micrococcus gehört, soweit sich aus den Angaben des Verf.s ersehen läßt, wahrscheinlich zu einer Gruppe von Organismen, die fähig sind organische, sonst nicht verwertbare Stoffe mit Hilfe einer chemischen Energiequelle zu assimilieren. Diese Organismen, über die ich später eingehend zu berichten gedenke, stehen ernährungsphysiologisch zwischen den autotrophen und heterotrophen Bakterien. Die von mir bisher beobachteten Arten können unter gewissen Bedingungen auch rein heterotroph leben, was nach den Angaben des Verf.s auch bei dem Micrococcus selenicus der Fall ist. Weitere Versuche in dieser Richtung dürften mit dem beschriebenen Organismus jedenfalls noch interessante Resultate ergeben.

R. Lieske.

### Magnus, W., Durch Bakterien hervorgerufene Neubildungen an Pflanzen.

Sitzgsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde, Berlin. 1915. 7, 263—277.

Vor einiger Zeit fanden Friedemann und seine Mitarbeiter<sup>1</sup> den von Erw. F. Smith, Brown und Townsend entdeckten Erzeuger pflanzlicher Tumoren (Krebse), *Bacterium tumefaciens*, oder doch ihm nahestehende Formen beim Menschen bei eitriger Entzündung verschiedener Organe und bei Meningitis. W. Magnus konnte mit den gewonnenen Reinkulturen pflanzliche »Krebse«, u. a. an Pelargonien (*P. zonale*), erzeugen.

In der vorliegenden Mitteilung führt Magnus den Nachweis, daß auch die nicht selten spontan in Gärtnereien an derselben Art auftretenden blumenkohlartigen Wucherungen parasitischer Natur sind und Bakterien der *tumefaciens*-Gruppe beherbergen. Außer bei *P. zonale* treten Tumoren auch bei den als englische Pelargonien gezogenen Hybriden sowie bei *P. roseum* öfters auf, während *P. peltatum* auch bei Infektion keine Tumoren bildete. Auf den vielgestaltigen Tumoren entstehen vielfach Adventivsprosse von normaler oder abnormer Gestalt, Mißbildungen und Verwachsungen, unter Umständen auch dichtgedrängte Adventivwurzeln. Petunien zeigten sich bei Infektionsversuchen besonders geneigt, Adventivsprosse auf den Gallen zu bilden. *Nicotiana* ist leicht zu infizieren und bildete am Wurzelhalse blumenkohlartige Wucherungen, ähnlich den spontan bei Pelargonien und Petunien, bei *Rehmannia* und *Sparmannia* in Gärtnereien auftretenden. Bei Be-

<sup>1</sup>) Ztschr. f. Hygiene und Infektionskrankheiten. 1915. 80, 140 ff. Vgl. auch Friedemann und W. Magnus. Ber. d. d. bot. Gesellsch. 1915. 33, 96 ff.

gonien führte die Infektion vielfach zu hexenbesenartigen Zweighäufungen auf und über dem Tumor. Auch bei Fuchsia wurden solche als Folge der Infektion beobachtet.

Augenscheinlich werden infolge der Einwirkung der Bakterien an den infizierten Stellen die Wachstumshemmungen aufgehoben, die zur normalen Pflanzenform führen. Am meisten ähneln die Folgen der Infektion den nach Verwundung auftretenden Kallusbildungen, die allerdings sich in weit bescheideneren Grenzen halten.

Die von Smith angegebene Bildung von sekundären Tumoren durch Vermittelung von kranken, auswachsenden Gewebesträngen (Tumorsträngen), die Smith mit den Metastasen des menschlichen Krebses verglich, konnte Verf. nicht finden, der — mit Recht — auch den allerdings in der Praxis leider bereits eingelebten Ausdruck »Krebs« für die Geschwülste vermieden sehen möchte.

Behrens.

### Düggeli, M., Untersuchungen über die Mikroflora von Handelsmilch verschiedener Herkunft in der Stadt Zürich nach Zahl und Art der darin vorkommenden Spaltpilze.

Aus dem landw.-bakteriol. Labor. d. Eidgen. Techn. Hochschule in Zürich.  
Centralbl. f. Bakter. II. 1916. 45, 433 ff.

Um einen Überblick über den Keimgehalt der Züricher Konsummilch zu gewinnen, wurde mehrere Jahre (Ende Januar bis Anfang Februar, Ende April bis Anfang Mai, Mitte bis Ende Juni und Mitte bis Ende Oktober) eine größere Anzahl (jeweils rund 40) von Milchproben in vier verschiedenen Verkaufsgeschäften erhoben und untersucht. 1912 und 1913 konnte die Arbeit zu allen vier Zeiten, 1914 nur noch zu den drei ersten durchgeführt werden. Bei den vier Bezugsquellen handelt es sich in einem Falle um einen Ladenverkauf, dessen Milch einem Molkereibetrieb entstammte, in einem anderen um einen Molkereiwagen, im dritten um den Milchwagen eines Landwirtes und im vierten um einen Einzelbetrieb, der im Stadtgebiet lag und die selbsterzeugte Milch an die Kundschaft abgab. Auf die Ergebnisse der Untersuchung kann im einzelnen nicht eingegangen werden. Es sei nur hervorgehoben, daß, wie leicht erklärlich, der durchschnittliche Keimgehalt am höchsten war im Juni, wo die Temperatur der Vermehrung der Bakterien am günstigsten ist, und in der Ladenmilch, jedenfalls infolge längerer Aufbewahrung unter günstigen Vermehrungsbedingungen. Am geringsten war der Keimgehalt im Winter und in der Milch des unmittelbar an den Käufer abgebenden Einzelbetriebes. Die qualitative Zusammensetzung der Flora zeigte ebenfalls weitgehende Unter-

schiede, ohne daß indessen bestimmte Beziehungen zu Jahreszeit und Abstammung hervortraten. Bald walteten Kokken verschiedener Art (die aber nicht unterschieden wurden), bald der Milchsäurebildner *Bacterium Güntheri* L. et N. vor. Festgestellt wurden weiter *Bacterium coli* Escher., *B. aerogenes* Escher., *B. acidi lactici* Hüppe, *B. fluorescens* (Flügge) L. et N., *B. punctatum* (Zimm.) L. et N., *B. prodigiosum* (Ehrenberg) L. et N., *Bacillus mesentericus* Flügge, *B. megaterium* de Bary, der auch hier wieder *megatherium* genannt wird, *B. mycoides* Flügge und Organismen, die als Kurz- oder Langstäbchen, weiße, ovale und runde rote Sproßpilze und Mycelpilze bezeichnet werden.

Behrens.

### Steinecke, F., Die Algen des Zehlaubruches in systematischer und biologischer Hinsicht.

Mit 32 Textbildern, 11 Tabellen, 1 Farbentafel. Schr. d. physikalisch-ökonom.

Ges. zu Königsberg i. Pr. 1916. 56, 138 S. 8<sup>o</sup>.

In der floristischen Algenkunde, die sich jahrzehntelang mit langweiligen Namenlisten begnügte, kommt nun immer mehr das ökologische und formationsbiologische, wie auch pflanzengeographische Moment zum Durchschlag. An die Arbeiten Lauterborns, Rabanus' reiht sich die vorzügliche Arbeit Steineckes an. Sie behandelt die Algen des Zehlaubruches, jenes an 2500 ha großen Hochmoores südöstlich von Königsberg, das bereits längere Zeit wegen seiner boreal-arktischen Relikte in der Tierwelt, — hier kommen auch noch Elch und Kranich vor — bekannt war und das nun auch in den Schutz des Staates gestellt wurde.

Verf. gibt zunächst eine genaue Schilderung des Bruches, das sich zum allergrößten Teil als Hochmoor erweist, dem Erlensumpfmoor, Irisflachmoor vor und eingelagert sind und das sehr interessante Kiefernzwischenmoore zeigt. Bezüglich der Schlenken, Bulten und Bäche sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

In der Zusammensetzung der Algenflora fällt auf, daß einzelne Gruppen und Gattungen völlig fehlen: keine koloniebildenden Volvocales, keine Pediatren und Spirotaenien, keine Cladophoraceen. Dominierend sind Flagellaten, Conjugaten, Bacillariales und Protococcaceen. Die Algen zeigen mancherlei ökologische Eigenarten. Die Blaualgen und die Protococcales sind oft nach gelb und braun verfärbt; bei dem Mangel an bestimmten Nährstoffen scheint hier im Großen das realisiert, was Boresch, wie Magnus und Schindler, experimentell an Algen nachweisen konnten. Viele Algen sind kleiner als andernorts:

Hungerformen, vergleichbar den Zwergformen bei *Pinus*. Tag und Nacht zeigen infolge der großen Insolation große Temperaturunterschiede. Die stärkere Insolation verbunden mit Nährstoffmangel soll nach Verf. bewirken, daß viele Algen eine auffallende Rotfärbung des Zellsaftes zeigen: *Zygonium*, *Mesotaenium*, *Penium*, *Gloeocystis gigas* usw. — Die Vegetationsperiode ist relativ kurz, die Frequenz bei einzelnen Arten zeitlich sehr zusammengeschoben.

Besonders ausführlich geht Verf. auf die Algen-Biocoenosen der einzelnen charakteristischen Moorformationen ein. Es zeigt sich, daß die einzelnen Formationen eine qualitativ wie quantitativ verschieden zusammengesetzte Algenflora haben, deren Differenzen sehr charakteristisch sind und durch anschauliche Tabellen dargestellt werden. Diese Unterschiede gehen so weit, daß direkt von Algen-Leitformen der Biocoenosen gesprochen werden kann und sich oft nahe verwandte Arten ökologisch sehr charakterisierend verhalten, z. B. bei *Pinnularia*. Sehr auffällig ist auch, wie sich die genetischen Verschiebungen der einzelnen Moorformationen sofort in der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung der Algenflora ausdrücken. Gerade hier aber läßt sich referierend kaum eine Darstellung bringen, sondern es muß auf diesen Teil der Arbeit selbst, der dem Ref. als der wertvollste erscheint, verwiesen werden. Ref. möchte nur bemerken, daß er bei seinen ökologischen Studien über die Hochmoore und Filze des Böhmerwaldes, die ebenfalls Glacialrelikte haben, in vielen Punkten die Beobachtungen des Verf.s bestätigen kann. Gleichwohl ist bei den Algen die ökologische Plastizität sehr groß und einzelne Arten sind wohl nur im engeren Gebiete als Leitformen zu verwenden.

Wichtig ist ferner die Frage, inwieweit in der Zehlau Algen-Eiszeitrelikte vorkommen. Hier wurden ja bereits vor Jahren borealarktische Schmetterlinge gefunden, vor den Algen hat auch Verf. bereits einige borealarktische Rhizopoden aus dem Gebiete aufgezeigt. Nun ist aber die Frage, ob Glacialrelikt oder nicht, nicht immer leicht zu entscheiden und der Umstand, daß ein Lebewesen hauptsächlich nur im Norden und im Gebirge bekannt ist, ist als Kriterium für Glacialrelikte nach der Meinung des Ref. nicht unbedingt zu verwenden, ganz abgesehen davon, daß wir bei den Algen von einer wirklichen Kenntnis der Verbreitung kaum noch reden können. Ref. meint auch, daß die relativ primitiven Methoden der geographischen Forschung über die höheren Pflanzen, nicht ohne weiteres auf die niederen übertragen werden können und daß hier die pflanzengeographische Statistik von anderen Gesichtspunkten auszugehen habe.

Trotzdem glaubt Ref., daß der Verf. an der Hand vergleichender

Listen es sehr wahrscheinlich macht, daß eine große Zahl der Zehlaualgen, spez. Desmidiaceen, über die Diatomaceen ist man ja viel weniger orientiert, arktisch sind. Dasselbe meint Ref. mit dem Verf. auch von *Oedogonium Jtzigschnii*, *Binuclearia*, *Gloeocystis gigas*, *Gloeoplax*, *Conochaete*, nicht aber im Gegensatz zu Verf. von *Chroococcus turgidus* und *Oocystis solitaria*, so verführerisch die derzeitige Kenntnis über diese beiden Algen wäre.

Ref. möchte nun wünschen, daß die Untersuchungen über das Zehlaubruch fortgesetzt werden, da sich die direkten Beobachtungen nur auf eine relativ kurze Zeit erstrecken. Es werden sich gewiß noch boreale Flagellaten (spez. Chrysomonaden), ferner die merkwürdigen Chrysophyceen: *Phaeosphaera* West, *Chrysocapsa* Pascher, *Chrysosphaera* Pascher), einige boreale Dinoflagellaten und Heterokonten finden. Eine besondere experimentelle Untersuchung verlangt dringend die Frage nach den Zwergformen, das Problem der Rotfärbung des Zellsaftes bei einigen Algen und ihre Beziehung zur Insolation und den vorhandenen Nährstoffen. Wichtig erscheint ferner dem Ref. eine genaue chemische und physikalische Prüfung der einzelnen, sich in ihren Algenformationen verschieden verhaltenden Gewässer, um so mehr, als hier die Biocoenosen besser geklärt sind als anderswo und man anderenorts gesehen hat, daß ganz enge Beziehungen statthaben. Vielleicht würde es sich auch lohnen, jene Algen genau zu studieren, die gerade im Hochgebirge und auf Hochmooren zur Lichenisation neigen. Ref. fand selber an den Hochmooren des Böhmerwaldes zahlreiche Algen Zygonien, Desmidiaceen und Protococcalen in lichenoiden Symbiosen, die bei näherem Studium von Bedeutung für das Flechtenproblem zu sein scheinen. Außerdem bedürfen einige vom Verf. angeführte Algen sehr der systematischen Klärung, *Gloeocystis gigas* z. B. ist in seiner Umgrenzung auch nicht generisch zusammengehörig; *Mallomonas Ploesslii* ist ganz unsicher und fallen zu lassen.

Ref. möchte hier noch auf die vorzügliche Arbeit Rabanus' über die Algen des Schwarzwaldes hinweisen, ein Vergleich beider Arbeiten gibt sehr wertvolle Einblicke in die Ökologie der Algen; beide Arbeiten ergänzen sich.

A. Pascher.

## Rayss, T., Le Coelastrum proboscideum Bohl. Etude de Planctologie expérimentale.

Beiträge zur Kryptogamenflora d. Schweiz. 1915. 5, 2. 1—66 20 Taf.

Dem experimentellen Teil der Arbeit geht eine Einleitung voraus, in welchem die Frage nach den Beziehungen der Schwebefähigkeit

der Planktonorganismen zur Temperatur, zur Dichtigkeit und Viskosität des Wassers behandelt wird. Auf Grund dieser Darstellung werden dann die für den experimentellen Teil wichtigen Punkte zusammengestellt:

a) Spezifisches Gewicht und spezifische Oberfläche (Verhältnis von Oberfläche zum Volumen) des Planktonorganismus.

b) Verschiedene Viskosität des Wassers als Funktion der Temperatur und der Konzentration des flüssigen Mediums.

c) Atmungsbedingungen in einem an Sauerstoff armen Medium.

d) Ernährungsbedingungen.

Die bei den Versuchen verwendete Reinkultur von *Coelastrum proboscideum* wurde durch die von Chodat beschriebene Verdünnungsmethode gewonnen.

Die Verf. zieht aus ihren Versuchen folgende Schlüsse:

1. *Coelastrum proboscideum* ist außerordentlich polymorph; ihre verschiedenen Ausbildungsformen erinnern nicht nur an andere Arten der gleichen Gattung, sondern auch an andere Genera. Sie tritt in Form mannigfaltig gestalteter Coenobien oder in traubigen (botryoides) Massen abgerundeter oder mit Fortsätzen versehener Zellen auf oder endlich als Einzelzellen, die sich von *Chlorella* oder *Polyedrium* morphologisch nicht unterscheiden lassen.

2. Dieser Formenreichtum ist eine Folge der morphologischen Reaktionen auf verschiedene äußere Einflüsse.

3. *Coelastrum proboscideum* tritt gewöhnlich in Form von Coenobien auf. Diese können jedoch in ihre einzelnen kugelförmigen oder polyedrischen Zellen zerfallen und zwar unabhängig von äußeren mechanischen Eingriffen.

4. In stark verdünnten anorganischen Nährlösungen werden viele Coenobien, bei zunehmender Konzentration dagegen einzelne Zellen gebildet. Ebenso fördert hohe Temperatur ( $33^{\circ}$  C) die Coenobienbildung, während bei gewöhnlicher Temperatur ( $25^{\circ}$  C) Einzelzellen entstehen. Beide Faktoren — geringe Konzentration und hohe Temperatur — setzen die Viskosität des Wassers herab. Dem begegnet die Alge durch Coenobienbildung respektive Erhöhung des Oberflächenwiderstandes (Ostwald).

5. Gute Ernährung erzeugt große Zellen respektive viele Zellen in einem Coenobium.

6. Erschwerung der Atmung durch mehr oder weniger vollkommenen Sauerstoffabschluß hat Bildung einzelner Zellen zur Folge, Sauerstoffzufuhr dagegen Coenobienbildung. Der Zerfall der Coenobien scheint eine Vergrößerung der Oberfläche behufs Erleichterung der Atmung zur Folge zu haben.

7. Pepton übt eine schädliche Wirkung auf die Entwicklung der Alge aus: sie bildet Öl, und die Coenobien zerfallen. Dagegen verzögert Peptonzusatz das bei Zuckerezufuhr früh eintretende Erblassen des Chlorophylls.

8. Kalksalze von 0,1 bis 1 $\frac{0}{100}$  beschleunigen die Entwicklung und bewirken die Bildung großer Zellen.

9. Kali in 0,5 bis 1,75 $\frac{0}{100}$  verhindert die Bildung von Coenobien; bei Kalimangel zeigt der Zellinhalt mehr oder weniger krankhafte Veränderungen.

10. Saure Reaktion wirkt schädlich; die Coenobien werden kleiner, und ihre Zellenzahl nimmt ab.

11. Alkaleszenz fördert dagegen eher die Entwicklung.

Der erste Abschnitt des systematischen Teils enthält zunächst eine Revision der Gattung Coelastrum, in welcher die Literatur über diese Gattung durch Excerpte wiedergegeben wird. Im zweiten Abschnitt werden für alle in der Schweiz gefundenen Coelastrumspezies in einer von mir zum Teil abweichenden Artumgrenzung die Diagnosen und die schweizerischen Fundorte angegeben. Hier findet sich auch die Beschreibung einer neuen Spezies: Coelastrum Printzii, deren Neuheit mir aber nicht über alle Zweifel erhaben zu sein scheint.

