

21/4626 - 2 - 2/3.

Latvijas Bioloģijas
Biedrības bibliotēka

№ 3254

Latvijas Universitātes
Botaniskā Dārza Raksti

ACTA HORTI BOTANICI
UNIVERSITATIS LATVIENSIS

Red. N. MALTA.

ll. s.

1927

Nr. 2\3.

RIGA

158

K. Abele:	Studies in the change of the volume of cells during division. (Pētījumi par šūnu lieluma maiņu dalīšanās laikā.)	45
H. Skuja:	Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III. (Priekšdarbi Latvijas algu flori. III.)	51
H. Skuja:	Über die Gattung <i>Furcilia</i> Stokes und ihre systematische Stellung. (Par <i>Furcilia</i> Stokes ģinti un viņas stāvokli sistemā.)	117
M. Vilcins and K. Abele:	On the development of pollen and embryo-sac of <i>Papaver Rhoeas</i> L. (Putekšņu un dīgšomas attīstība pie <i>Papaver Rhoeas</i> .)	125
A. Zāmelis und B. Paegle:	Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blattstiele in der Gattung <i>Pulsatilla</i> Tourn. (Pētījumi par lapu kātu anatomisko uzbūvi ģinti <i>Pulsatilla</i> Tourn.)	133
N. Malta:	Die <i>Ulota</i> -Arten Süd-Amerikas. (Dienvidus Amerikas <i>Ulota</i> sugas.)	165
Notulae:		209

1. Bemerkungen über „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“ von Wilma Dannenberg. Piezīmes par Vilmas Dannenberg „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“.

21/46216

Latvijas Bioloģijas
Biedrības bibliotēka

AG 28.11.4

(57)

Studies in the change of the volume of cells during division.

By Karlis Abele.

In order to observe the change in the volume of cells during the division of cells and nuclei the cells of the roots of *Allium cepa* have been measured. The roots fixed in Carnoy's solution and embedded in paraffin of m. p. 52° C. are cut at 15 μ . Such a thickness allows us to measure the nuclei without changing their size and gives comparatively few nuclei cut or destroyed: in fact they generally prove to be intact.

For clear up the questions about the period of the most intensive growth of the cell and about the proportion between the volume of the cell and that of the nucleus during the growth of the cell, the cells in the length sections are measured. For that purpose the cells are drawn with the aid of an Abbe camera lucida, the obtained copies measured and the results calculated in mm². The nuclei are measured by the same method.

The size of the sections of measured cells with nucleus in the early prophase of the division varies from 910 mm² to 260 mm², the average result beeing 496,8 mm². The size of the sections of the nucleus varies from 255 mm² to 100 mm², the average result beeing 148,9 mm². The proportions between the measured sections of cell and nucleus varies from 5,5:1 to 2:1. The average result is 3,34:1. In the same way are measured the cells close by the left and the right side (length direction) with the nuclei in the resting stage. The plain of the section of cells varies between 620 mm² and 190 mm², the average result is 313,4 mm². The results obtained from the measurement of nuclei vary between 155 mm² and 55 mm², the average beeing 88,7 mm². The proportion between the measured sections of cell and nucleus varies from 6,7:1 to 2,4:1. The average result is 3,6:1.

1959: 7096



Table I.

Results of measurement of the cells with their nuclei in the early prophase and their neighbour cells in the resting stage.

№№	Early prophase		Proportion between the cell and nucleus	Neighbour cells		Proportion between the cell and nucleus
	cell mm ²	nucleus mm ²		cell mm ²	nucleus mm ²	
1.	555	135	4,1	240	55	4,4
2.	380	125	3	200.225	65.90	2,7
3.	310	100	3,1	295	75	4
4.	465	140	3,3	260.310	70.100	3,4
5.	650	155	4,2	350	85	4,1
6.	910	255	3,6	590.300	100.60	5,6
7.	365	120	3	190.295	95.105	2,4
8.	820	180	4,6			
9.	360	125	2,9	365.245	95.85	3,3
10.	575	175	3,3	530.470	115.155	3,7
11.	630	220	2,9	415.465	115.135	3,5
12.	460	125	3,7	265.360	65.100	3,8
13.	510	135	3,8	410.295	110.60	4,1
14.	405	140	2,9	315.290	115.70	3,3
15.	440	130	3,3	350.190	100.55	3,5
16.	400	145	2,8	280.330	105.100	3
17.	560	150	3,7	250	60	4,2
18.	860	155	5,5	550	135	4,1
19.	420	150	2,8	290.270	90.85	3,2
20.	455	170	2,7	325.325	75.80	4,2
21.	490	180	2,6	280.360	75.100	3,7
22.	450	150	3	255.290	80.90	3,2
23.	450	110	4,1	305.380	85.90	3,9
24.	600	140	4,3	425.365	120.100	3,6
25.	550	160	3,4	310.355	85.85	3,9
26.	260	130	2	190	70	2,7
27.	615	135	4,6	600.400	90.60	6,7
28.	505	150	3,4	355	115	3,1
29.	525	115	4,6	350.300	110.70	3,6
30.	400	130	3	310.390	75.115	3,7
31.	465	135	3,4	220	60	3,7
32.	370	120	3	240.315	80.115	3
				265	80	
33.	690	145	4,8	320	125	2,6
34.	400	155	2,6	280.250	85.80	3,2
35.	545	175	2,8	400	110	3,6
36.	355	170	3,1	190.210	70.75	2,8
37.	330	135	2,4	220.200	85.80	2,7
38.	355	170	2,1	200.240	70.60	3,4
Average results:	496,8	148,9	3,34	313,4	88,7	3,6

The size of the sections of cells during the division varies from 765 mm² to 295 mm². The average is 522 mm².

Table II.

Results of measurement of the cells with nucleus in anaphase.

№№	Size in mm ²	№№	Size in mm ²	№№	Size in mm ²
1.	600	6.	555	11.	380
2.	480	7.	670	12.	765
3.	655	8.	525	13.	480
4.	505	9.	685	14.	480
5.	330	10.	410	15.	295

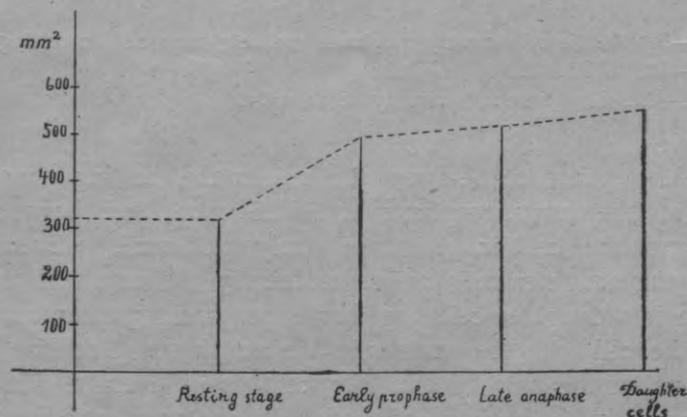
The average result: 522 mm².

The size of sections of pairs of daughter cells already separated by the new wall varies from 190 mm² to 410 mm², the average size being 277 mm². The size of the pair of daughter cells (both cells together) varies from 785 mm² to 435 mm². The average is 554 mm². Proportion between the cell and nucleus varies from 1:5 to 1:2,8. The average is 3,7.

Table III.

Results of measurement of the daughter cells.

№№	Two cells of a pair. mm ²	Nuclei mm ²	Proportion	Both cells together mm ²
1.	305.265	120.80	2,8	570
2.	420.375	80.75	5	785
3.	230.295	70.60	4	525
4.	265.190	90.55	3,1	455
5.	230.205	55.60	3,8	435
Average results:	277	74,5	3,7	554



Curve, showing the change in growth of cell during division.

Though the obtained results do not express the real changes of cell volume and volume of nucleus too, yet they allow of noticing these course sufficiently.

The data give the following results.

That the nucleus in the early stages of division becomes greater, had already been noticed. At the same time with the enlargement of nucleus the cell also becomes larger. The volume of the cell increases in this stage more intensively than in any other stage. The medium size of the cell section with the nucleus in the resting stage is $313,4 \text{ mm}^2$, that with the nucleus in the early prophase 496 mm^2 . During the following stages of the cell division the cell grows still larger, but no longer to such a considerable extent. The average size of the section of cell is 522 mm^2 .

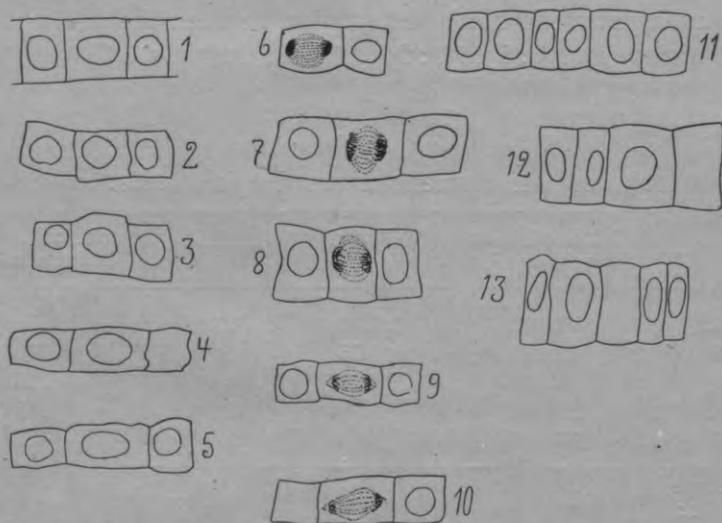


Fig. 1—5. Middle cell in early prophase, and neighbour cells in resting stage.

Fig. 1—10. Middle cell in anaphase.

Fig. 11—13. Daughter cells already separated.

The difference between the cell in the resting stage and that in the early prophase is $182,6 \text{ mm}^2$, but between the last and the cell in anaphase only 26 mm^2 . Even later, when the daughter cells are separated by the new wall the size of the two daughter cells together is not much greater compared with the cell with the nucleus in the anaphase. The size of the sections of the pair of daughter cells is in average 554 mm^2 , consequently the sections of these cells are greater than those of their mother cell only by 32 mm^2 .

The proportion between cell and nucleus remains almost unchanged during all the stages of the division (resting stage 1:3,6, prophase 1:3,34, daughter cells 1:3,7).

The greatest enlargement of the cell volume therefore takes place during the earliest stages of the division (the nucleus in the early prophase). During the latest stages the cell also increases in size, but the increase is insignificant compared with that in the earliest stages. Also the separated daughter cells are together not much greater than their mother cell.

Pētījumi par šūnu lieluma maiņu dališanās laikā.

Kārlis Ābele.

Lai novērotu šūnas lieluma maiņu dališanās laikā tika mēroti šūnu gareniskie griezumā *Allium cepa* saknēs. Tam nolūkam Carnoy šķīdumā fiksētās saknes tika ieslēgtas parafinā un grieztas 15 μ biezumā. Ar Abbe zīmējamo aparātu iegūtie šūnu attēli tika izmērīti un aprēķināti mm^2 . Kaut gan šie mērījumi nedod šūnas un vēl mazāk kodola īsto lielumu, viņi tomēr pilnīgi atļauj sekot pārmaiņām kā šūnas, tā kodola lielumā.

Šūnas ar kodoliem agrā kodola dališanās profazē uzrāda vidējo lielumu 496,8 mm^2 . Tādā pašā kārtā salīdzināšanai tika mērītas šūnas ar kodoliem miera stadijā par labi un kreisi no iepriekš minētām. Viņu vidējais lielums ir 313,4 mm^2 . Šūnu lielums ar kodoliem anafazes stadijā ir 522 mm^2 . Abas meitšūnas, kuņas jaunā siena jau atdala vienu no otras kopā ņemot uzrāda vidējo griezuma lielumu 554 mm^2 .

No teiktā ir redzams, ka šūna stipri palielinājas iestājoties ļoti agrām kodola un šūnas dališanās stadijām. Salīdzinot to šūnu šķērsgriezumu, kuņu kodols ir miera stadijā (313,4 mm^2), ar tādu šūnu šķērsgriezumu, kuņu kodols atrodas profazes stadijā (496,8 mm^2), redzam, ka viņš ir ievērojami palielinājies (par 182,6 mm^2). Tālākās kodola dalīšanās stadijās šūna gan turpina palielināties, bet šī palielināšanās nav ievērojama, salīdzinot ar jau notikušo. Kad kodols atrodas anafazē, šūnas vidējais griezuma lielums ir 522 mm^2 , tā tad viņš ir palielinājies vairs

tikai par 26 mm². Pat abas meitšūnas kopā ņemot nav sevišķi daudz lielākas (par 32 mm²) gareniskā griezumā par šūnu ar kodolu anafazes stadijā.

Pieliktā līkne attēlo šūnu palielināšanās gaitu kodola un šūnas dalīšanās laikā, atzīmējot, ka vislielākais šūnas pieaugums notiek agrā profazē.

Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. III.

H. S k u j a.

Der dritte Teil meiner Vorarbeiten enthält die bis jetzt im Gebiete nachgewiesenen Chlorophyceen (excl. Charophyta) im engeren Sinne und die Heterokonten. Ihre allgemeine Systematik ist nach der neuen Bearbeitung der Grünalgen von H. Printz (1927) in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ durchgeführt. Die einzelnen kleineren Gruppen konnten jedoch nicht einheitlich nach einen und denselben Prinzipien erforscht werden. So sind z. B. die Volvocalen und von den Protococcalen die Scenedesmen mehr nach der modernen Auffassung des Artbegriffes bearbeitet, da hier die grundlegenden Arbeiten von Pascher¹⁾, Korschikoff und Chodat²⁾ vorliegen. Bei anderen Gruppen folgte ich den besten in der letzteren Zeit erschienenen monographischen Bearbeitungen, deren Autoren jedoch z. T. von ganz anderen Prinzipien sich haben leiten lassen, so die interessanten Arbeiten über die Gattung *Pediastrum* von Morosowa-Wodjanitzkaja³⁾.

Was speziell die Volvocalen betrifft, so sind von dieser sehr formenreichen Gruppe im Gebiete jetzt wohl die Carterien und Chlamydomonaden am besten bekannt. Doch bedürfen hier die pyrenoidlosen Formen, bes. unter den Chlamydomonaden mit netzartig durchbrochenem bis in getrennte Teile aufgelöstem Chromatophor noch eingehenderer Studien. Sie sind sehr verbreitet und kommen häufig massenhaft in verschiedenen kleineren Tümpeln und Gräben, hauptsächlich im Frühjahr, vor. Die meisten von mir gesehenen Formen lassen sich nicht mit den beschriebenen Arten identifizieren. Sie zeigen Abweichungen wie in der Lage des Stigmas, so auch in den Beschaffenheiten der Papille und des Chromatophoren. Diese Fülle von Abweichungen und Zwischenformen erweckt unwillkürlich den Ge-

¹⁾ Pascher, A., Volvocales - Phytomonadinae. Süßwasserflora, H. 4, 1927.

²⁾ Chodat, R., Scenedesmus. Zeitschr. für Hydrologie, 3. Jahrg. H. 3 und 4, 1926.

³⁾ Morosowa-Wodjanitzkaja, N. W., Übersicht über die Gattung *Pediastrum*. Trav. stat. biol. Novorossiisk, T. 11, 1923.

— — Die homologischen Reihen als Grundlage zur Klassifikat. d. Gattung *Pediastrum*. Archives Russes de Protist., T. 4, 1925.

danken über hybridogene Entstehung wenigstens eines Teiles dieser Formen. Auch die einheimischen Chlorogonien sind noch lückenhaft bekannt, ebenso die farblosen Nebenformen der grünen Volvocalen. Sehr ungenügend erforscht bleiben auch einige kritische Gattungen der Protococcalen und Ulotrichalen, wie z. B. *Chlorococcum*, *Chlorella*, *Ulothrix*, *Hormidium*, *Gloeotila* etc., ebenso die Heterokontae. Das sind alle Algengruppen, wo ohne Reinkulturen eine planmässige Durchforschung schon nicht mehr möglich ist.

Von den 452 Formen, 415 Chlorophyceen und 37 Heterokonten, die in diesem Teile erwähnt werden, sind über 270 neu für das Gebiet. Unter letzteren sind:

Carteria Pascheri n. sp.

Chlamydomonas macropyrenoidosa n. sp.

Ch. pertusa Chod. var. *subglobosa* n. var.

Ch. rigensis n. sp.

Diplostauron elegans n. sp.

Fortiella Playfairii n. sp.

Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var.

Tetraedron limneticum Borge var. *robustum* n. var.

Scenedesmus falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f.

Oedogonium mirandrium n. sp.

Bezüglich der Schreibweise von Ortsnamen vergleiche das früher Gesagte in Vorarbeiten I. und II.

Verkürzungen.

K = Prov. Kurzeme (Kurland).

L = „ Latgale (Lettgallen).

V = „ Vidzeme (Livland).

Z = „ Zemgale (Semgallen).

IV. Chlorophyceae.

Polyblepharidaceae.

Pyramidomonas tetrahyinchus Schmarada. — Bekannt aus vielen Gegenden im Gebiete, wahrscheinlich überall mehr oder weniger häufig, besonders im Frühjahr, nicht selten auch im Spätherbst. Kommt auch in stark saprobisierten Gewässern vor. Zuerst aus der Umgebung Rīgas notiert (Treboux).

Spermatozopsis exultans Korschikoff. — V. Rīga, in einem Tümpel b. Hypodrom, vereinzelt zwischen anderen Volvocalen, August 1925.

Trichloris paradoxa Scherffel et Pascher. — V. Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Bulduri, in einem pflanzenreichen Graben b. d. Gartenbauschule, sehr vereinzelt, 22. 7. 27.

Collodictyon triciliatum Carter. — Zellen bis 63 μ lang und bis 40 \times 30 μ breit, basal in zwei Enden geteilt. Die von mir gesehenen Monaden hatten eine deutliche von wulstigen Rändern umgrenzte Längsfurche. Sogar auf der entgegengesetzten Schmalseite war bei manchen Exemplaren eine schwache longitudinale Einsenkung wahrnehmbar. Eine echte Papille konnte ich nicht feststellen, es scheint nur eine kleine Erhebung des Protoplasten vorhanden zu sein. Taf. I, Fig. 1a-c. — V. Rīga, Arkadia-Park. Die Monade wurde vereinzelt mehrmals beobachtet in einem Teiche, wo auf Schlamm auch der Rhizopod *Paulinella chromatophora* Lauterb. gefunden wurde; Bulli, Tümpel am Ufer b. d. Lielupe-Mündung, 17. 7. 26.

Sphaerellaceae.

Haematococcus pluvialis Flotow em. Wille. — V. Sasulauks b. Rīga, als rote Wasserblüte in einem Tümpel, 27. April und 19. Mai 1896 (R. Bernhardt, Correspondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Rīga, Bd. 39); Salace b. Lielupmaļi, ungefähr 10 km von der Mündung, in kleinen Regenwasseransammlungen in Vertiefungen erratischer Blöcke auf linker Uferterrasse des Flusses, z. T. in inzistiertem Zustande als roter Absatz am Boden. Zellen 27—35 μ lang und 24—30 μ breit. 31. 7. 24; L. Krāslava, etwa 2 km v. d. Stadt, am rechten Ufer d. Daugava b. Adammuiža, Regenwasseransammlungen in Vertiefungen erratischer Blöcke, in inzistiertem Zustande, 28. 8. 26 (leg. P. Galenieks).

Chlamydomonadaceae.

Carteria cordiformis (Carter) Dill. — Zellen abgerundet herzförmig, \pm abgeplattet, vorne abgestutzt und ausgerandet, bis 22 μ lang, 18 μ breit und 15 μ dick. Kontraktile Vakuolen zwei, doch niemals so weit voneinander abstehend, wie in den Figuren von Stein und Dill³⁾ das angedeutet ist. Membran gewöhnlich von leicht bräunlicher Farbe (Eiseninkrustation?). Sonst wie beim Typus. Taf. I, Fig. 2a-c. — V. Rīga, verbreitet in Tümpeln und Gräben der Stadtwiesen b. Hypodrom und im Arkadia-Park, von April bis Oktober; Bulli, in einem Strandtümpel b. d. Lielupe-Mündung, Juli 1927; Bulduri, in einem Graben b. d. Gartenbau-schule, kleinere Form mit farbloser Membran und etwa 1 $\frac{1}{2}$ mal körperlangen Geisseln.

C. crucifera Korschikoff. — V. In einem Graben am Wege von Ogre zur Turkalne, vereinzelt, 10. 6. 27.

C. Dangeardii Troitzkaja. — Z. Tukums, in einem Strassen-graben aus der Umgebung der Stadt, sehr vereinzelt, Mai 1927.

³⁾ Dill, O., Die Gattung Chlamydomonas und ihre nächsten Verwandten. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 28, Tab. V, Fig. 42.

C. globosa Korschikoff. — Eine Form ohne Papille, die bis 17 μ im Durchmesser hat, mit fast anderthalbmal so langen Geisseln — Merkmale die an *C. globulosa* Pascher erinnern. Das basal mächtig verdickte Chromatophor mit grossem Pyrenoid und die Lage des Stigmas sind aber so typisch, dass eine Identifizierung mit K o r s c h i k o f f ' s Art mir gerechtfertigt erschien. — Z. Tukums, in einem Graben. V. Rīga, Wiesengraben b. Hypodrom, im Frühjahr, nicht selten.

C. Klebsii (Dang.) Francé em. Troitzkaja. — K. Usmas ez., in Uferpfützen am nördlichen Teile des Sees. Z. Slampe, in einem Wiesengraben b. Ges. „Vibuļi“; Tukums, Tümpel b. Grantskalns. V. Bulduri, in einem Waldgraben zusammen mit verschiedenen anderen Volvocalen und Euglenaceen, reichlich, 21. 5. 27; Rīga, hie und da in stehenden kleineren Gewässern aus der Umgebung der Stadt.

C. multifilis Dill. — Verbreitet im Gebiete, häufig auch in Gewässern der Umgebung von Rīga. In einem Ufertümpel b. Vecāķi habe ich eine hierher gehörige Form beobachtet, die bis 22 μ im Durchmesser hatte.

C. obtusa Dill. — Bekannt aus vielen Standorten, wahrscheinlich im ganzen Gebiete \pm häufig, in moorigen Gräben, doch auch in ziemlich verunreinigten Pfützen und Tümpeln in der Nähe von Städten etc.

C. ovata Jacobsen. — V. Rīga, in Wiesentümpeln und Gräben b. Hypodrom, nicht selten, bes. im Frühjahr.

C. radiosa Korschikoff. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park. vereinzelt, im Sommer.

C. Pascheri n. sp. Tab. I, Fig. 3a-f. — Cellula globosa vel plerumque ovoidea; membrana distincta, tenui, sine papillis anticis; chloroplastus sacculiformis, in parte posteriore incrassatus et pyrenoidibus binis instructus; nucleus nucleolatus in media fere cellulae parte situs vel plus minus lateraliter dispositus. Vacuola contractilia bina. Stigmata 1—3, ellipticea, aequatorialia. Flagella 4, cellulae ad $1\frac{1}{2}$ longiores. Diam. cell. 10—16 μ .

Hab. Latvia, in lacunis aquae dulcis in opp. Rīga, 18. 4. 27.

Die kugeligen bis abgerundet eiförmigen Zellen der neuen Art haben eine zarte doch deutliche Membran, die bei manchen älteren Exemplaren hinten etwas verdickt, vorne mehr oder weniger abstehend sein kann. Papille fehlt. Der Protoplast ist vorne leicht vorgezogen und endet in vier ziemlich weit voneinander abstehenden Plasmaschnäbelchen, aus denen die vier bis $1\frac{1}{2}$ mal körperlangen Geisseln entspringen. Das Chromatophor ist sackförmig und reicht mit seinen relativ dicken Wänden bis zur Geisselinsertion, hat einen verdickten Basalteil,

in dem die zwei (sehr selten drei) beschalten Pyrenoide liegen. Kern zentral oder etwas vor der Mitte. Die Vermehrung erfolgt durch Längsteilung mit gleichzeitiger Drehung zur Querlage. Junge Zellen mehr eiförmig.

Diese Art entwickelte sich in grösserer Menge in Schneewasserpflützen auf der Strasse b. Hypodrom in Rīga, im April 1927 und hielt sich hier etwa zwei Wochen. Sie scheint eine kälteliebende Frühjahrsform zu sein. Zusammen mit ihr wurde hier eine Massenvermehrung von *Chlamydomonas acuta* beobachtet, ausserdem *Ch. intermedia*, *Ch. Snowiae* und vereinzelt *Euglena viridis*.

Platymonas subcordiformis (Wille) Hazen. — Die halb-abgeplatteten von vorne gesehen elliptischen Zellen sind am Vorderende leicht ausgerandet und mit einer konischen Vertiefung versehen, aus der die vier körperlangen oder etwas kürzeren Geisseln entspringen. Von der Seite gesehen gestreckt oval, die eine Seite flach bis schwach konkav, die andere konvex. Stirnansicht halbkreisförmig. Chromatophor von aussen stark gelappt, körnchenreich, im verdickten Basalteil ein Pyrenoid. Ein ziemlich grosses rundliches Stigma in der Mitte oder im vorderen Drittel auf der flachen Seite. Zellen 25–30 μ lang, 19–23 μ breit und 13–15 μ dick. Vermehrung durch etwas schief erfolgende Längsteilung. Taf. I, Fig. 4a-d.

Die Monaden fand ich ziemlich reichlich in H_2S -haltigen Uferlachen an linker Seite der Lielupe-Mündung b. Buļļi, zusammen mit einer Reihe von Schwefelbakterien, Cyanophyceen, einigen Peridineen, Chlamydomonaden und Carterien im Anfang Juni 1927. Sie hielt sich hier etwa bis ans Ende des Monats und wurde dann durch einen heftigen Gewitterregen vernichtet oder weggeschwemmt. In der zweiten Hälfte von Juli entwickelte sich in derselben Lache die koloniale Volvocale *Chlamydothrix gracilis* Korschikoff mit massenhafter *Pandorina morum*.

Scherffelia dubia Pascher. — V. In einem Teiche an der Ostseite des Kīšezers b. Ges. „Milnas“, zusammen mit Chlamydomonaden, kolonialen Volvocalen, Spirodinien, Trachelomonaden und *Sch. ovata*, 31. 5. 27.

Sch. ovata Pascher. — Zellen bis 15 μ lang, 9 μ breit und 2 μ dick von typischer Form. Anscheinend im Gebiete verbreitet, doch ihrer Kleinheit wegen leicht zu übersehen. Kommt auch nur mehr vereinzelt vor. Die Bewegungen des Organismus sind sehr schnell und etwas schwankend, wodurch er auffällt, er versteckt sich aber gern in den vorhandenen Detritus oder Algenmassen. — Z. Daudzeva, Ges. „Mežu Palēni“, Graben, September; Tukums, in einem Graben am Wege zum Milzukulns. V. Rīga, nicht selten in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, im Frühjahr;

in einem Teiche an d. Ostseite des Kīšezers b. Ges. „Milnas“, 31. 5. 27; Turkalne, Strassengraben beim Gute, 10. 6. 27.

Chlamydomonas acuta Korschikoff. — Die Art scheint im Gebiete gewöhnlich zu sein, ist aber, meiner Erfahrung nach eine stenotherme Kaltwasserform, die nur im ersten Frühjahr gleich nach dem Eisschmelze in allerlei Pfützen und Tümpeln vorkommt. In einer Strassenpfütze b. Hypodrom in Rīga färbte sie im April 1925 das ganze Wasser grün. Hier konnte ich öfters auch die Teilungsstadien beobachten. Die erste Teilung ist eine leicht geneigte Querteilung. Taf. I, Fig. 5a-c.

Ch. angulosa Dill. — K. Vaiņode, in einem Waldgraben b. Sanatorium, zusammen mit anderen Chlamydomonaden; Kandava, Moortümpel b. d. Schwefelquelle, 29. 5. 22. Z. Gailīsezers b. Tukums, in moorigen Ufertümpeln. V. Asari, Graben im Walde; Bulduri, Erlenbruch b. d. Gartenbauschule; Linezers b. Rīga; Rīga, im Stadtgraben (Graudiņa¹).

Ch. attenuata (Korschikoff) Pascher. — Typische Form. — V. In einem Graben am Wege von Ogre nach Turkalne, sehr vereinzelt, 10. 6. 27.

Ch. aulata Pascher. — Grösse der Zellen bis $25 \times 20 \mu$, Protoplast bis 19μ lang und 14μ breit. Streifung des Chromatophoren sehr deutlich. — Z. Slampe, Ges. „Vībuli“, in einem lehmigen Graben im Garten, zusammen mit massenhaft vorkommenden *Phacus pusilla*, *Pteromonas*, verschiedenen anderen Chlamydomonaden etc. 22. 5. 27.

Ch. basistellata Pascher. — V. Priedaine, am rechten Ufer d. Lielupe b. d. Eisenbahnbrücke, in Uferlachen, Juli 1925; Rīga, Bīķernieki, in einem Waldtümpel, 3. 6. 27.

Ch. Braunii Gorosch. — V. Buļļi, an linker Seite der Lielupe-Mündung, in Uferlachen; Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt.