Diese Resultate stimmen zum Teil mit den früher von mir bei der gleichen Algenart erhaltenen überein, stehen ihnen aber zum Teil diametral gegenüber. Um den Schein zu vermeiden, als ob ich meine früheren Angaben als fehlerhaft aufgebe, muß ich mich zu denjenigen Punkten äußern, in denen unsere Schlüsse divergieren und bei denen es möglich ist, an Hand der von der Verf. mitgeteilten Versuchsprotokolle, die Richtigkeit der daraus gezogenen Schlüsse zu prüfen.

ad. 4. In stark verdünnter anorganischer Nährlösung werden nach Verf. viele Coenobien, bei zunehmender Konzentration dagegen einzelne Zellen gebildet. Ich erhielt in 1%iger Knopscher Nährlösung, also bei relativ hoher Konzentration, nur Coenobien, vorausgesetzt, daß die Lösung wenig Sauerstoff enthielt. Aus den Versuchsprotokollen der Verf. geht aber hervor, daß sie in dieser Beziehung gar keine klaren Resultate erhalten hat. In sehr verdünnter Lösung (1/100 Detmer) waren nämlich nach zwei Wochen viele Einzelzellen und wenige Coenobien gebildet worden (S. 13). Verf. will hier den Mangel an Coenobienbildung auf Nahrungsmangel zurückführen. Dem widerspricht aber die Tatsache, daß dieselben Kulturen nach 4 Wochen viele Coenobien aufwiesen; und doch konnten in dieser Zeit die Nährsalze nur noch mehr abgenommen haben. Da auch in 1/10 und 1/3 Detmer nach 4 Wochen die Coenobien über die nach 2 Wochen vorherrschenden

Einzelzellen die Oberhand gewonnen hatten, muß angenommen werden, daß sich die einzelnen Kulturen nicht nur in der Konzentration, sondern noch in anderer jetzt nicht mehr feststellbarer Weise unterschieden. Eine Beweiskraft muß ihnen deshalb abgesprochen werden. Überhaupt wird an keiner Stelle angegeben, ob das Impfmateriale aus einzelnen Zellen oder aus Coenobien bestanden hat. Gerade bei schwacher Entwicklung der Kultur kann das auf das Resultat des Versuches von ausschlaggebender Bedeutung sein.

ad. 6. Im Gegensatz zu Verf., die bei Luftabschluß die Bildung einzelner Zellen, bei Sauerstoffzufuhr dagegen Coenobienbildung beobachtete, erhielt ich in meinen Kulturen bei Luftarmut des Mediums Coenobien, auf der Oberfläche von Agar-Agar oder in mit Luft respektive Sauerstoff geschüttelter Nährlösung jedoch einzelne Zellen. Damit stehen aber die Versuchsprotokolle der Verf. (S. 21 bis 23) nur zum kleineren Teil im Widerspruch. Der Versuch Nr. 1, in welchem zur Absperrung der Luft eine dicke Ölschicht über die Kulturflüssigkeit gegossen worden war, und der meist carotinreiche Einzelzellen ergab, kann nicht als einwandfrei bezeichnet werden. Zunächst ist die Anwendung von Öl insofern bedenklich, als die sich darin bildenden Fettsäuren in Wasser zum Teil löslich sind, in die Kulturflüssigkeit übergehen und die Algen schädigen können, was ja die Verf. für andere Säuren selbst festgestellt hat. Außerdem muß, da der Alge nur die bei ihrer Atmung gebildete Kohlensäure zur Verfügung stand, ein Hungerzustand eingetreten sein, auf den die Alge unter Bildung von Öl und Carotin mit dem Übergang in den Dauerzustand geantwortet hat, nachdem sich vermutlich die Einzelzellen des Impfmateriale nur selten, dann aber zu Coenobien geteilt hatten, wie aus der zugehörigen Tafel 12 hervorgeht. In andern Versuchen derselben Reihe hat aber Verf., wie ich seinerzeit, die Alge ohne Ölschicht unter einer relativ hohen Flüssigkeitsschicht kultiviert. Die beiderseitigen Resultate sind somit direkt vergleichbar. Während bei der Flüssigkeitshöhe von 12 cm (Nr. 2) das Mengenverhältnis von Einzelzellen zu Coenobien von Verf. nicht angegeben wird, ergibt sich aus den Protokollen über Versuche 3, 4 und 5 mit einer Flüssigkeitsschicht von 6 cm Höhe und weniger, daß mit abnehmender Tiefe der Nährlösung, also mit Erleichterung der Luftzufuhr, die Zahl der Einzelzellen zunimmt, die Coenobien dagegen immer mehr zurücktreten. In den offenen Petrischalen (Nr. 7, S. 22) endlich waren Einzelzellen und Coenobien in ungefähr gleicher Zahl gebildet worden. Zu dieser völlig eindeutigen Versuchsreihe, deren Resultate sich mit den meinigen vollständig decken, gehört nun aber als Nr. 6 eine Erlenmeierkultur, in welcher die Einzelzellen selten, die Coenobien dagegen sehr

zahlreich sind. Aus der ganzen Versuchsreihe sprechen somit 4 Resultate (Nr. 3, 4, 5, 7) für und nur 2 (Versuch mit Öl zum Teil und in Erlenmeier) gegen meine Resultate. Die große Zahl einzelner Zellen in den Petrischalen soll auf die Erhöhung der Konzentration der Nährlösung in Folge von Verdunstung zurückzuführen sein. Damit stimmt aber die Angabe nicht, daß diese Kultur *Coenobien* vom Typus *proboscideum* enthielt, die nach den übereinstimmenden Resultaten der Verf. und mir nur in niederen Konzentrationen gebildet werden. Was bei den Versuchen mit Erlenmeyergläschen das abweichende Resultat verursacht hat, läßt sich nicht feststellen, doch hätte unter allen Umständen der Versuch mit den Petrischalen in einer Weise wiederholt werden sollen, welche eine starke Verdunstung ausgeschlossen hätte.

Nun wird aber Verf. ihre Versuche gegen mich ins Feld führen, bei denen sie die Algen mit einem Platindraht in Agar-Agar einimpfte, der in mehr oder weniger enge Röhrchen gefüllt war. Im Grunde der Röhrchen herrschten Einzelzellen, in der Nähe der Oberfläche dagegen *Coenobien* vor. Verf. zieht daraus offenbar auf Grund der in der Bakteriologie herrschenden Auffassung den Schluß, daß im Grunde des Röhrchens Sauerstoffmangel geherrscht und daß dieser die Bildung von Einzelzellen veranlaßt habe. Verschiedene physikalische Tatsachen sowie eigene Erfahrungen über die Wirkung der Gelatine auf grüne Pflanzenorgane lassen es zum mindesten als wahrscheinlich erscheinen, daß bei Einschließung assimilierender Zellen in Agar-Agar oder Gelatine bei Belichtung ganz andere Gasverhältnisse herrschen, als wenn es sich um ausschließlich atmende Bakterien handelt. Bevor diese Verhältnisse aufgeklärt sind, beweisen die Agarversuche der Verf. nichts. Senn.

### Lieske, R., Serologische Studien mit einzelligen Grünalgen.

Sitzber. Heidelberg Akad. Math. Nat. Kl. Abt. B. 1916.

Die geringe morphologische Differenzierung vieler einzelliger Grünalgen ließ es wünschenswert erscheinen, die verschiedenen in der Serologie ausgebildeten Methoden zur Aufdeckung ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen zu benutzen. Zur zumeist intravenösen Immunisierung wurden, wie notwendig, ausschließlich Reinkulturen verwendet, die der Verf. auf Agarnährböden durch ein sehr zweckmäßiges Verfahren gewann. Die erwachsenden nicht gewünschten Kulturen wurden regelmäßig mit Silbernitrat abgetötet. — Von den gebrauchten Methoden der Agglutination, Präzipitation, Konglutination, Komplementbindung und dem sogenannten Pfeiffer'schen Versuch erwies sich neben der bekanntlich sehr fein arbeitenden Komplementbindungsmethode besonders die Agglutination als brauchbar. —

Daß einzellige Algen in gleicher Weise, wie dies von Bakterien bekannt war, durch Immunserrumzusatz spezifisch in einer Aufschwemmung zusammengeballt werden (Agglutination), war schon von Stephanie Rosenblatt-Lichtenstein (Arch. f. Anat. u. Phys. 1912, 1913) festgestellt worden. Sie hatte dabei die sehr auffällige Beobachtung gemacht, daß gewisse Stämme von *Chlorella protothecoides* Krüger, welche bei Kultur auf Traubenzuckerpeptonagar chlorophyllfrei geworden waren, sich in ihrem agglutinatorischen Verhalten von den chlorophyllhaltigen Ausgangsstämmen scharf unterscheiden lassen. Diese Unterschiede beruhen nicht darauf, daß etwa die farblosen Stämme an und für sich schwächer ausflockbar sind, in- oder hypagglutinabel sind, sondern müssen einer Änderung des Rezeptorenapparates der Zelle zugeschrieben werden. Es wird gleichzeitig die Vermutung ausgesprochen, daß dies durch den veränderten Stoffwechsel, Glykogen- gegenüber Stärkebildung, bedingt sei. — Der Teil der Lieske'schen Untersuchungen, der sich mit der Nachprüfung und Erweiterung dieser für die Bewertung der »Verwandtschaftsreaktion« wichtigen Angabe befaßt, erfordert besonderes Interesse. — Verf. benutzte farblose Stämme von *Chlorella vulgaris* und *Scenedesmus obliquus* und verglich mit ihnen grüne Stämme, die auf gleichen Nährböden in Licht und in Dunkelheit erwachsen waren. Es zeigte sich, daß die im Dunkeln, also heterotroph, ernährten Stämme sich mit den farblosen im wesentlichen gleich verhielten und deutlich von dem im Licht autotroph ernährten sowohl agglutinatorisch, als noch schärfer durch die Komplementbindungsmethode zu unterscheiden waren. Es findet damit die Vermutung, daß verschiedene geartete Stoffwechselfvorgänge auch ein verschiedenes serologisches Verhalten artgleicher Organismen bedingen können, ihre experimentelle Bestätigung. Ob etwa auch die grünen Stämme bei heterotropischer Ernährung statt Stärke Glykogen bilden, bleibt unerörtert.

Sicherlich werden diese Erfahrungen den Verf. bestimmen, auch in seinen weiteren angekündigten serologischen Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse einzelliger Organismen mit gleicher kritischer Umsicht vorzugehen. Zeigt doch z. B. eine soeben erschienene Mitteilung von Lichtenstein (Arch. f. Anat. u. Phys. 1915), daß besonders die Agglutination durch relativ unspezifische Zellinhaltsstoffe hervorgerufen werden kann. Natrium nucleicum aus Bierhefe dargestellt, ruft ein alle Hefearten ganz unspezifisch agglutinierendes Immunserrum hervor, während durch Impfung mit den einzelnen Hefestämmen selbst sehr spezifische Immunserra hervorgerufen werden.

Bei der Würdigung der Lieske'schen Mitteilung verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, daß diese gründlichen rein theoretischen

Untersuchungen in den Freistunden des militärischen Dienstes ausgeführt wurden.  
W. Magnus.

**Johnson, D. S., and York, H. H.,** The Relation of Plants to Tide-Levels.

Carnegie Institution of Washington. 1915. No. 206. 1—162. Mit zahlreichen Tabellen, Karten, Textfig. u. Tafn.

Das Buch stellt meines Wissens den ersten Versuch dar, die Vegetation des Gezeitengürtels für ein bestimmtes Gebiet als einheitliche Lebensgemeinschaft zusammenzufassen. Als gemeinsamen Faktor für alle Komponenten dieser Gemeinschaft würde Ref. die Fähigkeit amphibischer Lebensgemeinschaft am Meeresstrande bezeichnen. Die obere Grenze dieses mit Pflanzen bestandenen Küstengebietes würde da liegen, wo sich Pflanzen einstellen, auf die eine auch nur einmalige Bespülung mit Salzwasser wie Gift wirkt, die untere Grenze da, wo die Pflanzen auch gegen sehr kurze Entblößung von Wasser äußerst empfindlich sind. Beide Grenzen sind aber im Vegetationsbilde nicht so augenfällig, als man erwarten sollte, da an der oberen Grenze die salzfliehenden Formen sich mit solchen Brakwasserpflanzen mischen können, die stellenweise auch mit Süßwasser vorlieb nehmen, die untere Grenze aber von solchen Algen überschritten wird, die neben amphibischer Lebensweise auch dauernd untergetaucht wachsen können. Alle bisherigen Darstellungen nun, die sich mit der Vegetation des Gezeitengürtels beschäftigen, gehen von der Lebensgemeinschaft der Meeresalgen aus und berücksichtigen die vom Lande aus gegen das Meer vordringenden Pflanzen nur so weit, wie ihre Erwähnung als Unterlage für Algen nicht zu umgehen ist. In dem vorliegenden Werk spielen die Blütenpflanzen eine ebenso wichtige Rolle wie die Meeresalgen und die Art, wie die einen die anderen ablösen und welche Rolle dabei und bei der Anordnung im einzelnen der Wechsel von Überflutung und Entblößung spielt, ist der eigentliche Gegenstand der Darstellung.

Das untersuchte Gebiet ist das innere, vom Außenteil durch eine Landzunge geschiedene Becken des Cold-spring-Hafens, östlich von Long-Island. Das hier gelegene Biologische Laboratorium des Brooklyn-Institutes of Arts and Sciences bietet für die Phykologen nicht gerade günstige Verhältnisse. Das Becken hat nur geringe Wassertiefe und sein schlammiger, besonders im Süden von Prieln durchzogener Boden liegt bei tieferen Ebben zum großen Teil trocken. Nur auf eine Ausdehnung von etwa 100 Quadratfuß hält sich bei mittlerem Niedrigwasser die Tiefe auf 7 bis 7,5 Fuß und hier ist der Boden auch etwas gröber, sandig oder kiesig und mit Muschelschalen vermischt. Anstehender

Felsen fehlt ganz, doch ist ein großer Teil des Ufers durch Steinkais befestigt. Der Gezeitenunterschied beträgt im Minimum 4,2, im Maximum 10,8 Fuß. Der mittlere Unterschied berechnet sich auf 7,63 Fuß. Als höchstes Niveau, das bei Wintersturmfluten noch unter dem Einfluß des Salzwassers kommen kann, wird die 12-Fußgrenze angesetzt. — Über den Salzgehalt finden sich sonderbarerweise keine Angaben. Es wird nur mitgeteilt, daß das spezifische Gewicht, das auf 1,022 angegeben wird und einem Salzgehalt von 2,8‰ entsprechen dürfte, im Hafenbecken selbst nur geringen Schwankungen durch den Gezeitenwechsel unterworfen ist, nach den Rändern zu dagegen durch Süßwasserzuflüsse stellenweise innerhalb einer Stunde von 1,014 auf 1,00 heruntergehen kann, während am Ufer selbst gewisse Ausflußbecken bei Ebbe meist völlig süß werden. Auch über den Wechsel der Temperatur mit den Tiden liegen nur wenig Angaben vor.

Um Klarheit zu gewinnen, wie lange die Pflanzen der verschiedenen Standorte tatsächlich vom Wasser entblößt sind, wurde das Gebiet mit einem Liniennetz von senkrechten Stäben überzogen, an denen das Niveau in bestimmten Zeitintervallen abgelesen und mit Hilfe von selbstregistrierenden Flutmessern kontrolliert werden konnte. Durch Division der monatlichen Stundenzahl, während welcher ein bestimmter Standort emergiert, durch die Stundenzahl, während welcher er überflutet ist, erhält man den Emersionsindex dieses Standorts und kann nun für dieselbe Art aller Standorte feststellen, innerhalb welcher Grenzen dieser Index schwankt. Der praktische Wert dieser Indexgrenzen liegt nach der Meinung der Verff. darin, daß man für die hier behandelten Pflanzen ihre vertikale Verbreitung in irgendeinem anderen Gebiete vorausbestimmen kann, wenn man die Gezeitenverhältnisse dieses Gebietes kennt. Wie weit sich diese Hoffnung erfüllt, muß freilich abgewartet werden. Sicherlich stellen die zeitweilige, oft stundenlange Entblößung von Meereswasser, die damit verbundene kräftige Transpiration der Pflanzen, ihre erhebliche Erwärmung bei starker Bestrahlung, die große Steigerung des Salzgehalts, die in dem festgehaltenen Seewasser vermutet werden darf, eine solche Veränderung der äußeren Bedingungen dar, daß dies nicht ohne Einfluß auf die Verbreitung der Pflanzen in den verschiedenen Höhenlagen bleiben kann. Andererseits ist bekannt, daß für die größere oder geringere Annäherung der Strandpflanzen an die Küste ihre Fähigkeit, Salzwasser zu ertragen, von großer Bedeutung ist, so daß hier der Faktorenkomplex des Gezeitenwechsels zu einer Salzgehaltsfrage wird. Das wird von den Verff. auch durchaus berücksichtigt, wie sie auch die lokalen Bodenverhältnisse überall in Rechnung ziehen. Übrigens setzt eine Prüfung,

wie weit die Indexgrenzen von Cold-spring-Harbour auch für die Pflanzen anderer Gebiete gelten, bei der Umständlichkeit der Indexbestimmung eine recht langwierige Vorarbeit voraus.

Ein Eingehen auf Einzelheiten ist bei dem Umfang des Buches, das mit zahlreichen Karten, Tabellen und Vegetationsbildern ausgestattet ist, nicht möglich. Nur wenig sei herausgegriffen. Es werden, von den Planktonpflanzen abgesehen, die ja den Gezeiten gegenüber wehrlos sind und deshalb besser ganz ausgeschieden worden wären, 4 Hauptgürtel in der Gezeitenzone unterschieden: 1. Der oberste oder supralitorale Gürtel. Er reicht von der äußersten, bei 12 Fuß gelegenen Grenze, die nur noch hin und wieder von winterlichen Sturmfluten erreicht wird, bis zum Niveau von 8 Fuß und umfaßt die meist sandig-kiesige Steilküste und die sumpfige Marschküste. Hier findet sich noch eine *Cladonia*- neben einer *Lyngbya*- und einer *Nostoc*-Art. Der Vegetation der Steilküste entspricht ungefähr die Warmingsche Zone der halophilen Blütenpflanzen, doch fehlen ihr so charakteristische Pflanzen wie *Salicornia* und *Suaeda*, die erst in dem darauffolgenden 2. oberen litoralen Gürtel auftreten, der von 8 bis 6,5 Fuß herabreicht und bereits blaugrüne und grüne Meeresalgen, wie *Calothrix*, *Monocroma* und *Enteromorpha* aufweist (15 Blütenpflanzen und 9 Meeresalgen). 3. Im mittleren litoralen Gürtel von 6 Fuß bis zu 1,5 Fuß herab herrschen schon die typischen Meeresalgen wie *Fucus*, *Ascophyllum*, *Porphyra* und *Pylaiella* vor, dazwischen finden sich aber auch die charakteristischen Aestuarienalgen *Bostrychia rivularis* und *Delesseria lepriurii*. Nur zwei Blütenpflanzen gedeihen hier, *Spartina glabra* var. *alternifolia*, die oft weite Strecken in dichten Beständen überzieht, und, weniger reichlich, *Lilaeopsis lineata*. 4. Der untere litorale Gürtel. Unter den Meeresalgen treten die Rhodophyceen häufiger auf. Von Blütenpflanzen gedeihen nur noch *Zostera marina* und *Ruppia maritima*.

Im ganzen genommen entspricht die Vegetation von Cold-spring-Harbour ungefähr der Pflanzengemeinschaft, wie wir sie bei uns an der nordfriesischen Wattenküste haben. Doch fehlt hier die *Spartina*-Formation vollkommen. An Algenmasse übertrifft das amerikanische Gebiet den deutschen Küstenstrich, aber die Artenzahl ist noch geringer wie in diesem schon recht algenarmen Gebiet. Charakteristisch sind die ungeheuren Mengen von *Ulva*, die den ganzen Boden des Beckens bedecken. Im übrigen werden namhaft gemacht etwa 2 Dutzend Cyanophyceen, nicht ganz so viel Chlorophyceen, 11 Phaeophyceen und 16 Rhodophyceen.

Die Sorgfalt, mit der die Verff. an das Problem herangegangen

sind und seine Analyse versucht haben, kann als vorbildlich für ähnliche Untersuchungen gelten. Die Literatur, die allerdings sehr ausgedehnt und zerstreut ist, hätte hier und da vielleicht etwas stärker zum Vergleich herangezogen werden können. Kuckuck.

## Neue Literatur

### Allgemeines.

- Kammerer, P.**, Allgemeine Biologie. (Urzeugung; Leben und Tod; Reizbarkeit; Bewegbarkeit; Stoffwechsel; Wachstum; Entwicklung; Zeugung und Vermehrung; Vererbung; Abstammung.) Stuttgart. 1916. 221 S. 4 farb. Taf. 86 Fig.
- Tschirch, A.**, Vorträge und Reden. Gesammelt und herausgeg. von Schülern und Freunden. Bornträger, Leipzig. 1915.

### Zelle.

- Liehr, O.**, s. unter Angiospermen.
- Nothnagel, M.**, Reduction divisions in the pollen mother cells of *Allium tricoccum*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 453—477.)
- Popoff, M.**, s. unter Physiologie.

### Gewebe.

- Daniel, J.**, Les couches concentriques ligneuses secondaires chez les dicotylédones. (Rev. génér. Bot. 1916. 28, 79—115.)
- Gurnik, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Kernholzbildung. Bern. 1915. 63 S. 8 Fig.
- Lange, R.**, Beiträge zur biologischen Blütenanatomie. (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen [Cohn]. 1916. 13, 221—285.)
- McCrone, G.**, s. unter Angiospermen.
- Stewart, A.**, Notes on the anatomy of Peridermium galls. (Am. Journ. Bot. 1916. 3, 12—22.)
- Wendel, E.**, Zur physiologischen Anatomie der Wurzelknöllchen einiger Leguminosen. (Beitr. z. allg. Bot. 1916. 1, 151—188.)

### Morphologie.

- Linsbauer, K.**, Studien über die Regeneration des Sproßscheitels. (Anz. k. Ak. Wiss. Wien. 1915. 52, 265—267.)
- Exo, A.**, s. unter Physiologie.

### Physiologie.

- Ayres, A. H.**, s. unter Algen.
- Blanc, L.**, Recherches expérimentales sur l'influence des variations de température sur la respiration des plantes. (Rev. génér. Bot. 1916. 28, 65—79.)
- Bose, J. C.**, und **Chandra, S.**, Physiological investigations with petiole-pulvinus preparations of *Mimosa pudica*. (Proc. r. Soc. London. 1916. B. 89, 213 bis 231.)
- Bovie, W. T.**, The action of light on protoplasm. (Am. Journ. Trop. Diseases & Prev. Med. 1915. 2, 506—517.)
- Brown, W. H.**, The mechanism of movement and the duration of the effect of stimulation in the leaves of *Dionaea*. (Am. Journ. Bot. 1916. 3, 68—90.)

- Deleano, N. T.**, Le ferment peptolitique du *Ficus carica* L. (Bull. Ac. roumaine. 1916. 4, 345—354.)
- Exo, A.**, *Poa alpina* und die Erscheinung der Viviparie bei ihr. Diss. Bonn. 1916. 54 S.
- Fred, E. B.**, Relation of carbon bisulphid to soil organisms and plant growth. (Journ. agr. Res. 1916. 6.)
- Gates, F. C.**, The daily movements of leguminous leaflets. (Plant World. 1916. 19, 42—45.)
- Greaves, J. E.**, s. unter Bakterien.
- Hagen, F.**, Zur Physiologie des Spaltöffnungsapparates. (Beitr. z. allg. Bot. 1916. 1, 261—291.)
- Harder, E. C.**, s. unter Bakterien.
- Harms, H.**, Nachträge und Verbesserungen zu meinem Ansätze über Fluorescenzerscheinungen. (Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1916. 57, 191—202.)
- Jaccard, P.**, Über die Ursachen des Dickenwachstums der Bäume. (Natw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 325—346.)
- Long, E. R.**, Acid accumulation and destruction in large succulents. (Plant World. 1915. 18, 261—272.)
- Miller, E. C.**, s. unter Angewandte Botanik.
- Miyoshi, M.**, Über die Ausflußmenge des Blutungssaftes einiger Bäume. (Journ. Coll. Sc. imp. Univ. Tokyo. 1916. 38, 1—14.)
- Osterhout, W. J. V.**, The nature of mechanical stimulation. (Proc. nation. Ac. Sc. 1916. 2, 237—239.)
- Otto, H.**, Untersuchungen über die Auflösung von Zellulosen und Zellwänden durch Pilze. (Beitr. z. allg. Bot. 1916. 1, 190—259.)
- Popoff, M.**, Künstliche Parthenogenese und Zellstimulantien. (Biol. Centralbl. 1916. 36, 175—191.)
- Reed, G. B.**, The measurment of oxidation potential and its significance in the study of oxidases. (Bot. Gaz. 1916. 61, 523—528.)
- , On the mechanism of oxidase action. (Ebenda. 62, 53—65.)
- Runner, G. A.**, s. unter Angewandte Botanik.
- Schanz, F.**, Die Lichtreaktion der Eiweißkörper. (Arch. f. d. ges. Physiol. [Pflüger.] 1916. 164, 14 S.)
- Schreiber, K.**, s. unter Verschiedenes.
- Shull, C. A.**, Measurment of the surface forces in soils. (Bot. Gaz. 1916. 62, 1—32.)
- Spoehr, H. A.**, The theories of photosynthesis in the light of some new facts. (Plant World. 1916. 19, 1—16.)
- Stoklasa, J.**, und **Matouschek, A.**, Beiträge zur Kenntnis der Ernährung der Zuckerrübe. Physiolog. Bedeutung des Kalium-Ions im Organismus der Zuckerrübe. G. Fischer, Jena. 1916. 230 S., 23 T., 1 A.
- Weavers, J. E.**, A study of the root-systems of prairie plants of south-eastern Washington. (Plant. World. 1915. 18, 273—292.)
- William, J. J.**, and **West, R. M.**, Effect of climatic factors on the hydrocyanic-acid content of Sorghum. (Journ. agric. research Washington. 1916. 6.)
- Wünsche, F. R.**, Die Bestandteile der Gramineenkeime, mit besonderer Berücksichtigung und Untersuchung der Bestandteile der Malzkeime. (Neuchâtel. 1915. 81 S.)

### Fortpflanzung und Vererbung.

- Collins, G. N.**, and **Kempton, J. H.**, Parthenogenesis. (Journ. Heredity. 1916. 7, 106—118.)
- Ewart, A.**, Variations in the plants from the sauce head of wheat. (Journ. Dep. Agr. Victoria. 1916. 14, 168—169.)
- Groth, B. H. A.**, Some results in size inheritance. (New Jersey Agric. Exper. Stat. 1915. Bull. 278. 92 S.)

- Hayes, H. K., und East, E. M., Further experiments on inheritance in maize. (Bull. Connecticut Agr. Exp. Stat. 1915. 188, 31 S.)
- Schneider, W., Über die Frage der geschlechtsbestimmenden Ursachen. (Natw. Wochenschr. N. F. 1916. 15, 49—53; 65—71.)
- Stomps, Th. J., Über den Zusammenhang zwischen Statur und Chromosomenzahl bei den Oenotheren. (Biol. Centralbl. 1916. 36, 129—160.)

### Ökologie.

- Bailey, J. W., and Simrott, E. W., The climatic distribution of certain types of angiosperm leaves. (Am. Journ. Bot. 1916. 3, 24—39.)
- Häbler, L., Amphibische Pflanzen. (Prometheus. 1916. 27, 489—491.)
- Kavina, K., Ein Beitrag zur Blütenbiologie der Gattung *Pedicularis* Tournefort. (Sitzgsber. kgl. böhm. Ges. Wiss. 1915. 1—20.)
- Lange, R., s. unter Gewebe.
- Richardson, A. E. V., and Green, W. H., Does the value of wheat grain depend on its position in the ear? (Journ. Dep. Agr. Victoria. 1916. 14, 140 bis 146.)
- Sears, P. B., Evaporation and plant zones in the Cedar Point marsh. (Ohio Journ. Sci. 1916. 16, 91—100.)

### Algen.

- Ayres, A. H., The temperature coefficient of the duration of life of *Ceramium tenuissimum*. (Bot. Gaz. 1916. 62, 65—70.)
- Collins, F. S., and Howe, M. A., Notes on species of *Halymenia*. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 169—181.)
- Frye, T. C., Gas pressure in *Nereocystis*. (Puget Sound Marine Stat. Publ. 1916. 1, 85—88.)
- Hurd, A. M., *Codium mucronatum*. (Publ. Puget Sound Marine Stat. 1916. 1, 109—135.)
- Sauvageau, C., Sur les gamétophytes de deux Laminaires (*L. flexicaulis* et *L. saccharina*). (C. R. Ac. Sc. Paris. 1916. 162, 601—604.)

### Bakterien.

- Burekhardt, J. L., Untersuchungen über Bewegung und Begeißelung der Bakterien und der Verwendbarkeit dieser Merkmale für die Systematik. Teil I. Über die Veränderlichkeit von Bewegung und Begeißelung. München. 1915. 88 S.
- Christensen, H. R., Versuche und Untersuchungen betreffend verschiedene Impfmittel für Leguminosen, mit besonderer Rücksicht auf das Verhältnis zwischen der Impfwirkung und der Bodenbeschaffenheit. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 282—304.)
- Fischer, H., Über qualitative und quantitative Leistungen stickstoffsammelnder Bakterien im Wasser und im Boden unter Wasserbedeckung. (Ebenda. 304 bis 320.)
- Greaves, J. E., Stimulating influence of arsenic upon the nitrogen-fixing-organisms of the soil. (Journ. agric. research. Washington. 1916. 6.)
- Harder, E. C., The occurrence of bacteria in frozen soil. (Bot. Gaz. 1916. 61, 507—518.)
- Jacoby, M., Über Harnstoffspaltung durch Bakterien. (Biochem. Zeitschr. 1916. 74, 109—115.)
- Obst, M. M., Bacteria in commercial bottled water. (U. S. Dep. agric. Washington. 1916. Bull. 369.)
- Thöni, J., Der Nachweis von *Bacterium coli* im Wasser mit Hilfe der Milchzuckerpeptonagarschüttelkultur. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 334—347.)

## Pilze.

- Arthur, C. J., A Gymnosporangium with repeating spores. (Am. Journ. Bot. 1916. 3, 40—45.)
- Fischer, E., Der Wirtswechsel der Uredineen *Thecopora sparsa* und *Pucciniastrum Circaeae*. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 333—334.)
- , s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheit.
- Jaap, O., Siebentes Verzeichnis zu meinem Exsiccatenwerk »Fungi selecti exsiccati«, Serien XXV—XXXVIII (Nummern 601—700), nebst Beschreibungen neuer Arten und Bemerkungen. (Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1916. 57, 8—25.)
- Klöcker, A., Über die Bildung eines Fluorescein ähnlichen Stoffes in Kulturen von *Aspergillus glaucus*. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 225—226.)
- Konwiczka, H., Bekannte eßbare und giftige Pilze. Ein Ratgeber für Pilzfrende. Mit 44 kol. Abb. u. 2 Fig. 2. Aufl. 1916. 70 S. Ernstsche Verlagsh., Leipzig.
- Murrill, W. A., A new family of Hymenomycetes. (Mycologia. 1916. 8, 56.)
- , A new genus of resupinate Polypores. (Ebenda. 56—57.)
- Otto, H., s. unter Physiologie.
- Pool, V. W., und McKay, M. B., Climatic conditions as related to *Cercospora beticola*. (Journ. agr. Res. 1916. 6, 21—60.)
- Postolka, A., Über Pilzwachstum in Hühnereiern. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 320—330.)
- Weir, J. R., Hypoderma deformans, an undescribed needle fungus of western Yellow Pine. (Journ. agric. research. Washington. 1916. 6.)
- Will, H., Beiträge zur Kenntnis der Spößpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und in deren Umgebung vorkommen. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 226—282.)

## Flechten.

- Riddle, L. W., The Lichens of Bermuda. (Bull. Torrey bot. Club. 1916. 43, 145—160.)

## Moose.

- Arnell, H. W., and Jensen, C., *Bryum (Eubryum) vermigerum* Arnell et Jensen nov. spec. (Bot. Not. 1916. 129—132.)
- Dunham, E. M., How to know the mosses without the aid of a lens. (Bryologist 1916. 19, 19—23.)
- Kavina, K., Ein Beitrag zur Torfmoosflora Australiens. (Sitzgsber. k. böhm. Ges. Wiss. 1915. 1—8.)
- McAllister, D., The morphology of *Thallocarpus Curtisii*. (Bull. Torrey bot. Club. 1916. 43, 117—126.)
- Wänker v. Dankenschweil, H., Beiträge zur Anatomie der Laubmoose. Freiburg. 1915. 48 S. 3 Taf.

## Farnpflanzen.

- Benedict, R. C., The origin of new varieties of *Nephrolepis* by orthogenetic saltation. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 207—254.)
- Bieknell, R. C., s. unter Pflanzengeographie.
- Boshnakian, S., Breeding *nephrolepsis* ferns. (Journ. of Heredity. 1916. 7, 225—236.)
- Pfeiffer, N. E., The prothallia of *Ophioglossum vulgatum*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 518—523.)
- Schwaighofer, A., s. unter Angiospermen.

## Gymnospermen.

- Berry, E. W., s. unter Palaeophytologie.
- Schwaighofer, A., s. unter Angiospermen.

## Angiospermen.

- Blake, S. F., s. unter Pflanzengeographie.
- Bödeker, F., *Mamillaria multihamata* Bödeker spec. nov. (Mschr. Kakteenk. 1915 25, 76—80.)
- Davidson, A., *Allium Burlewii* n. sp. (Bul. S. Cal. Acad. Sci. 1916. 15, 17—18.)
- Domin, K., Vergleichende Studien über den Fichtenspargel mit Bemerkungen über Morphologie, Phytogeographie, Phylogenie und systematische Gliederung der Monotropoiden. (Sitzgsber. k. böhm. Ges. Wiss. 1915. 1—111.)
- Liehr, O., Ist die angenommene Verwandtschaft der Helobiae und Polycarpicae auch in ihrer Cytologie zu erkennen? (Beitr. z. Biol. d. Pfl. [Cohn]. 1916. 13, 135—221.)
- Macbride, F. J., Certain Borraginaceae new and transferred. (Proc. Am. Acad. Arts Sci. 1916. 51, 541—548.)
- Marshall, E. S., A new *Salicornia* variety and hybrid. (Journ. of Bot. 1915. 53, 362—363.)
- McCrone, G., Histology of *Malva rotundifolia*. (Sc. Bull. Kansas Univ. 1915. 9, 261—267.)
- Meyer, R., Verschollene Arten der Gattung *Echinopsis*. (Mschr. Kakteenk. 1915. 25, 60—64, 73—76.)
- Nothnagel, M., s. unter Zelle.
- Safford, W. E., *Desmopsis*, a new genus of Annonaceae. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 183—193.)
- Schwaighofer, A., Tabellen zur Bestimmung einheimischer Samenpflanzen und Gefäßsporenpflanzen. Für Anfänger, insbes. f. d. Gebrauch beim Unterricht zusammengest. 18. Aufl. 1916. 171 S. 96 Abb. A. Pichlers Wwe. & Sohn, Wien.
- Sherff, E. E., Studies in the genus *Bidens* III. (Bot. Gaz. 1916. 61, 495—507.)

## Palaeophytologie.

- Antevs, E., Das Fehlen respektive Vorkommen der Jahresringe in paläo- und mesozoischen Hölzern und das klimatische Zeugnis dieser Erscheinungen. (Geol. Fören. Stockholm Förhandl. 1916. 212—219.)
- Berry, E. W., The geological history of Gymnosperms. (Plant World. 1916. 19, 27—41.)
- Kubart, B., Ein Beitrag zur Kenntnis von *Anochoropteris pulchra*. Eine Primofilicineenstudie. (Anz. kais. Ak. Wiss. Wien. 1916. 53.)

## Pflanzengeographie. Floristik.

- Beyer, R., Über einige neue Pflanzenformen aus dem mitteleuropäischen Florengebiet. (Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1916. 57, 144—149.)
- Bicknell, E. P., The ferns and flowering plants of Nantucket XVII. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 265—277.)
- Blake, S. F., *Compositae* new and transferred, chiefly Mexican. (Proc. Am. Acad. Arts & Sci. 1916. 51, 515—526.)
- Christ, H., Zur Geschichte des Bauerngartens der Basler Landschaft und angrenzender Gegenden. Basel. 1916. 130 S. 21 A. 1 farb. T.
- Holzfuß, E., Zur Rosenflora von Pommern. (Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1916. 57, 187—190.)
- Kooders, S. H., und Valetton, T., Atlas der Baumarten von Java. 14 Lief. Leiden, P. W. M. Trap. 1916.
- Nichols, G. E., The vegetation of Connecticut. V. Plant societies along rivers and streams. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 235—264.)
- Ramalay, F., Quadrat studies in a mountain grassland. (Bot. Gaz. 1916. 62, 70—74.)
- Sears, P. B., s. unter Ökologie.
- Shaw, C. H., The vegetation of Selkirks. (Bot. Gaz. 1916. 61, 477—495.)
- Stewart, A., Some observations concerning the botanical conditions of the Galapagos Islands. (Transact. Wisconsin Ac. 1915. 18, 340 S.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Appel, O.**, International Phytopathology. (Phytopathology. 1916. 6, 55—63.)  
**Bartholomew, E. T.**, Observations on the fern rust *Hyalopsora Polypodii*. (Bull. Torrey Bot. Club. 1916. 43, 195—199.)  
**Baer, W.**, Über Nadelholz-Blattwespen. (Natw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 307—325.)  
**Fischer, E.**, Die Verbreitungsverhältnisse des Blasenrostes der Arve und der Weymouthkiefer, *Cronartium ribicola*. (Mitt. natf. Ges. Bern. 1915 [1916]. 23.)  
**Rikii, M.**, Zur Kenntnis der arktischen Zwergkrankheiten. (Vierteljahrschr. natf. Ges. Zürich. 1916. 61, 231—248.)  
**Stewart, A.**, s. unter Gewebe.  
**Weir, J. R.**, Mistletoe injury to Conifers in the Northwest. (U. S. Dep. of agric. research. Washington. 1916. Bull. 360, 39 S.)

### Angewandte Botanik.

- Fischer, H.**, Beiträge zur Teichdüngungslehre. (Natw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14, 289—397.)  
**Forsyth, C. A.**, A report of some allochthonous peat deposits of Florida Part. I. Topographical. (Bot. Gaz. 1916. 62, 32—53.)  
**Hood, S. C.**, Commercial production of Thymol from horsemint (*Monarda punctata*). (U. S. Dep. agric. research. Washington. 1916. Bull. 372.)  
**Maurizio, A.**, Über die mikroskopische Bestimmung der Menge fremder Stoffe in Pulvern. (Mitt. Geh. Lebensmittelunt. u. Hyg. 1915. 6, 4 S.)  
**Miller, E. C.**, Comparative study of the root systems and leaf areas of Corn and the Sorghums. (Journ. agric. research. Washington. 1916. 6.)  
 —, Relative water requirement of Corn and the Sorghums. (Ebenda.)  
**Runner, G. A.**, Effect of Röntgen-rays of the tobacco, or cigarette, beetle and the results of experiments with a new form of Röntgen-tube. (Ebenda.)  
**Tubeuf, C. v.**, Harzungs-Fragen. (Natw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1916. 14, 346—385.)

### Technik.

- Emich, F.**, Ein Beitrag zur quantitativen Mikroanalyse. (Anz. ksl. Ak. Wiss. Wien. 1915. 54—55.)  
**Herrera, A. L.**, Etude microchimique du charbon de sucre pur. (Bot. Diren. Est. biol. 1916. 1, 279—280.)

### Verschiedenes.

- Jeffrey, E. C.**, Charles René Zeiller. (Bot. Gaz. 1916. 61, 528—529.)  
**Kiliani, H.**, Über Digitalis-Samen-Glycoside und deren Spaltungsprodukte. (Ber. deutsch. chem. Gesellsch. 1916. 49, 701—721.)  
**Niendorf, K.**, Alphabetisches Wörterverzeichnis botanisch-deutscher Pflanzennamen. Mit Angabe d. natürl. Familie u. d. Pflanzenarten. Für Gärtner, Gartenbesitzer, Blumenfreunde, Lehrer, Landwirte usw. 2. Aufl. 1916. 276 S. Ernstsche Verlagsh., Leipzig.  
**Schreiber, K.**, Über hautreizende Hölzer. Jena. 1915. 63 S. 7 T.

### Personalnachricht.

Prof. Dr. Hugo Miede in Leipzig wurde als Nachfolger W. Beneckes auf den Lehrstuhl für Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin berufen.

## Besprechungen.

### **Pascher, A.**, Über die Kreuzung einzelliger, haploider Organismen: Chlamydomonas.

Ber. d. d. bot. Ges. 1916. **34**, 228—242. 5 Fig.

Verf. gibt in vorliegender Arbeit einen vorläufigen Bericht seiner überaus interessanten Kreuzungs-Studien bei Chlamydomonas-Arten. Er beschreibt die beiden als Eltern benutzten Spezies, die sich in Form der vegetativen Zelle, wie der Gamete und Zygote, aber auch in physiologischer Hinsicht, z. B. Teilungsrhythmus, Reaktion infolge verschiedener phototaktischer Reizbarkeit usw. deutlich unterscheiden.