Ch. Cienkowskii Schmidle. — Wie schon Pascher das hervorhebt, handelt es sich b. *Ch. Cienkowskii* wahrscheinlich auch in dem von Schmidle gegebenen Umfange, noch um eine Kollektivspezies. Ich habe zweimal Formen, die zu dieser Gruppe gehören gesehen, doch nie in ganz typischer Ausbildung. In Tümpeln mit faulenden organischen Substanzen am Ufer des Gailīsezers b. Tukums (Z) kam im August 1925 ziemlich häufig eine gestreckt ellipsoidische bis walzige Form vor, von der Grösse der *Ch. breviciliata* Korschikoff, also $40-52 \mu \times 15-24 \mu$. Sie hatte aber eine abgerundete Papille von mittlerer Grösse und ein strichförmiges Stigma im vorderen Viertel, was für *Ch. Cienkowskii* typisch ist. Der grosse Chromatophor mit

¹) Aus der noch zur Veröffentlichung stehenden Arbeit von Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa über die Algenflora des Stadtkanals von Rīga.

mehreren (ich habe etwa bis 13 gezählt) Pyrenoiden war von aussen nicht glatt, sondern mit zahlreichen kleinen Einbuchtungen und spitzen Vorstülpungen dazwischen versehen (Depressionszustand?). Vorne zwei kontraktile Vakuolen. Geisseln etwa halb so lang wie der Körper. Taf. I, Fig. 6. Eine mehr ellipsoidische Form, die bis 37μ lang 15μ breit war, habe ich in Vecmīlgrāvis b. Rīga, in Tümpeln der moorigen Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere gesehen. Sie kam reichlich im verdorbenen ergrünten Froschlaich vor. Ende Mai 1927.

Ch. cingulata Pascher. — Bekannt aus vielen Stellen im Gebiete, besonders häufig im Frühjahr (März — Mai). Meist vereinzelt zwischen anderen Volvocalen. Hauptbestandteil der Chlamydomonaden-Wasserblüte im ersten Frühling (1923, 1926) im Stadtkanal von Rīga.

Ch. cingulata Pascher var. *globulifera* Pascher. — Zellen $21 - 27 \mu$ lang $17 - 22 \mu$ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem Graben im Garten, 15. 4. 27. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Sigulda, Lore-Tal, in einem Tümpel; Vecmīlgrāvis b. Rīga, moorige Tümpel im Dünengebiet zwischen Ķīšezers und dem Meere.

Ch. clathrata (Korschikoff) Pascher. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Rīga, Stadtgraben.

Ch. conferta Korschikoff. — Z. Tukums in einem Tümpel am Wege zum Milzūkals, 8. 5. 27.; Slampe, Ges. „Vībuļi“, Graben im Garten. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Vecmīlgrāvis b. Rīga, Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere, in moorigen Tümpeln mit verdorbenem ergrünten Froschlaich; Ogre, Weg zur Turkalne, in Gräben, 10. 5. 27.

Ch. Dangeardii Chmiliewski. — V. Sigulda, Lore-Tal, Tümpel am rechten Ufer des Flusses b. d. Chaussée, 11. 5. 27.; Vecmīlgrāvis b. Rīga, moorige Tümpel der Dünenniederungen zwischen Ķīšezers und dem Meere, 31. 5. 27.

Ch. Debaryana Gorosch. — Die Form ist von mir wiederholt gesehen, scheint im Gebiete verbreitet zu sein, kommt aber mehr vereinzelt vor. In grösserer Menge erscheint sie fast jedes Frühjahr im Stadtkanal von Rīga, wie auch in einem Teiche des Viesturparkes (hier zuerst von Treboux, 1913, beobachtet).

Ch. Ehrenbergii Gorosch. — Bekannt aus verschiedenen Landschaften im Gebiete, häufig auch in stehenden Gewässern und Tümpeln der Umgebung von Rīga.

Ch. elliptica Korschikoff. — V. In einem Teiche an der Ostseite des Ķīšezers b. Ges. „Milnas“. Eine etwas grössere ($25 \times 16 \mu$) sonst sehr typische Form. Sehr vereinzelt, 31. 5. 27.

Ch. fungicola Puymaly. — V. Bulduri und Edinburga, mehrmals im Walde auf der ergrünten Oberfläche alter *Polyporus perennis* L. etc. im Herbst.

Ch. globosa Snow. — V. Kīšezers b. Rīga, im Plankton.

Ch. gloeocystiformis Dill. — Zellen mit Gallert bis 30 μ lang und 20 μ breit. Protoplast bis 22 μ lang und 15 μ breit. — V. In einem stark beschatteten pflanzenreichen Teiche b. Ges. „Milnas“ an der Ostseite des Kīšezers b. Rīga, zusammen mit *Ch. proboscigera*, *Ch. elliptica*, *Scherffelia ovata*, *Pteromonas angulosa*, *Sphaerellopsis fluviatilis*, verschiedenen anderen Chlamydomonadinen und *Gymnodinium amphidinioides* Geitler, 31. 5. 27.

Ch. Grovei G. S. West. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, in Gesellschaft mit *Ch. acuta*, *Ch. Reinhardi*, *Ch. Snowiae*, *Pyramidomonas tetrahynchus* *Chlorogonium elongatum*, Carterien etc., April-Mai; Rīga, Teich im Viesturpark, am Rande in einer Eisspalte, 3. 4. 26.; Stadtgraben in Rīga.

Ch. ignava Korschikoff. — V. In einem Graben am Wege von Ogre nach Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. incerta Pascher. — Z. Tukums, in einem Tümpel b. Grantskalns. V. Bulduri, Graben am Waldrande b. d. Gartenbauschule, 21. 5. 27.; Sigulda, Strassengraben zwischen d. Station und d. Gauja.

Ch. intermedia Chod. — V. Vecmīlgrāvis b. Rīga, mooriger Tümpel im Gebiet der Dünenniederungen zwischen d. Kīšezers und dem Meere, im Gallerte verdorbenen ergrünten Froschlaiches, Mai 1927.

Ch. longistigma Dill. — V. Sidrabezers b. Rīga, in Ufer-tümpeln zwischen Algenwatten, Frühjahr; Bīķernieki b. Rīga, mooriger Graben im Walde.

Ch. macropyrenoidosa n. sp. Tab. I, fig. 7 a-c. — Cellula globoso-obovata vel leviter ellipsoidea. Membrana sat crassa, in polo antico papilla hemisphaerica plane obtusata praedita. Protoplastus a membrana plusminusve discedit. Chloroplastus urnaeformis ad basin magis incrassatus, in media parte pyrenoidem rotundum valde magnum portans. Nucleus nucleolatus in cellulae anteriore parte situs. Stigma elongatum aequatoriale. Vacuola contractilia bina, flagella 2 cellulae aequilonga vel plerumque minores. Long. cell. 25 — 30 μ , lat. 22 — 24 μ .

Formae per longitudinem oblique dividuntur.

Hab. Latvia in stagno parvo horti „Viesturdārzs“ in opp. Rīga, 28. 4. 27.

Die neue Form unterscheidet sich von der *Ch. Pertyi*, an die sie mehr erinnert, durch die vorne meist stärker verschmälerten Zellen, die scharf abgesetzte Papille, durch nur zwei Vakuolen

und das schmal elliptische Stigma, das seitlich etwa in der Mitte der Zelle steht. Der topfförmige, basal ungemein verdickte und gegen den kleinen Lumen fast geradlinig abgegrenzte, Chromatophor scheint bei freilebenden Individuen massiv, ohne jede Zerschlitung von aussen zu sein. Dagegen bei Monaden, die in Kultur einige Zeit in Verdunkelung verbracht und ihre Reservestoffe ausgenutzt haben, sieht man, dass der Chromatophor merklich in strahlige vom Zentrum (Pyrenoid) ausgehende und nach aussen hin verbreitete Teile aufgelöst ist. Das sehr grosse Pyrenoid hat bis 11 μ im Durchmesser. Die erste Teilung ist eine typische Längsteilung.

Ch. macropyrenoidosa wurde in einem Teiche des Viesturparkes in Riga beobachtet, Ende April bis Anfang Mai. Sie kam nur vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden vor, unter anderen zusammen mit einer ähnlichen b. *Ch. Pertyi* näher beschriebenen vielvakuoligen Form.

Ch. media Klebs. — Formen die zu dieser Art gehören habe ich öfters aus verschiedenen Gegenden des Gebietes gesehen. Nicht immer aber war die vordere Papille so ausgesprochen kegelförmig wie beim Typus. Ob diese letzteren Formen schon zu *Ch. elliptica* Korschikoff zu rechnen wären ist mir nicht klar. Besonders, da die fraglichen Chlamydomonaden in den anderen Merkmalen, wie der Länge der Geisseln und der Lage des Zellkerns noch gut mit *Ch. media* übereinstimmen. Wohl ist die Lage des Zellkerns bei den Arten mit lateralem Pyrenoid häufig keine konstante: sie hängt ab von der Ausbildungsweise und Grösse des Pyrenoids bei einzelnen Individuen. — Vorher aus der Umgebung von Riga angegeben (Treboux).

Ch. media Klebs var. *minor* Pascher. — V. Biķernieki b. Riga, in einem moorigen mit Sphagnen bewachsenen Graben, zusammen mit anderen Chlamydomonaden, *Chlorogonium elongatum*, *Gonium sociale*, *Synura uvella* und der kolonialen Chrysomonade *Cyclonexis annularis* Stokes¹⁾, 30. 4. 27.

Ch. microscopica G. S. West. — Zellen walzenförmig, 10—12 μ lang und ca. 3 μ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem leicht beschatteten Tümpel im Laubhain, in Gesellschaft mit Spirodinien, Peridinien, Euglenaceen, Chlorogonien, Chlamydomonaden, *Pyramidomonas* und *Sphaerellopsis*, April 1927. V.

¹⁾ *C. annularis* scheint gar nicht so selten vorzukommen, wie aus den bisherigen Angaben das zu erwarten wäre. Im vorigen Frühjahr habe ich diesen Organismus an zwei Stellen in der Umgehung von Riga gefunden. Die Kolonien platzen aber so leicht bei Veränderung der äusseren Bedingungen, dass man bald nach dem Heimbringen des Materials vergebens nach ihnen sucht. Auch lassen sie sich nicht mit den üblichen Methoden fixieren.

Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes und in Gräben um Hypodrom, mehrmals im Frühjahr gesehen.

Ch. minutissima Korschikoff. — Z. Tukums, Tümpel am Wege zum Milzūkals, 8. 5. 27.

? *Ch. mucosa* (Korschikoff) Pascher. — Zellen 20—30 μ lang und 18—26 μ breit, von einer ca. 3 μ dicken Gallerthülle umgeben. Membran vorne mit einer breiten niedrigen Papille. Die kürzeren als die Zelle Geisseln kommen aus den Rändern der Papille, etwa 8 μ von einander abgehend. Chromatophor parietal, aus zahlreichen radial angeordneten, dicht zusammengeschlossenen stumpf keilförmigen Teilen bestehend, nur vorne einen schmalen Kanal freilassend. Pyrenoid fehlt. Kern zentral. Stigma länglich, etwas über der Mitte. Zwei pulsierende Vakuolen vorne. Taf. I, Fig. 9. — Die Form steht zweifellos der von Korschikoff etwas flüchtig beschriebenen *Ch. mucosa* sehr nahe. Ich fand sie vereinzelt vergesellschaftet mit anderen Chlamydomonadaceen in einem Waldgraben in Bulduri, Mai 1927.

Ch. noctigama Korschikoff. — V. Rīga, Wiesengräben beim Hypodrom, im Herbst, ziemlich häufig. Eine in den vegetativen Merkmalen vollkommen übereinstimmende Form. Fortpflanzung nicht beobachtet.

Ch. parietaria Dill. — V. Bīķernieki b. Rīga, in Waldgräben und in Ufertümpeln des Linezers mehrmals gesehen; Ogre, Strassengräben am Wege zur Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. pertusa Chod. — Eine Form, die mehr mit den Originalzeichnungen Chodat's als mit denen von Korschikoff übereinstimmt. Zellen gestreckt ellipsoidisch bis 20 μ lang und 12 μ breit, mit niedriger stumpf konischer Papille, die wenig hervorrägt. Die verbindende Partie des Chromatophoren im allgemeinen etwas kräftiger ausgebildet, als in den Abbildungen genannter Autoren das angedeutet ist. Stigma länglich, mittlerer Grösse, aequatorial bis subaequatorial gelegen. — V. Rīga, in Wiesengräben beim Hypodrom, Frühjahr bis Herbst, ziemlich häufig.

Ch. pertusa Chod. var. *subglobosa* n. var. Tab. I, fig. 8a — c. — Cellula late ellipsoidea vel subglobosa. Membrana distincta, in polo antico papilla humili praedita. Chloroplastus ut in typo. Pyrenoidibus binis, rarius trinis vel quaternis. Stigma ellipticeum aut in parte media, aut paulum supra vel subaequatoriale dispositum. Long. cell. 17—25 μ , lat. 16—22 μ .

Hab. Latvia, in stagno parvo horti „Arkadia“ in Torņkals (vicin. opp. Rīga), 2. 5. 27.

Die Varietät ist charakterisiert besonders durch die breit elliptischen Zellen (z. B. 20,5×19, 25×22, 18×16, 19×16,5 μ). Übergänge zum Typus habe ich an dem Fundorte nicht beobach-

1751: 1511

tet. Auch in anderen Merkmalen ist die Form abweichend. So liegt das Stigma mehr in der Mitte oder sogar unter dem Aequator der Zelle. Der zentrale kernführende Hohlraum ist etwas kleiner als beim Typus, resp. die zylindrische verbindende Partie des Chromatophoren entsprechend dicker. Manchmal ist eine schwach angedeutete Längstreifung des Chromatophoren wahrnehmbar. Pyrenoide zwei, zusammengedrückt ellipsoidisch bis kantig oder rundlich. An Stelle des hinteren Pyrenoides sind manchmal 2—3 kleinere Pyrenoide vorhanden.

Bisher nur aus einem Teiche im Arkadia-Park in Torņkalns b. Rīga. Die Form wurde hier in grösserer Menge beobachtet, zusammen mit *Ch. Reinhardi*, *Ch. proboscigera*, *Pteromonas angulosa* etc., sowie massenhaft auftretenden *Scenedesmus opoliensis* Richter, *S. falcatus* Chod. und *S. falcatus* Chod. f. *tortuosa* n. f., besonders im Frühjahr (Mai).

Ch. Pertyi Gorosch. — V. Rīga, einige Male in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt gesehen.

In der Nähe von *Ch. Pertyi* stehen noch einige vielvakuolige Formen, die ich z. T. auch mit ihr zusammen angetroffen habe. Ich gebe hier nur eine kurze Beschreibung und Abbildung, Taf. I, Fig. 10, einer dieser vom Typus abweichender Form. Zellen breit elliptisch, 22—31 μ lang und 16—23 μ breit. Membran dünn, doch deutlich, vorne mit einer ziemlich grossen abgerundeten und leicht ausgerandeten Papille, von der zwei bis $1\frac{1}{2}$ mal körperlange Geisseln ausgehen. Basalteil des Chromatophoren sehr mächtig. Pyrenoid gross. Stigma ellipsoidisch, seitlich in der Mitte der Zelle. Im vorderen Teile 6 ziemlich grosse kontraktile Vakuolen. — Sehr vereinzelt in einem Teiche des Viesturparkes in Rīga, im Frühjahr.

Ch. platyrhyncha (Korschikoff) Pascher. — Zellen 18—24 μ lang und 15—20 μ breit, Kern fast zentral. — Z. Slampe, Ges. „Vibuļi“, in einem Tümpel im Laubhaine. V. Bulduri, Graben im Walde b. d. Gartenbauschule; Biķernieki b. Rīga, Moortümpel im Walde, zusammen mit massenhaften *Carteria obtusa* etc., 30. 4. 27.

Ch. proboscigera Korschikoff. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park; in einem Teiche an d. Ostseite des Kīšezers b. Ges. „Milnas“, 31. 5. 27; Sigulda, Lore-Tal, in einem Tümpel, 13. 5. 27.

Ch. Reinhardi Dang. — Verbreitete Form. Wahrscheinlich im ganzen Gebiete mehr oder weniger häufig. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Ch. reticulata Gorosch. — In fast typischer Form (nur die Papille mehr abgerundet) vereinzelt in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes un der Umgebung von Rīga.

1737: 7076

Ch. rigensis n. sp. Tab. I, fig. 11a-d. — Cellula asymmetrica obovato-ellipticea, ad finem anteriorem acutiore, posteriorem in caudam hyalinam plusminusve longam exeunte. Membrana distincta, saepe laterali incrassata, in polo antico papilla parva et angusta praedita. Protoplastus ad finem posteriorem rotundatus a membrana saepe leviter discedit. Chloroplastus parietalis latus, anulum interruptum formans, in parte aequatoriali incrassata pyrenoido uno instructus. Nucleus nucleolatus lateralis, aut in parte posteriore cellulae aut anteriore situs. Ita etiam stigma elongatum fuscorubrum situ varium, aut aequatoriale, aut in parte anteriore vel posteriore. Vacuola contractilia 2—3. Flagella 2, cellulae plerumque minores.

Long. cell. 27—38 μ , lat. 10—17 μ .

Hab. Latvia, in aquis stagnantibus in opp. Riga.

Zellen verkehrt eiförmig-länglich, vorne mehr oder weniger spitz zulaufend, basal mit schwanzartig ausgezogenem, häufig etwas schief stehendem hyalinem Ende. Protoplast gestreckt eiförmig, hinten abgerundet, nicht verlängert. Chromotophor eine einseitig verdickte zylindrisch gebogene Platte, deren Ränder sich nicht berühren. In dem verdickten Teile ein ziemlich grosses aequatorial stehendes Pyrenoid. Kern etwas seitlich von wechselnder Lage, bald oberhalb, bald unterhalb des Pyrenoides. Auch das längliche Stigma zeigt verschiedene Lokalisation, entweder in der Mitte der Zelle, oder auch über und unter der Mitte. Vorne 2—3 kontraktile Vakuolen. Geisseln etwas kürzer als die Zelle. Die Monade bewegt sich ziemlich langsam.

Ch. rigensis steht am nächsten der *Ch. dorsoventralis* Fritsch et Rich, die aus Süd-Afrika beschrieben ist¹⁾. Sie unterscheidet sich von dieser Art erstens durch die Dimensionen, die mehr als zweimal so gross sind, dann durch die gestrecktere Zellform und das stärker ausgezogene hintere Ende, endlich den Besitz einer Papille und eines Stigmas.

Die Art habe ich vielfach im Frühjahr (April—Mai) in stehenden Gewässern der Umgebung von Riga gesehen, doch immer nur vereinzelt, so dass das vorhandene Material zu entwicklungsgeschichtlichen Studien nicht ausreichte.

Ch. simplex Pascher. — V. Riga, Eisenbahngraben in Sarkandaugava; „Ligojošais“-Moor beim Viesturwalde in Riga, in Gräben.

Ch. Snowiae Printz. — K. Usmas ez., Tümpel am Nordufer. Z. Tukums, Strassengraben b. Grantskalns; Slampe, Ges. „Vibuļi“ in einem Tümpel im Laubhain. V. Bulduri, Gräben b.

¹⁾ Fritsch, F. E. and Rich, F., On some New Species of Chlamydomonadaceae. Annals of Botany. Vol. 41 (1927), p. 94-96, fig. 2.

d. Gartenbauschule; Strabezers und Linezers b. Rīga, versumpfte mit Pflanzen bewachsene Uferpartien der Seen.

Ch. Steinii Gorosch. — V. Ogre, in einem Strassengraben am Wege zur Turkalne, 10. 6. 27.

Ch. stellata Dill. — V. Rīga, Stadtgraben, vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden, im Frühjahr (Graudiņa).

Ch. variabilis Dang. — K. Vairode, in einer Strassenpfütze unweit der Station, 13. 6. 24; Usmeš ez., Tümpel am Ufer der Nordbucht. Z. Tukums, Gailīšezers, 14. 8. 25. V. Rīga, hie und da in Tümpeln und Pfützen aus der Umgebung der Stadt.

Ch. Westiana Pascher. — Im Gebiete nicht selten. Ich habe diese Form vielfach in etwas sumpfigen Gewässern gefunden, gewöhnlich aber nur vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden.

Ch. zebra Korschikoff. — Z. Tukums, Strassengraben unweit Milzūkals. V. Bulduri, in einem Graben b. d. Gartenbauschule, zusammen mit *Ch. acuta*, *Ch. Grovei*, *Ch. Reinhardi*, *Pyramidomonas tetra-rhynchus*, *Chlorogonium elongatum*, *Carterien* etc., April—Mai.

Chlorogonium aculeatum (Korschikoff) Pascher. — V. Bulduri, in Gräben b. d. Gartenbauschule, vereinzelt in Sommermonaten.

Ch. elongatum Dang. — Die Monaden vom Gebiete sind schlank spindelförmig, beiderseits zugespitzt. So plumpe Formen wie auf den Abbildungen von Hartmann und Dangeard habe ich nicht gefunden. Die Exemplare erreichen auch grössere Dimensionen, 30—70 $\mu \times 4$ —7 μ . Wie schon Pascher das hervorhebt, ist *Ch. elongatum* in der jetzigen Auffassung keine einheitliche Art. Mehrmals sah ich lang spindelförmige Chlorogonien mit zwei Pyrenoiden und dem für *Ch. elongatum* typischen Chromatophoren, die jedoch bis 170 \times 11 μ gross waren und vorne mehrere (2—4) kontraktile Vakuolen zeigten. Die Geisseln erreichen bei solchen Formen $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ Körperlänge. Man begegnet im Freien auch Individuen mit stark reduzierten Pyrenoiden, die sehr an die pyrenoidlosen Formen erinnern. Vergl. Taf. I, Fig. 13. — Die hierher gehörigen Monaden sind im Gebiete weit verbreitet, ich kenne sie von vielen Stellen, doch niemals in grösserer Menge, sondern vereinzelt zwischen anderen Chlamydomonaden. Besonders im Frühjahr in kleineren leicht beschatteten Lachen, Teichen und Gräben mit verwesenden Pflanzenresten.

Ausserlich erinnern an die Riesenformen der *Ch. elongatum*-Gruppe einige andere grosse Chlorogonien, die ich paar Male im Frühjahr in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes von Rīga gesehen habe. Die Zellen erreichen auch hier bis über 150 μ Länge und 11 μ Breite. Der Chromatophor ist in Form einer

parietalen gebogenen Platte. Ein Pyrenoid konnte nicht beobachtet werden. Das Stigma und die vielen kontraktile Vakuolen im vorderen Drittel. Kern zentral. Taf. I, Fig. 18. Die Form bedarf noch eingehenderer Untersuchung und ich führe sie hier nur vorübergehend an, ohne damit ihre Zugehörigkeit zu diesem Formenkreise ausdrücken zu wollen.

Ch. euchlorum Ehrenb. — Auch hier sind die Formen vom Gebiete häufig schlanker, als das gewöhnlich in den Diagnosen angegeben wird. Exemplare bis über 100 μ lang bei ca. 15 μ Breite sind keine Seltenheiten. Der parietale Chromatophor zeigt manchmal mehr oder weniger deutliche linsenförmige Verdickungen. Taf. I, Fig. 12-a-b. — Im Gebiete vielfach beobachtet. Scheint jedoch seltener als die Formen aus der *Ch. elongatum*-Gruppe und einige pyrenoidlose fast nadelförmige Monaden aus dem Verwandtschaftskreise von *Ch. minimum* vorzukommen. Vorher aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Ch. spirale Scherffel et Pascher. — Z. Slampe, Ges. „Vībuli“, leicht beschatteter Tümpel im Laubhain. Zusammen mit Gymnodinien, Spirodinien, verschiedenen Chamydomonaden, *Sphaerellopsis fluviatilis* etc., 15. 4. 27.

? *Ch. minimum* Playfair. — Chlorogonien, die morphologisch sehr an diese Playfair'sche Art erinnern, habe ich hin und wieder in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga gesehen. Da aber die meist stark reduzierten und blassen Chromatophoren nur schwer etwas Näheres über ihren feineren Bau urteilen lassen, habe ich die Richtigkeit der Bestimmung vorläufig unter einem Fragezeichen gestellt.

Sphaerellopsis fluviatilis (Stein) Pascher. — Zellen 19–33 μ lang und 11–23 μ breit. Protoplast 16–29 μ lang und 6–12 μ breit. Chromatophor urnenförmig in der Mitte oder etwas hinter der Mitte mit einem lateralen Pyrenoid. Ein verdicktes Basalstück scheint bei den Formen, die mir zu Gesicht gekommen sind, zu fehlen und das Pyrenoid steht in einer seitlichen Verdickung des Chromatophoren. Nur bei Formen, deren Protoplast am hinteren Ende mehr ausgezogen ist, schliessen sich die Wände des Chromatophoren an der Basis mehr oder weniger zusammen. Die Monade fällt auf durch die eigenartige zitternde und stossweise Fortbewegung. Taf. I, Fig. 14-a. — Z. Slampe, Ges. „Vībuli“, leicht beschatteter Tümpel im Laubhain. Ziemlich häufig zwischen Gymnodinien, Spirodinien, Chlorogonien und Chlamydomonaden, 15. 4. 27. V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes, im Frühjahr, mehrmals; Turkalne, in einem Graben beim Gute, 10. 6. 27.

Eine etwas abweichende Form, Taf. I, Fig. 14-b, mit vorne zugespitzter Hülle und mehr basal stehendem lateralem Pyrenoid

habe ich in einem Teiche an der Ostseite des Kīšezers b. Ges. „Milnas“ gefunden. In Gesellschaft mit vielen *Chlamydomonas*, *Pteromonas angulosa*, Chlorogonien, *Gymnodinium amphidinioides* Geitler, Chromulinen, Mallomonaden, Trachelomonaden etc., 31. 5. 27.

Thoracomonas sabulosa Korschikoff. — V. Vecāki b. Rīga, in einem Tümpel am Ufer der Daugava.

Scourfieldia complanata G. S. West. — V. Pūpe (Babīte), mooriger Tümpel am Eisenbahnwege zur Priedaine, Sommer 1925.

Lobomonas Francei Dang. — Z. Gailīšezers b. Tukums, in Ufertümpeln, 24. 8. 25. V. Rīga, Stadtgraben b. d. Universität, einige Male im Frühjahr beobachtet.

Diplostauron elegans n. sp. Tab. I, fig. 15-a-c. — Cellula e latere visa pentagonia, e vertice visa quadrangularis. Membrana sat crassa cum papilla antica parva, cornua quattuor partim hyalina in fine anteriore posteriore plusminusve alternantia formans. Chloroplastus urnaeformis ad basin incrassatus et pyrenoido uno instructus. Nucleus et stigma ellipticum rubrum paulum supra medium vel in parte anteriore. Vacuola contractilia bina. Flagella 2 cellulae ad $1\frac{1}{2}$ longiores.

Long. cell. cum process. 12—15 μ , lat. cell. cum process. 10—13 μ .

Hab. Latvia in stagno parvo horti „Viesturdārzs“ in opp. Rīga, 28. 4. 27.

Von den zwei bisher beschriebenen *Diplostauron*-Arten hat diese Form grössere Ähnlichkeit mit *D. pentagonium* (Hazen) Pascher. Sie unterscheidet sich von diesem jedoch gleich durch die vier ziemlich langen hornartigen Membranauswüchse an jedem Ende und eine deutliche wenn auch kleine Papille. Auch ist das Stigma rundlich bis elliptisch, niemals strichförmig. Der Chromatophor ist urnen- resp. topfförmig mit mächtiger basaler Verdickung. Die Wände des Chromatophoren sind anfangs ziemlich dick und dann mit einem rasch verjüngten Rande endend. In der basalen Verdickung ein, manchmal leicht ausser der Achse gelegenes, Pyrenoid. Dieser Organismus hat eine sehr charakteristische Bewegungsweise: die Monade schwimmt etwas zitternd im engen Kreise wie die Biene um eine Blüte, setzt sich dann auf kurze Zeit fest und bewegt sich dann wieder. Dadurch fällt *Diplostauron* unter dem Mikroskop auch im Schwarme anderer Chlamydomonaden auf.

Furcilia lobosa Stokes. — Dieser erst zu den Protomastigineen, dann von Pascher provisorisch zu den Polyblepharidineen gerechnete Organismus muss, meinen Untersuchungen nach, zu den Chlamydomonadaceen etwa zwischen die Gattungen *Chloroceras* Schiller und *Brachiomonas* Bohlin gestellt werden.

Näheres hierüber in meiner Mitteilung „Über die Gattung *Furcilia* Stokes und deren systematische Stellung“, in dieser Zeitschr. Bd. 2, H. 2/3. — V. In einem Gefäss mit faulenden Algen aus dem Sidrabezers b. Rīga, massenhaft, 2. 7. 26.

Brachiomonas submarina Bohlin. — Daugavgrīva, in Brackwassertümpeln am Strande, westlich von den Befestigungen, vereinzelt, September 1924.

Coccomonas orbicularis Stein. — K. In einem Tümpel am rechten Ufer der Venta zwischen Skrunđa und Nigrande, 16. 6. 24.

Auf Taf. I, Fig. 17 habe ich eine Monade abgebildet, die wahrscheinlich identisch mit der bei Pascher (Volvocales) in Fig. 319-a, p. 352 als zweifelhafte *Coccomonas orbicularis* angeführt wird. Die von mir gesehenen Formen sind 16–18 μ lang und ca. 15 μ breit. Die Schalen sind leicht spiralig punktiert. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, zusammen mit verschiedenen kolonialen Protococcalen, August 1927. (leg. I. Peniķe).

Dismorphococcus Fritschii Takeda. — Zellen bis 21 μ lang und 16 μ breit, Protoplast 12–13 μ lang und 9–10 μ breit. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, in einem Tümpel im Laubhain, 5. 5. 27.

Fortiella Playfairii n. sp. Tab. I, fig. 16-a-c. — Testa globosa in polo antico poro flagellorum modo collari conico parvo praedita, juvenilis levis achromatica, postea fusca vel obscure-brunnea, granulata. Protoplastus forma eadem ac testa, hanc complens vel rarius paulum non complens. Chloroplastus parietalis, paripheriam excl. polo antico fere totam occupans, intus cum lobis et incisuris numerosis. Pyrenoidibus non conspicuis. Stigmata 2–4 punctiformia, magnitudinis variae, supra medium cellulae. Vacuola contractilia bina. Flagella 4, cellulae ad $1\frac{3}{4}$ longiores. Nucleus in cellulae media parte situs.