Von 80 im ganzen erhaltenen Heterozygoten vermochte Verf. 5mal das direkte Auskeimen zu je vier Zoosporen im Mikroskop zu beobachten, auch stellte er fest, daß eine Kernkopulation vorausgegangen und daß mit der Keimung eine Chromosomenreduktion notwendigerweise verbunden war, denn die Zoosporen waren mit ihren zehn Chromosomen genau so haploid wie es die Gameten gewesen waren.

Aus acht Heterozygoten gelang es dem Verf. weitere Nachkommen aufzuziehen. Davon zeigten fünf Kulturen nur die beiden Stammarten, drei dagegen »Mischformen«. Schon bei der ersten Gruppe könnte man an ein Aufspalten im Mendelschen Sinne denken, besonders wenn man berücksichtigt, daß die Beobachtung (in vier Fällen), genau zwei Zoosporen der Heterozygote als Chlamydomonas I und zwei als Chlamydomonas II ergaben. Dadurch, daß letztere Form sich schneller teilte als erstere, außerdem in ihrem Teilungsrhythmus weniger von den Außenbedingungen abhängig war, verschob sich nach kurzer Zeit das Verhältnis der beiderlei Individuen zueinander. Doch hat diese sekundär eintretende Verschiebung natürlich nichts mit Erblichkeitsphänomenen zu tun. Wenn Verf. trotzdem noch zögert, bei der Keimung dieser fünf Heterozygoten eine echte Mendelspaltung anzunehmen, so ist es deshalb, weil nicht mit Sicherheit der Einwand auszuschließen war, es möchte sich vielleicht um Fälle handeln, in denen gerade die Kern-

fusion gar nicht oder nur unvollständig gewesen war und das »Aufspalten« somit einen »rein vegetativen« Vorgang bedeutete.

Ganz sicher aber muß eine tatsächlich erfolgte Kernverschmelzung angenommen werden bei den drei noch restierenden Heterozygoten, deren Nachkommen Verf. in der Kultur direkt beobachtete. Hier handelte es sich um verschiedene Mischformen, in denen die »Merkmale« der Eltern, sowohl morphologische wie physiologische, zugleich kombiniert waren. Dabei traten in einer Kultur gerade nur vier verschiedene Sorten von Individuen auf, und das Nächstliegende ist es wohl, diese auf je eine der aus der Reduktionsteilung hervorgegangenen Zoosporien zurückzuführen. Desgleichen liegt es wohl weiterhin am nächsten, die Verschiedenheiten mit einer verschiedenen Kombination von Chromosomen in den vier Tetradenzellen in Verbindung zu bringen. Leider ergab sich weder in Form noch Zahl der Chromosomen ein morphologisches Indicium für tatsächliche ungleiche genotypische Zusammensetzung der Kerne.

Verf. macht darauf aufmerksam, daß die von ihm beobachteten »Bastard-Organismen« prinzipiell verschieden von den »Bastarden« der höheren Pflanzen sind. Handelt es sich doch bei des Verf.s »haplo-miktischen« Individuen um eine Ausschaltung des halben Chromosomensatzes des Zygotenkerns, während bei den Blütenpflanzen ja die beiderlei Chromosomengarnituren nebeneinander erhalten bleiben. Den Kopulationsvorgang, der der Bildung der »Haplomikten« zugrunde liegt, nennt Verf. »Haplomixis«.

Eine ausführlichere Darstellung der Ergebnisse, speziell eine Schilderung der beiden anderen Kulturen, in denen aus Heterozygoten Nachkommen hervorgingen, welche »Mischcharaktere« der Eltern zur Schau trugen, beabsichtigt Verf. in seiner ausführlichen Arbeit zu geben. Schon jetzt aber geht hervor, wie außerordentlich wertvoll die Studien Paschers für eine Vertiefung der Diskussionen sind, welche exakte Erbliehkeitsforschung und Chromosomenstudium in Verbindung setzen möchten. Die eventuellen Beziehungen liegen ja hier weit einfacher als bei den Organismen, in denen die »charakteristischen Merkmale« an eine Diploidgeneration geknüpft sind.

Verf. schließt damit, daß er darauf hinweist, wie in der  $F_1$ -Generation der Bastarde von Blütenpflanzen wahrscheinlich gleichfalls häufig »haplo-miktische« Sexualzellen gebildet werden. Dann würden aber bei einer Kreuzung zweier derartiger Zellen in der  $F_2$ -Generation Kombinationen auftreten, die einerseits die hier vorkommende Polymorphie erklären könnten, andererseits selbst Aufspaltungen geben, die an »Mutationen« erinnern. Diese Ausblicke dürften genügen, um verständlich

zu machen, daß wir die weiteren Resultate der technisch so mühsam durchzuführenden Erblichkeitsstudien des Verf.s mit Spannung erwarten dürfen.

G. Tischler.

**Mölin, E.,** Die Sporogenese von *Sphagnum squarrosum* Pers. nebst einigen Bemerkungen über das Antheridium von *Sphagnum acutifolium* Ehrh.

Svensk bot. tidskr. 1915. 9, 261—293. Taf. 1, 2 Fig.

Jüngst hat Bryan die Entwicklung der Archegonien bei der zytologisch so lange vernachlässigten Gattung *Sphagnum* näher studiert (s. Ref. in dieser Zeitschr. 7, 541) und die interessante Tatsache konstatiert, daß sich hier viel mehr Anklänge an die Lebermoose als an die Laubmoose finden. Verf. erwähnt auch, daß er bei *Sphagnum squarrosum* im wesentlichen die Resultate bestätigen kann, die Bryan an *Sphagnum subsecundum* gewonnen hat<sup>1</sup>. Indes dürften diese Funde nicht dazu verleiten, *Sphagnum* in nähere Beziehung zu den Hepaticae zu setzen. Bei der Entwicklung der Sporogone und Antheridien zeigen sich vielmehr durchaus laubmoosähnliche Verhältnisse.

Die Arbeit ist in Juels Laboratorium angefertigt und zeichnet sich durch ihre exakt vorsichtige Darstellung vorteilhaft aus.

Von der Sporogenese sei besonders hervorgehoben, daß die jungen Archesporzellen nur je einen Chloroplasten besitzen, der sich während der Prophasen nacheinander in 2 und 4 teilt. Während der beiden allotypen Teilungsschritte werden diese dann auf die jungen Sporen so verteilt, daß jede nur einen Chromatophor besitzt. Darin verhält sich also *Sphagnum* wie die übrigen Laubmoose und Anthoceros im Gegensatz zu den Lebermoosen (außer der letztgenannten Gattung). Der Kern nimmt in der Diakinese eine eigenartige 4lappige Form an und erstreckt die 4 Ecken nach den Chloroplasten. Später nach erfolgter Bildung der Reduktionsspindel orientieren sich deren Pole aber nur nach 2 gegenüberliegenden Chromatophoren. Die Spindel wird dabei scharf bipolar. Bei den sonstigen untersuchten Bryophyten enden die Spindeln meist stumpf zwischen zwei Chloroplasten. Centrosomen fehlen trotz der scharf zugespitzten Spindel völlig. Von Einzelheiten der hete-

<sup>1</sup>) Auf p. 466 von Svensk bot. Tidskr. 9 findet sich der Inhalt eines Vortrages kurz referiert, den Verf. in Upsala u. a. über die Archegonentwicklung von *Sphagnum* gehalten hat. Er meint, daß sie eine Mittelstellung zwischen Leber- und Laubmoosen einnehme. Im Anfang existiert eine zweischneidige Scheitelzelle wie bei den Laubmoosen, aber sie beteiligt sich nicht bei der Bildung der Halskanalzellen. Darin also gleicht *Sphagnum* den Lebermoosen. In der äußeren Form ähnelt wieder das Archegon mehr dem der Laubmoose und die Zahl der Halskanalzellen ist auch wie dort beträchtlich groß.

rotypen Mitose möchte Ref. noch anführen, daß Verf. mit Grégoire und Strasburger für eine Parasynthese eintritt, die »second contraction« verwirft, resp. die Bilder, welche für sie zu sprechen scheinen, anders deutet, endlich auf die bemerkenswerte Erscheinung hinweist, daß die Gemini während der Diakinese nicht wie gewöhnlich an der Peripherie des Kerns liegen, sondern sich mehr um den Nucleolus gruppieren. Die Chromosomenzahl konnte auf 20 bestimmt werden: das ist für Bryophyten schon eine relativ hohe Zahl. Wichtig ist dann ferner, daß während der ersten Reifungsteilung eine transitorische Zellplatte auftritt, allerdings in etwas anderer Weise als in den bekannten Fällen im Embryosack der Blütenpflanzen.

Ein besonderer Abschnitt beschäftigt sich mit der nach Verf. systematisch wichtigen Verteilung der Chloroplasten während der ganzen Ontogenese. Wir hörten schon, daß die Zahl mit der bei *Anthoceros* und den Laubmoosen in den Archesporzellen und jungen Sporen übereinstimmt. Nun unterscheidet sich *Anthoceros* von den Laubmoosen bekanntlich darin, daß ersteres in den vegetativen Zellen des Gametophyten nur 1, in denen des Sporophyten 2 hat, die Laubmoose jedoch durchweg in sämtlichen »sterilen« Zellen viele besitzen. *Sphagnum* folgt darin völlig dem Typus der Laubmoose.

Auch sonst ist Verf. geneigt, die in der Literatur niedergelegten Ähnlichkeiten zwischen *Anthoceros* und *Sphagnum* als unwesentlich zu betrachten, jedenfalls sie weit hinter den viel größeren Übereinstimmungen zurückzustellen, die *Sphagnum* mit den Laubmoosen verbinden. Vor allem zeigt das die Antheridientwicklung von *Sphagnum*, die bei *Sphagnum acutifolium* studiert wurde.

Einmal wächst das junge Antheridium mit einer zweischneidigen Scheitelzelle, also wie das bei den übrigen Laubmoosen der Fall ist, entgegen *Anthoceros* und den Lebermoosen. Auch liegen die Spindeln der Androcytmutterzellen nicht diagonal, wie wir das typisch für die gesamten Lebermoose kennen, sondern längs orientiert in der Zelle wie bei den Laubmoosen.

Die sonstigen Einzelheiten seien im Original eingesehen. Ref. erwähnt nur, daß auch Verf. in der Androcytmutterzelle zum ersten Male jene stark färbbaren Körper auftreten sieht, die während der Androcytenentwicklung als Blepharoplasten funktionieren. Mit Centrosomen haben diese Körper sicher nichts zu tun. Im einzelnen decken sich die Verhältnisse mit denen, wie sie Allen bei *Polytrichum* beschrieb.

Von einer Abschnürung der Blepharoplasten aus dem Kern, die seinerzeit Ikeno für *Marchantia* zu sehen glaubte, hat Verf. im Einverständnis mit den neueren Autoren nichts bemerkt. G. Tischler.

## Aase, H. C., Vascular anatomy of the Megasporophylls of Conifers.

Contributions from the Hull Bot. Labor. 208. Bot. Gaz. 1915. **60**, 277-313.

In dieser Arbeit wird die alte Frage von den Beziehungen der Deck- und Fruchtschuppe der Koniferenzapfen zueinander durch eingehende Untersuchung der Gefäßbündelverteilung zu lösen gesucht. Die Einzelheiten können hier nicht wiedergegeben werden, man bittet sie im Original zu vergleichen.

Auf Grund der Untersuchungen teilt der Verf. die Koniferen in zwei Gruppen: In der ersteren entspringen die Bündel für Deck- und Fruchtschuppe als von vornherein gesonderte Bündel im Ringe des Stammquerschnittes, im anderen Falle bleiben die beiden für Deck- und Fruchtschuppe bestimmten Bündel mehr oder weniger weit vereinigt. Vergleicht man nun die Zugehörigkeit der Gattungen und Arten der Koniferen zu diesen beiden auf Grund des Bündelverlaufes gebildeten Gruppen, so findet man, daß diese Merkmale keinerlei durchgreifende Bedeutung besitzen können, denn schon in ein und demselben Zapfen von Pinusarten sind die oberen Deck- und Fruchtschuppen dem ersteren, die unteren dagegen dem zweiten Typus zuzurechnen. Die Bündelverteilung steht offenbar vielmehr in direkter Beziehung zu der Ausdehnung, welche das betreffende Organ erreichen wird, einerlei, ob sie bei der Deck- oder der Fruchtschuppe erheblicher ausfällt.

Wenn zum Schlusse von zwei Entwicklungsrichtungen in der Reihe der weiblichen Zapfen bei den Koniferen gesprochen wird, deren eine auf eine Verminderung der Sporophyllzahl im Zapfen hindeute, während die andere auf Vereinheitlichung des aus Deck- und Fruchtschuppe zusammengesetzten Sporophylls zu einem nicht mehr geteilten Organe hinweise, so kann man, je nach dem Ausgangspunkte, den man wählt, auch die gerade entgegengesetzte Richtung der Entwicklung herausfinden.

G. Karsten.

## Heinricher, E., Über Bau und Biologie der Blüten von *Arceuthobium Oxycedri* (DC.) MB.

Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien. M.-n. Kl., I. 1915. **124**, 481—504.

Die von Heinricher kultivierten Pflanzen der Wachholdermistel gelangten im August-September zur Blüte. Die männlichen Blüten zeichnen sich durch einen auffallenden Bau der Antheren aus. Ähnlich der

Columella einer Laubmooskapsel sind sie von einer säulenartig durchgehenden sterilen Gewebemasse durchzogen, die in einer Zylindermantelfläche vom Pollen umgeben ist. Die entwicklungsgeschichtliche Bildung dieses Pollensackes ist jedoch noch nicht festgestellt, so daß es zweifelhaft ist, ob eine einheitliche Archesporschicht vorliegt oder ob sekundäre Verschmelzung ursprünglich getrennter Archespore stattfindet. Die äußerste Zellschicht der Anthere ist als Faserschicht ausgebildet, deren entwicklungsgeschichtliche Entstehung jedoch auch noch aussteht. Pistillreste, wie Eichler sie in der männlichen Blüte zu finden glaubte, sind nicht vorhanden. Nektar wird nicht abgeschieden. Die Blüten der weiblichen Pflanzen sind ganz unter schuppenartigen, paarweise verwachsenen Blättern verborgen. Die beiden Fruchtblätter sind — ebenso wie die Staubblätter — den Perianthblättern vorgelagert. Der Griffel führt in einer bestimmten Region zahlreiche Spaltöffnungen, deren Funktion darin bestehen soll, Öl abzusondern. Fettes, nicht eintrocknendes Öl wird in ziemlich großer Menge abgeschieden und tritt in Tropfenform nach außen. Diese Öltropfen sind die einzigen äußerlich sichtbaren Zeichen für das Vorhandensein der weiblichen Blüten. Verf. betrachtet sie als Fangorgane für den feinkörnigen, nicht stäubenden, sondern in Ballen ausfallenden Pollen. Die Öltropfen werden schließlich von der Pflanze wieder aufgesaugt, wodurch die Pollenkörner in eine Narbenhöhlung gelangen. Ob Insektenbestäubung stattfindet, konnte noch nicht ermittelt werden, auf jeden Fall stellt *Arceuthobium* mit ihrem eigenartigen Ölfangapparat einen ganz besonderen, sowohl für Wind- wie für Insektenbefruchtung geeigneten Typus dar.

Die figürlichen Darstellungen der Arbeit würden gewonnen haben, wenn die Mikrophotogramme durch Zeichnungen ergänzt worden wären.

Harder.

### **Linsbauer, K.,** Die physiologischen Arten der Meristeme.

Biol. Centralbl. 1916. 36.

—, Studien über die Regeneration des Sproßvegetationspunktes.

Denkschriften d. Wiener Akad. 1915.

In einem ersten Abschnitt der Studien über die Regeneration beschäftigt sich der Verf. mit den Entwicklungsbedingungen der Primär- und Folgeblätter bei *Phaseolus*.

Der Hauptteil bringt zum erstenmal eine exakte Darstellung der Regeneration des Sproßvegetationspunktes. Untersucht wurden *Phaseolus coccineus*, *Polygonatum officinale* und *Helianthus annuus*. Der Vege-

tationspunkt wurde unter dem Binokular freigelegt, durch Stich oder Schnitt verwundet, meist nach drei Tagen fixiert und nachher auf Schnittserien untersucht.

Die Wundfläche wird durch einen Kallus abgeschlossen. Seitlich von der Wunde wölbt sich ein unverletzter Teil des Meristems als »Ersatzvegetationspunkt« empor. Die Plerominitialen des Ersatzvegetationspunktes entstehen aus ursprünglichen Periblemzellen. Wird der ganze über die jüngsten Blattanlagen emporrage Teil des Urmeristems entfernt, so unterbleibt die Bildung des Ersatzvegetationspunktes.

Besonders interessant sind die Ergebnisse an den Blütenköpfchen von *Helianthus*. Auch hier entwickeln sich einfach die unverletzten Teile des Meristems als Ersatzvegetationspunkt weiter. Bei Längsspaltung entstehen zwei neue »Organisationszentren«; bei zentralem Einstich bildet sich ein ringförmiges »Organisationszentrum«. Der Wundrand verhält sich genau wie der normale Außenrand des Köpfchens und bildet in progressiver Reihenfolge (in bezug auf das neue Zentrum) Organanlagen. Je nach dem Zeitpunkt des Eingriffes beginnt der Wundrand mit der Anlage von Hüllblättern oder direkt mit der Anlage von Strahlblüten; die Angaben von Peters über diesen Punkt bestätigen sich vollkommen.

Anschließend gibt Verf. eine neue Einteilung der Regenerationsweisen. Im vollkommensten Fall (»Primäre Regeneration«) werden drei aufeinanderfolgende Zustände durchlaufen: Bereitstellung indifferenten Zellenmaterials, Differenzierung der Organanlage, Ausgestaltung oder Weiterentwicklung der Anlage (Beispiel: Regeneration aus Dauerzellen). Bei der »sekundären Regeneration« ist schon indifferentes Zellenmaterial vorhanden (Beispiel: Sproßvegetationspunkt). Bei der »tertiären Regeneration« endlich handelt es sich nur um die Weiterentwicklung schon vorhandener ruhender Anlagen.

Im biologischen Centralblatt versucht der Verf. eine »physiologische« Einteilung der Meristeme zu geben. Einerseits sucht er aus der »verschiedenen Ersatzmöglichkeit« auf den Grad der Differenzierung des Zellenmaterials zu schließen, andererseits bringt er seine Einteilung mit den vier Wachstumsphasen von Sachs in Zusammenhang. Dies führt zu folgender Übersicht.

#### I. Morphologische Periode.

1. Anlage der Organe im »Archimeristem«; Zellen undifferenziert, unmittelbar regenerationsfähig.
2. Embryonale Phase. »Protomeristem«. Vorbereitung der Gewebedifferenzierung, nicht mehr zur direkten Ausgliederung von Seitenorganen und zur unmittelbaren Regeneration fähig.
  - 2a. »Deuteromeristem«. Zunehmende Determinierung.

## II. Physiologisch-biologische Periode.

3. Streckungsphase. Nur noch einzelne meristematische Komplexe.
4. Reifungsphase. Progressive Entwicklungsmöglichkeit der Hauptsache nach erloschen.

Sämtliche Meristeme können statt auf dem gewöhnlichen »progressiven« Wege auch »regressiv« entstehen unter zunehmender potentialer Befähigung.

Verf. nimmt an, daß beim Übergang aus dem Archimeristem zum Protomeristem, Deuteromeristem und Dauergewebe die »potentielle Befähigung« des Gewebes eingeschränkt werde durch »Latentwerden« von Potenzen. Dies führt zu gewissen Schwierigkeiten, denn es setzt eigentlich voraus, daß im »undifferenzierten« Archimeristem alle Potenzen manifest seien. Wirklich manifest sind aber im Archimeristem nur die Fähigkeiten zur Bildung von Organanlagen und »Ersatzvegetationspunkten«; alle andern sind latent und werden erst später manifest, wenn sich das Archimeristem in Protomeristem, Deuteromeristem, Streckungsgewebe und Reifungsgewebe verwandelt hat. Es scheint also, daß bei der gewöhnlichen progressiven Entwicklung eher ein Wechsel zwischen Manifestsein und Latentsein der einzelnen Potenzen stattfindet als ein zunehmendes Latentwerden.

Verf. sucht die besondere Bedeutung des Archimeristems darin, daß in ihm die volle potentielle Befähigung vorhanden ist; sie liegt vielleicht aber eher darin, daß das Archimeristem der notwendige Ausgangspunkt, oder im Falle einer »primären Regeneration« der notwendige Durchgangspunkt für die Entwicklung eines Sprosses ist.

Schüepf.

## Schüepf, O., Untersuchungen über Wachstum und Formwechsel von Vegetationspunkten.

Jahrb. f. wiss. Bot. 1916. 57, 17—79.

Wachstum und Bewegung des Vegetationspunktes sind der direkten Beobachtung nicht oder nur sehr schwer zugänglich. Wir können aber auf die Veränderungen des Vegetationspunktes schließen, wenn wir die Veränderungen bei der Knospenentfaltung verfolgen. Diese sind in ihren zeitlichen Verhältnissen ein vollkommenes Spiegelbild der ersteren. Bei einer Knospe von z. B. *Victoria cruciana* taucht nach Beobachtung Verf.s jeden 2. Tag ein neues Blatt über dem Wasserspiegel auf, 9 Tage später ist es jeweils ausgewachsen, in 63 Tagen wurden 30 Blätter entfaltet. Das ergibt einen mittleren Entfaltungsabstand von 2,1 Tagen. Auch alle Zwischenstadien der Entwicklung werden von einem

jeden jüngeren Blatte 2,1 Tage nach dem nächst älteren erreicht. Diesen charakteristischen Zeitabstand bezeichnet Verf. mit Askénasy als «Plastochron» oder mit Westermaier als «Schritt». Das Plastochron ist im allgemeinen völlig regelmäßig, jedoch gibt es auch Pflanzen (z. B. *Alsophila excelsa*), bei denen es stark veränderlich ist. Die Dauer eines Plastochrons schwankt zwischen  $\frac{1}{3}$  Tag (*Selaginella caesia*) und 1 Jahr (*Pteris aquilina*). Die Knospenperiodizität fällt mit keinen äußeren periodischen Vorgängen zusammen. Mit derselben Regelmäßigkeit, mit der die Blattenfaltung erfolgt, geht auch die Anlage neuer Blattanlagen am Vegetationspunkt vor sich; das konnte Verf. durch direkte Beobachtung von frei präparierten lebenden Vegetationspunkten von *Lathyrus sativus* feststellen.

Exakte Einzelbeobachtungen lassen sich am lebenden Material nicht machen, Verf. schreitet dafür zur Konstruktion von Bilderreihen aus Schnittserien, über deren Zusammenstellung auf das Original verwiesen werden muß. Aus den Beobachtungen geht hervor, daß die Periodizität der Blattbewegung nicht etwa auf einem Wechsel von Wachstums- und Ruheperioden beruhe, sondern der Vegetationspunkt ist mit seiner ganzen Umgebung in ununterbrochener, gleichmäßig fortschreitender Veränderung begriffen. Im Laufe eines Plastochrons teilt sich der Vegetationspunkt in ein junges Sproßglied<sup>1</sup> und in einen regenerierenden Teil des Vegetationspunktes, der dem Ausgangsgebilde gleich ist. Wachstum des Vegetationspunktes, Blattbildung an seiner Basis, Verzweigung der Blattanlagen, Entstehung der Seitensprosse werden in allen Einzelheiten verfolgt.

Unter Anwendung des Prinzips, daß der ganze Vegetationspunkt immer wieder aus einem Teil regeneriert wird, gelingt es auch, das Wachstum einer Wurzelspitze vollständig zu analysieren, trotzdem weder in der äußeren Form noch in der inneren Struktur regelmäßige Veränderungen vorkommen. Der Wurzelkörper besteht aus lauter Längsreihen von Zellen, die jedoch nicht bis zum Vegetationspunkt durchgehen, wie es oft fälschlich gezeichnet wird. Verf. gelingt es, diese Zellreihen durch Herstellung von Bilderserien auf je eine Zelle zurückzuführen. Die Anschauungen von Tiegs (1913) und Lundegårdh (1914) über den gleichen Gegenstand sind nach Verf. unrichtig.

Die Zahl der gleichzeitig wachsenden Sproßglieder in einer Knospe variiert von 90 (*Capsella*) und 40 bis 50 (*Elodea*) bis herunter auf 1 bis 2 (*Mesembryanthemum*). Dieser Unterschied hängt damit zu-

<sup>1</sup>) Eine genaue Definition des Begriffes Sproß-«glied» gibt Verf. nicht, es geht jedoch hervor, daß darunter jede Neuanlage am Vegetationspunkte, wie Blatt, Blüte, Seitensproß usw. zu verstehen ist.

sammen, daß der Vegetationspunkt beim Elodeatypus jeweils nur  $\frac{1}{10}$  seines Materials an das junge Sproßglied verliert, beim Mesembryanthemumtypus dagegen  $\frac{9}{10}$ . Knospen vom Elodeatypus sind besonders häufig bei Wasserpflanzen, während der Mesembryanthemumtypus namentlich bei Xerophyten auftritt, was ja bei dem verschiedenen Schutzbedürfnis dieser biologischen Pflanzengruppen nicht überraschend ist. Beim Mesembryanthemumtypus kommen neben echten Ruheperioden auch solche vor, die nur scheinbar sind.

Die Zellen des Vegetationspunktes des Sprosses und des jungen Sproßgliedes wachsen und vermehren sich ausschließlich oder doch vorwiegend parallel zur Oberfläche. Das Sachs'sche Gesetz der Zellanzahlordnung wird vom Verf. gegenüber der ablehnenden Stellung Lunde-gårdhs wieder zu Ehren erhoben, wobei jedoch gewisse Korrekturen bezüglich des Volumwachstums und Dickenwachstums, die von Sachs durcheinander geworfen waren, angebracht werden.

In bezug auf die entwicklungsmechanische Bedeutung der Zellteilung nimmt Verf. zwischen den Ansichten von Naegeli und von Sachs eine vermittelnde Stellung ein, die beide Anschauungen vereinigt. Durch die Annahme, daß die Meristemzellen einer Sproßknospe sich parallel zur Oberfläche teilen, schließt sich Verf. der Sachs'schen Auffassung an, daß das Wachstum die primäre, die Zellteilung dagegen die abhängige, sekundäre Erscheinung ist. Die Form des Vegetationspunktes bestimmt aber nur in einem bestimmten Moment die Wachstums- und Teilungsrichtung seiner einzelnen Zellen für den nächsten Zeitabschnitt, Wachstum und Teilung ihrerseits bedingen die Richtung des Formwechsels (Naegeli).

Ursache für die Teilung parallel zur Oberfläche soll ein von der Außenwelt ausgehender Reiz sein, der die Kernspindeln in entsprechender Weise richtet. Dadurch müssen in dem sich stark ausbreitenden Dermatogen Faltungen auftreten, die zur Bildung von Blattanlagen führen. Es läßt sich jetzt jedoch noch nicht angeben, welche Faktoren die Zahl und die Einzelformen der Faltung bestimmen. Auf jeden Fall wird aber die periodische Selbstdifferenzierung des Vegetationspunktes durch einen beständig wirkenden Einfluß der Außenwelt auf die Wachstums- und Teilungsrichtung der einzelnen Meristemzellen herbeigeführt, ein Resultat, das im Hinblick auf die lebhafteste Diskussion über das Periodizitätsproblem, die gegenwärtig zwischen Klebs und seinen Gegnern stattfindet, von Interesse sein dürfte. Die so bedingte starke Oberflächenentwicklung der Pflanze, die als eine »Anpassung« an den Lichteinfluß angesehen wird, ist, entwicklungsgeschichtlich betrachtet, die Folge einer einfachen Wachstumsreaktion der Meristemzellen auf ihre Lage

zur Oberfläche. Verf. sieht hier ein neues Beispiel für den Goebelschen Satz, daß der Faktor, dem ein bestimmtes Verhalten angepaßt ist, nicht immer der ist, der es hervorgerufen hat.

Bei den Faltungen des Dermatogens treten Spannungen auf, die ihrerseits wieder als Reiz auf die Teilung wirken, so daß sich die Wachstumsrichtung automatisch an die vorhandenen Spannungen anpaßt. Spannungsreize wirken besonders im Innern des Vegetationspunktes, wo sie durch Einstellung der Kernspindeln in die Richtung des geringsten Druckes zu Verdickungen der Meristemschichten führen. Auch Betrachtung der Periklinalchimären führt Verf. zu der Annahme, daß der Formwechsel am Vegetationspunkt auf einem Zusammenwirken aller Meristemschichten beruht. Der Formwechsel, der die äußerliche Gliederung im Vegetationspunkt und Sproß hervorbringt, erfolgt in einem geschlossenen Komplex typischer Meristemzellen. Erst später treten Halbmeristeme und Streckungsgewebe auf.

Als wesentlicher Punkt der anregenden und an Einzelheiten reichen Arbeit Verf.s ist hervorzuheben, daß die äußere Differenzierung des Vegetationspunktes die primäre, die innere die davon abhängige sekundäre Erscheinung ist.

Harder.

## Stojanow, N., Über die vegetative Fortpflanzung der Ophrydineen.

Flora. 1916. 109, 1—39.

Der Verf. untersucht bei einer Reihe von Spezies den Verlauf der Leitbündel in den Knollen, die ontogenetische Entwicklung der Knollen im Laufe eines Jahres und die Ontogenie der Pflanzen und die ersten Knollenbildungen.

Die zuerst beschriebene *Gymnadenia albida* besitzt bis an den Grund geteilte Knollen. In jeden Teil der Knolle treten aus einem in der Stengelbasis befindlichen Geflecht von Leitbündeln 3 bis 4 von Leitbündelendodermen umgebene radiale Leitbündel ein, welche in ihrem Verlauf nach der Spitze des Knollenteils nacheinander zu einem einzigen radialen Leitbündel mit Endodermis verschmelzen. Zwischen den Leitbündeln der einzelnen Knollenteile bestehen keine Verbindungen. — Bei den handförmigen, nicht bis an den Grund geteilten Knollen, wie sie gleichfalls bei *G. albida* sowie bei einer größeren Zahl von *Gymnadenia*- und *Orchis*-Spezies vorkommen, treten zahlreiche Leitbündel in die Knollenbasis ein; sie gabeln sich zum Teil, während andere verschmelzen, so daß ihre Zahl von der Basis bis zur Teilungsstelle annähernd die gleiche bleibt. In jeden Knollenzweig treten dann 1 bis 8

Leitbündel ein und verhalten sich dort so, wie es für die einzelnen Knollenteile von *G. albida* oben angegeben ist. An ganz jungen Knollen besitzen die Zweige Wurzelhauben, an älteren nicht. — In die ungeteilten Knollen mehrerer Orchis- und Ophrys-Spezies treten zahlreiche (bis 80 oder 100) Leitbündel ein und verhalten sich in ihrem Verlauf ähnlich wie die in den handförmigen Knollen; Gabelungen finden besonders in der Nähe der Basis und vor allem bei den zentralen Leitbündeln statt, die Verschmelzungen nehmen nach der Spitze hin zu, so daß diese nur noch ein radiales Leitbündel enthält. — Abweichend verhalten sich die spindelförmigen Knollen von *Platanthera bifolia*, in welche ein einziges Leitbündel, eine Übergangsform zwischen einem radialen und einem konzentrischen, mit Endodermis eintritt. Dieses eine Leitbündel gabelt sich dann bald in mehrere (bis 22) radiale Leitbündel, die je eine Leitbündelendodermis besitzen. Die Zahl der Leitbündel kann sich bei dem weiteren Verlauf durch die Knolle durch Spaltungen noch etwas vergrößern, sinkt dann aber infolge von Verschmelzungen, bis schließlich in der äußersten Spitze der Knolle nur noch ein Leitbündel übrig bleibt.

Die Untersuchung der Ontogenie der ungeteilten Knollen ergab, daß alle Leitbündel aus einem Vegetationspunkt entstehen, sekundäre Leitbündelbildung kommt nicht vor. Zu Beginn der Entwicklung besitzen die Knollen eine Wurzelhaube. Die handförmigen Knollen entwickeln sich anfangs ebenso, dann aber gabelt sich der Vegetationspunkt, eventuell sogar mehrere Male rasch hintereinander; dabei bedeckt die Wurzelhaube zunächst die beiden Vegetationspunkte, teilt sich aber bald auch, so daß jeder junge Knollenzweig einen Vegetationspunkt mit eigener Wurzelhaube besitzt. Verzweigungen bilden sich zuweilen in ähnlicher Weise auch seitlich an der Knolle. Alle Verzweigungen geschehen also exogen.

Die Verfolgung der Ontogenie einiger Orchis-Spezies zeigte, daß die erste Knolle, welche unmittelbar unterhalb des zweiten Blattes der jungen Pflanze entsteht, meist nur ein Leitbündel enthält (bei *Orchis ustulata* freilich schon bis 8 und bei *O. pallens* sogar bis 12); in den nächsten Knollen nimmt die Zahl der Leitbündel einige Jahre lang zu, bei erwachsenen (blühenden) Individuen ist sie schwankend.

Auf Grund seiner anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Feststellungen kommt der Verf. zu der Ansicht, daß die Ophrydineenknollen Organe sind, »welche durch allmähliche innerliche Komplizierung einzelner Wurzeln gebildet worden sind«. Als primären Typus betrachtet der Verf. die Knollen von *Platanthera bifolia*, die noch wurzelähnliche Gestalt besitzen und in ihrem Grundteil noch in Zentralzylinder und

Peridrom<sup>1</sup> differenziert sind. Den zweiten Typus stellen z. B. *Orchis Morio* und *O. laxiflora* dar, welche keinen Zentralzylinder besitzen und normalerweise an ihren Knollen keine wurzelförmigen Fortsätze tragen. Der dritte Typus wird durch die handförmigen Knollen repräsentiert, welche ihre Form einer Teilung des Vegetationspunktes, also einer exogenen Verzweigung verdanken. Als extremer Fall dieses letzten Typus sind die bis an den Grund geteilten Knollen von *Gymnadenia albida* aufzufassen.

Die vom Verf. neu gefundenen Tatsachen, vorzüglich die Ergebnisse der ontogenetischen Untersuchungen, sprechen ohne Ausnahme für seine Auffassung von der phylogenetischen Entwicklung der Ophrydineenknollen. Es ist also die Sache so zu verstehen, daß die Knollen ursprünglich normale Nebenwurzeln mit einem radialen Leitbündel waren, daß in ihnen die Zahl der radialen, mit Endodermen versehenen Leitbündel entsprechend der Verdickung der Knollen dann aber vergrößert worden ist; dabei ist die Differenzierung der Wurzel in Peridrom und Zentralzylinder verloren gegangen. Ein Punkt, welcher für die Auffassung der Wurzel von Bedeutung ist, ist die Frage nach dem Vorhandensein einer Zylinderendodermis, welche alle Leitbündel der mehrere Leitbündel besitzenden Knollen umgibt. Eine solche gab Arthur Meyer (Archiv der Pharmazie, 1886, p. 283) für *Orchis an*; da aber nach den damaligen Definitionen auch Schichten ohne Kasparischen Streifen, der jetzt als Hauptcharakteristikum der Endodermzellen betrachtet wird, als Endodermen bezeichnet wurden, hat Ref. geteilte und ungeteilte Knollen von *Orchis latifolia* untersucht. In diesem Falle besitzt die von A. Meyer als Endodermis angesprochene Schicht keine Kasparischen Streifen, darf also nicht mehr als Zylinderendodermis bezeichnet werden.

Fr. J. Meyer.

### Loeb, J., Rules and mechanism of inhibition and correlation in the regeneration of *Bryophyllum calycinum*.

The bot. Gaz. 1915. 60, 249—276.

### Goebel, K., Zu Jacques Loeb's Untersuchungen über Regeneration bei *Bryophyllum*.

Biol. Centralbl. 1916. 36, 193—204.

Die Untersuchungen des bekannten Tierphysiologen Loeb über Regeneration bei *Bryophyllum* gewinnen dadurch ein doppeltes Inter-

<sup>1</sup>) Ref. wendet an Stelle der vom Verf. benutzten Stelärnomenklatur die in seiner Kritik der Stelärtheorie (Beih. z. Bot. Centralbl. 33, 129) entwickelte Nomenklatur an; die Gründe hierfür finden sich l. c. p. 161 ff.

esse, daß sie von Goebel eingehend kritisch besprochen werden. Es soll im folgenden Loeb's Arbeit an der Hand der Goebelschen Bemerkungen wiedergegeben werden. Goebel legt zunächst kurz den Stand des Bryophyllumproblems vor dem Erscheinen der Loeb'schen Abhandlung dar. Er zeigt, daß in der Frage, warum die Adventivknospen nur in den Blattkerben der abgetrennten Blätter, nicht in denjenigen der unversehrten Pflanze austreiben, Wakker und de Vries den Standpunkt vertreten, daß die durch den Wurzeldruck bedingte Wasserbewegung entscheidend sei, während Goebel (bei *Bryophyllum crenatum*) bewies, daß die Wachstumshemmung auch von den Sproßvegetationspunkten ausgehen kann. Es besteht zwar nach Goebel auch eine Wechselbeziehung zwischen den Adventivknospen der Blätter und den Wurzeln, diese beruht aber nicht auf dem Wurzeldruck, sondern auf dem Wachstum der Wurzeln. — Loeb gibt in der vorliegenden Untersuchung dem Bryophyllumproblem zunächst eine allgemeinere Fassung, indem er fragt, worin bei den genannten Erscheinungen die Wirkungen des Ganzen auf die Teile bestehen und geht demgemäß von der »Isolierung« als Ursache der Regeneration aus. Da er aber den Begriff der Isolierung nicht klar faßt (er stellt ein mit Stiel abgetrenntes Blatt, ein Stengelstück mit beiden und eines mit nur einem der Gegenblätter gleich), erhält er keine eindeutigen Versuchsergebnisse und geht des weiteren von konkreterer Fragestellung aus. Eine Reihe von Versuchen soll erweisen, daß das Wachstum der Stammknospen einen hemmenden Einfluß auf das Austreiben der Adventivwurzeln und -sprosse ausübt. Wird von einem Stammstück (Knoten mit einem Blattpaar) ein Blatt entfernt, ohne daß die zugehörige Achselknospe verletzt wird, dann wachsen die Knospen in den Blattkerben des Gegenblattes gar nicht oder höchstens verspätet aus. Werden dagegen außer dem einen Blatt auch die beiden Achselknospen des Stammstückes abgeschnitten, so entstehen an allen Blattkerben Adventivwurzeln. Diese Wechselbeziehungen hat schon Goebel seinerzeit für *Bryophyllum crenatum*, wenn auch bei anderer Versuchsanordnung, festgestellt. Loeb geht aber noch weiter und gibt an, daß auch ein Stammstück, dessen Knospen entfernt sind, die Wurzelbildung in den Blattkerben hemmt. Diese auffälligen Angaben hat Goebel mittels einwandfreier Methoden nachgeprüft und gefunden, daß kein wesentlicher Unterschied zwischen ganz abgetrennten Blättern und solchen, die noch mit einem entknospten Stammstück in Verbindung stehen, nachzuweisen ist. Loeb's Ergebnisse sind nach Goebel auf Unterschiede in den Außenbedingungen der Loeb'schen Versuchsreihe zurückzuführen. — Während diese und ähnliche Versuche Loeb's den hemmenden Einfluß der Stammknospen

auf die Adventivwurzeln behandeln, wird in den folgenden Abschnitten der Einfluß der Wurzeln untersucht. Loeb schließt zunächst aus früheren Versuchen von Wakker, de Vries und Goebel, daß die normalen Wurzeln eines Stammes unter normalen Bedingungen das Auswachsen der Adventivknospen hemmen. Die Ursachen für diese Hemmung liegen, wie oben gesagt, nach Wakker und de Vries in der durch die Wurzeln bedingten Wasserbewegung, nach Goebel dagegen in der Wurzelbildung. Loeb tritt der ersteren Auffassung bei, weil an abgeschnittenen Blättern mit einem Stammstück, die in feuchter Luft aufgehängt wurden, am basalen Ende des Stammstückes eine Zeitlang Würzelchen gebildet wurden und trotzdem die Adventivknospen des Blattes auswachsen, während sich unter Bedingungen, welche kräftige Entwicklung der Stammwurzeln gestatteten, die Knospen in den Blattkerben nicht entwickeln. Gegen diese Versuche wendet Goebel ein, daß die Wurzelbildung in der feuchten Kammer ja nach anfänglichem spärlichem Wachstum stehen bliebe und deswegen nicht auf die Achselknospen einwirke. Goebel wiederholte übrigens seine Versuche an *Bryophyllum crenatum* nochmals mit demselben Erfolg wie in seiner früheren Arbeit. — In einem weiteren Kapitel (VII) untersucht Loeb die Bedingungen, welche das Wachstum der Achselknospen hemmen oder fördern. Er geht dabei von der bekannten Erfahrung aus, daß im allgemeinen ein Blatt die Entwicklung seiner Achselknospen hindert und führt dann neue Versuche mit abgeschnittenen, der Länge nach gespaltenen Internodien an, in denen die Achselknospen, wenn auch verhältnismäßig langsam, auswachsen. Loeb schließt daraus, daß das Blatt nicht allein, sondern nur in Gemeinschaft mit seinem Gegenblatt oder dessen Achselknospe die wachstumshemmende Wirkung ausübe. Goebel spricht jedoch diesem Versuche Beweiskraft ab, da Wundreiz, gesteigerte Atmung usw. in Frage kommen. — In der Einleitung zu seiner Abhandlung hatte Loeb ausgeführt, das Ziel seiner Untersuchung sei die Aufstellung einer Regel, welche die Regenerationserscheinungen beherrschen. Die Regel wird im Abschnitt VIII ausgesprochen. Sie lautet: Wenn ein Element a das Wachstum in einem Element b hemmt, dann fördert oder ermöglicht dieses Element b oft das Wachstum von a. Diese Regel ist unter anderem aus folgenden Versuchen abgeleitet: Schneidet man von einem Stammstück (mit einem Blattpaar) die beiden Blätter ab und hängt das Stammstück im feuchten Raum auf, dann wachsen die beiden Achselknospen in der Regel nicht aus. Wenn dagegen ein aus mehreren Internodien bestehendes, entblättertes Stammstück in dieselben Bedingungen versetzt wird, kommen die Knospen der obersten Internodiums zur Entwicklung. Das oberste