Diam. cell. 13–18 μ .

Hab. Latvia, in aquis stagnantibus in opp. Rīga, Aprilis — Maius.

Die Monade scheint der *F. bullulina* (Playfair) Pascher aus Australien nahe zu stehen. Da aber Playfair seine Art nur sehr flüchtig beschrieben hat, ohne irgendwelche nähere Angabe über die Beschaffenheiten des Protoplasten und letzteres bei *F. bullulina* deutlich kleiner als die Schale sein muss, ist eine Identifizierung beider Formen nicht möglich. — V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes und in einigen Gräben des Stadtbezirkes. Im Frühjahr (April bis Mai) gleich nach dem Eisschmelze in grösserer Menge, zusammen mit verschiedenen anderen Volvocalen.

Phacotus Lendneri Chod. — K. Liepāja, in einem Graben, reichlich, Juni 1914 (Conrad).

Ph. lenticularis Ehrenb. — Bekannt aus vielen Landschaften im Gebiete, in Teichen, Tümpeln, Gräben etc., wahrscheinlich überall mehr oder weniger häufig.

Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var. Tab. I, Fig. 19a-c. — Cellula a fronte visa rect- vel quadrangularis, in parte posteriore frequenter paullo irregularis, angulis in processibus aculeatis productis; e latere visa elongato-sexangularis, plana lateralia leviter concava. Membrana levis vel minute scorbiculata. Forma protoplasti varia, aut ellipticea vel irregulariter ovoidea, aut plusminusve angulosa. Chloroplastus sacculiformis cum pyrenoidibus multis (4—8). Stigma ellipticeum supra medium cellulae dispositum. Nucleus centralis. Vacuola contractilia bina. Flagella 2, cellulae circiter aequilonga.

Long. cell. ad 32 μ , lat. 27 μ et crassit. cell. ad 17,5 μ . Magnit. protoplast. ad 22 \times 18 μ .

Hab. Latvia, in plancton lacu Mārasezers in Torņkalns (vicin. opp. Rīga), Junius-Augustus.

Von der Breitseite gesehen sind die Zellen rechteckig mit vier Ecken, die mehr in der Diagonalrichtung stachelförmig vorgezogen sind. Die Ränder der flügelartigen Membranerbreiterungen sind nicht so glatt wie bei der typischen Form, sondern mehr oder weniger gezähnt. Die Austrittstellen der Geisseln sind vorne durch eine Ausrandung getrennt. Membran glatt oder gewöhnlich leicht skorbikuliert. Von der Schmalseite gesehen ist die Zelle leicht C vis S-förmig gekrümmt, gestreckt sechseckig-spindelförmig, durch etwas konkave wellige Flächen begrenzt. Der Protoplast sieht ziemlich verschieden aus je nach dem Alter der Zelle, verkehrt eiförmig, oval, abgerundet-kantig etc., vorne zugespitzt und mit zwei Plasmaschnäbelchen sich endigend, aus denen die zwei etwa körperlangen Geisseln anfangen. Infolge des verkürzten Protoplasten treten die Geisseln durch Röhrchen aus. Chromatophor sackförmig mit kleinem Ausschnitt vorne, mehreren (4—8) Pyrenoiden und vielen Stärkekörnchen. Zwei kontraktile Vakuolen. Stigma länglich, in dem vorderen Drittel der Zelle. Kern zentral.

Bei der Teilung werden vier Tochterzellen in der Mutterzelle gebildet, die dann durch Sprengung der alten Membran frei werden.

Die Unterschiede der neuen Form von der *P. aculeata*¹⁾ sind vielleicht mehr von Artcharakter. Ich glaube jedoch, dass neue Untersuchungen der *P. aculeata* aus dem Fundorte in

¹⁾ Lemmermann, E., Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. V. Die Arten der Gattung *Pteromonas* Seligo. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 18 (1900), p. 94, Tab. III, Fig. 11a-c.

Schlesien einige Nachträge zu der Diagnose Lemmermann's geben können, die diese Unterschiede mehr ausgleichen werden. Sollte das nicht der Fall sein, so möchte ich die Form *P. Lemmermannii* nennen.

P. angulosa Lemm. — Anscheinend eine weit verbreitete Form, die aus vielen Stellen im Gebiete bekannt ist. Für das ostbaltische Gebiet, spez. Eesti zuerst von Treboux (1901 sub *P. alata* Cohn) angegeben. Die Form ist schon auch aus der Umgebung von Rīga (Treboux, 1913) und Liepāja (Conrad) bekannt.

P. sinuosa Chod. — Diese Art oder wenigstens eine sehr nahe stehende mit Längsrippen versehene Form habe ich einmal im Gebiete in einem Graben in Slampe (Z) gesehen. Die Exemplare maassen 17—23 μ und waren 10—15 μ breit. Eine ähnliche Form hat auch Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa vereinzelt im Stadtgraben in Rīga beobachtet.

Tetrablepharis multifilis (Klebs) Wille em. Pascher — V. Sidrabezers b. Rīga, in Schlammaufgüssen aus dem See, mehrmals.

Polytoma dorsoventrale Pascher. — Z. Slampe, in einer Pfütze b. Ges. „Vibuļi“, in Gesellschaft mit *P. uvella* s. ampl., Eugleniden und Chlamydomonaden.

P. uvella Ehrenb. s. ampl. — Im ganzen Gebiete verbreitet. Gewöhnlich doch mehr vereinzelt in Tümpeln mit faulenden organischen Substanzen, bes. Jauchpfützen vorkommend. Von den durch Pascher unterschiedenen Typen habe ich *P. maius* Pascher, *P. obtusum* Pascher, *P. uvella* Ehrenb. em. Pascher und *P. angustum* Pascher hin und wieder wie im Freilandmaterial so auch in Kulturen gesehen. *P. uvella* s. ampl. ist schon von Treboux für das Gebiet angegeben.

? *Hyalogonium Klebsii* (Klebs) Pascher. — Zellen nadelförmig, farblos, 30—80 μ lang und 2,5—5 μ breit, vorne mit einem Stigma. Geisseln halbkörperlang oder etwas kürzer. Kern in der Mitte. Taf. I, Fig. 20. — V. Linezers b. Rīga, in einer Schlammprobe mit halbverfaulten Algenwatten aus dem See, in grösserer Menge, Januar 1925.

Der taxonomische Wert d. aufgestellten farblosen Nebengattungen b. d. Flagellaten und ähnlichen Formen bedarf noch einer eingehenderen Untersuchung. Dass hier neben konstant apochromatisch gewordenen Formen sicher auch Fälle physiologischer Modifikationen und Rassen vorkommen ist nicht zu bezweifeln. Die Frage kann aber nur durch Reinkulturen eine Erledigung erfahren. Nicht ohne Interesse scheint mir doch eine eigene Beobachtung aus dem Linezers b. Rīga. In dem frostlosen Winter 1925, nahm ich Mitte Januar Schlammproben aus dem See. In dem Material erwies sich reichlich ein farbloses

Chlorogonium, mit den oben angeführten Merkmalen, das als eine apochlorotische Nebenform zu *Ch. minimum* oder *Ch. elongatum* gedacht werden konnte. Ein halbes Jahr später, also im Juni in Algenproben aus derselben Stelle fand ich morphologisch ganz ähnliche Chlorogonien, die aber deutlich, wenn auch blass grün gefärbt waren. Nähere Auskünfte über die Beschaffenheit des Chromatophoren seiner Zartheit wegen konnten nicht gemacht werden. Ich vermute, dass beide Formen in genetischem Zusammenhange stehen.

Spondylomoraceae.

Spondylomorom quarternarium Ehrenb. — Laut der mündlichen Mitteilung des Herrn cand. rer. nat. J. Berkolds, ist dieser Organismus von ihm in dem Bābelitsee b. Rīga gefunden. Selbst habe ich diese Form nicht gesehen.

Chlamydotryps gracilis Korschikoff. — Kolonien bis 40 μ gross und bis 16 zellig, Kränze nur vierzellige, Zellen bis 17 μ lang und 12 μ breit. Zellen, soweit ich das an wenigzelligen Kolonien konstatieren konnte, nur mit zwei Geisseln. — V. Bulli, Ufertümpel am Strande b. d. Lielupe-Mündung, häufig und zusammen mit einer Menge verschiedener Peridineen, *Pandorina morum* etc., Juli 1927.

Volvocaceae.

Gonium pectorale Mueller. — Verbreitet im ganzen Gebiete. Scheint mehr eine Warmwasserform zu sein. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

G. sociale (Duj.) Warming. — Allgemein mehr oder weniger häufig. Im Gegensatz zu der vorigen Art, scheint diese in kälteren Jahreszeiten zu dominieren. Bekannt schon früher aus dem Gebiete (Treboux).

Pandorina morum (Mueller) Bory. — Die gemeinste Volvocaceae des Gebietes. Häufig auch als Wasserblüte in kleineren Tümpeln und Lachen. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Eudorina elegans Ehrenb. — Ähnlich den vorher genannten Volvocaceen eine weit verbreitete Form, die in Sommermonaten hie und da auch in Massenvegetation auftritt. Frühere Angabe aus dem Gebiete b. Treboux (1913).

Volvox aureus Ehrenb. — Verbreitet im Gebiete doch etwas weniger häufig und selten in solcher Menge wie die vorher genannten kolonialen Volvocalen. Die reichlichste Massenvegetation von *V. aureus* zusammen mit *Eudorina elegans* sah ich am 13. 6. 24 in einem ziemlich beschatteten Graben im Walde am Wege von Bāte zur Lēnas (K). Das Wasser im Graben war dunkelgrün

und ganz dicht von ungeheurer Menge dieser Organismen. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

V. globator (L.) Ehrenb. — Scheint im Gebiete weniger häufig, als die übrigen genannten Volvocalen vorzukommen. Ich habe es bis jetzt nur paar Male gesehen. — K. Usmas ez., zwischen Uferpflanzen im Nordteile. V. Buļi, in Altwässern der Lielupe b. d. Eisenbahnbrücke; Rīga, Sarkandaugava, vereinzelt zwischen reichlich vorkommenden *V. aureus*, *Eudorina elegans* etc., Juli 1924.

Chlorophysema apiocystiforme (Artari) Pascher. — K. Usmas ez., auf Wasserpflanzen, im nördlichen Teile. Z. Bauska, Ufertümpel an d. rechten Seite der Mūsa, 5. 7. 24. V. Sigulda, Lore-Tal, in einem Graben, 13. 5. 27.

Ch. incertis (Korschikoff) Pascher. — Z. Slampe, Tümpel im Laubhain b. Ges. „Vībuļi“, 22. 5. 27.

Tetrasporaceae.

Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein. — K. Usmas ez., im Uferwasser, ziemlich selten auf Cyclopiden und *Brachionus*. V. Buļi, am linken Ufer d. Lielupe-Mündung, in einem Tümpel auf planktonischen Crustaceen.

Tetraspora gelatinosa (Vauch.) Desv. — Sehr verbreitet im ganzen Gebiete, besonders in moorigen Gewässern. Vorher aus der Umgebung von Liepāja und Aizpute notiert (Conrad).

T. lacustris Lemm. — K. Rucava, in einem Graben, 30. 6. 23; Embūte, Mühlenteich b. d. Gute. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Linezers b. Rīga; Kleistumuiža unweit Rīga, in einem Graben, 25. 5. 24 (Dannenberg¹⁾).

T. lubrica (Roth) Ag. — K. Zwischen Kandava und Sabile, am rechten Ufer der Abava in einer Lache, 25. 5. 22. Z. Tukums, Mühlensee; Slampe, in einem Tümpel im Walde. V. Jugla b. Rīga, in einem Graben; Valmiera, Teich aus der Umgebung d. Stadt. Frühere Angabe für das Gebiet bei Treboux (1913).

Schizochlamys gelatinosa A. Br. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Nica, reichlich auf *Drepanocladus*-Rasen, 28. 6. 23; Usmas ez., an Westseite der Brūzdanga-Bucht, bis wallnussgrosse krümelige Gallertlager auf anderen Wasserpflanzen, reichlich, August 1925 und 1926. V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt Lager. L. Rušonu ez., auf *Chara*, *Equisetum* etc., in der Uferzone, 13. 7. 23.

¹⁾ Dannenberg, Wilma, Vorarbeiten zu einer Algenflora des ostbaltischen Gebietes. Sonderabdr. aus dem Korrespondenzblatt d. Naturforschervereins zu Rīga, Bd. 59 (1927).

Apiocystis Brauniana Naeg. — K. Zwischen Paurupe und Pape, in einem Strassengraben auf Wasserpflanzen, 30. 6. 23. V. Bulli, Lielupe-Mündung in Altwässern, vereinzelt auf *Cladophora*.

A. Brauniana Naeg. var. *linearis* (Naeg.) Rbh. — Gallertlager 800—1000 μ lang und bis 20 μ breit, zylindrisch, Zellen ca. 8 μ im Durchmesser. Membranstücke bei einzelnen Lagern noch längere Zeit nach der Teilung erhalten. — V. Linezers b. Rīga, auf Wasserpflanzen und im Plankton auf gröberen Detritusteilchen festsitzend, 15. 4. 25.

Palmella miniata Leibl. — Formen die möglicherweise hierher gehören habe ich mehrmals auf feuchten Mauern und in Zimmern auf feuchten Blumentöpfen gefunden.

Asterococcus superbus (Cienk.) Scherffel. — Bekannt aus vielen Standorten im Gebiete, in Seen, kleineren Gewässern und Tümpeln. Wahrscheinlich weit verbreitet.

Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm. — Verbreitet in Seen des ganzen Gebietes. Vorher aus Liepāja und Umgebung angegeben (Conrad).

Gloeocystis ampla (Kuetz.) Rbh. — V. Hie und da auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse, an nassen oder überrieselten Stellen, zusammen mit *G. rupestris* etc. Auch in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga gefunden.

G. botryoides (Kuetz.) Naeg. — Verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes. Meist kleine Nester in dem unteren feuchteren Horizont d. *G. rupestris*-Kruste.

G. Naegeliana Artari.¹⁾ — Zu dieser Art stelle ich vorläufig eine Form, die auf Sandsteinfelsen des Gebietes ziemlich häufig vorkommt. Sie bildet verhältnismässig feste Gallertlager gelblicher Farbe zwischen Moosen und Flechten. Die Zellen sind kugelig bis oval, 5—10 μ gross. Sie sitzen auf mehr oder weniger langen einfachen oder verzweigten Gallertstielen, die durch einseitige Verdickung und Einschachtelung der Zellmembranen, ähnlich wie bei *Prasinocladus* und *Hormotila*, entstanden sind. Die Zellen enthalten einen nach aussen gerichteten becherförmigen Chromatophor mit einem Pyrenoid und eine wechselnde Menge Reservestoffe in Form öliger Tropfen und Kügelchen, die sich mit Jod nicht färben lassen. Taf. II, Fig. 1.

Eine sehr ähnliche Form ist auch die von Chodat²⁾ als état hormotila bei *Protococcus viridis* Ag. (*Pleurococcus Naegelii* Chod.) beschriebene Alge.

¹⁾ Artari, A., Untersuchungen über Entwicklung und Systematik einiger Protococcoideen, 1892, p. 18—24, Tab. VI, Fig. 17, 18, 19, 21, 22, 23, 38, 39.

²⁾ Chodat, R., Algues vertes de la Suisse, 1902, p. 284, fig. 198, 201.

G. planctonica (W. et G. S. West) Lemm. — Zellen kugelig 7–10 μ gross, meist zu vier tetraedrisch angeordnet in weiten abgerundet-tetraedrischen Gallerthüllen. Die vierzelligen Kolonien haben mit Gallerthülle 22–28 μ im Durchmesser, die grösseren, aus 8–16 Teilkolonien zusammengesetzten Aggregate, bis 150 μ im Durchmesser, sind jedoch nicht mehr von so typischer Tetraedrenform. Die Gallerthüllen von aussen manchmal etwas körnig. — V. Sidrabezers, im Plankton, vereinzelt.

G. rupestris (Lyngb.) Rbh. — Sehr verbreitet auf Sandsteinfelsen des Gebietes in Form von mehr oder weniger ausgehnten Krusten oder gallertigen dunkel-bis schwarzgrünen Lagern und Überzügen, besonders an mehr beschatteten und feuchteren Stellen. Bekannt auch aus vielen anderen Landschaften, in Form kleinerer Nester zwischen anderen Algen und Moosen auf Steinblöcken etc.

G. vesiculosa Naeg. — Verbreitet im ganzen Gebiete, auf feuchter Erde, gefallenen Baumstämmen, in Mooren und Heiden zwischen Moosen etc. Im Freilandmaterial sind die Gallert-hüllen der Zellen nicht immer typisch ausgebildet, kommen aber in Kulturen sehr schön zum Ausdruck.

Palmodictyon varium (Naeg.) Lemm. — K. Dubenĭ, in einem Waldtümpel unweit der Station, 1. 7. 23; zwischen Kandava und Sabile, in einem Graben, 29. 5. 22. V. Linezers b. Rīga; Ropāzi, in einem kleineren See auf Wasserpflanzen. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Protococcaceae.

Chlorococcum botryoides Rbh. — Bekannt aus vielen Gegenden. Frühere Angabe für das Gebiet b. Treboux.

Ch. humicola (Naeg.) Rbh. — Allgemein unter anderen aërophilen Algen verbreitet.

Ch. infusium (Schrank) Menegh. — Ähnlich den vorge-nannten *Chlorococcum*-Arten eine wahrscheinlich ubiquitäre Form in stehenden Gewässern, Tümpeln etc. Frühere Angabe für das Gebiet b. Treboux.

Ch. olivaceum Rbh. — V. Tümpel in Baltāmuiža b. Rīga, an verwesendem vorigjährigem Laube, 26. 5. 23 (Dannenberg).

Kentrosphaera facciolae Borzi. — Vegetative Zellen ca. 25–30 μ gross. — K. Āpezers, vereinzelt zwischen anderen Algen im Uferwasser (leg. J. Rozenšteins); Usmas ez. V. Siekšezers b. Rīga.

K. minor. Borzi. — Für das ostbaltische Gebiet, spez. Eesti in der Umgebung von Pärnu (Pernau), durch Treboux (1901) nachgewiesen*).

*) Treboux, O., Verzeichnis einiger grünen Algen Pernaus und nächster Umgegend d. Stadt. Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. b. d. Univ. Jurjew, Bd. 12. 1901.

Cystococcus humicola Naeg. em. Treboux. — Weit verbreitet als Flechtengonidie und im freien Zustande, besonders unter anderen aërophilen Protococcoideen, seltener in grösseren reinen Beständen, auf feuchten etwas beschatteten Stellen. (Treboux). Ich habe jedoch *C. humicola* niemals in solcher Menge gesehen wie z. B. *Protococcus viridis* oder *Chlorococcum humicolum*.

Dictyococcus varians Gerneck. — Formen, die sicher hierher gehören, habe ich öfters aus verschiedenen Teilen des Gebietes gesehen. Sie kommen ziemlich häufig unter anderen subaërischen Protococcoideen auf feuchter Erde, Mauern, Holz etc. vor. Die kugeligen oder etwas länglichen Zellen können bis 30 μ im Durchmesser erreichen.

Chlorochytrium lemnae Cohn. — Anscheinend weit verbreitet im Gebiete. Ich habe es häufig in verschiedenen *Lemna*-Arten, bes. *L. minor*, *L. polyrhiza* und *L. trisulca* gefunden, am häufigsten im Spätsommer und Herbst. Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux nachgewiesen.

Characium acuminatum A. Br. — V. Rīga, Stadtkanal, auf Oedogonien und Chaetomorphen.

Ch. apiculatum Rbh. — V. Rīga, Stadtkanal, auf Wasserpflanzen (Graudiņa).

Ch. nasutum Rbh. — K. Dubeņi b. Liepāja, in einem Tümpel im Walde auf Cladophoren etc., 1. 7. 23; Skrunda, Graben am Wege unweit der Stadt. V. In einem Tümpel zwischen Babites ez. und Spuņupe, Juli 1925, Ķīsezers, an der Ostseite in einem Graben auf *Cladophora fracta*; Sīdrabezers b. Rīga; Esenes muiža b. Rīga, Tümpel, 5. 8. 23 (Dannenberg); Vecbrenģuļi, Ges. „Ciekurži“, Tümpel (leg. et det. A. Zāmels).

Ch. obtusum A. Br. — K. Liepāja, in einem Bächlein aus der Umgebung der Stadt (Conrad); Usmas ez., ziemlich häufig auf Wasserpflanzen an der Nordseite. V. Rīga, im Stadtkanal auf grösseren Fadenalgen (Graudiņa). L. In einem kleineren See b. Okra, 14. 7. 23.

Ch. ornithocephalum A. Br. — K. Enguru ez. b. Bērziems, Juli 1922; Sabile, in einer Lache b. d. Stadt, 13. 7. 24. Z. Slampe, Teich b. Ges. „Vībuļi“. V. Dubulti, Graben unweit d. Schule, 17. 6. 23 (Dannenberg); Graben zwischen dem Kupferhammersee und der Station Ikšķīle, 25. 5. 24 (Dannenberg); Vecbrenģuļi, Teich b. Ges. „Ciekurži“, August 1922 (leg. et det. A. Zāmels).

Ch. phascoides Herm. — V. Rīga, Graben südlich von Bišumuiža, 3. 5. 14 (Dannenberg).

Ch. Pringsheimii A. Br. — K. Usmas ez., nicht selten auf Wasserpflanzen in der Uferzone; Rucava, Graben am Papeciemschen

Wege, Juni 1923. Z. Gailīšu ez. b. Tukums. V. Vecāki b. Rīga, in Altwässern der Daugava; Kīšezers und Linezers b. Rīga.

Actidesmium Hookeri Reinsch. — V. Slēperu-Moor zwischen Priedaine und Babīte (Pūpe), in einem Moorgraben, vereinzelt Kolonien, August 1924.

Chlorosphaeraceae.

Planophila laetevirens Gerneck. — Durch Herrn Prof. Dr. O. Treboux in Kulturen aus der Erde des Stadtbezirkes von Rīga isoliert. Wahrscheinlich weit verbreitet.

Chlorosarcina minor Gerneck. — V. Olaine, in einem Tümpel aus dem Tīrel-Moor. Die Form entwickelte sich ziemlich reichlich in einer Algenkultur auf Schlamm aus diesem Moore, im Winter 1926/27.

Chlorosphaera endophyta Klebs. — V. Bulduri, in einem Wiesengraben in *Lemna trisulca* und *L. minor*, Sommer und Herbst, häufig; Kīšezers b. Rīga, nicht selten in *Lemna*-Arten im Uferwasser.

Pleurococcaceae.

Protococcus viridis Ag. (*Pleurococcus vulgaris* Menegh.). — Überall gemein. Frühere Angaben aus dem Gebiete b. Winkler und Treboux.

Coccomyxa dispar Schmidle. — Im ganzen Gebiete mehr oder weniger häufig, besonders auf Moorboden zwischen Moosen, auf alten *Polyporus perennis* L. und Baumstämmen an feuchteren Stellen, etc. Vorher aus Melluži am Rīgaschen Strande (Treboux).

Inwieweit die Coccomyxen der im Gebiete sehr verbreiteten *Botrydina vulgaris* Breb. (vielleicht auch anderer *Botrydina*-Arten) sich mit *C. subellipsoidea* Acton identifizieren lassen, kann ich vorläufig nicht sagen.

C. lacustris Choad. — K. Usmas ez., im Uferwasser zwischen anderen Algen, häufig. V. Siekšezers b. Rīga, nicht selten in Algenansammlungen der Uferzone.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum biradiatum Meyen. — K. Liepāja, in einem Graben, August 1913 (Conrad); Embūte, Mühlenteich b. d. Gute; Blauen Berge b. Dundaga, in einem Graben b. Slīteres. Z. Bauska, in einem Teiche b. d. Stadt, 3. 7. 24. In einer Lache zwischen d. Babītes ez. und der Spuņupe, Juli 1925; Kīšezers b. Rīga, im Uferwasser; Daugava b. Koknese, in Ufertümpeln; Valmiera, Teich in der Umgebung d. Stadt, Juli 1925.

P. biradiatum Meyen var. *caudatum* Mor.-Wod. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. biradiatum Meyen var. *emarginatum* A. Br. — K. Pampāļi, Kažocenes-Moor, Wiesengraben, 15. 6. 24. L. Okra, Wiesentümpel, 14. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *angulosum* (Menegh.) Mor.-Wod. — Dominiert die f. *araneosum* (Racib.) Mor.-Wod. — K. Usmas ez., im Plankton und in Ufertümpeln; Engures ez., ziemlich häufig im Uferwasser zwischen anderen Algen, Juli 1922. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Kaņierezers b. Krievu sala; Babītes ez. b. Spuņupe, Juli 1925; Ķīšezers, ziemlich häufig im Plankton und im Uferwasser; Dūņezers, Lilastezers, Sergezers (F. Ludwig). L. Rušonu ez., im Plankton, nicht selten, 13. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *boryanum* (Turp.) Mor.-Wod. — Verbreitet durch das ganze Gebiet, am häufigsten die f. *longicorne* (Al. Br.) Mor.-Wod. und f. *brevicorne* (Reinsch) Mor.-Wod. Frühere Angabe b. Treboux, Ludwig und Conrad.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *divergens* Lemm. — V. Sergezers (F. Ludwig).

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *forcipatum* Corda. — V. Ķīšezers und Sidrabezers b. Rīga; Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

P. Boryanum (Turp.) Askenasy var. *muticum* (Kuetz.) Mor.-Wod. — K. Enguru ez., vereinzelt zwischen Algenmassen im Uferwasser; Venta, Ufertümpel b. Lēnas. V. Kaņierezers, (F. Ludwig); Babītes ez.; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Ilzes ezers, 14. 7. 23.

P. clathratum Schroeter var. *asperum* Lemm. — L. Rušonu ez., im Plankton. häufig, 13. 7. 23.

P. clathratum Schroeter var. *Baileyianum* Lemm. — V. Rīga, Stadtkanal, im Plankton, vereinzelt (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

P. duplex Meyen. — Sehr verbreitet im Plankton grösserer und kleinerer Seen vom ± eutrophen Typus, seltener in Tümpeln und Gräben. Diese formenreiche Art ist schon vorher aus dem Gebiete durch Treboux und Ludwig notiert.

P. duplex Meyen var. *clathratum* A. Br. — Bekannt aus vielen Standorten, meist zusammen mit der typischen Form.

P. duplex Meyen var. *cornutum* Racib. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. duplex Meyen var. *reticulatum* Lagerh. — K. Aizpute, in einem Tümpel, August 1913 (Conrad). V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, nicht selten, 13. 7. 23.

P. duplex Meyen var. *subintegrum* (Racib.) Mor.-Wod. — V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt im Plankton; Rīga, Stadtkanal (Graudiņa).

P. integrum Naeg. f. *glabra* Racib. — Coenobien in der Mitte zweischichtig. Randzellen von aussen abgerundet, nicht eckig, 13—15 μ im Durchmesser; Mittelzellen rundlich-eckig, häufig zwischen den Ecken kleine Lücken lassend. Membran glatt. — V. Sandsteinfelsen Lauģu ieži b. Lode, quelliger Horizont, in *Vaucheria* und *Pseudochantransia chalybaea*-Rasen.

P. Kawraiskyi Schmidle. — V. Ķīšezers b. Rīga, vereinzelt im Plankton, Juli 1923; Rīga, Stadtkanal, ziemlich häufig im Plankton (Graudiņa). L. Rušonu ezers, sehr häufig im Plankton, 13. 7. 23.

P. Kawraiskyi Schmidle var. *brevicorne* Lemm. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa). L. Rušonu ez.

P. simplex Meyen. — V. Laverezers, Dūņezers, Līlastezers (F. Ludwig); Aiviekste b. Saviena, in Algenansammlungen im Uferwasser, vereinzelt, 1921 (leg. N. Malta).

P. tetras Ehrenb. var. *tetraodon* Rbh. — Allgemein im ganzen Gebiete, besonders die f. *excisa* A. Br., etwas seltener die f. *cuspidata* A. Br. Erst aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben.

P. tetras Ehrenb. var. *truncatum* A. Br. f. *constrictum* (Hass.) Mor.-Wod. — K. Pērkone b. Liepāja, Graben, 3. 8. 24 (Dannenberg). Z. Spirģus muiža, Torfgraben, 18. 11. 23 (Dannenberg).

P. tricorutum Borge. — V. Laverezers, Kadakezers (F. Ludwig).

Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh. — K. Usmas ez., im Uferwasser an der Nordseite des Sees. V. Rīga, im Hochsommer häufig in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, bes. Stadtkanal, Graben b. Arkadia-Park, Sarkandaugava etc.; Ķīšezers b. Rīga. Für Lettland zum ersten Male aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle. — Coenobien bis 70 μ im Durchmesser (ohne Stacheln 50 μ). Zellen bis 22 μ lang (Stacheln 5,5 μ), 13—16 μ breit und ca. 8 μ dick. — V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten zwischen anderen Algen im Uferwasser.

S. spinulosum Naeg. — Mehr oder weniger häufig in Seen des ganzen Gebietes. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux notiert.

Oocystaceae.

Eremosphaera viridis De By. — Bekannt von vielen Standorten im Gebiete, in moorigen Gewässern, Tümpeln und Seen, häufig zusammen mit verschiedenen Desmidiaceen. Vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

Chlorella miniata (Naeg.) Oltmanns. — V. Rīga, auf feuchtgehaltenen Blumentöpfen (Treboux).

Ch. protothecoides Krueger. — V. Rīga, in Schalenkulturen mit Algen aus stehendem Wasser (Treboux).

Ch. saccharophila (Krueger) Nadson. — V. Rīga, in der Umgebung d. Stadt in Saftflüssen von Bäumen, auf feuchter Erde etc. (Treboux).