Internodium (Element a) verhindert also, wie Loeb sich ausdrückt, die Regeneration des unteren Stammteiles (Element b), während das untere Stammstück (b) zugleich die Regeneration des oberen (a) möglich macht. In solchen abstrakten Formulierungen kann Ref. keine Förderung pflanzenphysiologischer Probleme erblicken. Auch Goebel sieht darin »nur eine mühsame und höchst überflüssige Umschreibung der Tatsache, daß der Knoten (Element a) sich isoliert in andern Verhältnissen befindet als in Verbindung mit dem Stammstück (b)«. Übrigens scheint auch Loeb selbst in dieser Regel keine befriedigende Erklärung zu sehen, da er im letzten Abschnitt seiner Arbeit sagt, die Regel gebe die Grundlage, auf der eine Einsicht in die Bedeutung der Begriffe Isolation und Inhibition zu gewinnen sei. Die Vorstellung, welche auf dieser Grundlage bauend, Klärung in die komplizierten Verhältnisse bringen soll, ist folgende: Ein Strom von Stoffen (oder geformten Zellen!) muß von den schlafenden Knospen wegfließen, wenn ein Austreiben verhindert werden soll. Die an sich interessanten Versuche, welche diese Anschauungen erläutern sollen, können nicht im einzelnen angeführt werden. Es genügt hier, darauf hinzuweisen, daß sie nicht etwa Beweise bringen, auch nicht nach Ansicht des Verf.s, sondern auch wieder nur Annahmen, durch die sich die »Regeln« erklären ließen. Trotzdem stellt Loeb in seinen »theoretischen Bemerkungen« als Hauptergebnis seiner Untersuchungen und als Erklärung des Begriffes Korrelation die Vorstellung hin, daß der Stoffstrom in der Pflanze die Regenerationserscheinungen regelt, im Besonderen, daß die Knospen in den Blattkerben nur auswachsen, wenn ein Saftstrom zu den Knospen hinfließt, dagegen nicht auswachsen, wenn er von dort weggeleitet wird. — Im ganzen haben nach Goebel Loeb's Versuche dem Bryophyllumproblem keine wesentlich neue Seite abgewonnen. »Wir begrüßen es aber«, schreibt Goebel weiter, »mit Freuden, wenn Tierphysiologen sich an den Untersuchungen von Pflanzen beteiligen, wobei dann freilich eine eingehende Berücksichtigung der schon vorhandenen Literatur erwünscht wäre. Und wenn Ref. auch nicht allen Ausführungen Loeb's beistimmen kann, so war es ihm doch erfreulich, darin nicht das schreckliche Wortgeklingel anzutreffen, das in den Ausführungen einiger »Entwicklungsmechaniker« dem Fernstehenden den Eindruck ungemeinen Tiefsinns erweckt, während die Gedanken, um die es sich handelt, meist alte Bekannte sind«.

Hannig.

## Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa.

München (Lehmanns Verlag). 1916. 37. Lief.

In gleich ausgezeichnete Weise, wie bisher, werden in der vorlie-

genden Lief. die Cruciferen weiter besprochen, nämlich die Gattungen *Kerneria*, *Peltaria*, *Alliaria*, *Sisymbrium*, *Cakile*, *Myagrum* und *Isatis*. Ref. betrachtet es als durchaus gerechtfertigt, daß die von einzelnen Forschern für eigene Gattungen gehaltenen Verwandtschaftskreise (*Descurainia*, *Kibera*, *Stenophragma*) wieder mit *Sisymbrium* vereinigt werden.

Pax.

### Graebner, P., Synopsis der mitteleuropäischen Flora.

Leipzig (W. Engelmann). 1916. Lief. 90 und 91.

Man muß dem Verf. zu großem Dank verpflichtet sein dafür, daß er trotz ungünstiger Verhältnisse die Herausgabe des Werkes rüstig fördert. Die erste Lief. enthält den Schluß der recht polymorphen Gattung *Polygala*, deren Durcharbeitung trotz der eingehenden Monographie von Chodat recht erwünscht ist, die südafrikanische Gattung *Muraltia* und den Anfang der *Euphorbiaceen*. Für Europa kommt nur *Andrachne* in Betracht; *Securinega*, *Flueggea*, *Phyllanthus*, *Toxicodendron* und *Daphniphyllum* werden nur kultiviert, einzelne recht selten. Die Arten von *Daphniphyllum* werden wohl nochmals einer Revision zu unterziehen sein, denn *D. glaucescens* befindet sich wohl kaum echt in europäischen Gärten. — Lief. 91 bringt die Fortsetzung der *Alsinoideae*, nämlich die Genera *Moehringia*, *Arenaria* (incl. *Lepyrodiclis*), *Holosteum* und *Stellaria*. Die außerordentlich weitgehende Zersplitterung einzelner Arten der genannten Gattungen läßt die Bearbeitung Graebners schon für Ordnungszwecke in größeren Herbarien und Bestimmungsarbeiten in botanischen Gärten warm begrüßen.

Pax.

### Petersen, H. E., Inledende Studier over Polymorphien hos *Anthriscus silvestris* (C) Hoffm. (mit französischem Resumé.)

Dansk bot. Arkiv. 1915. I. 150 S., 18 Taf. u. 29 Textfig.

Wie in so vielen anderen Fällen hat auch die nähere Betrachtung der wohlbekannten Umbelliferenart *Anthriscus silvestris* zu dem Ergebnis geführt, daß die »Art« mannigfaltige Typen umschließt. Verf. konnte ganz besonders auf Grund der Blattgestaltung eine Reihe von Untergruppen feststellen, welche dann weiter unter Berücksichtigung der Gestalt und relativen Größenverhältnisse der Einzelblättchen des Blattareals usw. in eine große Zahl von Unterformen gegliedert wurden. Die Typen werden stets durch Skizzen illustriert und sind auf 18 Taf. dargestellt. Außer den Blättern, von denen übrigens nicht die Grundblätter, sondern nur die Stengelblätter die Merkmale charakteristisch

zeigen, kommt auch die Gestalt und Größe der Blütenblätter, der Früchte usw., wenn auch in mehr untergeordnetem Maße, zur Einteilung in Frage.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß ein sehr sorgfältiges Studium und Eingehen auf die geringen Formverschiedenheiten dazu gehört, um in jedem Falle die rechte Form zu bestimmen. Gerade solche Fälle aber zeigen, wie notwendig eine spezielle Betrachtung noch mancher Art auf ihre Kleinformen ist, damit wir ein rechtes Bild von dem erhalten, was wirklich in der Natur vorhanden ist. Die vom Verf. gegebene Einteilung beruht in erster Linie auf Pflanzen der freien Natur. Indessen liegen auch schon recht bemerkenswerte Anfänge von Kulturversuchen vor. Es wurde nämlich eine Anzahl Typen selbstbefruchtet und dann deren Nachkommenschaft studiert. Dabei zeigte sich nicht selten eine Aufspaltung der Ausgangspflanze in mehrere Typen. Es kamen zum Teil einander nahestehende Typen in einer Progenies zum Vorschein, in manchen Fällen aber auch weiter getrennte, so daß mit Recht an Kreuzungsfolgen zu denken ist. Die Versuche lassen aber noch nicht in jedem Falle erkennen, welche Formen genotypisch und welche nur modifikatorisch getrennt sind. Die äußeren Einflüsse spielen zweifellos eine nicht zu unterschätzende Rolle. Dennoch ist an der Vielgestaltigkeit sicher auch der Genotypus beteiligt. Es wird eine Aufgabe späterer Untersuchungen bleiben, hier im Einzelnen Klarheit zu schaffen. Für später, wenn vom Verf. sicher reine Formen herausgezüchtet worden sind, hat sich derselbe auch Kreuzungsstudien vorgenommen. Bis jetzt wird erst in die Mannigfaltigkeit der Formen hineingeleuchtet, von deren Vorhandensein wir vorher noch keine Vorstellung hatten.

Eine Übersicht über die Häufigkeit der einzelnen Formen durch das untersuchte Gebiet Dänemarks und Schwedens beschließt die Arbeit. Endgültige Folgerungen lassen sich aus dieser Übersicht wohl noch nicht ziehen. Dennoch scheint daraus hervorzugehen, daß ein Zusammenhang zwischen Formverbreitung und Bodenbeschaffenheit besteht, und daß die einzelnen Formen recht verschieden häufig vorkommen, am häufigsten scheinbar die intermediären.

Lehmann.

## Lidfors, B., Resumé seiner Arbeiten über *Rubus*. — Hinterlassenes Manuskript.

Zeitschr. f. ind. Abstamm.- und Vererbungslehre. 1914. 12, 1.

Am Tage vor seinem Tode hat der verstorbene schwedische Botaniker Professor Bengt Lidfors das Manuskript zu dieser Abhandlung

Professor Johannsen geschickt. Von diesem wurde es der zitierten Zeitschrift übersandt und dort publiziert.

Verf. macht zuerst darauf aufmerksam, daß man bei den Brombeeren durch künstliche Kreuzbefruchtung zwei Sorten Bastarde erhält und zwar echte Bastarde und die sogenannten falschen Bastarde. Die letzteren sind der Mutterpflanze durchaus ähnlich und liefern eine konstante Nachkommenschaft; sie sind nicht durch einen normalen Sexualakt, sondern wahrscheinlich durch Pseudogamie oder Merogonie entstanden.

Verf. behandelt 3 Serien von Kreuzungen.

I. Verschiedene *R. corylifolii* und *R. caesius*. Hier ist die  $F^1$ -Generation einförmig. Die  $F^2$ -Generation dagegen ist sehr vielförmig und zeigt zum Teil ganz neue Eigenschaften, die bei den Stammeltern nicht zum Vorschein kommen. Die Nachkommen bestimmter  $F^2$ -Pflanzen sind, obwohl nicht vollkommen gleich, jedoch einander so ähnlich, daß sie für jede  $F^2$ -Pflanze gut begrenzte Gruppen bilden.

II. Schwarzfrüchtige Nicht-Corylifolii (♀) und *R. caesius* (♂). Als Beispiel kann hier *R. plicatus* und *R. caesius* dienen. Die  $F^1$ -Generation ist so vielförmig, daß kaum zwei Individuen einander gleich sind, und in  $F^2$  zeigen sich eine Menge Kombinationen, die wahrscheinlich auf komplizierte Mendelspaltungen zurückzuführen sind. Die künstlich erzeugten Bastarde dieser Gruppe sind häufig längst bekannten wildwachsenden »Arten« ganz ähnlich; so ist z. B. Individuen von *R. thyranthus* ♀  $\times$  *R. caesius* ♂ kaum vom typischen *R. Wahlbergii* Asch. zu unterscheiden.

III. Kreuzungen zwischen schwarzfrüchtigen Nicht-Corylifolii. Auch hier findet der Verf. eine sehr vielförmige  $F^1$ - und  $F^2$ -Generation und viele Spaltungskombinationen sind wildwachsenden Formen ganz ähnlich.

Die meisten vom Verf. darauf geprüften Brombeeren liefern bei Aussaat von Samen aus geselbsteten Blüten eine Anzahl abweichende Formen, die in folgenden Generationen konstant sind. Diese Neubildung von Formen aus guten wohlbekanntem Arten wird vom Verf. nicht als Mutation, sondern, und wohl mit Recht, als »Nachwirkungen einmal stattgefundenen Kreuzungen« angesehen.

Hagem.

### Johannsen, W., Tilsyneladende arvelig selektionsvirkning.

Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes selskabs Forhandling. 1915.  
Nr. 3—4.

Die Abhandlung behandelt die eigentümliche Selektionswirkung bei einer Linie schartiger Lerchenborgerste.

Die betreffenden Versuche wurden vom Verf. schon in der 2. deutschen

Ausgabe seiner Erblchkeitslehre (1913) eingehend besprochen und sollen daher nur kurz erwähnt werden.

Mit einer reinen Linie Lerchenborgerste, die sich durch ein sehr konstantes Schartigkeitsprozent auszeichnete, wurden von 1912 an Selektionsversuche mit Plus- und Minusabweichern vorgenommen. Diese hatten in den fünf ersten Jahren keinen Erfolg; von 1908 aber trat eine — erst schwache — dann in späteren Jahren sehr bedeutende Steigerung der Schartigkeit bei den Plusserien ein; und das ganze schien als eine deutliche Wirkung der Selektion gedeutet werden zu müssen.

Genauere Untersuchungen haben aber gezeigt, daß der von 1908 anscheinend aufgetretene Erfolg der Selektion darauf zurückzuführen ist, daß in diesem oder in dem folgenden Jahre plötzlich eine zweite erbliche Anlage für Schartigkeit in irgendeiner Pflanze aufgetreten ist. Die ursprüngliche, in allen Pflanzen der Linie vorhandene Anlage bedingt eine Schartigkeit von ca. 32 % und ist nur homozygotisch zugegen. Die neu entstandene Anlage, die ein weiteres Plus in Schartigkeit bedingt und daher vorzugsweise bei den meist extremen Plusvarianten zu finden ist, wurde nur heterozygotisch beobachtet.

Hagem.

### Dahlgren, O., Ein Kreuzungsversuch mit *Capsella Heegeri* Solms.

Svensk. bot. Tidskrift. 1915. 9, 397.

Vor einigen Jahren hatte Shull (vgl. Ref. dieser Zeitschr. 1915, 7, S. 790) durch Bastardierung von *Capsella bursa pastoris* und *Capsella Heegeri* eine  $F_2$  erzielt., in der die normalfruchtigen Individuen zu den Heegeripflanzen im Verhältnis von ungefähr 15 : 1 auftraten. Die  $F_3$  ergab sodann 3 verschiedene Gruppen von Pflanzen und zwar: 1. solche, die reine *Capsella bursa pastoris*-Nachkommenschaft lieferten; 2. solche, die im Verhältnis 3 : 1 und 3. solche, die wieder im Verhältnis 15 : 1 aufspalteten. Wenngleich die Verhältniszahlen nicht immer sehr genau stimmten, so schloß Shull wohl mit Recht aus seinen Versuchen, daß die von ihm zur Kreuzung benutzte Form von *Capsella bursa pastoris* auf zwei gleiche Gene zurückzuführen war, von denen jedes für sich schon die Normalform bedingen konnte. Er schloß dann weiter, daß die zweifaktorige (CCDD) Form aus Formen mit nur einem Faktor (CCdd oder ccDD) für die trianguläre Kapselform entstanden sei. Es war ihm aber noch nicht gelungen, eine solche einfaktorige Form in der Natur aufzufinden. Verf. hat nun offenbar diese von Shull bisher

vergeblich gesuchte Form gefunden. Er erhielt nach der Bestäubung einer *Capsella* Heegeripflanze mit Pollen einer in Schweden gesammelten Form vom *Capsella bursa pastoris* eine  $F_2$ , in der das gesuchte Verhältnis 3 : 1 annähernd auftrat; es entwickelten sich nämlich 71 Exemplare von triangulärem Typus und 17 Exemplare von Heegeri, woraus das Verhältnis 4,18 : 1 resultiert. E. Lehmann.

**de Vries, H.**, The coefficient of mutation in *Oenothera biennis* L.

The Botanical Gazette. 1915. 59, 169.

Nachdem der Verf. sich zuerst gegen die verschiedenen neuen Auffassungen des *Oenothera*problems gewendet hat, berichtet er kurz über seine neuen Versuche mit *Oenothera biennis*. In umfangreichen Kulturen mit zusammen 8500 Individuen von dieser Art werden nur 8 Mutanten *nanella*, 4 Mutanten *semigigas* und 27 Mutanten *sulfurea* gefunden, oder bedeutend niedrigere Zahlen als früher bei *O. Lamarckiana* gefunden waren.

Die mutierende Eigenschaft der *O. biennis* wird nach dem Verf. dadurch bedingt, daß ein oder mehrere Pangene sich in einem labilen Zustand befindet. Ein Überführen von noch mehr Pangen in diesen Zustand würde noch mehr Mutanten also ein höheres Mutationsprozent herbeiführen und mit Rücksicht auf diese Eigenschaft den Übergang von *O. biennis* zu *O. Lamarckiana* realisieren.

Hagem.

**Losch, H.**, Über die Variation der Anzahl der Sepalen und der Hüllblätter bei *Anemone nemorosa* L. und über den Verlauf der Variation während einer Blütenperiode nebst einigen teratologischen Beobachtungen.

Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 396—411.

Hatte man bis vor kurzem den Variationen in der Anzahl der Blütenphyllome nur recht untergeordnetes Interesse entgegengebracht, so mehren sich in letzter Zeit die Arbeiten, welche diese Variationen auf statistischer Basis und in Causalverbindung mit den äußeren Bedingungen zum Gegenstand ihrer Untersuchungen haben. Verf. der vorliegenden Arbeit untersucht Sepalen und Hüllblattzahl bei *Anemone nemorosa* an verschiedenen Standorten und zu verschiedenen Blüteperioden um Hohenheim und Ulm. Die Standorte sind verschieden nach Feuchtigkeit, Isolation, Boden und Temperatur. Die Sepalenzahl schwankt zwischen 5 und 12, die der Hüllblätter zwischen 2 und 6.

Die Durchschnittszahl (M) der Sepalen liegt zwischen 6,184 und 6,738, die Streuung ( $\sigma$ ) zwischen 0,48 und 0,97. Gute Besonnung und Feuchtigkeit erhöht M und  $\sigma$ . Bei ungünstigen Lichtverhältnissen war  $M = 6,2$ , bei günstigen 6,5 bis 6,6. Die letzteren Verhältnisse herrschen bei Standort III (Hohenheim) und VI und VII (Ulm); ganz entsprechend ist bei ungünstigen Lichtverhältnissen  $\sigma$  klein (zirka 0,5), bei günstigen groß (0,7 bis 0,8).

Zufällig hat Ref., da er dem Variationsproblem der Blütenphyllome schon seit längerem besondere Aufmerksamkeit widmet, in diesem Frühjahr ebenfalls in der Gegend von Ulm in den ersten Tagen des April einige Zählungen der Sepalen von *Anemone nemorosa* angestellt. Der Standort ist licht und sonnig und liegt in einem Buchenwäldchen oberhalb der Donau bei Thailfingen, nach S. offen. Das Ergebnis ist das folgende:

4	5	6	7	8	9	Sepalen
1	2	436	162	78	9	„
n = 688, M = 6,5, $\sigma$ = 0,7584						

Die Zahlen befinden sich also in bester Übereinstimmung mit den von Losch gewonnenen.

Von weiteren Gesetzmäßigkeiten, welche Verf. feststellen konnte, seien noch die folgenden hervorgehoben. Der an und für sich viel geringere Variabilitätsgrad der Hüllblätterzahl geht an den untersuchten Standorten nicht parallel mit dem der Sepalenzahl. Die Beziehungen werden näher untersucht. Auch wird der Wechsel in der Häufigkeit des Auftretens von Plus- und Minusvarianten bei der Sepalenzahl während der Blütezeit eingehender studiert, wobei sich für sonnige Standorte eine Zunahme der Sechser zwischen Aufblühen und voller Blütenentfaltung bei gleichzeitiger Abnahme der Siebener und Achter ergibt, während zwischen voller Blütenentfaltung und Abblühen die Sechser ab-, die Siebener und Achter zunehmen. An schlecht beleuchteten Standorten verkehrt sich diese Verschiebung.

Schließlich wird eine Anzahl teratologischer Bildungen untersucht und abgebildet. Dieselben nehmen in gleicher Richtung wie die Plusvarianten an Häufigkeit zu.

Der Verf. legt dar, wie Variations- und Vererbungsuntersuchung unter steter Berücksichtigung der äußeren Bedingungen zu endgültiger Lösung des Problems der Variationen der Blütenphyllome anzustellen sind. Bei seinen Zählungen sind ihm zweifellos verschiedene Rassen auf engem Raume nebeneinander begegnet. Ref. kann diesen Eindruck nicht nur für *Anemone*, sondern auch für *Ficaria* und *Caltha* bestätigen.

Lehmann.

## Neue Literatur

## Allgemeines.

- Haeckel, E.**, Fünfzig Jahre Stammesgeschichte. Historisch-kritische Studien über die Resultate der Phylogenie. G. Fischer, Jena. 1916.
- Herrera, H. L.**, s. unter Bakterien.
- Renner, O.**, Zur Terminologie des pflanzlichen Generationswechsels. (Biol. Centralbl. 1916. 36, 337—374.)
- Schorger, A. W.**, Chemistry as an aid in the identification of species. (Proc. Soc. Am. Foresters. 1916. 2, 33—39.)
- Trelease, W.**, Two new terms, comophytaster and xeniophyte, aximatically fundamental in botany. (Proc. Am. Philos. Soc. 1916. 55, 237—242.)

## Zelle.

- Maximow, A.**, Sur la structure des chondriosomes. (C. R. Soc. Biol. 1916. 79, 465—466.)
- , Sur les méthodes de fixation et de coloration des chondriosomes. (Ebenda. 462—465.)
- Woolery, R.**, s. unter Angiospermen.

## Gewebe.

- Hoffstedt, R. E.**, The vascular anatomy of *Piper methysticum*. (Bot. Gaz. 1916. 62, 115—132.)
- Mix, A. D.**, s. unter Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

## Morphologie.

- **Wagner, R.**, Über Pseudomonopodien. (Bot. Jahrb. (Engler). 1916. 54, 262 bis 268.)
- , Zur Morphologie der Boroniee *Myrtopsis macrocarpa* Schltr. (Ebenda. 269—272.)
- **Weatherwax, P.**, Morphology of the flower of *Zea Mays*. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 127—145.)

## Physiologie.

- Alsberg, C. L.**, and **Black, O. F.**, The separation of autogenous and added hydrocyanic acid from certain plant tissues and its disappearance during maceration. (Journ. Biol. Chem. 1916. 25, 133—140.)
- Anderlind**, Darstellung des Verhaltens der Holzarten zum Wasser. (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1916. 92, 149.)
- Appleman, C. O.**, Relation of oxidases and catalase to respiration in plants. (Amer. Journ. Bot. 1916. 3, 223—233.)
- Atkins, W. R. G.**, Some recent researches in plant physiology. London, Whitaker & Co. 1916. 11 + 328 S.
- Baily, J. W.**, The structure of the bordered pits of conifers and its bearing upon the tension hypothesis of the ascent of sap in plants. (Bot. Gaz. 1916. 62, 133—143.)
- Bartram, A. E.**, Effect of natural low temperature on certain fungi and bacteria. (Journ. Agr. Research. 1916. 5, 651—655.)
- Bau, A.**, Einige Bemerkungen über die Hefen-Karboxylase mit besonderer Berücksichtigung ihrer Haltbarkeit in Trockenhefen im Vergleich zu anderen Hefenzymen. (Biochem. Zeitschr. 1916. 73, 340—369.)
- Bender, Th.**, s. unter Moose.

- Benedict, H. M.**, Senile changes in leaves of *Vitis vulpina* L. and other plants. (Cornell Agr. Exp. Sta. Mem. 1915. **7**, 281—370.)
- Bokorny, Th.**, Neues über die Kohlenstoffernährung der Pflanzen. (Biol. Centralbl. 1916. **36**, 385—403.)
- Burns, G. P.**, The relative transpiration of white pine seedlings. (Plant World. 1915. **18**, 1—6.)
- Campanile, G.**, Contributio allo studio della recezione eliotropica nelle piante secondo la teoria dei Haberlandt. (Ann. di bot. 1915. **13**, 139—148.)
- Cannon, W. A.**, Distribution of the Cacti with especially reference to the role played by the root response to soil temperature and soil moisture. (Amer. Nat. 1916. **50**, 435—442.)
- , A manometer method of determining the capillary pull of soils. (Plant World. 1915. **18**, 11—13.)
- Child, C. M.**, Axial susceptibility gradients in algae. (Bot. Gaz. 1916. **62**, 89 bis 114.)
- Collins, G. N.**, and **Kempton, J. H.**, A field auxanometer. (Journ. Washington Ac. Sc. 1916. **6**, 205—209.)
- Crocker, W.**, Mechanics of dormancy in seeds. (Amer. Journ. Bot. 1916. **3**, 99—120.)
- Dixon, H. H.**, and **Atkins, W. R. G.**, Osmotic pressures in plants IV. On the constituents and concentration of the sap in the conducting tracts and on the circulation of carbohydrates in plants. (Notes bot. School Trin. Coll. Dublin. 1916. **2**, 275—293.)
- , —, Osmotic pressures in plants V. Seasonal variations in the concentration of the cell-sap of some deciduous and evergreen trees. (Ebenda. 294—310.)
- , —, Osmotic pressures in plants VI. On the composition of the sap in the conducting tracts of trees at different levels and at different seasons of the year. (Ebenda. 235—237.)
- , and **Mason, T. G.**, The primary sugar of photosynthesis. (Nature. 1916. **7**, 235—237.)
- Dezani, S.**, e **Barocelli, T.**, Ricerche sulla fuoriuscita di elettroliti dai semi germinanti. (Atti r. Acc. Sc. Torino. 1915. **50**, 169—180.)
- Gregorio Rocasolano, A. de**, El manganese como catalizador de las reacciones bioquímicas, por las cuales, el nitrógeno atmosférico, por vía bacteriana, es asimilado por las plantas. (Rev. r. Ac. Cienc. ex. fis. y nat. Madrid. 1916. **14**, 681—693.)
- Hägglund, E.**, Über den Einfluß des elektrischen Wechselstroms auf die Gärung der lebenden Hefe. (Biochem. Zeitschr. 1915. **70**, 164—170.)
- Jacobacci, V.**, Nuove ricerche sul rapporto tra la sensibilità geotropica nelle radice e la presenza e orientamento degli statoliti. (Ann. di Bot. 1915. **13**, 149—150.)
- Kinzel, W.**, Über die Keimung einiger Baum- und Gehölzsamen. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landw. 1916. **14**, 449—482.)
- Leick, E.**, Die Energetik der Pflanzen. (Aus der Natur. 1916. 209—218.)
- , Über Wärmeproduktion und Temperaturzustand lebender Pflanzen. (Biolog. Centralbl. 1916. **36**, 241—261.)
- Livingston, B. E.**, Physiological temperature indices for the study of plant growth in relation to climatic conditions. (Physiol. Research. 1916. **1**, 399—420.)
- Lloyd, F. E.**, The red color of the mesocarp of seeded fruits in the persimmon (*Diospyros Kaki*) II. A visual method of estimating astringency. (Plant World. 1916. **19**, 106—116.)
- Meyerhof, O.**, Untersuchungen über den Atmungsvorgang nitrifizierender Bakterien. II. Beeinflussung der Atmung des Nitritbildners durch chemische Substanzen. (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 1916. **165**, 229—285.)
- Nakamoto, S.**, On the succinic acid formed by Saké Yeast. (Journ. Coll. Agr. imp. Univ. Tokyo. 1915. **5**, 287—290.)
- Neuberg, C.**, Fortgesetzte Untersuchungen über Carboxylase und andere Hefenfermente. (Biochem. Zeitschr. 1915. **71**, 1—103.)

- Neuberg, C., und Rewald, B.**, Das Verhalten der  $\alpha$ -Ketosituren zu Mikroorganismen. 3. Die Fäulnis der  $\alpha$ -, 1-Methyläthylbrenztraubensäure. (Ebenda. 122—125.)
- , und **Schwenk, E.**, Ko-fermentartige Wirkungen von Salzen der  $\alpha$ -Keton-säuren. (Ebenda. 135—143.)
- Nowak, K. A.**, Über den Einfluß des Ozons auf Hefe und Bakterien. (Journ. of indust. a. engineering Chemistry. 1915.)
- Onken, A.**, Der Laubfall unserer sommergrünen Bäume. (Prometheus. 1916. 27, 632—635.)
- Pitz, W.**, Effect of elemental sulphur and of calcium sulphate on certain of the higher and lower forms of plant life. (Journ. Agr. Research. 1916. 5, 771 bis 780.)
- Reed, G. B.**, The mode of action of plant peroxidases. (Bot. Gaz. 1916. 62, 233—239.)
- Reichert, E. T.**, The specificity of proteins and carbohydrates in relation to genera, species and varieties. (Amer. Journ. Bot. 1916. 3, 91—98.)
- Robbins, W. J.**, Influence of certain salts and nutrient solutions on the secretion of diastase by *Penicillium Camembertii*. (Ebenda. 234—260.)
- Shive, J. W.**, A study of physiological balance in nutrient media. (Physiol. Researches. 1915. 1, 327—397.)
- Skinner, J. J.**, Effect of vanillin as a soil constituent. (Plant World. 1915. 18, 321—330.)
- , The antizymotic action of a harmful soil constituent salicylic aldehyde and mannite. (Ebenda. 162—167.)
- Sterret, W. D.**, The ashes: their characteristics and management. (U. S. Dept. Agr. Bull. 1915. 299, 1—88.)
- Stutzer, A.**, Der Einfluß der Chloride auf das Pflanzenwachstum. (Fühlings landw. Ztg. 1915. 64, 611—613.)
- Ullrich, F. T.**, The relation of evaporation and soil moisture to plant succession in a ravine. (Bull. Illinois Stat. Lab. Nat. Hist. 1915. 12, 1—18.)
- **Wächter, W.**, Das Wurzelwachstum der Pflanzen unter besonderer Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse. (Mitt. d. k. Landesanstalt f. Wasserhygiene. 1916. H. 21. 206—261.)
- **Walte, W.**, Eine neue Erklärung der osmotischen und elektrischen Erscheinungen. 1916. Selbstverlag, Hamburg. 73 S.

### Fortpflanzung und Vererbung.

- Castle, W. E.**, New light on blending and Mendelian inheritance. (Amer. Nat. 1916. 50, 321—334.)
- Collins, G. N.**, Correlated characters in maize breeding. (Journ. agr. Res. Washington. 1916. 6, 435—453.)
- East, E. M.**, Significant accuracy in recording genetic data. (Amer. Journ. Bot. 1916. 3, 211—222.)
- Emerson, R. A.**, A genetic study of plant height in *Phaseolus vulgaris*. (Nebraska Agr. Exp. Stat. Research Bull. 1916. 7, 1—73.)
- , The calculation of linkage intensities. (Amer. Nat. 1916. 50, 411—420.)
- Groth, B. H. A.**, Heredity and correlation of structures in tomatoes. (Ann. Rep. New Jersey agr. Exp. Stat. 1915. 35, 330—338.)
- Harris, J. A.**, The Vriesian mutation in the garden bean, *Phaseolus vulgaris*. (Proc. nation. Ac. Sc. U. S. A. 1916. 2, 317—318.)
- Lehmann, E.**, Über die sogenannten Bakterienmutationen. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 547—550.)
- **Lloyd, F. E.**, Abscission in *Mirabilis jalapa*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 213—230.)
- Lotsy, J. P.**, Evolution by means of hybridization. M. Nijhoff, Haag. 1916. 8 + 166 S.
- Müller, H. J.**, The mechanism of crossing-over III—IV. (Amer. Nat. 1916. 50, 350ff.)

- Riebesell, P., Die mathematischen Grundlagen der Variations- und Vererbungslehre. (Math. Bibliothek. 1916. 24, 45 S.)
- Schaxel, J., Über den Mechanismus der Vererbung. G. Fischer, Jena. 1916. 31 S.
- Trotter, A., *Galanthus nivalis* L. e *G. major* Red. Contributo allo studio della variabilità. (Ann. di Bot. 1915. 3, 185—236.)
- Vries, H. de, Die Grundlinien der Mutationstheorie. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 593—598.)

### Ökologie.

- Geogevitch, P., A new case of symbiosis between a bacillus and a plant (P. N.). (Kew. Bull. 1916. 105—106.)
- Jülg, E., Über das angebliche Vorkommen von Bakterien in den »Wurzelknöllchen« der Rhinanthaceen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 427—440.)
- Kleine, R., Die *Chrysomela*-Arten *fastuosa* L. und *polita* L. und ihre Beziehungen zu ihren Stand- und Ersatzpflanzen. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. 1916. 12, 205—212.)
- Kraepelin, K., Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander. Aus Natur und Geisteswelt Bd. 426 und 427, 2. Aufl. 1915.
- Kronfeld, E. M., Zur Biologie der Doppelbeere von *Lonicera alpigena*. (Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 1916. 66, 82—83.)
- Lea, A. M., An insect-catching grass (*Cenchrus australis* R. B.). (Trans. and Proc. r. Soc. S. Australia. 1915. 39, 92—93.)
- Leick, E., s. unter Physiologie.
- Parish, S. B., Observations in the Colorado desert. (Plant World. 1915. 18, 75—88.)
- Pascher, A., Rhizopodialnetze als Fangvorrichtung bei einer plasmodialen Chryso-  
monade. (Arch. f. Protistenkunde. 1916. 37, 15—30.)
- Paulsen, O., Some remarks on the desert vegetation of America. (Plant World. 1915. 18, 155—161.)
- Pringsheim, E. G., Über das Zusammenleben von Tieren und Algen. Vorl. Mitt. (Zeitschr. f. Naturwiss. 1915. 26—28.)
- Reed, E. A., Ecologic notes on *Drosera annua*. (Torreya. 1916. 16, 125—130.)

### Algen.

- Beckmann, s. unter Angewandte Botanik.
- Child, C. M., s. unter Physiologie.
- Fallis, A. L., Growth in some Laminariaceae. (Puget Sound marine Stat. Publ. 1916. 1, 137 ff.)
- Hansen-Ostenfeld, C., De danske farvandes plankton (D. kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, Nat.-math. Afd. 1916. 8. Raekke, II. 2. 369—449.)
- Hillard, A. R., s. unter Technik.
- Lohmann, H., Neue Untersuchungen über die Verteilung des Planktons im Ocean. (Sitzgsber. naturf. Freunde. 1916. 73—126.)
- Pascher, A., Zur Auffassung der farblosen Flagellatenreihe. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 440—448.)
- , Rhizoplasmodien bei Flagellaten und ihre Bedeutung für die Ableitung der Rhizopoden von den Flagellaten. (Ebenda. 31—64.)
- , s. unter Ökologie.
- Pavillard, J., Flagellés nouveaux, épiphytes des Diatomées pélagiques. (C. R. Ac. Sc. Paris. 1916. 163, 65—68.)
- Pringsheim, E. G., s. unter Ökologie.
- Roe, M. L., The development of the conceptacle in *Fucus*. (Bot. Gaz. 1916. 61, 231—246.)
- Schiller, J., Ein Novum unter den Algen. (D. Naturwissenschaft. 1916. 4, 78—80.)
- Transeau, E. N., Notes on the Zygneiales. (Ohio Journ. Sci. 1915. 16, 17—31.)
- , The periodicity of fresh water algae. (Amer. Journ. Bot. 1916. 3, 121—133.)

## Cyanophyceen.

**Migula, W.**, Die Spaltalgen. Hilfsbuch für Anfänger bei der Bestimmung der am häufigsten vorkommenden Arten nebst einer kurzgefaßten Anleitung zum Sammeln und Präparieren. Stuttgart. 1916. 73 pp.

## Bakterien.

**Coupin, H.**, Sur la nutrition organique d'une bactérie marine. (Compt. rend. Acad. Sc. Paris. 1915. 160, 151—152.)

**Faull, J. H.**, Chondromyces Thaxteri, a new myxobacterium. (Bot. Gaz. 1916. 62, 226—233.)

**Geogevitch, P.**, De la morphologie des microbes des nodules des feuilles d'une Rubiacée, Pavetta coffra. (C. R. Soc. Biol. Paris. 1916. 79, 411—413.)

**Herrera, H. L.**, Le mouvement brownien est dû à des microcoques et non aux forces moléculaires. (Bol. Direcc. Est. biol. Mexico. 1915. 1, 114—116.)

**Jülg, E.**, s. unter Ökologie.

**Lehmann, E.**, s. unter Fortpflanzung u. Vererbung.

**Meyerhof, O.**, s. unter Physiologie.

**Morgenthaler, O.**, Ein farbstoffbildender Bacillus aus Bienenlarven. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 444—451.)

**Nowak, K. A.**, s. unter Physiologie.

**Oméliansky, V. L.**, Fixation de l'azote atmosphérique par l'action des cultures mixtes. (Arch. Sc. biol. Inst. imp. Méd. exp. Petrograd. 1915. 18, 338—377.)

—, Sur la physiologie et la biologie des bactéries fixant l'azote. (Ebenda. 19, 162—208.)

—, Sur les rapports entre la fixation de l'azote et la défense en substance organique non azotée chez les bactéries fixant l'azote. (Ebenda. 18, 327—337.)

—, et **Solonnskoff, M.**, Sur la distribution des bactéries azoto-fixatrices dans les sols russes. (Ebenda. 459—482.)

**Trillat, A.**, Etude sur les poussières aqueuses microbiennes des locaux habités. (Compt. rend. Acad. Sc. Paris. 1916. 160, 153—156.)

## Pilze.

**Arthur, J. C.**, Cultures of Uredineae in 1915. (Mycologia. 1916. 8, 125—141.)

**Bau, A.**, s. unter Physiologie.

**Berry, E. W.**, Remarkable fossil fungi. (Mycologia. 1916. 8, 73—79.)

**Bobilioff-Preißer, W.**, Beiträge zur Kenntnis der Fungi imperfecti. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 390—427.)

**Bokorny, Th.**, Versuche über Glycerinernährung der Hefe. (Allg. Brauer- u. Hopfenztg. 1916.)

**Bresadola, J.**, Synonymia et adnotanda mycologica. (Ann. Mycol. 1916. 14, 221—242.)

**Bubák, Fr.**, Pilze von verschiedenen Standorten. (Ebenda. 341—352.)

—, Achter Beitrag zur Pilzflora von Tirol. (Ebenda. 145—158.)