Ch. vulgaris Beyerinck. — Weit verbreitet, freilebend und in Symbiose mit Infusorien und Süßwasserspongien. Vorher aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Golenkinia radiata Chod. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel, 1913 (Conrad). Z. Slampe, Teich b. Ges. „Vībuļi“, Juli 1921. V. Rīga, Teich im Viesturpark, Juli-August; Aiviekste b. Saviena (leg. N. Malta).

Micractinium pusillum Fresen. — K. Pērkone b. Liepāja, in einer Lache, 1913 (Conrad). V. Rīga, Teich im Viesturparke (Treboux); bekannt auch aus einigen anderen Teichen und kleineren Seen in der Umgebung von Rīga; Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 20. 6. 23. L. Randole, am linken Ufer der Dubna, in einer grösseren Lache, 12. 7. 23.

Lagerheimia armata (Lemm.) Printz. — V. Siekšezers b. Rīga, im Uferplankton, vereinzelt; Valmiera, in einem Teiche der Umgebung d. Stadt, Juli 1924. L. In einem Tümpel b. Okra 14. 7. 23.

L. citriformis (Snow) Smith. — V. Kīšezers b. Rīga, im Plankton, in Buchten an der Westseite, vereinzelt im Sommer. L. Bērzgales ez., in Ufertümpeln, 13. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti, erst von Schneider¹⁾ angegeben.

L. Droscheri (Lemm.) Printz. — V. Siekšezers b. Rīga im Uferplankton, ziemlich häufig, August-September; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

L. genevensis Chod. — K. Pērkone b. Liepāja, Gräben der Befestigungen, Mai 1914 (Conrad). V. Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, 20. 6. 23. L. Malnava b. Kārsava, in einem Teiche, August 1927 (leg. I. Peniķe).

L. wratislawiensis Schroeder. — V. Rīga, Teich im Arkadia-Park (leg. et det. M. Ezerniek).

Oocystis Borgei Snow. — V. Kaņierezers, im Uferwasser, ziemlich selten; Rīga, Stadtgraben, im Plankton, selten (Graudiņa).

O. crassa Wittr. — Bekannt aus vielen Standorten, anscheinend verbreitet im Gebiete.

O. crassa Wittr. var. *Marssoni* (Lemm.) Printz. — V. Kīšezers b. Rīga, im Plankton, vereinzelt. L. Rušonu ez., Tümpel

¹⁾ Schneider, G., Der Obersee b. Reval. Archiv für Biontologie. 1908.

am Ufer der Liela sala, 13. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst b. Schneider angegeben.

O. elliptica W. West. — K. Kandava, Graben am rechten Ufer d. Abava etwas unterhalb d. Stadt, Juli 1924. V. Biķernieki b. Rīga, Āņezers, in Ufertümpeln, Juni 1921; Vec-Brenguļi, Teich b. Ges. „Ciekurži“, August 1922.

O. gigas Archer. — K. Engures ez. b. Mērsrags, Juli 1922. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925. V. Lauges Moor b. Ligatne, Zviedrezers, 20. 8. 22; Tümpel b. Esenes muiža, eine Form zwischen var. *minor* West und *O. Borgei* Snow, 5. 8. 23 (Dannenberg).

O. lacustris Chod. — K. Usmas ez., im Uferwasser zwischen Algenmassen, selten. V. Kīšezers b. Rīga, im Plankton, sehr vereinzelt, September 1925; Sidrabezers b. Rīga. L. Rušonu ez. und Ilzes ez., im Uferwasser und Plankton, vereinzelt, Juli 1923. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti vorher b. Schneider notiert.

O. Naegeli A. Br. — K. Liepāja, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes (Conrad); Bāte, in einem kleineren See b. d. Kirche; Usmas ez.; Enguru ez., in Ufertümpeln. Z. Džūkste, Pienavas ez. V. Sloka, in Tümpeln am Eisenbahnwege zur Kēmeri; Olaine, in Gräben des Tīrel-Moores, August 1926; Linezers und Baltezers b. Rīga. L. Rasnas ez. und in einem kleineren See b. Okra, Juli 1923.

O. solitaria Wittr. — Allgemein in Seen und kleineren stehenden Gewässern verbreitet. Im Gebiete zum ersten Male aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Nephrocytium Agardhianum Naeg. — Gewöhnlich im Gebiete, bekannt aus vielen Standorten. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux nachgewiesen.

Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin. — K. Aizpute, Graben südlich v. d. Stadt, Mai 1914 (Conrad); Nīca, Wiesengraben am Wege zur Rucava, Juni 1923; Blauen Berge b. Slīteres, in einem Graben am Nordabhange d. Berge, Juli 1924. Z. Bornsmīnde b. Bauska, in einem Teiche des Gutes, 3. 7. 24. V. Babītes ez., in Ufertümpeln b. d. Spuņupe, Juli 1925; Ogre, Graben b. d. Stadt, Oktober 1924; Rīga, Teich im Viesturpark (Treboux); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Bērzgales ez., im Plankton, 13. 7. 23; Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, häufig, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

K. lunaris Moeb. — Notiert aus vielen Landschaften im Gebiete, anscheinend verbreitet. Zuerst aus der Umgebung von Liepāja angegeben (Conrad).

K. obesa (W. West) Schmidle. — K. Usmas ez., zwischen Fadenalgen im Uferwasser an der Nordseite. V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Tetraedron caudatum (Corda) Hansg. — Ziemlich verbreitet im Gebiete. Vorher aus der Umgebung von Liepāja und Pērkone (Conrad).

T. caudatum (Corda) Hansg. var. *incisum* Lagerh. — Gewöhnlich, im Gebiete sogar häufiger als die typische Form, in Seen, Altwässern und Teichen.

T. caudatum (Corda) Hansg. var. *depauperatum* Printz. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

T. cruciatum (Wallich) W. et G. S. West. — Ich finde kein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen dieser Form und dem *T. lobatum* (Naeg.) Hansg., wie die beiden von Brunthaler (in Pascher's Süßwasserflora) dargestellt sind. Mir scheint es sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um zwei nahestehende Formen einer und derselben Art handelt. Im Gebiete kenne ich *T. cruciatum* aus dem Papes ezers (K.), 30. 6. 23.

T. enorme (Ralfs) Hansg. — V. Buļi, Altwässer der Lielupe, auf Schlamm im Uferwasser; Sidrabezers b. Rīga, Bucht an der SO-Seite. Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti erst von Treboux (1901) in der Umgebung von Pärnu beobachtet.

T. gracile (Reinsch) Hansg. — K. Liepāja, in einem Graben, August 1913 (Conrad).

T. hastatum (Rbh.) Hansg. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. hastatum (Rbh.) Hansg. var. *palatinum* (Schmidle) Lemm. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, zusammen mit der typischen Form und anderen *Tetraedron*-Arten, vereinzelt, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. limneticum Borge var. *robustum* n. var. Tab. II, fig. 2. — Differt a typo parte media cellulae crassiore et processibus minoribus. Magnit. cell. cum acul. 50–63 μ , long. acul. ad 18 μ .

Hab. Latvia: fossa in opp. Rīga; Fennia: Al. Geta, in lacu prope Höckböhle.

Die Form sah ich zum ersten Male im Algenmaterial, das von Herrn Dr. N. Malta auf den Ålandinseln im Juli 1926 gesammelt worden ist. Zweitens kam sie mir zu Gesicht in Algenproben, die Frl. cand. rer. nat. A. Graudiņa aus dem Stadtkanal von Rīga genommen hat. Wieweit ich das aus der mir zugänglichen Literatur ersehen kann, stellt dieses *Tetraedron* eine neue Form vor, die in der Nähe von *T. limneticum* ihren Platz findet. Die tetraedrischen Zellen haben leicht konvexe oder konkave Seiten. Die Enden sind zweiarmig mit je 2–3 kurzen Spitzen besetzt.

T. Marssonii Lemm. — Im ostbaltischen Gebiete spez. Eesti (Obersee b. Tallinn, det. Lemmermann) b. Schneider angegeben. In Lettland noch nicht beobachtet.

T. minimum (A. Br.) Hansg. — K. Pērkone b. Liepāja, Graben der Befestigungen, Juli 1913 (Conrad); Kandava, Graben b. d. Schwefelquelle; Vaiņode, in einem Wiesentümpel b. d. Station; Blauen Berge b. Slitere, in einem Tümpel am Nordabhange, Juni 1924. Z. Džūkste, Pienavas ez.; Bauska, in Uferlachen an linker Seite der Mēmele, 3. 7. 24. V. Siekšezers b. Rīga, häufig im Uferwasser; Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule; Rīgā, Stadtgraben (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena (leg. N. Malta). L. Rušonu ez., in Tümpeln am Nordufer, 13. 7. 23; Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

T. minimum (A. Br.) Hansg. var. *scorbiculatum* Lagerh. — In der von Borge beschriebenen Form¹⁾, mit kleinen Papillen an den Ecken, kam dieses *Tetraedron* in einer Algenprobe (leg. I. Peniķe, 13. 8. 27) aus einem Hanfloch bei Malnava (L) ziemlich reichlich vor. Man konnte in dem Material häufig auch die Autosporenbildung zu 4—8 in jeder Mutterzelle beobachten. Die Autosporen treten aus der Mutterzelle von einer zarten Blase umgeben.

T. muticum (A. Br.) Hansg. — Von mir vielfach in verschiedenen Teilen des Gebietes beobachtet. Scheint eine der häufigsten Formen, die ihrer Kleinheit wegen aber leicht übersehen sein kann. Vorher aus Pērkone b. Liepāja (K), in einem Graben, Juli 1913, reichlich (Conrad).

T. regulare Kuetz. — Bei einigen Exemplaren sind die Endstacheln bis auf warzenförmige Erhebungen reduziert. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben (Conrad). V. Rīga, Graben in Sarkandaugava; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta); Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

T. Schmidlei (Schroeder) Lemm. — K. Embūte, Mühlen-
teich b. d. Gute, 30. 5. 23. V. Rīga, in einem Graben b. Arkadia-
Park, vereinzelt im Sommer; Burtnieki, Teich im Parke des
Gutes, 20. 6. 23.

T. spinulosum Schmidle. Tab. II, Fig. 3. — K. Engures, Mācītājupe, Juli 1922. V. Rīga, Torņkalns, Māras ez., nicht selten im Uferwasser (leg. M. Ezerniek).

T. trigonum (Naeg.) Hansg. — Verbreitet im Gebiete, vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

T. trigonum (Naeg.) Hansg. var. *papilliferum* (Schroed.) Lemm. Eine Form mit punktierter Membran. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

¹⁾ Borge, O., Die Algenflora des Tāķernsees, 1921, pag. 30, tab. 2, fig. 29, 33.

Coelastraceae.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg. — Verbreitet im Plankton von Seen und kleineren Gewässern des Gebietes. Früher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

D. pulchellum Wood. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, 30. 6. 23. V. Rīga, in stehenden Gewässern aus der Umgebung der Stadt (Treboux); Kīšezers, vereinzelt im Plankton, August 1921; Ogre, in einem Teiche b. d. Stadt; Rustegezers b. Cēsis, September 1926. L. Rēzekne, in einem Graben b. d. Stadt, Juli 1923.

D. reniforme Bulnheim. — V. Siekšezers b. Rīga, nicht selten im Plankton, besonders im Spätsommer; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

Dimorphococcus lunatus A. Br. — K. Usmas ez., ziemlich häufig im Uferwasser zwischen Algenansammlungen. V. Rustegezers b. Cēsis, im Plankton, vereinzelt, September 1926 (leg. A. Vegis et V. Zāns). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst b. Schneider angegeben.

*Radiococcus nimbatu*s (Wildem.) Schmidle. — V. Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta). L. Malnava b. Kārsava, in einem Teiche, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Quadrigula closterioides (Bohlin) Printz. — Z. Gailīezers b. Tukums, sehr vereinzelt im Plankton, August 1925. V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten im Plankton; Baltezers, in einem Moortümpel b. d. Wasseranstalt von Rīga, ziemlich häufig; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta); Rīga, Stadtkanal, vereinzelt (Graudiņa).

Scenedesmus abundans (Kirchn.) Chod. — Nach Choda t eine Kollektivart. Die Bestimmung der Elementareinheiten ohne Vergleichsmaterial aus Reinkulturen ist anscheinend eine schwierige Sache. Formen, die jedoch sicher zu dieser Gruppe gehören, kenne ich aus mehreren Stellen im Gebiete, sie sind auch ziemlich häufig in Tümpeln und Gräben des Stadtbezirkes von Rīga. In den früheren floristischen Arbeiten gehen sie wahrscheinlich meist als Varietäten und Formen des äusserst „polymorphen“ *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.

Sc. acuminatus (Lagerh.) Chod. — Die Form ist mir vielfach im Algenmaterial aus verschiedenen Gegenden Lettlands vorgekommen. Wahrscheinlich verbreitet im Gebiete. Eine Abtrennung dieser Art von *Sc. falcatus* Chod. im Freilandmaterial wird jedoch immer Schwierigkeiten bereiten. Es kommen alle Übergänge zwischen beiden Formen wie in morphologischer Hinsicht, so auch in der Zellengrösse vor, und die Abtrennung einer von der anderen ist meistens nur relativ durchführbar.

Sc. acutiformis Schroeder. — K. Teitupe b. Kēsterciems, in Ufertümpeln, massenhaft, 25. 7. 23. V. Rīga, mehrmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes. Beim längeren Halten, bes. im Winter, von Algenkulturen, die z. B. aus dem Stadtkanal stammten, konnte eine Anreicherung der Form erzielt werden, die fast bis zur Reinkultur führte. Mit der Zeit aber wurde *Sc. acutiformis* successiv durch andere *Scenedesmen* ersetzt.

Sc. acutus (Meyen) Chod. — Bekannt aus vielen Gegenden des Gebietes, in Gräben, Tümpeln etc. Hierher gehört auch ein Teil der früher (Treboux, Conrad, Skuja) als *Sc. obliquus* (Turp.) Kuetz. angeführten Formen.

Sc. arcuatus Lemm. — K. Dubēni b. Liepāja, in einem Tümpel im Walde b. d. Station, 1. 7. 23. Z. Bauska, in Ufertümpeln der Mūsa, häufig, 3. 7. 24. V. Rīga, Teich im Arkadia-Park, nicht selten; Rīga, Stadtgraben, im Plankton, vereinzelt (Graudiņa).

Sc. armatus Chod. var. *typicus* Chod. — V. Rīga, mehrmals in Gewässern des Stadtbezirkes; Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. brasiliensis Bohlin. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape. V. Rīga, nicht selten zwischen anderen *Scenedesmus*-Arten im Algenmaterial, das aus verschiedenen Bassins des Stadtbezirkes stammte; Linezers b. Rīga, häufig; Rustegezērs b. Cēsis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns); Aluksnes ez. 27. 7. 27 (leg. N. Delle). L. In einem kleineren See b. Okra, Juli 1923; Rušoni ez., im Plankton, 13. 7. 23.

Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti (Obersee b. Tallinn, det. Lemmermann) zuerst b. Schneider angegeben.

Sc. curvatus Bohlin. — K. Liepāja, in einem Graben, Juli 1913 (Conrad). Z. Tukuma ez., im Uferwasser zwischen angeschwemmten Algenmassen, 24. 8. 25. V. Rīga, Stadtkanal, vereinzelt (Graudiņa).

Sc. denticulatus Lagerh. — V. Aiviekste b. Saviena, in Algenansammlungen im Uferwasser, zusammen mit verschiedenen anderen *Scenedesmus*-Arten, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. dimorphus (Turp.) Kuetz. — Wahrscheinlich durch das ganze Gebiet mehr oder weniger verbreitet, ist aber nicht immer leicht von *Sc. acutus* zu unterscheiden. In den Gewässern der Umgebung von Rīga ziemlich gemein. Anscheinend früher auch nicht selten mit *Sc. obliquus* (Turp.) Kuetz. identifiziert. Vorher aus einem Moortümpel nordwestlich von Sloka, 17. 5. 14 (Dannenberg).

Sc. dispar Bréb. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkan-daugava, Juli 1921.

Sc. ecornis (Ralfs) Chod. — V. Rīga, Stadtkanal. Die Form entwickelte sich sehr reichlich in einem Kulturgefäß mit Algen aus dem Kanal im Botanischen Laboratorium während des Winters 1926. Es waren fast nur zweizellige Coenobien vorhanden. Nach den Dimensionen der Zellen zu urteilen, 6–10 μ lang und 3–5 μ breit, scheint es sehr möglich, dass hier auch die nahestehende Elementarspezies Chodat's *Sc. bicellularis* beigemischt war. Die *Sc. ecornis*-Vegetation folgte in der schon früher erwähnten (s. p. 82) Succession einzelner *Scenedesmus*-Arten in Rohkulturen des Freilandmaterials der *Sc. acutiformis*-Vegetation.

Sc. falcatus Chod. — V. Rīga, häufig in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Valmiera, in einem Teiche aus der Umgebung der Stadt, Juli 1925. L. Kārsava b. Malnava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Sc. falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f. Tab. II, fig. 4 — Differt a typo coloniis tortuosis. — Die Coenobien sind mehr oder weniger schraubenartig gedreht, meist vierzellig. Zellen bis 45 μ lang und 7 μ breit.

Die f. *tortuosa* ist eine typische Planktonalge. Sie gibt ein weiteres Beispiel zu den schon bekannten sigmoiden und spiralförmigen Formen des passiven Planktons, die anscheinend den Zweck haben, das Hinabsinken des betreffenden Organismus möglichst zu verhindern. Es ist sehr bezeichnend, dass die Form in einem kleineren Bassin, wo, wegen Mangel an Wasserzirkulationen, das Schweben eines passiven Planktontes besonders erschwert ist, sich entwickelt hat. In dem benachbarten grösseren See (Māras ez.) kommt nur die typische Form vor. Die f. *tortuosa* wurde in grösserer Menge zusammen mit *Sc. opoliensis*, deren var. *carinatus* und *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb. em. Chod. in einem Teiche des Arkadia-Parkes in Rīga, im April und Mai 1927 angetroffen. Mit *Chlamydomonas pertusa* Chod. var. *subglobosa* n. var. bildeten die Scenedesmen eine grüne Wasserblüte.

Sc. hystrix Lagerh. — K. Līepāja, in stehenden Gewässern der Umgegend der Stadt, Juli-August 1913 (Conrad). V. Siekšezers b. Rīga, im Uferwasser in angeschwemmten Algenmassen, nicht selten.

Sc. longispina Chod. — V. Rīga, Stadtkanal und Eisenbahngraben b. Sarkandaugava, mehrmals zwischen anderen Algen; Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ansammlungen verschiedener Algen, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. maximus (West et G. S. West) Chod. — K. Dubeņi b. Līepāja, in einem Graben b. d. Station, 1. 7. 23; Engures, Macītājupe, Juli 1922. Z. Gailišezers b. Tukums, August 1925.

V. Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ansammlungen verschiedener Algen, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. opoliensis Richter. — K. Liepāja, Graben am Kurhausfort, 7. 8. 24 und 25. 10. 24 (Dannenberg). V. Rīga, Arkadia-Park, in einem Teiche, massenhaft, zusammen mit anderen Scenedesmen, hauptsächlich *Sc. falcatus* f. *tortuosa* n. f. und einer besonderen Form von *Chlamydomonas pertusa* Chod., April-September 1926 und 1927; Stadtgraben in Rīga (Graudiņa); Aiviekste b. Saviena, 1921 (leg. N. Malta).

Sc. opoliensis Richter var. *carinatus* Lemm. — K. Liepāja, Graben am Kurhausfort, 26. 10. 24 (Dannenberg). V. Rīga, Arkadia-Park und Stadtkanal (Graudiņa), zusammen mit der vorigen Form. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Sc. platydiscus (G. M. Smith) Chod. — K. Liepāja, in einem Graben der Befestigungen, Juli 1913 (Conrad sub *Sc. bijugatus* (Turp.) Kuetz. α *seriatus* Chod.). V. Aluksnes ez., 27. 7. 27 (leg. N. Delle).

Sc. quadricauda (Turp.) Bréb. em Chod. — Anscheinend im ganzen Gebiete gemein. Es bedarf jedoch neuer Untersuchungen um über die Oekologie und Verbreitung der Form in der jetzigen Auffassung etwas Näheres zu sagen. Die bisherigen Mitteilungen (Treboux, Ludwig etc.) beziehen sich natürlich nur auf die Kollektivspezies *Sc. quadricauda* (Turp.) Bréb.

Sc. quadrispina Chod. — Ich habe auch diese Elementarspezies mehrmals im Gebiete, bes. in stehenden Gewässern der Umgegend von Rīga gesehen. Da sie im Freilandmaterial fast immer unter anderen nahestehenden Formen der Gattung *Scenedesmus* vorzukommen scheint, kann ihre Unterscheidung meist nur mit einer gewissen Einschränkung durchgeführt werden.

Sc. rostrato-spinosus Chod. var. *serrato-pectinatus* Chod. ff. Taf. II, Fig. 5 a, b. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, zusammen mit verschiedenen anderen Protococcalen, August 1927 (leg. I. Peniķe).

Sc. serratus (Corda) Bohlin. — K. Rucava, in einem Graben, reichlich. Teitupe b. Engures, in einem Ufertümpel, vereinzelt, Juli 1922. V. Rīga, Stadtgraben.

Sc. spicatus W. et G. S. West. — V. Aiviekste b. Saviena, in gallertigen Ausammlungen verschiedener Algen im Uferwasser, 1921 (leg. N. Malta).

Zusammen mit *Sc. spicatus* wurde auch eine ihm nahestehende Form mit mehreren Stacheln (bis 12), deren Coenobien bis achteckig waren angetroffen (tab. II, fig 6). Ob es hier um eine konstante Rasse oder nur um eine Wuchsform (Modifikation)

der genannten West'schen Art sich handelte, konnte ich nicht feststellen.

Sc. tetradesmiformis (Wolosz.) Chod. status *tetradesmus* Chod. — Zellen bis 18 μ lang und 3,5 μ breit. Taf. II. Fig. 7. V. Siekšezers und Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig im Uferwasser zwischen Algenansammlungen, besonders im Herbst; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9 26 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Sc. Westii (G. M. Smith) Chod. — V. Rīga, Stadtkanal, zwischen anderen Algen, vereinzelt.

Actinastrum Hantzschii Lagerh. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden des Gebietes. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

A. Hantzschii Lagerh. var. *intermedium* Teiling. — Zellen ca. 24 μ lang und 4—5 μ breit Taf. II. Fig. 8. — V. Sidrabezers b. Rīga, im Plankton, mehrmals.

Hofmania appendiculata Chod. — K. Liepāja, in stehenden Gewässern aus der Umgegend der Stadt, Juli 1913 und Juni 1914 (Conrad).

H. Lauterborni (Schmidle) Wille. — K. Mühlenteich b. d. Gute Embūte, im Plankton, vereinzelt, Juni 1924. V. Rīga, b. Arkadia-Park, im Abflussgraben der aus dem Māras ez. stammt, mehrmals; Māras ez. in Torņkalns b. Rīga, im Plankton, ziemlich häufig, Juni-September (leg. M. Ezerniek).

Crucigenia fenestrata Schmidle. — Zellen 7—11 μ lang und 2—3 μ breit. Die vierzelligen Cönobien 8—16 μ gross, meist zu vier in grösseren (24—27 μ) Kolonien vereinigt. Taf. II, Fig. 9 a—b. — L. Malnava b. Kārsava in einem Hanfloch (Teich, der zum Rösten des Hanfes benutzt wird), in grösserer Menge, in Gesellschaft mit verschiedenen anderen z. T. ziemlich seltenen Protococcalen, Volvocineen, Trachelomonaden und planktonischen Cyanophyceen, 13.8. 27. (leg. I. Peniķe).

Crucigenia quadrata Morren. — Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti, aus der Umgebung von Pärnu, von Treboux angegeben. In Lettland noch nicht nachgewiesen.

C. quadrata Morren var. *octogona* Schmidle. — Die vierzelligen Cönobien 7—12 μ gross, Cönobien zu 16-zelligen Syncönobien vereinigt. Zellen ca. 3—5 μ gross. — V. Siekšezers b. Rīga, im Plankton und im Uferwasser zwischen anderen Algen, häufig.

C. rectangularis (A. Br.) Gay. — Im Gebiete häufig und in verschiedenen Gegenden beobachtet. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux (1901), für Lettland aus der Umgegend von Liepāja erst von Conrad notiert.

C. tetrapedia (Kirchn.) W. et. G. S. West. — K. Liepāja, in einer Lache b. Liepājas ez. Juli 1913 (Conrad). V. Rīga,

Teich im Viesturpark (Treboux); Siekšezers b. Rīga, häufig im Plankton und Uferwasser, besonders im Herbst. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, häufig, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Tetrastrum heteracanthum (Nordst.) Chod. f. — Zellen dreieckig herzförmig 4—6 μ gross. Der längere Stachel bis 14 μ lang, meistens gerade, dornartig, nicht gekrümmt, der kürzere nur 2—3 μ lang, gerade oder schwach gekrümmt. Taf. II, Fig. 10 a-b.

Die von mir untersuchte Form stimmt ganz mit der von Smith¹⁾ aus Okoboji Region in Vereinigten Staaten beschriebene Form überein. Sie kam in grösserer Menge in einem Hanfloch in Malnava b. Kārsava (L) vor, August 1927 (leg. I. Peniķe). Zusammen mit ihr wurde hier eine Reihe anderer interessanter Protococcalen, Volvocineen etc. gefunden.

Die Alge ist bis jetzt, soweit mir bekannt, ausser Schweden und Nordamerika noch in Böhmen (Schiller), Australien (Playfair) und im Plankton des Viktoriasees in Afrika (Woloszynska) nachgewiesen.

T. staurogeniaeforme (Schroed.) Lemm. — K. Nīca, in einer Lache am Wege zur Rucava, 28. 6. 23. V. Burtnieki, Teich im Parke des Gutes, Juni 1923. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, mitsamt *T. heteracanthum*, *Crucigenia fenestrata*, *C. tetrapedia*, *Lagerheimia wratislawiensis*, Carterien, Chlamydomonaden, *Trachelomonas scabra* Playf., *T. verrucosa* Stokes etc., 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

Coelastrum cambricum Archer. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape, 30. 6. 23. V. Sidrabezers und Linēzers b. Rīga, im Uferwasser zwischen Algenmassen, nicht selten; Stopiņi, in einem Moortümpel (Treboux). L. Okra, in einem Graben, Juli 1923.

C. cambricum Archer var. *elegans* Schroeter. — Cönobien bis 100 μ im Durchmesser, Zellen 16—22 μ gross. — L. Rušonu ez. im Plankton, ziemlich häufig, 13. 7. 23.

C. cambricum Archer var. *intermedium* (Bohlin) G. S. West. — V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton, Juni-August.

C. microporum Naeg. — Gemein im ganzen Gebiete. Vorher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) notiert.

C. microporum Naeg. var. *punctatum* Lagerh. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, vereinzelt zwischen anderen Algen, 13. 8. 27 (leg. I. Peniķe).

C. proboscideum Bohlin. — Im Gebiete vielfach und aus verschiedenen Gegenden beobachtet. Auch in Gewässern der

¹⁾ Smith, G. M., The Plankton Algae of the Okoboji Region. Transact. of the Americ. Microsc. Soc. Vol. 45 (1926), p. 187, tab. 15, fig. 16—20.

Umgebung von Rīga gemein (z. B. Stadtkanal, Eisenbahngraben in Sarkandaugava, Līnezers etc.), kommt aber mehr vereinzelt vor.

C. reticulatum (Dang.) Senn. — V. Rīga, Stadtkanal (Graudiņa); Kīšezers, in Ufertümpeln an der Westseite, September 1925; Aiviekste b. Saviena, 1921. (leg. N. Malta). Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti erst b. Schneider angeführt.

C. reticulatum (Dang.) Senn. var. *conglomeratum* v. Alten. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in Blänken und Mooreseen, häufig, 20. 8. 22.

C. sphaericum Naeg. — Bekannt aus mehreren Stellen, wahrscheinlich verbreitet. Vorher aus der Umgegend von Pērkone b. Liepāja (Conrad). Für das ostbaltische Gebiet zuerst b. Schneider notiert.

Selenastrum Bibraianum Reinsch. — Im Gebiete vielfach gefunden, wahrscheinlich verbreitet. Für das Ostbaltikum spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen, ebenso für Lettland in der Umgebung von Rīga.

S. gracile Reinsch. — V. Koknese, Tümpel am Ufer der Daugava, in Algenmassen, September 1924; Rīga, Stadtgraben (Graudiņa). L. Rušonu ez., im Plankton, häufig, 13. 7. 23.

S. minutum (Naeg.) Collins. — V. Siekšezers b. Rīga, in einem Kulturgefäß mit Algen aus dem See, Dezember 1926.

Ankistrodesmus Braunii (Naeg.) Brunth. — K. Usmas ez., in Ufertümpeln an der Nordseite, nicht selten, im Sommer; Kandava, in einem Graben b. d. Stadt, 29. 5. 23. Z. Gailīezers b. Tukums. V. Rīga, ziemlich häufig in Tümpeln und Gräben des Stadtbezirkes. Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) angegeben.

A. convolutus Corda. — Mehrmals in stehenden Gewässern der Umgebung von Rīga beobachtet. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti vorher durch Treboux (1901) nachgewiesen.

A. falcatus (Corda) Ralfs. — Überall gemein. Für Lettland erst von Treboux notiert.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *acicularis* (A. Br.) G. S. West. — Nicht selten, meist zusammen mit der typischen Form in Tümpeln und Lachen.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *duplex* (Kuetz.) G. S. West. — Wie vorige.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *radiatus* (Chod.) Lemm. — Verbreitet durch das ganze Gebiet in verschiedenen kleineren Gewässern.