**Constantineanu, J. C.**, Über einige neue rumänische Uredineen. (Ebenda. 248 bis 255.)

**Coupin, H.**, Sur une levure marine. (Compt. rend. Acad. Sc. Paris. 1915. 160, 251—252.)

**Dearness, J.**, New or noteworthy species of fungi. (Mycologia. 1916. 8, 98—107.)

**Dietel, P.**, Über die systematische Stellung von Uredo alpestris Schröt. (Ann. mycol. 1916. 14, 98—99.)

**Dittrich, G.**, Ein Todesfall nach dem Genuß von Inocybe frumentacea (Bull.) Bres. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 424—427.)

**Gilkey, H. M.**, A revision of the Tuberales of California. (Univ. of California Publ. in Bot. 1916. 6, 275—356.)

- Grigoriev-Manoilov, O., und Poradilov, N., Sur une nouvelle moisissure du genre *Penicillium* produisant un pigment. (Arch. Sc. biol. Inst. imp. Méd. exp. Petrograd. 1916. 19, 117—131.)
- Hägglund, E., s. unter Physiologie.
- Höhnel, F. v., Fragmente zur Mykologie. (Sitzgsber. kais. Akad. d. Wissensch. M.-n. Kl. Abt. I, 125, 112 pp.)
- Kluyver, A. J., Een en ander over de chemie de hoogere fungi. (Med. nederlandse mycol. Ver. 1916. 7.)
- Kopeloff, N., Lint, H. C., and Colemann, D. A., s. unter Technik.
- Krause, F., Der Rosennehltau (*Sphaerotheca pannosa* Lév. (Landw. Centralbl. (Posen). 1916. 19, 301—302.)
- Lázaro, e Ibirá, B., Los poliporáceos de la flora española (Estudio crítico y descriptivo de los hongos de esta familia). (Rev. r. Ac. lienc. ex. fis. y nat. Madrid. 1916. 14, 427 ff.)
- Lindner, P., Eine nochmalige Nachprüfung des Verhaltens zweier *Phycomyces*-stämme gegenüber verschiedenen Zuckerarten und ihres Zygosporenbildungsvermögens. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 448—453.)
- Lingelsheim, A., *Pyronema laetissimum* Schröter vom Geiersberge in Schlesien. (Hedwigia. 1916. 58, 153—155.)
- Link, K. K., A physiological study of two strains of *Fusarium* in their causal relation to tuber rot and wilt of potato. (Bot. Gaz. 1916. 62, 169—210.)
- Linossier, G., Sur la biologie de l'*Oidium lactis*. (Compt. rend. soc. biol. 1916. 79, 309—313.)
- Murrill, W. A., (Agaricales) Agaricaceae (pars) Agariceae (pars). (N. amer. Flora. 1916. 9, 297—374.)
- Neuberg, C., s. unter Physiologie.
- Nowak, K. A., s. unter Physiologie.
- Okamura, K., History of phycolgy in Japan. (Bot. Mag. Tokyo. 1916. 30, 1—24.)
- Petrak, F., Beiträge zur Pilzflora von Mähren und Österreich-Schlesien III. (Ann. Mycol. 1916. 14, 159—176.)
- Robbins, W. J., s. unter Physiologie.
- Sartory, A., De l'influence d'une bactérie sur la production des périthèces chez un *Aspergillus*. (Compt. rend. soc. biol. 1916. 79, 174—175.)
- Semadeni, O., Beiträge zur Biologie und Morphologie einiger Uredineen. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 451—480.)
- Spegazzini, C., Segunda contribución al conocimiento de las Laboulbeniales Italianas. (An. Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires. 1915. 27, 37—74.)
- Stierlin, K. G., Leichtfaßliche Regeln zur Unterscheidung der giftigen und nicht-giftigen Pilze. (Bad. Landesver. f. Naturk. Freiburg i. Br. 1916.)
- Straßer, P. P., Sechster Nachtrag zur Pilzflora des Sonntagsberges (N.-Ö.). (Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien. 1915. 65, 79 ff.)
- Sydow, H., u. Sydow, P., Weitere Diagnosen neuer philippinischer Pilze. (Ann. mycol. 1916. 14, 353—375.)
- , und Butler, E. J., Fungi Indiae orientalis V. (Ebenda. 177—220.)
- , Novae fungorum species XIV. (Ebenda. 256—262.)
- , Fungi amanzonici a cl. E. Ule lecti. (Ebenda. 65—97.)
- , Fungi papuani. (Bot. Jahrb. (Engler) 1916. 54, 246—261.)
- Theißen, F. S. J., Studie über *Botryosphaeria*. (Ann. mycol. 1916. 14, 297—340.)
- Wilson, G. W., An Exobasidium on *Armillaria*. (Proc. Jowa Acad. Sci. 1915. 22, 134.)
- Zikes, H., Über den Einfluß des Rohrzuckerzusatzes zur Würze auf die Biologie der Hefe. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 385—390.)

### Moose.

- Bender, Th., Der osmotische Druck in den Zellen der Moose. Diss. Münster. 1916. 72 S.

- Janzen, P., Die Haube der Laubmoose. (Hedwigia. 1916. 58, 156ff.)  
 Mason, T. G., Preliminary note on the Carbohydrates of the Musci. (Notes from Bot. School. Trin. Coll. Dublin. 1916. 2, 319—334.)  
 Müller, K., Die geographische und ökologische Verbreitung der europäischen Lebermoose. (Rabenhorsts Kryptogamenflora. 1916. 4, 2. Abt., 803—896.)  
 Williams, R. S., Peruvian mosses. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 323—335.)

### Farnpflanzen.

- Herter, W., Die Lycopodien von Deutsch-Neu-Guinea. (Bot. Jahrb. [Engler]. 1916. 54, 226—238.)  
 Rosendahl, H. V., Om några med hänsyn till sporofyllets utbildning afvikande former af *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todaro. (Arkiv för Bot. 1916. 14, 93—95.)  
 —, Filices novae. Ebenda. 1—3.)

### Angiospermen.

- Carano, E., Ricerche sull' embriogenesi delle Asteracee. (Ann. di Bot. 1915. 13, 251—301.)  
 Church, M. B., The development of the embryo sac and embryo of *Cooperia Drummondii*. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 397—407.)  
 Cogniaux, A., Cucurbitaceae-Fevilleae et Melothricae. (Das Pflanzenreich. [Engler] 1916. 4, 275. 1. 277 S.)  
 Engler, A., und Irmischer, E., Saxifragaceae-Saxifraga L. (Ebenda. 117. 1. 448 S.)  
 Fernald, M. L., The characters and range of *Carex laevivaginata*. (Rhodora. 1916. 17, 231—232.)  
 Hayek, A. v., Zur Kenntnis der *Rubus*-Flora des Semmeringgebietes in Niederösterreich. (Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 1916. 66, 438—462.)  
 Liesche, R., Atlas der Bäume und Sträucher in natürlicher Farbe mit Beschreibung. Annaberg i. Sachsen. 1915. Grasers Verlag (R. Liesche). 15 T. 15 S.  
 Mackenzie, K. K., Notes on *Carex*. X. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 423—435.)  
 Schorger, A. W., s. unter Allgemeines.  
 Schultz, O. E., Neue Gattungen, Arten, Kombinationen der Brassiceen. (Bot. Jahrb. [Engler]. 1916. 54, Beibl. Nr. 119, 52—56.)  
 Schumann, K., Gürke, M., und Vaupel, F., Blühende Kakteen. Neudamm. 1916. J. Neumann, 42. Lfg.  
 Ungar, K., Die siebenbürgischen Akoniten, (Verh. u. Mitt. siebenbürg. Ver. Natw. Hermannstadt. 1915. 64, 1—15.)  
 Weatherwax, P., s. unter Morphologie.  
 Woolery, R., Meiotic divisions in the microspore mother-cells of *Smilacina racemosa* (L.) Desf. (Ann. bot. 1915. 29, 471—482.)

### Palaeophytologie.

- Berry, E. W., Contribution to the Mesozoic flora of the Atlantic coastal plain. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 283—305.)  
 —, Remarkable fossil fungi. (Mycologia. 1916. 8, 73—79.)  
 Beyle, M., Über das Vorkommen einiger in Schleswig-Holstein und im nördlichen Hannover ausgestorbener oder seltener Pflanzen im fossilen Zustande. (Allg. bot. Zeitschr. 1916. 22, 32—38.)  
 Grüß, J., Die Kalkwurzeln von Woltersdorf. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 456—469.)

### Pflanzengeographie. Floristik.

- Abromeit, J., s. Wünsche, O.  
 Brand, A., Die *Symplocaceen* Papuasians. (Bot. Jahrb. [Engler]. 1916. 54, 212—215.)

- Diels, L.**, Neue Proteaceen Papuasiens. (Ebenda. 198—206.)  
 —, Neue Magnoliaceae Papuasiens. (Ebenda. 239—245.)  
**Drude, O.**, und **Schorler, B.**, Beiträge zur Flora Saxonica. (Abhandl. d. natw. Ges. Isis Dresden. 1915. 37 S.)  
**Gilg, E.**, Plantae novae andinae imprimis Weberbauerianae. (Bot. Jahrb. [Engler]. 1916. 54, Beibl. Nr. 119, 1—51.)  
 —, und **Benedict, C.**, Die bis jetzt aus Papuasien bekannt gewordenen Loganiaceen. (Ebenda. 156—197.)  
**Marloth, R.**, The effects of droughts and of some other causes on the distribution of plants in the Cape region. (S. afr. Journ. Sc. 1916. 12, 383—390.)  
**Müller, K.**, Zur Entstehung des Wildseemoeres bei Kaltenbronn im Schwarzwald. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1916. 14, 393—421.)  
**Nelson, A.**, and **Macbride, J. F.**, Western plant studies. IV. (Bot. Gaz. 1916. 62, 143—153.)  
**Pennel, F. W.**, Notes on plants of the southern United States II. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 407—423.)  
**Pilger, R.**, Die Taxaceen Papuasiens. (Bot. Jahrb. [Engler]. 1916. 54, 207—211.)  
**Rowlee, W. W.**, Plants from southern Patagonia collected by C. W. Furlong. (Bull. Torrey bot. club. 1916. 43, 305—323.)  
**Rübel, E.**, Vorschläge zur geobotanischen Kartographie. (Ber. Schweiz. bot. Ges. 1916. Heft 24. Beilage. 14 S.)  
**Skottsberg, C.**, Notes on the relations between the floras of subantarctic America and New Zealand. (Plant World. 1915. 18, 129—142.)  
**Stomps, T. J.**, The dunes of Lake Michigan. (Ebenda. 205—216.)  
**Vollmann, F.**, Die niederbayerischen Jurainseln und ihre Vegetation. (Mitt. bayer. bot. Ges. 1916. 3, 345—350.)  
**Wangerin, W.**, Die Pflanzenwelt der Moore Ost- und Westpreußens und ihre Gefährdung durch die Kultur. (Beitr. z. Naturdenkmalspflege. 1916. 5, 187 bis 238.)  
**Wünsche, O.**, Die Pflanzen Deutschlands. II. Die höheren Pflanzen. 10. Aufl., bearbeitet von J. Abromeit. Teubner, Leipzig-Berlin. 1916. 29 + 764 S.  
**Zimmermann, F.**, Neues aus der Adventivflora der Pfalz. (Mitt. bayer. bot. Gesellsch. 1916. 3, 350—353.)

### Teratologie und Pflanzenkrankheiten.

- Brick, C.**, Schädigung von Kartoffeln in Eisenbahnwagen mit Düngesalzresten. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1916. 13, 2. Teil, 142—143.)  
**Cosens, A.**, and **Sinclair, T. A.**, Aëriferous tissue in willow galls. (Bot. Gaz. 1916. 62, 210—226.)  
**Fallada, O.**, s. unter Angewandte Botanik.  
**Fischer, H.**, Versuche über Frostbeschädigungen an Getreide und Hülsenfrüchte. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1916. 13, 2. Teil, 92—141.)  
**Fulmek, L.**, Schaden durch Wiesenwanzen auf dem Weinstock. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 323—321.)  
**Gaßner, G.**, Beiträge zur Frage der Überwinterung und Verbreitung des Getreiderostes im subtropischen Klima. (Ebenda. 329—374.)  
**Harter, L. L.**, Storage roots of economic Aroids. (Journ. of agric. res. 1916. 6, 549—571.)  
**Heider, R.**, Über die Wirkung von Kohlenoxyd bzw. Leuchtgas auf Elementarorganismen und auf höhere Pflanzen. (Sitzgsber. phys.-med. Soz. Erlangen. 1915. 46, 100—120.)  
**Jordi, E.**, Über die Empfänglichkeit von Phaseolus vulgaris L. für Bohnenrost. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 374—375.)  
**Karny, H. W.**, und **Leeuwen-Reijnvaan, J. Docters van**, Beiträge zur Kenntnis der Gallen Javas II. (Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. 1916. 12, 188—200.)

- Lakon, G.**, Über einen bemerkenswerten Fall von Beeinflussung der Keimung von Getreide durch Pilzbefall. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14. Jahrg. 421—430.)
- Lindau, G.**, Die auf wilden und kultivierten Orchideen auftretenden Pilze und ihre Bekämpfung. (Orchis. 1915. 9, 171—178.)
- Lingelsheim, A.**, Eine neue Krankheitserscheinung an Kultur-Pelargonien. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 475—378.)
- , Durch Hemipteren verursachte Mißbildungen einiger Pflanzen. (Ebenda. 378 bis 383.)
- Meier, F. C.**, Watermelon stem-end rot. (Journ. agric. research. 1916. 6, 149 bis 152.)
- Mix, A. J.**, The formation of parenchyma wood following winter injury to the cambium. (Phytopathology. 1916. 6, 279—283.)
- Müller, K.**, Neuzeitliche Rebschädlingsbekämpfung. (Bad. landwirtsch. Taschenkalender für 1917. 4 Spalten.)
- Pratt, O. A.**, Experiments with clean seed potatoes on new land in Southern Idaho. (Journ. agric. research. 1916. 6, 573—575.)
- , A western fieldrot of the Irish potato tuber caused by *Fusarium radicolica*. (Ebenda. 297—309.)
- Roß, H.**, Die Pflanzengallen Bayerns und der angrenzenden Gebiete. Jena. 1916. G. Fischer. 12 + 104 pp.
- Schulz, E. S.**, Silver scurf of the Irish potato caused by *Spondylocladium atrovirens*. (Journ. of agric. research. 1916. 6, 339—350.)
- Tubeuf, E. v.**, Die Weißpunktkrankheit und ihre Erreger. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 1916. 14. Jahrg. 436—446.)
- Wilezek, E.**, Die Mistel auf der Fichte in der Schweiz. (Journ. forestier suisse. 1915. 66, 113—114.)
- Zimmermann, H.**, Eine Wurzelkrankung des Roggens infolge Frostes. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1916. 26, 321—323.)

### Angewandte Botanik.

- Anderlind**, s. unter Physiologie.
- Beckmann**, Die praktische Bedeutung der Fucus- und Laminariaarten. (Sitzgsber. kgl. preuß. Akad. Wiss. 1916. 14.)
- Boekhout, F. W. J.**, und **Ott de Vries, J. J.**, Über den »Knyper-Fehler im Edamer Käse. (Centralbl. f. Bakt. II. 1916. 46, 497—502.)
- Brtník, A.**, Über die Verpilzung der Eier. (Ebenda. 427—444.)
- Dittrich, G.**, Auswahl und Verwendung von Pilzen zur Schweinefütterung. (Zeitschr. d. Landwirtschaftsk. f. d. Prov. Schlesien. 1916.)
- Fallada, O.**, Über den Witterungsverlauf im Jahre 1915 und über die in diesem Jahre beobachteten Schädiger und Krankheiten der Zuckerrübe. (Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landwirtschaft. 1916. 3, 107—116.)
- , und **Greisenegger, J. K.**, Das Kalk-Magnesia-Verhältnis des Bodens in seiner Bedeutung für den Samenertrag der Zuckerrübe. (Ebenda. 117—122.)
- Friedersdorff, M.**, **Holdfleiß, P.**, und **Heinze, B.**, Über eine neue Methode der Bodendurchlüftung in ihrer wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung für die Landwirtschaft. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1916. 13, 2. Teil, 77—85.)
- Haselhoff, E.**, und **Isernhagen, F.**, Der Einfluß des Pflanzenwachstums auf die Zersetzung bodenbildender Gesteine. (Landwirtsch. Jahrb. 1916. 50, 115—176.)
- Heinze, B.**, Die Entwicklung der Sojabohne oder Kaffeebohne (*Soja hispida* Mönch) und ihre Verwendung. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 478—481.)
- , Über den Anbau der Sojabohne und deren mannigfache Verwendungsart. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1916. 13, 2. Teil, 56—76.)
- , Einiges über Fasern liefernde Pflanzen als Ersatz für die Baumwolle. (Ebenda. 86—91.)

- Hissink, D.**, Die Einwirkung verschiedener Salzlösungen auf die Durchlässigkeit des Bodens. (Intern. Mitt. f. Bodenk. 1916. 10 S.)
- Jacobson, H. O.**, Correlative characters of the rice plant. (Philippine agr. Rev. 1916. 9, 74—119.)
- Jones, W. W.**, The occurrence of sulphur dioxide injury to plant in the Selby smoke zone. (U. S. Dept. Int. Mines Bull. 1915. 98, 348—427.)
- Maurizio, A.**, Zur ursprünglichen Getreidebearbeitung und -nahrung. (Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1916. 13. Jahrg., I. Teil, 1—16.)
- Moll, F.**, Über die Zerstörung von verarbeitetem Holz und den Schutz dagegen. (Naturw. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. 1916. 14, 482—503.)
- Müller, K.**, Saatgutbeurteilung vor der Aussaat. (Bad. landwirtsch. Taschenkal. f. 1916. 4 S.)
- Schander und Krause, F.**, Die Vegetationsperiode 1913/14. (Ber. über Pflanzenschutz d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Landw. Bromberg. 1916. 163 S.)
- Schulz, E.**, Die Bedeutung der Bakterien in der Landwirtschaft. (Landw. Zeitschr. f. Els.-Lothringen. 1916. Nr. 16, 228—230, Nr. 18, 261—262.)
- Schwede, R.**, Ein weiterer Beitrag zur Geschichte des altamerikanischen Papiers. (Jahresber. d. Verein. f. angew. Bot. 1916. 13, 2. Teil, 35—55.)
- Straub, W.**, Die Mengen der wirksamen Bestandteile in Digitalissamen und Digitalissaft. (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak. 1916. 80, 52—71.)
- Süßenguth, A.**, Zur Frage der Aufstellung eines Verzeichnisses der deutschen Giftpflanzen. (Mitt. bayer. bot. Gesellsch. 1916. 3, 341—345.)

### Technik.

- Emich, F.**, Über mikrochemische Arbeitsmethoden. (Die Naturwissenschaften. 1916. 4, 625—632.)
- Gertz, O.**, Anthocyan als mikrochemisches Reagens. (Lunds universitets årsskrift. N. F. 1916. Avd. 2, 12; kunigl. fysiografiska sällskapets handlingar. N. F. 27, 57 pp.)
- Hillard, A. R.**, A note on praeservatives for Algae. (Torreya. 1916. 16, 142 bis 143.)
- Kopeloff, N., Lint, H. C., and Coleman, D. A.**, A new method of separating fungi from protozoa and bacteria. (Bot. Gaz. 1916. 61, 247—250.)
- Land, W. J. G.**, Chloroform as a paraffin solvent in the imbedding process. (Ebenda. 251—253.)
- Lindner, P.**, Das Gaslichtpapier als Ersatz für die Glasplatte bei mikrographischen Aufnahmen. (Ber. d. d. bot. Ges. 1916. 34, 453—456.)
- Naumann, E.**, Über die photographische Darstellung der Planktonformationen. (Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. 1916. 7, 443—448.)

### Verschiedenes.

- Harms, H.**, Ernst Ule. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 1916. 57, 150 bis 184.)
- Kniep, H.**, Gedächtnisrede auf Gregor Kraus. (Verh. d. physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1916. N. F. 44, 173—196.)
- Trelease, W.**, Thomas Jonathan Burrill. (Bot. Gaz. 1916. 62, 153—155.)