A. falcatus (Corda) Ralfs var. *spirilliformis* G. S. West. — Ziemlich häufig im Plankton kleinerer Bassins. Vorher aus der Umgebung von Pērkone b. Liepāja angegeben (Conrad).

A. falcata (A. Br.) Brunthaler. — V. Rīga, Stadtgraben (Graudiņa).

A. lacustris (Chod.) Ostenf. — L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, vereinzelt, 13. 8. 27. (leg. I. Peniķe).

A. longissimus (Lemm.) Wille. — K. Liepāja, in einer Lache in der Umgebung der Stadt, April 1914 (Conrad). V. Rīga, Torņkalns, im Plankton des Māras ez., vereinzelt (leg. M. Ezerniek).

A. setigerus (Schroed.) G. S. West. — Lielupe b. Bulduri, im Plankton, August 1925; Koknese, in Ufertümpeln der Daugava, zwischen anderen Algen, September 1923. L. Malnava b. Kārsava, in einem Hanfloch, 13. 8. 27. (leg. I. Peniķe).

A. spirālis (Turn.) Lemm. — V. Rīga, nicht selten in Tümpeln, Gräben und Teichen des Stadtbezirkes.

Keratococcus caudatus (Hansg.) Pascher. — K. Slampe, Ges. „Vībuļi“ in einem Laubhain auf der Rinde einer alten Birke und an darauf wachsenden *Polystictus*, zwischen Chlorellen etc., April 1927. V. Rīga, Botanischer Garten d. Universität, auf der horizontalen Fläche eines alten Baumstockes, reichlich, zusammen mit anderen aërophilen Protococcoideen als grüner Anflug, September 1926 (leg. et det. Herr Dr. O. Treboux).

Ulotrichaceae.

Ulothrix moniliformis Kuetz. — V. Rīga, Stadtgraben, im Frühjahrsplankton, vereinzelt.

U. tenuissima Kuetz. — K. Pliēņi, Pliēņupe b. Roņukrogs, auf Granitsteinen, 26. 7. 22. V. Daugava zwischen Pļaviņas und Koknese, häufig an überrieselten Dolomittfelsen und in Quellen, oft zusammen mit *U. zonata* und *Draparnaldia*-Arten. Ebenso öfters in Quellen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse, wie Brasla, Amada, Līgatne etc., nicht selten auch an Mühlenschleusen.

U. variabilis Kuetz. — Fäden lang, bilden freudiggrüne flockige Massen. Zellen 5—8 μ breit und $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ mal so lang. Chromatophor kürzer als die Zelle, mit einem Pyrenoid. — V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule, häufig im Frühjahr; Rīga, verbreitet in Teichen, Gräben und Tümpeln des Stadtbezirkes, bes. April-Mai.

U. zonata Kuetz. — Weit verbreitet im Gebiete, hauptsächlich in Quellen und schnellfließenden Bächen auf Steinen, Holz etc., besonders im Frühjahr, kommt jedoch in Quellengebieten und an Ufersteinen in klaren Seen (z. B. Rasnas ez.) auch das ganze Jahr hindurch vor. Nicht selten zusammen mit

U. tenuissima. Vorher aus der Umgebung von Pērkone b. Liepāja (Conrad) und b. Dannenberg angeführt.

Stichococcus bacillaris Naeg. sens. ampl. — Eine der gemeinsten aërophilen Algen im Gebiete. Über die Verbreitung der einzelnen Elementararten dieser Kollektivspezies in Lettland wissen wir leider bis jetzt noch nichts. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

S. peltideae-aphthosae F. Moreaux. — Als Gonidie von *Peltigera aphthosa* (L.) Willd. scheint die Alge verbreitet zu sein. Inwieweit nach ev. Absterben des Flechtenthallus sie zu selbständigem Leben im Freien befähigt ist, lässt sich vorläufig nicht sagen.

Gloeotila protogenita Kuetz. — Anscheinend verbreitet im Gebiete, meist aber im Frühjahr und vereinzelt zwischen anderen Fadenalgen. Die Alge wurde schon früher von mir für die Küstengewässer und Strandtümpel des Rigaschen Meerbusens notiert (Skuja 1924).

Hormidiopsis crenulata (Kuetz.) Heering. — Eine Form, die höchstwahrscheinlich hierher zu stellen ist, habe ich einmal auf einem alten *Polyporus perennis* im Mischwalde b. Piņķi (V) gefunden, 28. 3. 23. Auch Herr Prof. Dr. O. Treboux (mündliche Mitteilung) hat die Alge in der Umgegend von Rīga nachgewiesen.

Hormidium flaccidum A. Br. sens. strict. — Die Form scheint im Gebiete weit verbreitet. Da jedoch eine sichere Unterscheidung von der folgenden Art nur durch Kultur möglich sein soll, müssen wir, bevor über ihre Oekologie etwas Näheres zu sagen, auf weitere Detailforschungen abwarten. Herr Prof. Dr. O. Treboux hatte die Güte mir mitzuteilen, dass er die Alge bis jetzt schon vielfach aus Erdproben, die von der Umgegend Rīgas stammten, in Reinkulturen isoliert hat.

H. flaccidum A. Br. f. *montana* (Hansg.) Heering. — Fäden bis 16 μ breit, Membran ca. 3,5 μ dick, geschichtet und rauh, an der Grenze zweier Zellen häufig mit ringförmigen Verdickungen. Zellen $\frac{1}{2}$ —1—(1 $\frac{1}{2}$) mal so lang als dick. — Im Frühjahr nicht selten auf Sandboden in Kieferwäldern.

H. nitens Menegh. em. Klebs. — Über die Verbreitung dieser Art in Lettland ist dasselbe zu sagen, was bei der vorigen. Auch sie ist schon früher mehrmals aus dem Gebiete in Reinkulturen isoliert (Treboux).

H. pseudostichococcus Heering. — V. Sandsteinfelsen Mūru klints b. Cēsis, stark beschattete Stelle, 8. 1. 25 (leg. A. Vegis).

H. rivulare Kuetz. — Grobinscher Mühlenteich, 27. 8. 24 (Dannenberg).

Radiophilum irregulare (Wille) Brunth. — K. Blauen Berge b. Dundaga, in einem Tümpel am Nordabhange unweit Sliteres, vereinzelt zwischen anderen Fadenalgen, 5. 6. 24. V. Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga, im Uferwasser und Plankton, oder auch festsetzend auf verschiedenen Wasserpflanzen, ziemlich häufig; Rustegezers b. Cēsis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

Geminella interrupta Turpin. — K. Papes ez., Ufertümpel an der Südseite des Sees, 30. 6. 23; Skrunda, Graben am Wege unweit der Stadt, vereinzelt zwischen Spirogyren, August 1926. L. Ilzes ez., 14. 7. 23.

G. minor (Naeg.) Heering. — K. Liepāja, in einer Lache b. Liepājas ez., Juli 1913 (Conrad).

G. mutabilis (Naeg.) Wille. — Fäden mit Gallerthülle 40–54 μ dick, Zellen 10–12.5 μ dick und 17–12 μ lang, meist zu 2 genähert. — K. Uzmas ez., im Uferwasser in angeschwemmten Algenmassen und auf anderen Wasserpflanzen festsetzend. V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton losgerissen oder auch auf Wasserpflanzen befestigt.

Binuclearia tatrana Witttr. — Verbreitet im ganzen Gebiete in Hochmoorgewässern, bes. in Moorseen auf Pflanzenüberresten der Uferzone. Vorher aus einem Moortümpel nordwestlich von Sloka (Dannenberg).

Microspora amoena (Kuetz.) Rbh. — In Gebiete vielfach gefunden, wahrscheinlich verbreitet.

M. crassior (Hansg.) Hazen. — K. Dubēji b. Liepāja, Graben unweit d. Station, 1. 7. 23; Blauen Berge b. Dundaga, am Nordabhange b. Sliteres, Tümpel im Walde; 5. 6. 24. V. Rīga, in einem Graben b. Kīšezeris an der Westseite des Sees, massenhaft, 16. 5. 24. L. Rušoni, Graben im Parke des Klosters, 12. 7. 23.

M. floccosa (Vauch.) Thur. — Überall gemein, wie die meisten *Microspora*-Arten besonders im Frühjahr (April–Mai). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

M. rufescens (Kuetz.) Lagerh. — Faden lang, bis 20 μ dick, Zellen bis 2¹/₂ mal so lang als breit. Membran bis 3 μ dick, mit mehr oder weniger breiten Gürteln von Eisenocker umgeben. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kār-tūži, 20. 8. 22.

M. stagnorum (Kuetz.) Lagerh. — Verbreitet im ganzen Gebiete. Für Lettland erst aus der Umgegend von Rīga notiert (Treboux).

M. Willeana Lagerh. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, reichlich, 30. 6. 23. V. Jaunciems an der Nordostseite des Kīšezeris, in einer Moorlache, mit Akineten, 6. 5. 23.

Ulvaceae.

Monostroma bullosum (Roth) Wittr. — V. Kīšezers b. Rīga, einige Male zugespült am Ufer an der Westseite.

Enteromorpha intestinalis (L.) Greville — K. Liepājas ez., August 1913 (Conrad). V. Lielupe, an mehreren Stellen in dem Flusse zwischen Bornsminde und Buļļi; Rīga, hie und da in Gräben des Stadtbezirkes; Kīšezers b. Rīga; Babītes ez.

Diese überall in den Küstengewässern Lettlands verbreitete Form scheint im Binnen des Landes nur selten vorzukommen.

Blastosporaceae.

Prasiola crispa (Lightf.) Menegh. — Allgemein verbreitete Luftalge, besonders schön entwickelt im Frühjahr gleich nach dem Schneetau und im Spätherbst, kommt jedoch an feuchteren Stellen auf Erde, Holz, Baumstämmen etc. auch das ganze Jahr reichlich vor. Auffallend ist das häufige Vorkommen dieser nach S e r n a n d e r u. a. nitrophilen Form in sandigen Kieferwäldern auf der Erde um den unteren Teil der Stämme. Möglicherweise ist hier eine Art Coniophilie vorhanden: die Alge bewohnt den Boden an Stellen, die durch Regenwasser von den Baumstämmen abgespülten Staubmassen gedüngt werden. Auch die üppige Entwicklung im Frühjahr kann z. T. durch die Bereicherung der Standorte mit Nährstoffen nach dem Schneetau erklärt werden. *P. crispa* kommt bekanntlich unter anderem in einer fadigen und breitblättrigen Modifikation vor. Die gewöhnlichste im Gebiete ist die erste, wenn auch die Form mit flächenförmigem Thallus keine Seltenheit ist, besonders an feuchteren Stellen, ebenso allerlei Übergangsformen zwischen beiden. Ich habe auch flächenförmige Thalli gesehen, die wie ein Tischtuch mit Fransen an Rändern ohne jeden Übergang in viele einfache Fäden ausgewachsen waren. Die Rhizoidenbildungen b. *P. crispa* (f. *marina* Wille) konnte ich im Material von Holzteilen der Hafemole in Liepāja beobachten. — Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Chaetophoraceae.

Stigeoclonium farctum Berthold. — Rīga, Stadtgraben, epiphytisch auf Wasserpflanzen, nicht häufig (Graudiņa).

S. flagelliferum Kuetz. — L. Rasnas ez., an der Südseite auf Steinen im Uferwasser, reichlich, 14. 7. 23.

S. insigne Naeg. — K. Usmas ez., Moricsala, im Uferwasser auf Wasserpflanzen, mehrmals. L. Rasnas ez., an der Südostseite, 15. 7. 23.

S. longipilum Kuetz. — K. Venta, zwischen Nīgrande und Skrunda, an mässig fließenden Stellen auf Dolomitboden, Juni 1924 und 1926.

S. lubricum Kuetz. — K. Engures ez. b. Bērziems, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, Juli 1922. V. Lielupe b. Bulduri, August 1925; Kīšezers b. Rīga, an der Ostseite auf Steinen etc., nicht selten.

S. polymorphum (Franke) Heering. — V. Tümpel b. Esenes muiža unweit Rīga, 26. 5. 23 (Dannenberg).

S. subsecundum Kuetz. — K. Venta b. Nīgrande auf Dolomitfliesen, vereinzelt Büschelchen, 16. 6. 24.

S. tenue Kuetz. — Häufig im ganzen Gebiete. Genauere Untersuchungen über die Verbreitung und Oekologie der einzelnen Elementararten dieser Kollektivspezies in Lettland fehlen jedoch bisher. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux notiert, ebenso aus Lettland in der Umgegend von Rīga.

Draparnaldia glomerata (Vauch.) Ag. — Eine der häufigsten Frühjahrsalgen, bes. in etwas fließendem Wasser. Frühere Angaben aus dem Gebiete b. Treboux (1901, 1913).

D. plumosa (Vauch.) Ag. — Fast ebenso häufig, wie die vorige Art, bevorzugt doch Stellen mit stärker fließendem Wasser, nicht selten auch epizootisch auf Schalen lebender (beweglicher) Wasserschnecken. Vorher aus einem Graben in Liepāja (K), April 1914 (Conrad).

Endoclonium polymorphum Franke. — V. Rīga, Wiesen-graben b. d. Zentralstation, in *Lemna minor*, September 1925.

Chaetophora elegans (Roth) Ag. sens. ampl. — Verbreitet im ganzen Gebiete, in Gräben, Tümpeln etc. Bisher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

Ch. flagellifera Kuetz. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel, reichlich, April 1914 (Conrad).

Ch. incrassata (Huds.) Hazen. — Sehr verbreitet in Seen, Flüssen, Gräben etc. Über die oekologische Separation der einzelnen Formen dieser vielgestaltigen Art fehlen im Gebiete noch nähere Untersuchungen. Im allgemeinen scheint es doch, dass die ff. *genuina* und *linearis* Heering in weniger kalkhaltigen oder sogar humusreichen Gewässern verbreiteter sind, dagegen die ff. *incrassata*, *clavata* und *crassa* Heering an mehr oder weniger kalkreichen Stellen anzutreffen sind. Für Lettland zuerst aus der Umgebung von Rīga angegeben (Treboux).

Ch. pisiformis (Roth) Ag. — Im Gebiete nicht selten, besonders in Seen und Bächen. Vorher aus dem Babītes ezers (Dannenberg).

Ch. tuberculosa (Roth) Ag. — Z. Bērze-Sipele Wald b. Slampe, in einem Bächlein, 13. 4. 23. V. Sloka-Moor, in einem Graben, auf Holz, 29. 7. 23; Siliņbach b. Bigauņciems; Lauges-Moor b. Līgatne, im Velnezers auf Holz und Wasserpflanzen, 20. 8. 22. L. Okra, in einem Graben, 12. 7. 23. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Chaetonema irregulare Nowak. — Bekannt aus vielen Gegenden des Gebietes, im Gallerte anderer Algen, wie *Chaetophora*, *Tetraspora*, *Schizochlamys* und besonders *Batrachospermum*-Arten. Auf *B. moniliforme* Roth in Siekšezers b. Rīga war die Alge z. B. im Mai 1925 in solcher Menge vorhanden, dass die Batrachospermen ganz grünlich aussahen.

Gomontia codiolifera (Chod.) Wille. — Im Jahre 1926 bekam ich von Herrn Prof. Dr. E. Kraus eine Art von Furchensteinen, die von ihm am Ufer des Obersees b. Tallinn gesammelt worden waren. Ihre Untersuchung ergab, dass in den Wänden der Grübchen auf der Steinoberfläche zwei korrodierende Algen anzutreffen waren, *Gomontia codiolifera* (Chod.) Wille und eine Cyanophyce, wahrscheinlich *Hyella fontana* Huber et Jadin. Aus Lettland ist *G. codiolifera* noch nicht bekannt.

Gongrosira Debaryana Rbh. — Bekannt aus vielen Gegenden im Gebiete, in Bächen und Flüssen, seltener Seen oder Teichen, auf Steinen, Molluskenschalen, Holz etc. Vorher für die Umgegend von Rīga notiert (Treboux).

G. incrustans (Reinsch) Schmidle. — K. Imula unweit der Mündung, an Dolomitfliesen, 29. 5. 23; Abava zwischen Kandava und Sabile, nicht selten an Steinen und Molluskenschalen. V. Gauja zwischen Valmiera und Sigulda, an mehreren Stellen; Amada unterwärts der Karlsmühle, Mai 1921; Daugava b. Koknese.

G. Schmidlei P. Richter. — V. Koknese, in einer kalten Quelle am rechten Ufer der Daugava, auf *Cladophora*-Rasen in grösserer Menge.

G. sclerococcus Kuetz. — Z. Mēmele b. Bauska, vereinzelt zwischen anderen inkrustierenden Algen auf Steinen und Molluskenschalen, 3. 7. 24. V. Gauja-Tal, am linken Ufer des Flusses b. Lode, in einem Charatümpel auf Holz und Schneckenschalen, 19. 5. 23. In dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Microthamnion Kuetzingianum Naeg. — Allgemein verbreitet, in Tümpeln, Gräben, Teichen, Moorgewässern etc., wie die meisten Ulotrichalen besonders im Frühjahr. Für das ostbalt. Gebiet spez. Eesti zuerst von Treboux angegeben, ebenso für Lettland aus der Umgegend von Rīga.

M. strictissimum Rbh. — Verbreitet im ganzen Gebiete, doch etwas weniger häufig als die vorige Art. Vorher für die Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

Protoderma viride Kuetz. — V. Babītes ez. b. Spuņupe, auf Wasserpflanzen, Juli 1925; Lielupe b. Bulduri, in Altwässern auf *Potamogeton* etc.; Rīga, Stadtkanal, auf *Myriophyllum* und *Potamogeton*, nicht selten (Graudiņa).

Trentepohliaceae.

Trentepohlia annulata Brand. — Bräunliche bis olivgelbe etwa $1-1\frac{1}{2}$ mm hohe sammetartige Räschen. Die aufrechten Fäden $11-19\ \mu$ dick, ihre Zellen $1\frac{1}{2}-3$ mal so lang, arm an Hämatochrom. Fäden wenig und meist in dem oberen Teile etwas unregelmässig oder mehr einseitig verzweigt. Trichter-sporangien typisch entwickelt. — Z. Bērze-Sīpele Wald b. Slampe, auf der geneigten kahlen Wurzeloberfläche eines etwa 5 Jahre alten Fichtenstockes, zwischen spärlich wachsenden *Cladonia*-Räschen, an mässig beschatteter ziemlich feuchter Stelle, 13. 4. 27.

T. aurea (L.) Mart. — K. Venta zwischen Nīgrande und Skrunda, hie und da auf Dolomiffelsen der Ufern, im allgemeinen doch spärlich entwickelt, da die Felsen hier ziemlich trocken und exponiert sind; Abava, auf Dolomiten des linken Ufers b. Wasserfall „Rumba“ unweit Sabile; Abava-Tal, an rechter Seite zwischen Kandava und Kalnamuiža auf bespritzten Dolomitplatten am Ufer einer beschatteten Quelle, reichlich, 29. 5. 22; Imula, auf Dolomiten der Bachufeln unweit der Mündung, spärlich, 13. 7. 24. Z. Dolomitufer d. Mēmele b. Schlossberg von Bauska, häufig und in grösserer Menge; Bornsmīnde, auf Dolomiten der Lielupe-Ufern. V. Dolomitufern der Daugava zwischen Pļaviņas und Koknese, an vielen Stellen mehr (z. B. auf dem Felsen „Staburags“) oder weniger entwickelte goldgelbe sammetartige Überzüge und Polsterchen zwischen Flechten und Moosen; Ogre, auf Dolomiten des linken Ufers b. d. Stadt, in grösserer Menge; Pērse b. Koknese, an beschatteten Dolomiten des rechten Ufers etwas ober- und unterhalb der Bilstiņmühle.

An den genannten Stellen kommt die Alge sowohl im freien Zustande, wie auch in verschiedenen Stadien des Zusammenlebens mit dem Pilz der Flechte *Gyalecta cupularis* (Ehrh.) Kbr. vor. — Die Alge ist verbreitet auch in Eesti, wie auf dem Festlande so auch auf den Inseln Saaremaa (Oesel) und Hiiumaa (Dagö), wie ich mich darüber auf einer Exkursion im vergangenen Sommer überzeugen konnte.

T. iolithus (L.) Wallr. — K. An der Nordwestseite des Enguru ez. (Angersee) zwischen Kīpatciems und Mērsrags, etwas moorige mit Gräsern und kleinen Kiefern bewachsene Stelle,

auf grösseren und kleineren erratischen Blöcken als rotbrauner stark nach Veilchen duftender Überzug, massenhaft, 15. 7. 22. V. Salace, am linken Ufer kurz unterhalb Maz-Salace, auf erratischen Granit- und Gneisblöcken an etwas sumpfiger Stelle, spärlich, 19. 6. 23; Übergangsstellen eines kleinen Hochmoores zwischen der Stadt Valka und der Gauja, auf Steinblöcken, 26. 8. 18.

Die Fundorte in Lettland stehen nur wenige Meter (ca. 5—60) über dem Meeresspiegel und sind im allgemeinen an Niedermoorlandschaften gebunden.

Ausser der typischen *T. iolithus*, die auch in Lettland charakteristischerweise auf Urgesteinsblöcken zu finden ist, habe ich an einigen anderen Stellen im Gebiete auf Dolomit eine *Trentepohlia* gefunden, die den Merkmalen nach mehr an *T. iolithus* als *T. umbrina* sich anschliesst. Die Alge bildet braunrote bis violettbraune ziemlich stark nach Veilchen duftende dünne Überzüge. Die Zellen sind von der Grösse der typischen Form, auch die Endzelle der, allerdings mehr reduzierten aufrechten Zweige, ist bis 6 mal länger als breit. Dagegen ist der Inhalt der Zellen mehr orange, wie bei *T. umbrina* und nicht so dunkelrotbraun wie bei *T. iolithus*. Die Standorte dieser Form sind ziemlich trockene grasige Flusstäler und Niederungen zwischen Moränen, also weichen ab von denen der typischen *T. iolithus*. — Z. Gailišwald b. Tukums, reichlich auf Dolomitbröckeln in Moränenniederungen. K. Venta-Ufer, etwas unterhalb Nigrande V. Daugava-Tal b. Koknese; Ogres Kangari b. Ogre.

T. umbrina (Kuetz.) Born. — Gemein im ganzen Gebiete, an der Rinde von Laub- und Nadelhölzern, auf alten Brettern etc., nicht selten auch auf Sandsteinfelsen, wie im freien Zustande, so auch in verschiedenen Stadien des Zusammenlebens in Flechten. Aus dem ostbalt. Gebiete spez. Eesti und aus Lettland in der Umgebung von Rīga zuerst b. Treboux notiert.

Chaetopeltidaceae.

Chaetopeltis orbicularis Berthold. — Z. Pienavas ez. b. Džūkste, auf Schilfstengeln und Binsen in der Uferzone, vereinzelt. V. Altwässer d. Lielupe b. Bulduri, an grösseren Wasserpflanzen und Holz, nicht selten; Kīšezers b. Rīga, an der Südwestseite auf Schilfstengeln und Blättern von *Nymphaea* und *Nuphar*, ziemlich häufig.

Dicranochaete reniformis Hieron. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, Velnezers, auf dem Lebermoose *Cephalozia fluitans* (Nees) Spruce, selten, 20. 8. 22.

Chaetosphaeridium globosum (Nordst.) Klebahn. — Die kugeligen oder halbkugeligen Gallertlager bis 0,25 mm gross. —

V. Sidrabezers b. Rīga, nicht selten auf Wasserpflanzen etc., oder auch freischwimmend (losgerissen) zwischen anderen Algen im Uferwasser.

Ch. Pringsheimii Klebahn f. *conferta* Klebahn. — Häufig in moorigen Gewässern des ganzen Gebietes, auf grösseren Algen, bes. *Oedogonium* und *Cladophora*, anderen Wasserpflanzen etc. Die typische Form mit den langen Verbindungsschläuchen kenne ich aus den Seen Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga. Hier kommt sie nicht selten in den gallertigen Lagern von *Coleochaete pulvinata* vor.

Aphanochaetaceae.

Aphanochaete polychaete (Hansg.) Fritsch. — K. Usmas ez., auf Wasserpflanzen in der Nordbucht, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen auf grösseren Wasserpflanzen. V. Sidrabezers b. Rīga, zerstreut auf *Nitella* etc.

A. repens A. Br. — Allgemein verbreiteter Epiphyt auf verschiedenen Wasserpflanzen. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad).

Coleochaetaceae.

Coleochaete divergens Pringsh. — K. Usmas ez., nicht selten an submersen Teilen von *Phragmites*, *Scirpus* etc. V. Siekšezers b. Rīga, vereinzelt auf *Equisetum heleocharis* und *Phragmites*-Stengeln zwischen anderen *Coleochaete*-Arten; Babītes ez. b. Spuņupe, ziemlich häufig an untergetauchten Gegenständen, Juli 1925. L. Ilzes ez., vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen, 14. 7. 23.

C. irregularis Pringsh. — K. Papes ez., an der Ostseite im Uferwasser auf Schilfstengeln. 30. 6. 23; Embūte, Mühlenteich; Usmas ez., häufig an grösseren Wasserpflanzen etc. Z. Pienavas ez. b. Džūkste. V. Siekšezers, Sidrabezers und Lanstīezers b. Rīga, häufig auf *Scirpus*, *Phragmites* und *Equisetum*-Stengeln zusammen mit *C. pulvinata*, *C. divergens* und *C. scutata*, im Herbst meist auch fruchtend; Rustegezers b. Cēsis, 23. 9. 26. (leg. A. Veģis et V. Zāns).

C. nitellarum Jost. — K. Usmas ez., hin und wieder in *Nitella*-Arten. V. Sidrabezers b. Rīga, sehr häufig in *Nitella flexilis* (L.) Ag., im August fruchtend.

C. orbicularis Pringsh. — Im Gebiete nicht selten, meist in grösseren Seen auf submersen Teilen verschiedener Wasserpflanzen, besonders auf der Unterseite der Blätter von *Nymphaea* und *Nuphar*, im fruchtenden Zustande seltener als die anderen Formen: September 1923 im Kīšezers, Juli 1925 im Babītezers und Juli 1922 im Engures ez.

C. pulvinata A. Br. — K. Usmas ez., sehr häufig an untergetauchten Gegenständen und grösseren Wasserpflanzen, im August mit Sporenfrüchten. Z. Gailīšezers b. Tukums, spärlich. V. Sidrabezers, Siekšezers, Venču ez. und Lanstīņezers b. Rīga, sehr häufig, August-September meist mit reifen Sporenfrüchten; Babītes ez.; Rustegezers b. Cēsis, fruchtend 23. 9. 26. (leg. A. Veģis et V. Zāns). L. Ilzes ez., auf *Phragmites*, 12. 7. 23.

Die Alge (wahrscheinlich auch die anderen *Coleochaete*-Arten) ist anscheinend im Gebiete auch in vielen anderen Seen des oligo- bis mesotrophen Typus verbreitet.

C. pulvinata A. Br. var. *minor* Pringsh. — Eesti, Embach b. Dorpat, Sommer 1891 (Dannenberg).

C. scutata Breb. — Verbreitet durch das ganze Gebiet, kommt in verschiedenen grösseren und kleineren Gewässern vor, im Herbst häufig auch fruchtend (bes. in Seen). In Lettland zuerst aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

C. soluta Pringsh. — K. Usmas ez., vereinzelt auf Wasserpflanzen. Z. Pienavas ez. b. Džūkste, spärlich. V. Ķīšezers und Juglas ez. b. Rīga, ziemlich häufig, im Herbst mit reifen Sporenfrüchten; Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt auf *Phragmites*- und bes. *Equisetum*-Stengeln.

Cylindrocapsaceae.

Cylindrocapsa geminella Wolle. — K. Dubēņi b. Liepāja, in einem Moortümpel im Walde b. d. Station 1. 7. 23. V. Melluži, in einem *Hypnum*-Tümpel, April 1913 (Treboux).

Oedogoniaceae. 1)

Oedogonium aster Wittr. — L. Mošnica-Moor, b. d. Station Nīcgale, in einem Moortümpel, spärlich, 7. 7. 23.

Oed. autumnale Wittr. — K. Blauen Berge b. Dundaga, Niederung am Nordabhange unweit Slīteres, in einem Graben 13. 6. 21. Z. Flachmoor „Svilums“ in Bērze-Sipelschem Walde b. Slampe, in Moortümpeln. V. Ķāņierezers, an der Nordwestseite b. Krievu sala, ziemlich häufig auf verschiedenen Wasserpflanzen, August 1922; Tīrelmoor b. Olaine, in einem Moorsee b. d. Chaussee.

Oed. Borisianum (Le Cl.) Wittr. — K. Kažocenes-Moor b. Pampāji, Moorlachen, 15. 6. 24; Maz-Irbe, Graben im Walde. V. Tīrel-Moor b. Olaine, in Moortümpeln auf verschiedenen Wasserpflanzen und untergetauchten Gegenständen, nicht selten; Linezers b. Rīga, häufig auf grösseren Wasserpflanzen etc.; Gauja-

1) Hirn, K., Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. Acta Soc. Sc. Fennicae, T. XXVII, № 1, 1900.

— —, Studien über Oedogoniaceen. Ibid. T. XXXIV, № 3, 1906.

Tal zwischen Līgatne und Sigulda, in einem Tümpel zum Flachsweichen, 3. 6. 22. L. Mošnica-Moor b. d. Station Nicgale, in einem Moortümpel, ziemlich reichlich, 7. 7. 23.

Oed. Boscii (Le Cl.) Wittr. — Usmas ez., Viskūzes Insel, an der Ostseite im Uferwasser auf anderen Pflanzen, August 1926.

Oed. Braunii Kuetz. — K. Rucava, in einem Graben am Wege zur Pape, ziemlich reichlich, zusammen mit *Oed. rufescens*, *Bulbochaete mirabilis* etc., 31. 6. 23. V. Rūjiena, in einem Graben aus der Umgebung der Stadt, 18. 6. 23.

Oed. calcareum Cleve. — K. Āpezers in Kūrmāle, auf Holz und Schilfstengeln, 2. 7. 25 (leg. J. Rozenšteins). V. Kaņierezers, nicht selten auf verschiedenen Wasserpflanzen und auf Steinen festsitzend; Daugava b. Koknese, in Ufertümpeln.

Oed. capillare (L.) Kuetz. Fäden 38—60 μ dick, Zellen ebenso lang wie breit, auch etwas kürzer oder länger (bis 2 mal) als breit. — Diese durch die sehr dicken Fäden und kurzen Zellen charakterisierte Art scheint verbreitet in Bächen und Flüssen des Gebietes an Steinen, Holz etc. festsitzend, kommt auch in manchen Seen des Gebietes in der Wellenzone auf erratischen, Blöcken vor. Da sie jedoch nur verhältnismässig selten zu fruktifizieren scheint, ist eine Verwechslung mit ähnlichen Formen nicht immer ausgeschlossen. In fruchtendem Zustande bis jetzt nur aus zwei Stellen: V. Pērse, an Dolomitfliesen oberhalb des Wasserfalles, Juli 1923 und August 1925; in einem Bächlein an linker Seite der Salace etwa 7—8 km von der Mündung, 16. 6. 25. Ausserdem wurde die f. *stagnale* (Kuetz., Wittr.) Hirn reichlich und fruchtend in einem Teiche des Gutes Koknese, zusammen mit *Oed. grande* gefunden, 16. 9. 22.

Oed. ciliatum (Hass.) Pringsh. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Tümpel (Conrad).

Oed. curtum Wittr. et Lund. Tab. II., fig. 11 b-a. — Pflanzen gewöhnlich 10—15, selten bis 20-zellig. Oogonien in getrennten Gruppen bis 3 + 3 (4) + 2, Antheridien terminal und subepigyn, 11—15 μ breit und 8—9 μ hoch. Membran bei manchen Exemplaren mit zarter unregelmässig spiraliger Punktierung, sonst wie beim Typus. — Z. Slampe, Ges. „Vibuļi“, kleiner im Sommer austrocknender Tümpel im Laubhain, massenhaft und zusammen mit *Oed. upsaliense* und *Oed. hystrix* auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula* und *Quercus*. Von April bis Mai (mit reifen Oosporen).

Oed. echinospermum A. Br. — Vegetative Zellen 20—25 μ breit, 2—5 mal so lang. Oogonien bis 46 μ hoch und fast ebenso breit, Porus in der Mitte oder etwas unter der Mitte. Oosporen kugelig, rotbraun, mit Stacheln bis 42 μ im Durchmesser, Stacheln 2—2,5 μ lang. Nanandrien bis 38 μ lang,

einzelnen oder zu wenigen auf der Stützzelle der Oogonien befestigt, Antheridien einzellig, ca. 8 μ hoch und breit. — K. Usmaš ez., in der Nordbucht auf submersen Stengelteilen von *Equisetum* etc., reichlich, 20. 8. 25. L. Okra, in einem Tümpel, vereinzelt, Juli 1923.

Oed. excisum Wittr. et Lund. — K. Ķipatciems b. Engurēš ez., in einem Teiche, vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen, Juli 1922. V. Burtņieki, Teich im Parke des Gutes, vereinzelt, 19. 6. 23.

Oed. fragile Wittr. — K. Tebupe b. Saka, Juni 1921; Melsiļciems, in einem Bächlein an untergetauchten Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen. V. Zonepe, unweit Ainaži, Moorgraben, zusammen mit *Oed. Itzigsohnii*, in grösserer Menge, 16. 6. 25; Ogre, in einem Flachmoortümpel auf alten *Carex*-Blättern, 15. 10. 22.

Oed. grande Kuetz. formae *robustae* Hirn similiū. — Vegetative Zellen der ♀ Pflanze 32—43 μ breit, $1\frac{3}{4}$ —5 mal so lang. Oogonien 68—77 μ lang und 54—60 μ breit, Oosporei 54—61 μ lang und 45—50 μ breit, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, mit hyaliner bis schwach gelblicher Membran und orangem Inhalt. Die Form erinnert, bes. in der Länge der Zellen, wesentlich an *Oed. mexicanum* Wittr., doch sind die Oogonien im allgemeinen kürzer als bei dieser Art, auch füllen die Oosporen die Oogonien niemals ganz aus. — Sie wurde in einem Teiche des Gutes Koknese (Kokenhusen) massenhaft auf *Potamogeton carinatus* Kupffer mit viel *Oed. capillare* f. *stagnale* und vereinzelt *Oed. minus* angetroffen, 16. 9. 22.

Oed. hystrix Wittr. — Gynandrospor. Vegetative Zellen 14—25 μ breit, $2\frac{1}{2}$ —5 mal so lang, Androsporangien 16—20 μ breit und 8—15 μ lang, bis 6 in einer Reihe. Oogonien 51—68 μ lang und 38—42 μ breit, Porus unter der Mitte. Oosporen abgerundet elliptisch, ohne Stacheln 40—51 μ lang und 38—42 μ breit, mit brauner Membran, Stacheln 2—3 μ lang. Die Oosporenmembran areoliert und die Stachelchen erheben sich auf den niedrigen netzartigen Leisten der Areolierung. Nanandrien bis 40 μ lang, 9,5—11 μ breit, die äusseren Antheridien einzellig, 8 μ breit und mit Deckel bis 14 μ lang. Stützzellen der Oogonien bis 26 μ breit und $2\frac{1}{2}$ —3 mal so lang. Taf. II, Fig. 13. — Z. Slampe, Ges. „Vibuļi“, kleiner im Sommer austrocknender Tümpel im Laubhain, vereinzelt zwischen reichlich wachsenden *Oed. curtum*, *Oed. upsaliense* etc. auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula* und *Quercus*, April bis Mai.

Oed. intermedium Wittr. — K. Pērkone b. Liepāja, in einem Graben (Conrad); in einem Teiche unweit Renda, Juni 1921. Z. Slampe, Graben b. Ges. „Vibuļi“, Juni 1924.

Oed. Itzigsohnii De By. — K. Aizpute, Tümpel südlich von der Eisenbahn, August 1913 (Conrad); Maz-Irbe, Moorgraben im Walde, 5. 6. 24. Z. Bērze-Sipelscher Wald am Rande des Tīrels in einer Moorlache. V. Rīga, Biķernieki b. Ājumuiža, im Torfgraben, spärlich; Tīreļ-Moor b. Olaine, ziemlich häufig in Tümpeln, Gräben und Blänken; Ogre, Graben im Walde, 15. 10. 22; Hochmoor zwischen Rūjiena und Maz-Salace, in Gräben, häufig. 17. 6. 23; Zonepe nnweit Aināzi, Moorgraben, 16. 6. 25. Aus dem ostbaltischen Gebiete spez. Eesti zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Oed. Landsboroughi (Hass.) Wittr. — Zellen der ♀ Pflanzen 27—41 μ breit, 3—8 mal so lang, männliche Pflanzen etwas schlanker, bis 35 μ dick. Oogonien 90—105 μ lang und 65—78 μ breit. Oosporen 80—97 μ lang und 55—68 μ breit. Antheridien 5—30-zellig, 29—33 μ breit und 5—8 μ lang. — V. Brasla, etwa 4 km von der Mündung, in einem Tümpel am rechten Ufer des Flusses, reichlich und zusammen mit *Spirogyra majuscula* Kuetz., 8. 6. 23.

Oed. lautumnarium Wittr. — V. Am Strande des Rīgaschen Meerbusens zwischen Bigauņciems und Lapmežs, in einem Tümpel mit *Sphaeroplea Braunii* Kuetz. etc., in sterilem Zustande. Bestimmt nach in Kultur genommenen Pflanzen, die später fruktifizierten, Juli-September 1925.

Oed. macrospermum W. et G. S. West¹⁾ — Vegetative Zellen 13—14 μ dick und (3)—4—7 mal so lang. Die durch medianem Kreisriss sich öffnenden Oogonien sind (30)—35—41 μ hoch und (37)—40—46 μ breit. Die Oosporen füllen die Oogonien ganz aus und haben eine dicke hyaline bis schwach gelbliche Membran. Die Stützzellen unterscheiden sich gewöhnlich nicht von den übrigen vegetativen Zellen, nur selten findet man einige von ihnen, die im oberen Teile etwas erbreitet sind. Nanandrien einzeln, selten zu zweien auf der Stützzelle oder auch ausnahmsweise auf anderen vegetativen Zellen und Oogonien. Sie sind bis 42 μ lang und 11—14 μ breit, Antheridien 1—4-zellig, 8—10 μ breit und 6—8 μ lang. Spermatozoiden zu zweien, durch horizontale Teilung entstanden. — V. Gauja-Tal zwischen Līgatne und Sigulda, am rechten Ufer, in einer Grube zum Weichen von Flachs, in grosser Menge, zusammen mit *Oed. Borisianum*, *Oed. Wolleanum*, *Spirogyra tenuissima* (Hass.) Kuetz., *Glaucocystis nostochinearum* Itzigs., vielen *Ophyocytium* etc., 3. 6. 22.

¹⁾ Siehe auch Tiffany, L. H., The filamentous Algae of Northwestern Iowa with special Reference to the Oedogoniaceae. Transact. of the Americ. Microscop. Soc., Vol. 45 (1926), p. 105, tab. VIII, fig. 93—94.

Oed. minus Wittr. — K. Nica, Graben am Wege zu Rucava, 29. 6. 23; Engures ez. b. Engures, 28. 7. 22; Usmas ez., ziemlich häufig. V. Kaņierezers, auf untergetauchten Pflanzenteilen etc. b. Krievu sala, August—September; Sidrabezers b. Rīga, nicht selten, im Herbst; Koknese, Teich im Parke des Gutes, 16. 9. 22.

Oed. mirandrium n. sp. Tab. II, fig. 12 et 12a. — Dioicum, nanandrium (idioandrosporium?); oogoniis singulis vel rarius binis, subpyriformiglobosis, operculo apertis, circumscissione supra medium; oosporis globosis, oogonia fere complentibus vel non complentibus, membrana laevi; cellulis suffultoriis paulum tumidis; nanandribus unicellularibus ovoideis, in oogoniis sedentibus; cellula terminali, quae interdum est oogonium obtusata, cellula fili basali forma, ut vulgo, elongata.

Crassit. cell. veg.	13—20 μ ,	altit.	2—4 $\frac{1}{2}$ -plo major;
"	"	suff.	14—24 " " 2 $\frac{1}{2}$ —4 " "
"	oogon.	40—43 " "	38—43 μ
"	oospor.	35—42 " "	35—42 "
"	nanandr.	9—26 " "	11—35 "

Hab. Latvia, in ostio fluminis Sede (in lacu Burtniekezers), 19. 6. 23.

Von der neuen Form habe ich nur weibliche Pflanzen mit Zwergmännchen in wenigen Exemplaren gesehen. Da in den mir zu Gesicht gekommenen sehr langen reichlich fruchtenden (bis 24 Oogonien in einzelnen Pflänzchen) Fäden kein Androsporangium aufzufinden war, erscheint es möglich, dass die Form idioandrosporisch ist. Die Oogonien öffnen sich anfangs mit einem ziemlich grossen im oberen Teile gelegenen Porus, aus dem später ein Kreisriss sich bildet, etwa wie beim *Oed. Pringsheimii*. Die Oosporen sind mehr oder weniger kugelförmig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, bisweilen jedoch auch ausfüllend und dann von Form der Oogonien. Sehr eigenartig sehen die abgerundet eiförmigen Zwergmännchen, die eine sehr verschiedene Grösse haben, aus. Sie sitzen einzeln oder zu mehreren um den Kreisriss bzw. Porus und öffnen sich mit Abwurf ihrer spitzen Deckelchen. Die Wände des eigentlichen Antheridiums sind ziemlich dick, das Deckelchen dünnwandig mit mehr verdickter Spitze.

Oed. oblongum Wittr. — K. Mācītājupe b. Engures, vereinzelt zwischen anderen Algen, 28. 7. 22. V. Kaņierezers, am Ostufer in zugespülten Algenmassen, vereinzelt Fäden, August 1924; Lielupe b. Bulduri, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, vereinzelt zwischen reichlich wachsenden *Oed. Pringsheimii*, Spätsommer — Herbst; Kīšezers und Juglas ez., nicht selten.

Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti aus der Umgegend von Tallinn zuerst b. Schneider angegeben.

Oed. platygynum Wittr. — V. Bullitezers b. Ropaži, spärlich auf *Phragmites*-Stengeln, *Litorella* und *Isoetes*, 6. 8. 21; Siekšezers zwischen Ropaži und Rīga, im Uferwasser zwischen angespülten Algenmassen, September 1926.

Oed. Pringsheimii Cram. — K. Užava-Fluss unweit d. Mündung, im Uferwasser auf anderen Pflanzen, Juli 1921; Abava b. Kandava, in Altwässern, 11. 7. 27.; Usmas ez., Viskūzes sala, ziemlich reichlich, August 1926. Z. Džukste, in einem Graben b. Pienavas ez.; Mūsa b. Bauska, im Uferwasser, vereinzelt auf grösseren Wasserpflanzen. V. Lielupe b. Bulduri und Bullī, sehr reichlich im seichten Uferwasser auf *Juncus*, Gräsern etc., zusammen mit verschiedenen Stigeoclonien, Juni-August; Juglas ez., August 1924; Vitrupe unweit d. Mündung, reichlich, 30. 7. 24. L. In einem kleineren See b. Okra, Juli 1923.

Oed. Pringsheimii Cram. var. *Nordstedtii* Wittr. — K. Teitupe b. Kesterciems, in Ufertümpeln, reichlich, 25. 7. 22; V. Lauges-Moor b. Līgatne, Bächlein b. Kartūži, 20. 8. 22.

Oed. propinquum Wittr. — K. Rucava, Graben am Wege zur Pape, vereinzelt zwischen anderen Oedogonien und Bulbochaeten, 31. 6. 23.

Oed. punctato-striatum De By. — V. Sidrabezers b. Rīga, sehr vereinzelt auf anderen Pflanzen und untergetauchten Gegenständen in der Uferzone; Sloka-Moor, Dūņezers, August 1925.

Oed. rufescens Wittr. — K. Rucava, Graben am Wege zur Pape, reichlich, 31. 6. 23, zusammen mit *Oed. Braunii*, *Oed. propinquum*, *Bulbochaete mirabilis*, *Mougeotia ventricosa* (Wittr.) Collins, Spirogyren, Zygnemen etc. V. Lielupe b. Bulduri, Juni 1912 und b. Dubulti, 7. 7. 23 (Dannenberg).

Oed. rupestre Hirn. — V. Rīga, Eisenbahngraben in Sarkan-daugava, August 1921.

Oed. sociale Wittr. — V. Skrīveri (Römershof), Quelle, 3. 6. 23. (Dannenberg).

Oed. spirale Hirn. f. Tab. II., fig. 14a-b. — Vegetative Zellen 16—20 μ breit, 4—6 mal so lang. Oogonien 49—60 μ breit und bis 65 μ lang, Oosporen kugelig mit 5—6 spiralig verlaufenden Episporfalten, ohne diese 35—45 μ im Durchmesser, Falten ca. 6 μ hoch. Zwergmännchen ca. 50 μ lang und 12 μ breit.

Von den vier bekannten nanandriscen Oedogonien mit spiralfaltiger Oosporenmembran (excl. *Oed. Cleveanum* Wittr.) steht die von mir ein einziges Mal in dem Sidrabezers b. Rīga, 6. 7. 24., in wenigen Exemplaren gesehene Form wohl der Hirn'schen Art, besonders deren var. *acutum* West am nächsten. Es gibt wohl einige Unterschiede in der Grösse der vegetativen Zel-

len, die bei der lettländischen Form etwas dünner und länger sind. Auch liegt der Porus im oberen Teile des Oogoniums und nicht in der Mitte, wie bei dem typischen *Oed. spirale* und seiner var. *acutum*. Nach Hirn sollen auch die Ausgangspunkte der Spiralfalten b. *Oed. spirale* „in einer gegen die Längsrichtung des Fadens fast winkelrechten Ebene“ sich befinden, dagegen bei dem sonst sehr ähnlichen *Oed. Huntii* Wood. liegen sie in der Längsrichtung des Fadens. Allerdings ist bei der West'schen Varietät die Achse der Episporfaltungen, wie man das aus der Abbildung dieser Form (Hirn, Studien, 1906, Taf. III., fig. 14a) entnehmen kann, fast um 40° gegen die Längsrichtung geneigt. Bei der Form vom Sidrabsee schwankt der Winkel zwischen 0° — 50° . Die Unterschiede in den Beschreibungen müssen z. T. auf das anscheinend seltene Vorkommen der hierher gehörigen Formen zurückgeführt werden, insofern sind auch unsere Kenntnisse über die Variationsbreite der Merkmale dieser Algen noch geringe. *Oed. spirale* ist bisjetzt nur aus Java, die var. *acutum* aus Ceylon, *Oed. Huntii* und *Oed. exspirale* Tiffany aus Vereinigten Staaten Nordamerikas bekannt.

Oed. suecicum Wittr. — K. Engures ez., b. Engure, 25. 6. 22. V. Lielais Baltezers, an der Westseite im Uferwasser auf submersen Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen, Juli 1924.

Oed. undulatum (Bréb.) A. Br. — Am verbreitetsten im Gebiete ist die forma β . Sie ist bisjetzt an folgenden Stellen gefunden worden: K. Usmas ez., spärlich zwischen anderen Epiphyten im Uferwasser. V. Tīreļ-Moor b. Olaine, vereinzelt in Tümpeln und Gräben der Übergangszone; Sidrabezers b. Rīga, nicht selten; Ogre, Moorgraben in der Umgegend der Stadt, Oktober 1924; Lauges-Moor b. Ligatne, im Velnezers, Ratniekezers und in einem Bächlein b. Kartūži, 20. 8. 22.

In dem Kaņierezers (Kangersee) am Rīgaschen Strande b. Ragaciems habe ich eine Form mit 21 — 27μ dicken und $2\frac{1}{2}$ — 5 mal so langen vegetativen Zellen gefunden (9. 7. 26), die den Merkmalen nach zu der forma δ Hirn gehört.

Oed. upsaliense Wittr. — Vegetative Zellen 10 — 22μ breit und bis 15 mal so lang. Oogonien 54 — 85μ lang und 31 — 52μ breit, die Oosporen die Oogonien ganz ausfüllend, mit ziemlich dicker hyaliner Membran und goldgelborangem Inhalt. Stützzellen der Oogonien etwas kürzer und breiter (bis 25μ breit). Antheridien 1 — 3 zellig, $5,5$ — 10μ lang, 14 — 19μ breit, mit einem Loch geöffnet. Fusszelle der Fäden verlängert vasenförmig. Über die Endzelle steht es bei Hirn (Monographie, p. 115): „cellula terminali obtusata“. In meinem Material ist sie gewöhnlich mehr oder weniger hyalin und lang borstenförmig mit ab-

gerundet konischer Spitze, Taf. II., Fig. 15. Sie kann leicht abgebrochen werden und dann sieht das Ende wohl abgestutzt-abgerundet aus.

Diese anscheinend nordische Form fand ich in einer kleinen Lache im Laubhain b. Ges. „Vibuļi“ in Slampe (Z.). Sie wuchs hier zusammen mit *Oed. curtum*, *Oed. hystrix* etc. reichlich von April bis Ende Mai auf eingefallenen vorjährigen Blättern von *Betula*, *Quercus*, *Acer* etc.

Oed. Vaucherii (Le Cl.) A. Br. — Gesehen in einer Form mit 27—33 μ breiten und 2—3 mal so langen vegetat. Zellen, Oogonien bis 54 μ breit und 60 μ lang, Oosporen rund, 43—49 μ im Durchmesser. Antheridien 1—3 zellig, bis 30 μ breit und 5,5—8 μ lang. — V. Solitude-Moor, Graben, ziemlich reichlich, 2. 6. 26.

Oed. Wolleanum Wittr. — Die im Gebiete gefundene Form weicht etwas vom Typus ab, in dem die Längsfalten nicht immer so ausgesprochen median verlaufen, wie auf den Abbildungen b. Hirn (Monographie, Tab. 37, fig. 226—228) das angedeutet ist, sondern nicht selten sich verzweigen. Sonst wie beim Typus. — V. Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sigulda, am rechten Ufer in einer Grube zum Flachweichen zusammen mit viel *Oed. macrospermum* und anderen Algen, 3. 6. 22.

Bulbochaete Brébissonii Kuetz. — K. Usmas ez., nicht selten zwischen anderen Oedogoniaceen auf submersen Teilen von *Equisetum*, *Phragmites* und *Scirpus*; Embūte, Mühlenteich b. -d. Gute. V. Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig; Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kārtūži, 21. 8. 22.

B. Debaryana Wittr. et Lund. — K. Usmas ez., Viskūzes Insel, 11. 8. 26. V. Lanstiņezers b. Rīga, an der Nordseite, spärlich auf *Isoetes lacustris*, August 1925.

B. elatior Pringsh. — K. Usmas ez., im Uferwasser auf anderen Pflanzen, ringsum die Viskūzes Insel, ziemlich häufig 11. 8. 26. V. Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt zwischen anderen Epiphyten.

B. gigantea Pringsh. — V. Lauges-Moor b. Līgatne, in einem Bächlein b. Kārtūži, spärlich, 21. 8. 22.

B. insignis Pringsh. — Vegetative Zellen 18—25 μ dick, 2—4 mal so lang. Oogonien 87—103 μ long und 51—64 μ breit, sonst wie beim Typus. — V. Sidrabezers b. Rīga, ziemlich häufig; Rustegezers b. Cēsis, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns).

B. intermedia De By. — K. Rucava, Moorgraben am Wege zur Pape, zusammen mit *B. mirabilis*, *Oedogonium rufescens*, *Oed. Braunii* etc., 31. 6. 23. Usmas ez., hin und wieder auf submersen Gegenständen im Uferwasser. Z. Pienavas ez. b. Džūk-

ste. V. Babītes ez. b. Spuņupe, Juni 1925; Sidrabezers b. Rīga, vereinzelt, unten anderen Oedogoniaceen im Herbst; Tīrel-Moor unweit d. Station Baloži, in einem Moorsee.

B. mirabilis Wittr. — Anscheinend verbreitet im Gebiete, besonders in Seen des meso- bis eutrophen Typus, doch auch in Gräben und anderen kleineren Bassins. In Seen sind die Räschen der Alge häufig in Massen bestielter Diatomeen ganz eingebettet und von diesen überwuchert. Die in schleimigen Diatomeenmassen wachsenden Exemplare nähern sich den ff. *immersa* (Wittr.) Hirn und *gracilis* (Pringsh.) Hirn.

B. monile Wittr. et Lund. — V. Sidrabezers und Venčezers zwischen Ropaži und Rīga, vereinzelt zwischen anderen Epiphyten auf verschiedenen submersen Wasserphanerogamen und grösseren Algen, August-September fruchtend.

B. nana Wittr. — Durch das ganze Gebiet mehr oder weniger häufig in Seen des oligo- bis mesotrophen Typus und verschiedenen kleineren Gewässern, Juli-September gewöhnlich auch fruchtend.

B. Nordstedtii Wittr. — Vegetative Zellen 13—17 μ breit, 2—5 mal so lang. Oogonien bis 46 μ breit und 34—38 μ hoch, Androsporangienzellen 10—14 μ dick und 8—12 μ lang, Nanandrien bis 25 μ lang und ca. 9 μ dick. — K. Usmas ez., im Uferwasser um die Inseln Moricsala und Viskūžsala, August 1926.

B. polyandria Cleve. — K. Rucava, in einem Graben im Walde, 30. 6. 23; Usmas ez., nicht selten in der Uferzone auf *Equisetum*-Stengeln etc. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925. V. Līnezers b. Rīga, ziemlich häufig; Lauges-Moor b. Līgatne, Velnezers, vereinzelt auf untergetauchten Stengelteilen verschiedener Wasserpflanzen, 20. 8. 22.

B. rectangularis Wittr. — K. Maz-Irbe, in einem Moortümpel im Walde; Usmas ez., ziemlich häufig zwischen anderen Oedogoniaceen; Abava b. Kandava, in Altwässern, spärlich, Juli 1924. V. Babītes ez. b. Spuņupe, spärlich auf submersen Stengelteilen von *Phragmites* etc., Juli 1925; Sidrabezers und Siekšezers b. Rīga, häufig; Rustegezers b. Cesis, September 1926 (leg. A. Veģis et V. Zāns). L. Rušonu ez., im Uferwasser um die Insel Lielā sala, nicht selten, 13. 7. 23; Ilzes ez., häufig.

B. setigera (Roth) Ag. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden des Gebietes, in Seen, Gräben, Moortümpeln etc., möglich verbreitet. Zuvor aus einem Graben des Stadtbezirkes von Liepāja, August 1013 und Juni 1914 (Conrad).

Cladophoraceae.

Chaetomorpha linum (Fl. Dan.) Kuetz. — V. Kīšezers b. Rīga, angespült am Westufer, mehrfach im Spätsommer und Herbst; Rīga, Stadtkanal b. Schützengarten in *Scirpus maritimus* Beständen, im Spätsommer (Graudiņa). Die Alge habe ich schon früher (Skuja, 1924) aus dem Gebiete notiert.

Rhizoclonium hieroglyphicum (C. A. Ag.) Kuetz. — Mehr oder weniger häufig durch das ganze Gebiet in Seen, Flüssen und kleineren stehenden Gewässern. Die Verbreitung und Ökologie der einzelnen Unterarten dieses Formenkreises bedarf noch eingehenderer Untersuchungen. Am häufigsten begegnet man die subsp. *hieroglyphicum* Kuetz. sens. str. und *riparium* (Harv.) Stockm. Auch die subsp. *Kernerii* Stockm. habe ich einige Male in unserem Küstengebiete gefunden. Die Kollektivart ist erst aus der Umgegend von Rīga durch Treboux nachgewiesen.

Cladophora crispata (Roth) Kuetz. ampl. Brand. — Häufig im ganzen Gebiete in stehenden und fließenden Gewässern. Auch hier bedürfen die einzelnen Formen und Modifikationen noch weiterer Beobachtungen. Zuerst aus der Umgebung von Liepāja (Conrad) notiert.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand. — Überall gemein. Die hierher gerechneten Formen müssen jedoch z. T. noch über ihre ev. Beziehungen zu *C. crispata* untersucht werden. Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand var. *lacustris* (Kuetz.) Brand — Im Gebiete sehr häufig, in Seen, Teichen, Gräben etc. Vorher aus stehenden Gewässern der Umgegend von Liepāja und Aizpute (Conrad).

C. fracta Kuetz. ampl. Brand var. *normalis* Rbh. — Bekannt aus vielen Stellen im Gebiete.

C. fracta Kuetz. ampl. Brand var. *rivularis* Brand. — Hin und wieder durch das ganze Gebiet beobachtet.

C. glomerata (L.) Kuetz. ampl. Brand. — Gemein in Flüssen, Bächen und Quellen des ganzen Gebietes. Über das Vorkommen der verschiedenen Formen und Zustände dieser mannigfaltigen Alge im Gebiete sind die Angaben noch sehr mangelhaft. Zuerst aus der Umgegend Rīgas (Treboux) und Liepājas (Conrad) notiert.

Aegagropila holsatica Kuetz. — K. Usmas ez., sehr häufig, stellenweise sogar massenhaft in 0,5—2 m Tiefe und noch tiefer. V. Aluksnes ez., häufig (leg. N. Delle).

Aeg. Sauteri (Nees) Kuetz. — V. Limbažu ez., nicht selten, Mai 1927 (leg. A. Apinis). Nach einigen Angaben soll die Alge auch in den Babītes ez. und Kīšezers vorkommen.

Sphaeropleaceae.

Sphaeroplea Braunii Kuetz. em. Klebahn (*Sph. annulina* (Roth) Ag.) — V. In Süßwassertümpeln oder schwach brackischem Wasser am Strande des Rīgaschen Meerbusens zwischen Bigauņi und Lapmežs südlich von Kap Ragaciems. Das erste Mal 11. 7. 25 sehr reichlich beobachtet. Ein Jahr später in einigen anderen Tümpeln auf derselben Strecke schon in geringeren Mengen. Im vergangenen Sommer (1927) Ende Juli in Brackwassertümpeln vor dem Fischerort Lapmežs nur spärlich entwickelt. Näheres über die beobachtete *Sphaeroplea*-Vegetation siehe in Acta Horti Bot. Univ. Latv. II (1927), p. 37—39.

Vaucheriaceae.

Vaucheria De Baryana Woronin. — K. Venta-Tal, zwischen Lēnas und Nīgrande in Quellen die hie und da aus den Dolomitufern entspringen. Mehr oder weniger inkrustierte Rasen. Z. Viesītes upe b. Daudzeva. V. Daugava-Tal zwischen Koknese und Pļaviņas, mehrmals im fruchtenden Zustande an überrieselten Dolomittfelsen und in Uferquellen mit kalkreichem Wasser, meist stark inkrustiert.

V. dichotoma Ag. — V. Diese eigentlich halophile Form kommt in Bulduri in einem Wiesengraben b. d. Gartenbauschule in völlig süßem Wasser massenhaft vor. Sommer 1927. Aus dem ostbaltischen Gebiete, spez. Eesti in Strandtümpeln b. Pärnu (Pernau), zuerst von Treboux (1901) notiert.

V. geminata DC. em. Walz. — K. Blauen Berge b. Dundaga, Niederung am Nordabhange, in einem Waldtümpel, Juni 1925; Kandava, Altwässer der Abava unterhalb d. Stadt, Juli 1924. V. Priedaine, Wiesengraben an der Lielupe, Juli 1925. Vorher aus der Umgegend von Rīga b. Baltā muiža, 10. 6. 23 (Dannenberg).

V. hamata Walz. — Bekannt aus verschiedenen Gegenden im Gebiete, anscheinend verbreitet. Gemein auch auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales etc., an quelligen oder überrieselten Stellen. Im Herbst nicht selten mit Aplanosporen. Für das ostbaltische Gebiet zuerst von Treboux (1901) nachgewiesen.

V. megaspora Iwanoff. — V. Juglas ez. (Jägelsee) b. Rīga, 19. 5. 21 (Dannenberg).

V. ornithocephala Ag. — Z. Viesītes upe b. Daudzeva, spärlich, zusammen mit *V. sessilis f. clavata* und *V. De Baryana*, Juli 1925 (leg. M. Skuja).

V. sessilis DC. — Verbreitet in stehenden, seltener fließenden Gewässern des ganzen Gebietes. Am häufigsten die ff. *repens* (Hass.) Hansg. und *clavata* (Klebs) Heering. Forma *orthocarpa* (Reinsch) Heering bisjetzt nur aus Slampe (Z) in einem Graben b. Ges. „Vībuļi“, Juni 1925 und in Rīga, in einem Wiesengraben b. Zentralbahnhof, Sommer 1923. Frühere Angaben aus dem ostbaltischen Gebiete und spez. aus der Umgebung von Rīga b. T r e b o u x.

V. sphaerospora Nordst. f. *dioica* Kold.-Rosenv. — Diese längs unseren Strandküsten am Rigaschen Meerbusen an geschützteren Stellen überall verbreitete marine *Vaucheria* geht auch in Mündungen grösserer Flüsse ziemlich weit hinauf. So habe ich sie schon früher in der Lielupe etwa 6 km von der Mündung entfernt in grossen Massen gefunden. Auch im Stadtkanal von Rīga (etwa 11 km von der Daugava-Mündung) wächst sie stellenweise noch ziemlich reichlich (Graudiņa).

V. uncinata Kuetz. — Z. Tukums, in einer Wiesenlache b. Grantskalns, August 1925. V. Quelliger Strassengraben b. Baltā muiža unweit Rīga, 10. 6. 23 (Dannenberg). Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuvor b. T r e b o u x (1901).

V. Heterocontae. ¹⁾

Mischococcaceae.

Mischococcus confervicola Naeg. — V. Kīšezers b. Rīga, vereinzelt zwischen anderen epiphytischen Algen im Uferwasser an der Ostseite des Sees, im Sommer; Koknese, in Ufertümpeln der Daugava, auf verschiedenen grösseren Fadenalgen, September 1923; L. Rušonu ez., vereinzelt zwischen anderen Epiphyten auf *Cladophora*-Arten, 13. 6. 23.

Halosphaeraceae.

Botrydiopsis arrhiza Borzi. — Die kugeligen oder leicht verlängerten Zellen bis 42 μ im Durchmesser. — Z. Slampe, Ges. „Vībuļi“, auf Boden und Holzstücken unter Dachtraufen b. einer Scheune, in Form eines lebhaft gelblichgrünen Überzuges, an leicht beschatteter Stelle. Reine Heterokonten-Vegetation, die ausser *B. arrhiza* noch aus grösseren Mengen von *B. minor*, *Bumilleria sicula* und *Monocilia flavescens* in fädigem Zustande bestand, April 1927. V. Bulduri, im Dünenwalde auf alten Brettern und Holzstücken, an feuchten etwas geschützteren

¹⁾ Pascher, A., Heterokontae. Süsswasserflora, H. 11, 1925.

Stellen, häufig, meist zusammen mit anderen aerophilen Algen; Rīga, nicht selten an alten Bretterzäunen etc. im Stadtbezirke; Gauja-Tal, Pūces ieži, an Wänden des Sandsteinfelsens über einem quelligen Tümpel, 4. 6. 22.

B. minor Schmidle em. Chod. — Diese Art habe ich vielfach aus verschiedenen Landschaften des Gebietes gesehen, gewöhnlich mit anderen aerophilen, wie protococcoiden so auch fädigen, Formen. Sie kommt auch hin und wieder auf Sandsteinfelsen des Gauja-Tales und ihrer Zuflüsse vor.

Chlorobotrydaceae.

Chlorobotrys limnetica G. M. Smith. — Zellen länglich, 6—10 μ lang und ca. 5—7 μ breit, ohne sichtbaren, speziellen Gallerthüllen, unregelmässig oder gruppenweise zu zweien bis vieren oder sehr vielen (über 100) in abgerundeten gallertigen Kolonien verteilt. Die grösseren Kolonien mit mehr unregelmässig abgerundeten Formen haben bis 250 μ im Durchmesser. In meinem allerdings fixierten Material sieht man hin und wieder Zellen, die zu Paaren mit ihren Enden so dicht aneinander sich anschliessen, als wäre hier eine einfache Zweiteilung vorhanden. Die beiden Tochterzellen bleiben noch eine Zeit nach der Teilung durch einen (gallertigen?) Strang in Verbindung, etwa wie das in der Gattung *Stichogloea* Chod. der Fall ist. Doch sind die übrigen Merkmale der Form so bezeichnend, sie entspricht auch ganz der Abbildung von *Ch. limnetica* nach Smith, dass eine Identifizierung mit letzterer mir gerechtfertigt erschien. Es ist aber wohl möglich, dass diese Alge als eine besondere Art zu der Gattung *Stichogloea* zu stellen ist. — V. Sidrabezers b. Rīga, häufig im Plankton.

Ch. polychloris Pascher. — Diese Form habe ich im Gebiete öfters aus verschiedenen Gegenden gesehen, meist in kleineren Teichen, Tümpeln und Gräben, zwischen Algenwatten etc. Sie scheint in Lettland verbreiteter zu sein als die folgende.

Ch. regularis Bohlin. — K. Paurupe, Tümpel unweit der Station, in Gesellschaft verschiedener anderer Algen, Juli 1923; Bāte, in einem Graben im Walde beim Sanatorium, Juli 1924; Kandava, Tümpel in der Umgebung der Stadt, mehrmals. Z. Gailīšezers b. Tukums, August 1925; Slampe, Teich b. Ges. „Vibuļi“. V. Bulduri, Graben im Walde b. d. Gartenbauschule, nicht selten; Rīga, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes hin und wieder beobachtet; Ogre, Ufertümpel des Flusses etwas oberhalb d. Stadt, September 1924; Rūjiena, in einem Moorgraben b. d. Stadt, Juni 1923.

Monodus ovalis Chod. — V. Rīga, Viesturpark, vereinzelt unter anderen Algen in grünem Anfluge an Baumstämmen.

Centritractus belonophorus (Schmidle) Lemm. — V. Rīga, in einem Teiche des Viesturparkes, im Plankton, 18. 4. 13 (Treboux). L. Malnava b. Kārsava, Grube zum Flachsweichen, August 1927 (leg. I. Peniķe).

Chlorotheciaceae.

Characiopsis acuta Borzi — Im Gebiete überall mehr oder weniger häufig, wie die meisten *Characiopsis*-Arten besonders in kälteren Jahreszeiten.

Ch. acuta Borzi var. *Schroederi* Printz. — K. Blauen Berge b. Slītere, in Gräben, zusammen mit anderen *Characiopsis*- und *Characium*-Arten auf verschiedenen grösseren Fadenalgen; Usmas ez., Moricsala, Tümpel im Walde, auf *Tribonema*, Mai 1921. Z. Tukums, in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Slampe, vielfach in Tümpeln und Gräben, im Frühjahr; Daudzeva, Graben b. Ges. „Mežu Pālēni“, September—Oktober. V. Rīga, hin und wieder in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Kokneses muiža, Teich im Parke, sehr reichlich auf *Oedogonium* und *Cladophora*.

Ch. crassiapex Printz. — V. Rīga, Graben in einem Parke an der Westseite des Kīsezers, auf *Microspora* und *Tribonema*, Mai 1920; Biķernieki b. Rīga, in Gräben und Tümpeln nicht selten, besonders im Frühjahr, doch auch in anderen Jahreszeiten; Ogre, in einem Graben, Oktober 1924.

Ch. longipes Borzi. — Ziemlich verbreitet durch das ganze Gebiet, man begegnet der Alge hin und wieder vergesellschaftet mit anderen ähnlichen Formen wie auch in mehr oder weniger reinen Beständen.

Ch. minuta Borzi. — Überall gemein, am häufigsten im Frühjahr und Herbst.

Ch. polychloris Pascher. — Zellen 22–27 μ lang und 6–10 μ breit. — V. Bulduri, Strassengraben b. d. Gartenbauschule, im Frühjahr nicht selten unter anderen *Characiopsis*- und *Characium*-Arten auf verschiedenen Fadenalgen.

Ch. pyriformis Borzi. — Im Gebiete verbreitet und meist häufig vorkommend, am reichlichsten in kälteren Jahreszeiten. Aus dem Ostbaltikum, spez. Eesti in der Umgegend von Pärnu (Pernau) erst b. Treboux (1901) verzeichnet.

Ch. spinifer Printz. — Z. Daudzeva, Ges. „Mežu Pālēni“, Graben, auf *Tribonema*, vereinzelt in Gesellschaft anderer *Characiopsis*, im Herbst. V. Bulduri, Graben b. d. Gartenbauschule im Frühjahr und Herbst, vereinzelt.

Ch. subulata Borzi. — Gemein im ganzen Gebiete, vereinzelt zwischen anderen ähnlichen epiphytischen Formen wie

auch in mehr oder weniger reinen Beständen. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti aus der Umgegend von Pärnu zuerst durch Treboux (1901) nachgewiesen.

Ch. teres Pascher. — V. Rīga, einige Male in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes, auf Fadenalgen etc., im Frühjahr.

Ch. tuba Lemm. — V. Bulduri, in Gräben um die Gartenbauschule, im Frühjahr und Herbst, vereinzelt.

Sciadiaceae.

Ophiocytium arbuscula (A. Br.) Rbh. — Durch das ganze Gebiet mehr oder weniger häufig. Ich habe es jedoch niemals in grösserer Menge gesehen, sondern gewöhnlich nur vereinzelt auf *Cladophora*, *Oedogonium*, *Tribonema*, *Microspora* etc., das ganze Jahr hindurch. Für das ostbaltische Gebiet ebenso für Lettland aus der Umgebung von Rīga zuerst durch Treboux (1901, 1913) nachgewiesen.

O. bicuspidatum Lemm. — K. Stende, in einem Graben im Walde b. d. Station, Juli 1924. V. Bigauņciems, Graben am Wege zu Ķemeri; Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sigulda, in einer Grube, Mai 1922.

O. capitatum Wolle. — K. Kandava, Wiesentümpel am rechten Ufer der Abava etwas unterhalb der Stadt, Mai 1924. V. Ogre, in einem moorigen Graben aus der Umgebung der Stadt Oktober 1923.

O. cochleare A. Br. — Überall gemein, häufig auch in grösseren Mengen, besonders in Gräben und Tümpeln. Vorher aus der Umgegend von Rīga (Treboux) und Liepāja (Conrad) angegeben. Für das ostbalt. Gebiet spez. Eesti erst von Treboux (1901) notiert.

O. Lagerheimii Lemm. — V. Gauja-Tal, zwischen Līgatne und Sigulda, in einer Grube zum Flachweichen, Mai 1922; Burtņieki, Teich im Parke des Gutes, 19. 6. 23.

O. maius Naeg. — Häufig und gemein im ganzen Gebiete, in verschiedenen kleineren Gewässern. Vorher aus der Umgebung von Rīga notiert (Treboux).

O. parvulum (Perty) A. Br. — Wie die meisten anderen Ophiocytien überall gemein, gewöhnlich zusammen mit den vorhergenannten Formen zwischen verschiedenen Fadenalgen etc. Für das Ostbaltikum erst von Treboux (1901) notiert, ebenso spez. aus Lettland.

Botryococcaceae.

Botryococcus Braunii Kuetz. — Eine fast ubiquitäre Planktonalge, die sowohl in grösseren Seen, wie auch in kleinsten Bassins vorkommt. Da die Alge trotz des häufigen Vorkommens morpho-

logisch und biologisch noch sehr wenig bekannt ist, ebenso ihre Entwicklungsgeschichte noch unklar ist, lässt sich vorläufig nicht sagen, wieweit die in verschiedenen Gewässern vorkommenden Formen als Zustände und Modifikationen oder auch als ökologisch differenzierte Rassen aufzufassen sind. — Vorher aus der Umgebung von Rīga (Treboux).

T r i b o n e m a c e a e.

Tribonema Gayanum Pascher. — Die Art scheint im Gebiete verbreitet, ich habe sie wiederholt aus verschiedenen Landschaften beobachtet. Am häufigsten wohl im Spätsommer, doch mehrmals auch im Frühjahr und Herbst.

T. minus G. S. West. — Weit verbreitet, bekannt aus vielen Gegenden. Vorher von Sandsteinfelsen des Gauja-Tales notiert (Skuja).

T. monochloron Pascher et Geitler. — K. Vaiņode, Graben am Wege zur Bāte, vereinzelt in Massen anderer Fadenalgen, Mai 1924; Maz-Irbe, Tümpel im Walde, zusammen mit anderen Tribonemen; Kandava, Graben b. d. Schwefelquelle. Z. Tukums, in Tümpeln und Gräben aus der Umgebung der Stadt; Slampe, in Gräben und Tümpeln, besonders im Frühjahr. V. Rīga, oftmals in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes; Biķernieki b. Rīga, in Moorgräben, Mai-Juni; Sigulda, Park b. d. Station, in Gräben, gewöhnlich vergesellschaftet mit anderen Tribonemen.

T. viridis Pascher. — Eine der häufigsten Fadenalgen im ganzen Gebiete. Das ganze Jahr hindurch, bes. in verschiedenen kleineren Gewässern, gewöhnlich auch massenhaft. Wahrscheinlich gehört zu dieser Form die früher (Treboux, Conrad etc.) aus dem Gebiete angegebene *T. bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol.

Bumilleria exilis Klebs. — Z. Tukums, in einem Strassen-graben am Wege zum Milzūkals, Mai 1927; Slampe, Ges. „Vībuļi“, nicht selten in Wiesengräben mit lehmigem Boden, im Frühjahr. V. Rīga, hin und wieder in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes im Frühjahr, meist zwischen verschiedenen Fadenalgen, so im Stadtkanal, im Teiche des Viestūrparkes und im Arkadia-Park; Sigulda, Park, b. d. Station, in Gräben. Vorher aus der Umgebung von Rīga nachgewiesen (Treboux).

B. sicala Borzi. — Die typische Form mit etwa 14–18 μ dicken Zellen habe ich im Gebiete nur paar Male gesehen: Ķemeri (V), in einem Graben unweit der Schwefelquelle, vereinzelt längere oder kürzere Fadenstücke zwischen *Tribonema* und *Microspora*, April 1923; Vecāķi b. Rīga, in einem Tümpel, Mai 1927. Dagegen verhältnismässig häufig im Gebiete, auch in stehenden Gewässern des Stadtbezirkes von Rīga, begegnet man einer dünneren Form, die der Dicke nach etwa in der Mitte

zwischen *B. exilis* und der typischen *B. sicula* steht. Die Fäden sind 9—11 μ dick, stellenweise durch Längsteilung zweireihig, die Zellen zylindrisch mit abgerundeten Ecken, 1 (nach der Teilung) — $2\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, die trennenden Membranstücke wenig auffallend. In jeder Zelle ca. 4—10 Chromatophoren. Es ist möglich, dass diese Form eine besondere Art darstellt. — *B. sicula* Borzi ist im Ostbaltikum spez. Eesti erst von Treboux (1901) nachgewiesen.

Monocilia flavescens Gerneck. — Z. Slampe, Ges. „Vibuļi“, auf Boden und Holzstücken unter Dachtraufen b. einer Scheune, an etwas beschatteter Stelle. Ziemlich reichlich, in typischer fadenförmigen verzweigten Form, in einer fast reiner Heterokonten-Vegetation zusammen mit *Botrydiopsis arhiza* und *Bumilleria sicula*, 15. 4. 27.

M. viridis Gerneck. — V. Rīga. Von Herrn Prof. Dr. O. Treboux in Reinkultur aus der Erde gezogen.

Botrydiaceae.

Botrydium granulatum (L.) Grev.*) — Die Alge ist ziemlich verbreitet im Gebiete, kommt auf lehmigem Boden an Ufern von Teichen und Flüssen, an Wänden feuchter Gräben etc. vor. Für das ostbaltische Gebiet spez. Eesti zuerst durch Treboux (1901) nachgewiesen. Die meisten von mir bisjetzt in Lettland gesehenen Formen scheinen zu der var. *eugranulatum* V. Miller anzugehören.

B. Wallrothi Kuetz. — Z. Tukums, am Rande eines Grabens b. Grantskalns, August 1925. Aus dem Ostbaltikum spez. Eesti vorher durch Treboux nachgewiesen.

*) Miller, V., Untersuchungen über die Gattung *Botrydium* Wallroth. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 45 (1927), tab. II.

Erläuterung zur Taf. I.

Vergrosserung überall, wo keine Angaben vorhanden $\times 620$.

- Fig. 1. *Collodictyon triciliatum* Carter. a — von der Schmalseite, die drei dunkleren Körper — zur Nahrung aufgenommene Algen, b — von der Breitseite, c — Apikalumriss.
2. *Carteria cordiformis* (Carter) Dill. a, b — zwei Individuen von der Breitseite gesehen, c — Apikalumriss. $\times 480$.
3. *C. Pascheri* n. sp. a, b — zwei ältere Individuen, c — jüngeres Exemplar, d — Apikalansicht (schematisiert), e, f — Teilungsstadien. $\times 895$.
4. *Platymonas subcordiformis* (Wille) Hazen. a, b — zwei Exemplare von der abgeplatteten Bauchseite gesehen, c — Apikalumriss, d — Lateralumriss.
5. *Chlamydomonas acuta* Korschikoff. a — c — Teilungsstadien.
6. *Ch. Cienkowskii* Schmidle f.
7. *Ch. macropyrenoidosa* n. sp. a — in typischer Ausbildung, b — Exemplar, das einige Zeit in Verdunkelung verbracht hat, c — Teilung.
8. *Ch. pertusa* Chod. var. *subglobosa* n. var. a — c — drei Monaden mit verschieden lokalisierten Stigmata.
9. ? *Ch. mucosa* (Korschikoff) Pascher.
10. *Chlamydomonas* sp., eine Monade aus dem Formenkreise von *Ch. Pertyi*.
11. *Ch. rigensis* n. sp. a — c — drei Monaden mit verschieden lokalisierten Stigmata und Zellkern, d — Querschnitt etwa in der Mitte.
12. *Chlorogonium euchlorum* Ehrenb. a, b — zwei verschiedene Formen, $\times 480$.
13. *Ch. elongatum* Dang., sehr grosse Form. $\times 480$.
14. *Sphaerellopsis fluviatilis* (Stein) Pascher. a — typische, b — etwas abweichende Form.
15. *Diplostauron elegans* n. sp. a, b — zwei Monaden verschieden orientiert von der Seite gesehen, c — Apikalumriss, $\times 1100$.
16. *Fortiella Playfairii* n. sp. a, b — zwei jüngere Exemplare, c — Gehäuse bei älteren Monaden. $\times 820$.
17. ? *Coccomonas orbicularis* Stein.
18. *Chlorogonium* sp., $\times 480$.
19. *Pteromonas aculeata* Lemm. var. *Lemmermannii* n. var. a — Monade mit glatter Membran, b — mit skorbikulierter Membran, c — Teilung.
20. ? *Hyalogonium Klebsii* (Klebs) Pascher. $\times 480$.

Erläuterung zur Taf. II.

Vergrosserung überall, wo keine Angaben vorhanden $\times 620$.

- Fig. 1. *Gloeocystis Naegelii* Artari.
2. *Tetraedron limneticum* Borge var. *robustum* n. var., $\times 400$.
3. *T. spinulosum* Schmidle.
4. *Scenedesmus falcatus* Chod. f. *tortuosa* n. f.
5. *Sc. rostrato-spinosus* Chod. var. *serrato-pectinatus* Chod. a, b — zwei Formen.
6. *Sc. spicatus* West f., $\times 780$.
7. *Sc. tetrademiformis* (Woloszinska) Chod. status *tetradesmus* Chod.
8. *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. var. *intermedium* Teiling, $\times 400$.
9. *Crucigenia fenestrata* Schmidle. a — ausgewachsene, b — junge Kolonie.
10. *Tetrastrum heteracanthum* (Nordst.) Chod. f. a, b — zwei Coenobien mit verschieden entwickelten Stacheln.

- Fig. 11. *Oedogonium curtum* Wittr. et Lund. a — Membranpunktierung bei einigen Exemplaren $\times 620$, b — Habitus, $\times 360$.
12. *Oed. mirandrium* n. sp., 12 a — einzelnes noch nicht entdecktes Nanandrium, $\times 360$.
13. *Oed. hystrix* Wittr. Areolierung der Oosporenmembran, $\times 360$.
14. *Oed. spirale* Hirn f. a — Oogonium, dessen Oospore in bezug auf ihre Spiralfaltung schief zu der Längsachse der Pflanze steht, b — parallel zu der, $\times 360$.
15. *Oed. upsaliense* Wittr. Borstenartige Endzelle, $\times 360$.

Priekšdarbi Latvijas algu florai. III.

H. Skuja.

Turpinot Latvijā līdz šim novēroto algu sarakstu, šoreiz apskatītas zaļalgas vārda šaurākā nozīmē un heterokonti jeb nevienāds kropstainās algas. Viņu sistematika galvenos vilcienos izvesta pieturoties H. Printz'a jaunākam zaļalgu apstrādājumam (1927) iekš Engler-Prantl'a „Natürlichen Pflanzenfamilien“. Ne visur tomēr sīkāko taksonomisko vienību iedalījumos izdevies pieturēties pie viena un ta paša principa. Tā, piem. gandrīz visi volvokaļi un no protokokaļiem *Scenedesmus* ģints apstrādāta vadoties vairāk no modernā jēdziena par sugu, resp. kolektīv- un sīksugām, jo taisni par šīm grupām tikko parādījušies plaši monografiski pamatdarbi no Pascher'a, Korschikoff'a un Chodat. Citas mazākas sistematiskas grupas apstrādātas pieturoties labākiem jaunākā laika darbiem specialajā literatūrā, kaut gan viņu autori dažreiz vadījušies no gluži citiem principiem, kā piem. Morosowa-Wodianitzkaja savos interesantajos *Pediastrum* ģints apstrādājumos.

No volvokaļiem Latvijā vislabāk pazīstami tagad var skaitīties *Carteria* un *Chlamydomonas* ģinšu pārstāvji. Bet arī te vēl daudz darba, sevišķi pie to bezpirenoidoso formu noskaidrošanas, kuņu kausveidīgais chromatofors vairāk vai mazāk sašķelts atsevišķās daļās. Lielākā tiesa dabā sastopamo formu atšķiras no literatūrā aprakstītām gan stīgmas lokalizācijas, gan papīles un chromatoforu izveidojuma ziņā. Cik tālu te darīšana ar iedzīmtām pazīmēm vai modifikācijām, to bez plašāki izvēstām tīrkulturām grūti teikt. Iespējams arī, ka daļa šo dažādo novirzību un starpformu cēlušās krustošanās ceļā. Ļoti nepilnīgi pazīstamas paliek arī Latvijā sastopamās *Chlorogonium* sugas, kā arī zaļo volvokaļu apochlorotiskās blakus formas. To pašu jāsaaka par tādām kritiskām ģintīm, kādas protokokaļos *Chlorococcum*, *Chlorella* u. c., bet ulotriksu rindas algās *Ulothrix*, *Hormidium* un

Gloeotila. Tās visas ir formu grupas, kur bez paraleli izvestām tūrkulturām floristiski pētījumi gandrīz jau neiespējami.

Saraksts aptver pavisam 452 formas, 415 zaļalgas un 37 heterokontus. Starp viņām vairāk kā 270 formas ir jaunas priekš Latvijas, no tam 10 pilnīgi jaunas:

Carteria Pascheri n. sp.

Chlamydomonas macropyrenoidosa n. sp.

Ch. pertusa Chod. var. *subglobosa* n. var.

Ch. rigensis n. sp.

Diplostauron elegans n. sp.

Fortiella Playfairii n. sp.

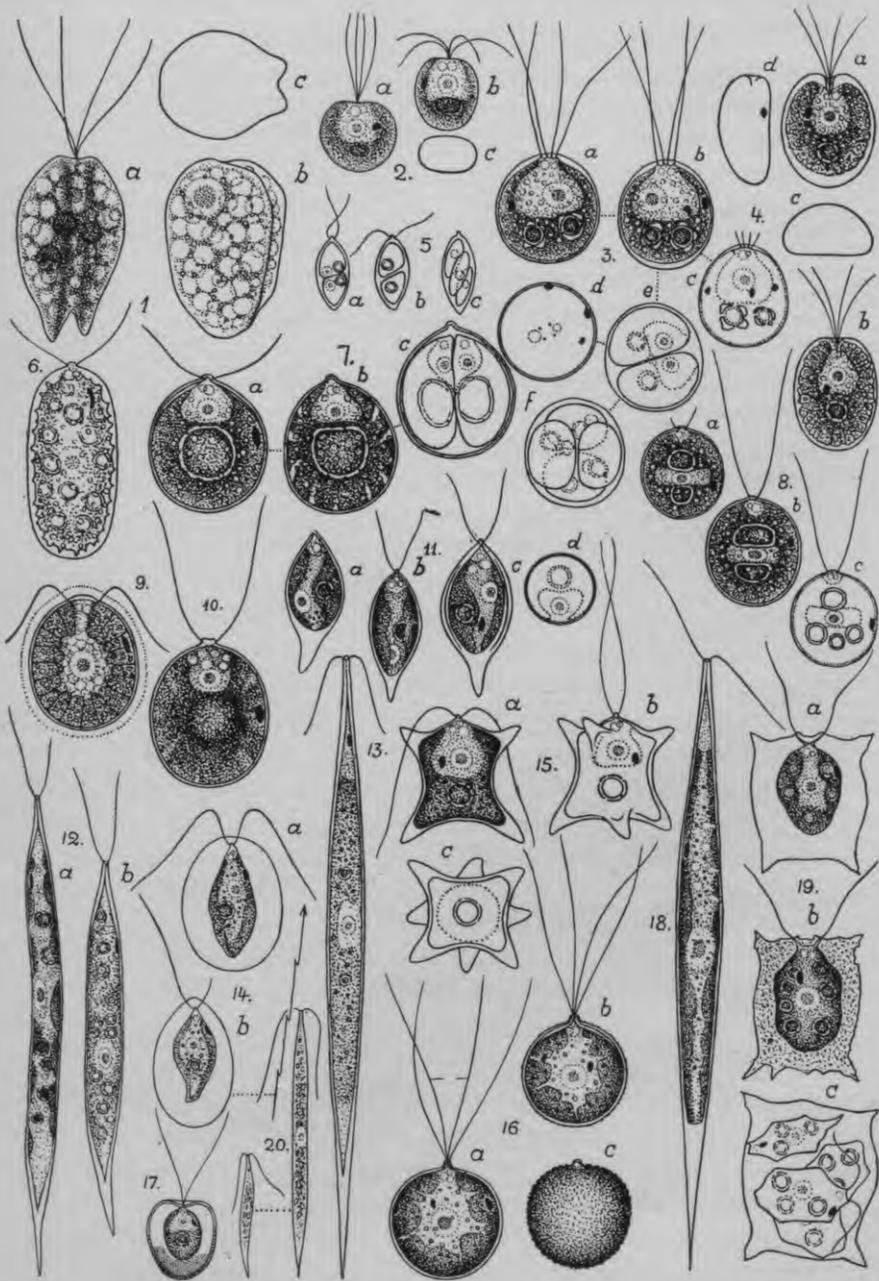
Pteromonas aculeata Lemm. var. *Lemmermannii* n. var.

Tetraedron limneticum Borge var. *robustum* n. var.

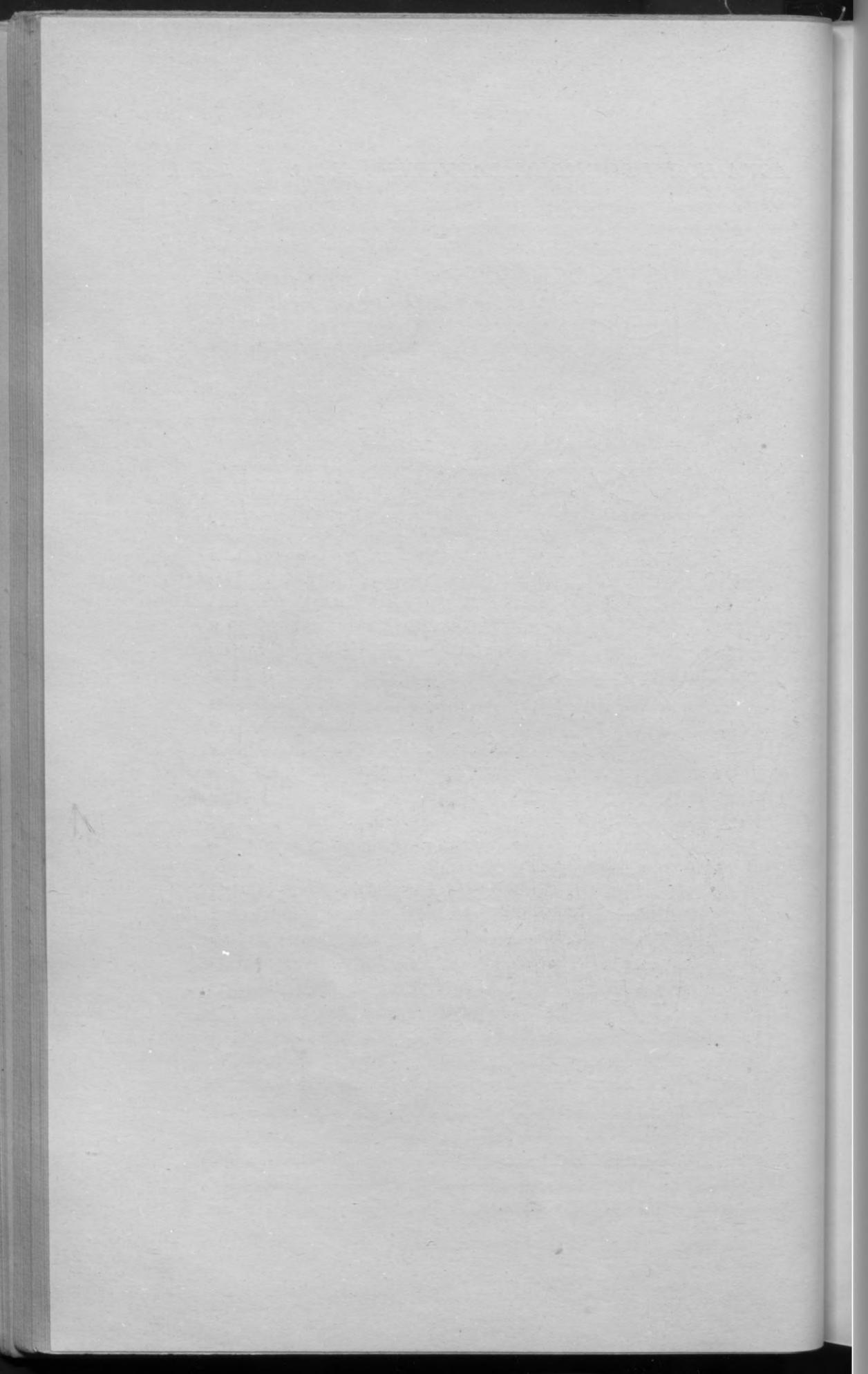
Scenedesmus falcatus Chod. f. *tortuosa* n. f.

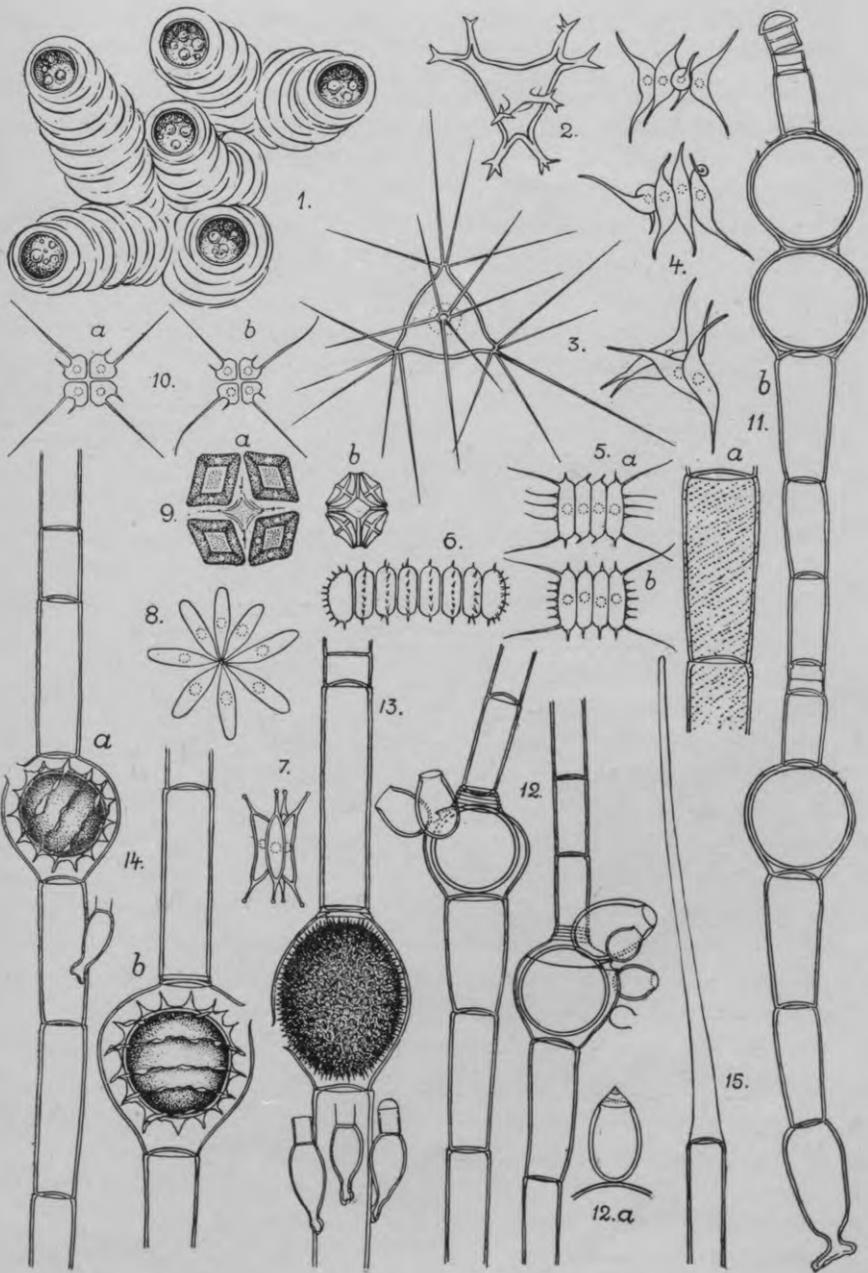
Oedogonium mirandrium n. sp.

Jauno formu diagnozes atrodamas 54., 58., 60., 62., 65., 66., 67., 79., 83. un 101. lappusēs, viņu zīmējumi tābulās I un II.

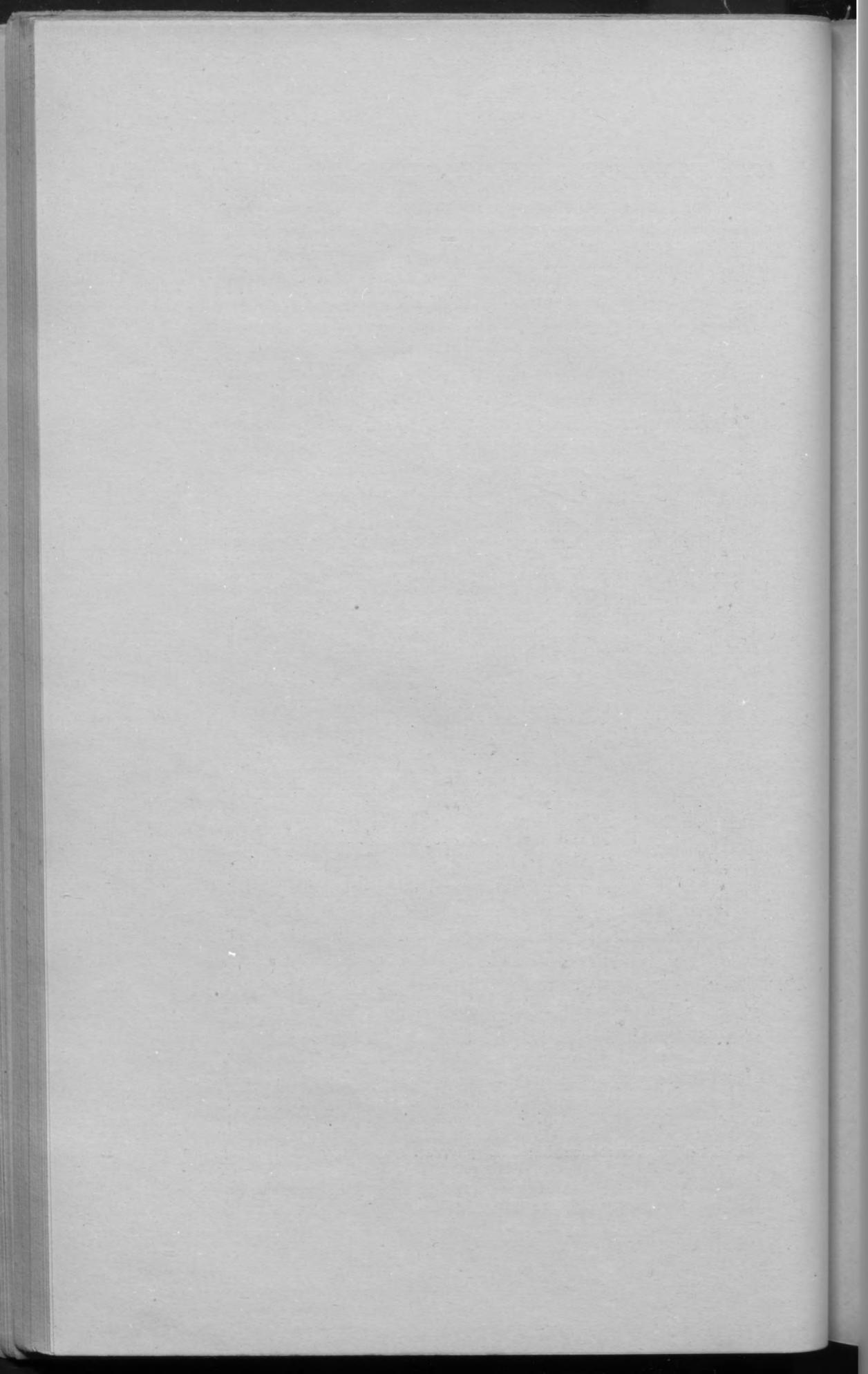


H. Skuja, Vorarbeiten, III., Chlorophyceae.





H. S k u j a, Vorarbeiten, III., Chlorophyceae.



Über die Gattung *Furcilia* Stokes und ihre systematische Stellung.

Von H. Skuja.

Die in der Überschrift genannte Gattung hat der amerikanische Protistologe Stokes 1890 aufgestellt. Die Typus-Art *Furcilia lobosa* fand er einmal in Wasseraufgüssen mit faulenden Pflanzenteilen. Seitdem ist sie, soweit mir bekannt, nicht mehr beobachtet. Allerdings hat Pascher (1927) in letzterer Zeit eine andere zu der Gattung *Furcilia* gehörige Form beschrieben, die er *F. trifurca* nennt. Anscheinend sind die hierher gehörigen Monaden ziemlich seltene Organismen, die nur sporadisch in Infusionen und vermutlich auch im Freien in geeigneten Gewässern auftreten. Daher sind sie auch verhältnismässig wenig bekannt.

Im Sommer 1926, beim Untersuchen eines länger stehen gebliebenen Gefässes mit Algen aus dem Sidrabezers (Silbersee) b. Rīga, die schon etwas zu faulen anfangen, fand ich in dem schwach trüben Wasser reichlich eine farblose Monade, die im grossen und ganzen gut mit der Beschreibung, die Stokes von seiner *F. lobosa* gibt, übereinstimmte. Die etwa hufeisen- bis halbmondförmigen Zellen der Monade (Abb. 1, Fig. 1—9) bestehen aus einem mehr abgerundeten kugeligen zentralen Teile und zwei rückwärtigen etwas nach innen gekrümmten Fortsätzen. Die Zellen können so lang wie breit, etwas breiter oder auch bis zweimal so lang als breit, sein, meist 10—15 μ lang, 8—14 μ breit bis 8 μ dick. Die beiden rückwärtsgebogenen zugespitzten oder stumpflichen Hörner sind nicht immer gleichmässig entwickelt. Sie variieren bei einzelnen Individuen stark in der Länge, auch kann der eine oder andere von ihnen reduziert sein. An dem abgerundeten oder etwas spitz zulaufenden vorderen Ende der Zelle ist eine kleine doch deutliche Papille vorhanden, aus der die zwei bis $1\frac{1}{2}$ mal körperlangen Geisseln ausgehen. Unter der Geisselbasis zwei kontraktile Vakuolen. Der Kern ist ziemlich gross und steht in der Mitte der Zelle. Ein Chromatophor war nicht vorhanden und die Zellen sahen ganz farblos aus. Über die chemische Natur der Assimilaten und Reservestoffe konnte ich nicht ganz klar werden. Ein Teil der kleinen Tröpfchen und Körnchen im Protoplaste der Monaden färbten sich mit Jod braunviolett bis schwärzlich, die meisten jedoch nur gelblich.

Wie aus dem Vergleiche der Beschreibungen und Abbildungen von *F. lobosa* mit der von mir untersuchten Form hervorgeht, unterscheidet sich letztere dadurch, dass die Zellen in der Seitenansicht vorne nicht oder nur ganz unmerklich vorgezogen sind und der Zellkern zentral nicht seitlich steht. Bezüglich der Geissellänge steht es bei Stokes (p. 77): „flagella exceeding the body in length“, nicht wie es gewöhnlich in den Bestimmungsbüchern zu lesen ist, dass die Geisseln kürzer oder so lang wie die Zellen sind. Wohl sollen die beiden Geisseln etwas untereinander in der Länge sich unterscheiden (subequal), doch sieht man das kaum in den von Stokes gegebenen Abbildungen (Fig. 18—20). Trotz einiger Unterschiede in den Beschreibungen glaube ich nicht, dass in meinem Falle eine neue Art vorhanden wäre. Höchstens kann es sich hier um eine besondere Form von *F. lobosa* handeln.

Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch etwas modifizierte Längsteilung unter Bildung von vier Tochterzellen. Sie wird unten bei der Beschreibung einer anderen zu dem Formenkreis von *F. lobosa* gehörigen Monade näher besprochen. Bei der Teilung sieht man ganz deutlich, was schon Pascher vermutet, dass *Furcilia* eine differenzierte Hülle resp. Membran besitzt und dass die Tochterzellen innerhalb der alten Hülle der Mutterzelle sich ausbilden. Die geschlechtliche Fortpflanzung konnte ich in dem Material von Sidrabezers nicht beobachten.

In nächster Verwandtschaft mit *F. lobosa* steht eine andere Volvocale, die ich zum ersten Male im Januar dieses Jahres (1927) aus einigen Moosproben (*Aulacomnium*, *Drepanocladus*) von den Ålandinseln herauskultiviert habe. Die Moose wurden von Herrn Dr. N. Malta im Juli 1926 in der Umgebung von Mariehamn in zeitweise wasserführenden Felseinsenkungen gesammelt. Sehr spärlich kam die Monade auch in *Gymnocolea inflata*-Rasen vom Saltviks Kasberg vor. Zur Untersuchung von Algen, die zwischen Moosen wachsen, bekam ich Proben aus mehreren Gegenden des Inselgebietes, doch trat die Monade in anderen Aufgüssen nicht auf. Für die Kulturen wurden nicht allzu kleine Moosproben in Glasgefäßen mit destilliertem Wasser übergossen und auf ein nach Westen gerichtetes Fenster gestellt. Nach etwa drei Tagen sah man schon die ersten Individuen von *Furcilia*. In ein bis zwei Wochen alten Kulturen wurde die üppigste Massenvegetation der Monade beobachtet. Die Gestalt und die Grösse der in Rede stehenden Alge ist ganz dieselbe wie bei der früher besprochenen Form von *F. lobosa* aus Lettland. Das sieht man ja auch ohne weiteres aus den Figuren 10—17 in Abb. 1. Sie ist jedoch erstens durch den Besitz eines kleinen seitlich stehenden Stigmas aus-

gezeichnet, zweitens konnte man bei der Mehrzahl der Individuen eine schwache Grünfärbung der äusseren Teile des Protoplasten, also ein stark reduziertes der Membran dicht anliegendes dünnwandiges Chromatophor wahrnehmen. Ein Teil der Monaden sah auch ganz farblos aus. Bei den blasgrün gefärbten Individuen tingierten sich die körnchenförmigen Assimilaten mit Jod schwärzlichviolett, also gaben die gewöhnliche Stärkereaktion.

Die Monade vermehrt sich, wie gesagt, durch succedane Längsteilungen. Beim Beginn der Teilung befestigen sich die Individuen mit den Geisseln irgendwo an, oder bleiben in den ersten Stadien noch im beweglichen Zustande. Auch die fest-sitzenden in Teilung begriffenen Monaden können noch eine

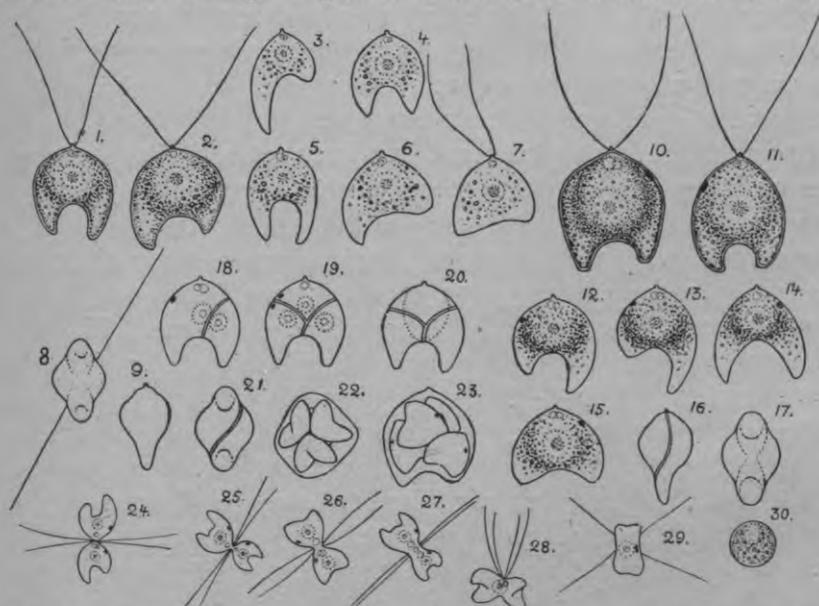


Abb. 1. Fig. 1-9 *Furcilia lobosa* Stokes f.; 1-2 — zwei grössere Monaden detailliert gezeichnet; 3-7 — dieselbe, die verschiedene Ausbildung der Hörner zeigend; 8 — Zellumriss von unten gesehen einer fest-sitzenden Monade 9 — Seitenansicht. Fig. 10-30 *F. lobosa* Stokes f. *stigmatophora* n. f.; 10-11 — zwei Monaden detailliert gezeichnet; 12-15 — verschiedene Ausbildung der Hörner; 16 — Seitenansicht, ein in Teilung begriffenes Exemplar; 17 — Zellumriss, von unten gesehen; 18-23 — Teilungsstadien; 24-27 — Kopulation fest-sitzender Gameten; 28 — freischwimmende Zygozoospore; 29 — fest-sitzende Zygozoospore von unten gesehen; 30 — reife Zygote. Vergrösserung $\times 920$, Fig. 10 und 11 = $\times 1080$.

Zeit lang vom Substrat sich loslösen und umherschwimmen. Die erste Teilungsebene des Protoplasten geht etwa parallel zweien von den vier Begrenzungsflächen des rhombischen Querschnittes und immer durch den apikalen Pol (Fig. 16, 18, 21). Dann teilt sich erst die eine Hälfte senkrecht zu der schon vorhandenen Teilungsebene, endlich auch die zweite, so dass im

ganzen vier Tochterzellen gebildet werden (Fig. 19—23). Die alte Membran der Mutterzelle bleibt bis zum Ausschlüpfen der Schwärmsporen erhalten.

In demselben Material von den Ålandinseln beobachtete ich öfters auch die geschlechtliche Fortpflanzung. Die Kopulation beginnt in Winterkulturen gewöhnlich nachmittags etwa um 2 Uhr und dauert einige Stunden. Die Gameten gleichen im allgemeinen den Schwärmsporen bzw. den vegetativen Individuen. Immer ist eine der kopulierenden Gameten (weibliche) grösser, die andere (männliche) kleiner, so dass man hier entschieden von Heterogamie sprechen kann. Die weiblichen Gameten sind durchschnittlich $8\ \mu$ lang und $6-7\ \mu$ breit, die männlichen bis $7\ \mu$ lang und $5-6\ \mu$ breit, letzteren haben auch etwas kürzere Geisseln. Bei der Kopulation legen sich die Gameten mit ihren Papillen zusammen, dabei immer so, dass die Stigmata einer und derselben Seite zugewandt sind und verschmelzen dann allmählich von vorne nach hinten mit entsprechenden Breitseiten. Erst verschmelzen die Vakuolen, dann die Kerne und meist auch die Stigmata (Abb. 1, Fig. 24—29). Alles das geschieht sowohl in Bewegung, wie auch festsitzend. Die viergeisseligen Zygozoosporen können abhängig von den äusseren Bedingungen eine mehr oder weniger lange Zeit noch umherschwimmen (Fig. 28). Die ausgebildeten Zygozoosporen sind kugelig mit glatter Membran und durchschnittlich $8-9\ \mu$ gross (Fig. 30).

Wie gesagt, ist dieselbe ungeschlechtliche und wahrscheinlich geschlechtliche Vermehrungsart auch bei der oben aus Lettland beschriebenen Form von *Furcilia lobosa* vorhanden.

Der Bequemlichkeit wegen bei der Beschreibung möchte ich die åländische Form provisorisch als f. *stigmatophora* bezeichnen, ohne damit ein definitives Urteil über ihren taxonomischen Wert aussagen zu wollen.

Um der Frage über das Vorhandensein unter der f. *stigmatophora* neben völlig apochlorotischen auch Formen mit mehr oder weniger reduzierten Chromatophoren näher zu kommen, habe ich in diesem Herbst noch einige Kulturversuche ausgeführt. Mit den etwa 15 Monate im Herbar aufbewahrten Moosrasen wurden wieder Aufgüsse gemacht. Einige Gefässe wurden in dunklem Raume aufbewahrt, andere ins gewöhnliche Tageslicht aufs Fenster gestellt. Nach einer Woche waren die Cysten schon gekeimt und die Kulturen reich an schwärmenden Monaden. Dabei ergab sich das, was schon zu erwarten war: die im Dunkel gekeimten und ausgewachsenen Monaden waren z. T. ganz farblos, z. T. auch sehr blasgrünlich gefärbt. Das Stigma blieb jedoch erhalten. Dagegen in den Kulturen mit normaler Belichtung hatte unsere Monade eine deutlich grüne Farbe erwor-

ben. Ich habe auch reziproke Versuche gemacht, das im Dunkel herauskultivierte Material ans Licht gestellt und die Lichtkulturen eine Zeit im Dunkel aufbewahrt. Dabei ergrünten die fast farblosen Organismen merklich, vereinzelte Individuen blieben jedoch unverändert. Hingegen zeigten die Lichtformen ins Dunkel übergeführt mit der Zeit wieder ein starkes Verblässen der Farbe, das teilweise bis zur völligen Farblosigkeit führte.

Diese Ergebnisse erinnern an die bekannten Versuche von H. Zumstein mit *Euglena gracilis* Klebs. Da ich bis jetzt jedoch nicht mit Reinkulturen von *Furcilia* gearbeitet habe, ist mir eine Entscheidung der Frage vorläufig nicht möglich. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in dem vorhandenen Material ganz farblose Rassen mit solchen deren Chromatophor mehr oder weniger reduziert ist gemischt waren. Abhängig von den äusseren Bedingungen konnten die einen oder anderen sich stärker vermehren und so das scheinbare Variieren der Monade in der Farbe vortäuschen. Ich glaube, dass dies hier nicht der Fall ist. Vielmehr hängt die Entwicklung der farblosen Formen von *Furcilia* in meinen Moosaufgüssen von zwei anderen Faktoren ab:

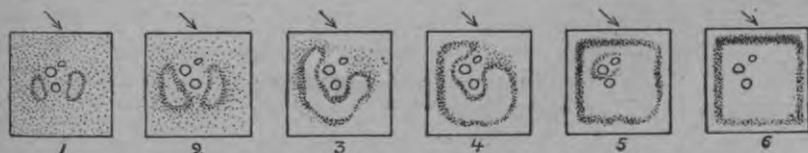


Abb. 2. Oxy- und Phototaxien, die ein Schwarm von *F. lobosa* f. *stigmatophora* n. f. zeigt.

erstens davon, dass bei Abwesenheit des Lichtes die Bildung des Chlorophylls gehemmt wird und zweitens, dass in den Dunkelkulturen bald eine üppige Bakterienflora sich einstellte, durch deren Tätigkeit eine Menge organischer Stoffe aus den verwesenden Moosrassen in das Wasser übergeht, die dann von den Monaden assimiliert wird, was seinerseits die Reduktion des Chromatophorenapparates begünstigt. Bei höherer Temperatur, z. B. im Sommer, können diese Erscheinungen wahrscheinlich auch bei normaler Belichtung eintreten.

In der Abbildung 2 führe ich die Veränderungen vor, welche die Schwärme von f. *stigmatophora* unter den Einflüssen von Oxy- und Phototaxis zeigen. Auf dem Objektträger ist ein Tropfen der Kulturflüssigkeit mit den Monaden aufgetragen und mit Deckglass bedeckt. Drei Luftbläschen sind darunter geblieben. Die Fig. 1—6 geben die Ausbreitung der Monadenschwärme nach je 10 Minuten. Die Richtung des stärksten Lichtes ist durch die Pfeilchen gegeben. Man sieht hier, dass die in Rede stehenden Organismen gegen Sauerstoff etwa wie

die Polytomeen sich verhalten, nicht aber wie die meisten grünen Chlamydomonadaceen, die unter ähnlichen Bedingungen in dem sauerstoffreichsten Teile, also in unserem Falle dicht am Rande des Deckglases und um die Luftbläschen sich ansammeln würden. Fig. 6 bedeutet wahrscheinlich, dass im zentralen Teile auch aus den Luftbläschen aller Sauerstoff schon ausgenutzt ist. Der Einfluss des Lichtes ist weniger ausgeprägt. Wohl haben sich die mehr grünlich gefärbten Individuen meist an der stärker belichteten Seite angesammelt, wie man das bes. in den Fig. 5 und 6 sieht. Beim Überschreiten einer optimalen Belichtung kann aber die Phototaxis negativ ausfallen.

Aus den oben mitgeteilten Beobachtungen über die Fortpflanzungsart der von mir untersuchten zu der Gattung *Furcilia* gehörigen Formen geht mit Sicherheit hervor, dass die bisherige Stellung der Gattung im System nicht mehr aufrechtzuhalten ist. Stokes stellte sie anfänglich zu den Amphimonadaceen in die Nähe von *Amphimonas* Duj. Dasselbe tut Lemmermann. Pascher führt sie provisorisch unter den Polyblepharidinen an, vermutet jedoch eine Verwandtschaft mit Polytomeen. Ihm folgt auch Printz. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich als natürlichere für die Gattung *Furcilia* die Stellung zwischen den Chlamydomonaden in der Nähe von *Brachiomonas* Bohlin und vielleicht auch *Chloroceras* Schiller annehme. Sie in die künstliche Gruppe der Polytomeen einzureihen ist schon deswegen nicht möglich, weil hier neben farblosen sicher auch gefärbte Formen oder Stadien vorkommen. *Furcilia* bildet wohl eine Gattung der grünen Volvocalen, in welcher der Chromatophor jedoch, infolge allmählicher Anpassung an die Ernährung mit organischen Stoffen, schon weit in Reduktion begriffen ist. Ihre Vertreter können zeitweise auch zu völlig saprophytischer Lebensweise übergehen.

Benutzte Literatur.

- Bohlin, K. Zur Morphologie und Biologie einzelliger Algen. Översigt af Kgl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. Stockholm, 1897.
- Lemmermann, E., Algen I. Kryptogamenfl. der Mark Brandenburg, Bd. 3. Leipzig, 1910.
- —, Flagellatae I. Pascher's Süßwasserfl. H. 1. Jena, 1914.
- Pascher, A., Volvocales-Phytomonadinae. Süßwasserfl. H. 4. Jena, 1927.
- Printz, H., Nachträge zu Chlorophyceae. Engler's Pflanzenfamilien, Bd. 3. Leipzig, 1927.
- Schiller, Jos., Ueber Bau und Entwicklung der neuen volvocalen Gattung *Chloroceras*. Oestr. Botan. Zeitschr. Bd. 76. Wien, 1927.
- Stokes, A., Notices of New Freshwater Infusoria. Proceed. of the Americ. Philosoph. Soc. Vol. 28. Philadelphia, 1890.
- Zumstein, H., Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 34. Leipzig, 1899.

Par *Furcilia* Stokes ģinti un viņas stāvokli sistemā.

H. Skuja.

Minēto monādu ģinti uzstādījis 1890. g. amerikāņu protistologs Stokes. Tīpa sugu *Furcilia lobosa* viņš novērojis vienu vienīgu reizi kādā ūdenstraukā ar trūdošām augu daļām. Cik man zināms, pēc tam viņa vairs nav atrasta. Gan pēdējā laikā Pascher's (1927.) aprakstījis kādu jaunu *Furcilia* ģintij piederošu sugu, kuŗu viņš nosauc par *F. trifurca*. Acīmredzot šie organismi ir diezgan reti un parādas tikai sporadiski šur tur kulturās un, protams, arī brīvā dabā, piemērotos apstākļos.

1926. g. vasarā caurskatot kādu ūdenstrauku ar drusku jau trūdēt sākušām algām no Sidrabezera pie Rīgas, atradu viņā bagātīgi savairojušos kādu monadu (zīm. 1, attēls 1—9), kuŗa savās pazīmēs ļoti līdzīga Stokes aprakstītai *F. lobosa*. Mazās atšķirības pēc manām domām nav tādas, lai uz viņu pamata uzstādītu jaunu sugu. Šis bezkrāsainās monadas pakav. līdz sirpveidīgās šūnas ir 10—15 μ garas, 8—14 μ platas un apm. 8 μ biezas. Viņas aplātas ar membrānu, kas priekšgalā izveido mazu kārpiņu. No kārpiņas (papīles) atiet divas līdz 1½ reiz garākas kā ķermens vīcas. Monada vairojas caur garenisku dalīšanos, pie kam tiek izveidotas četras meitšūnas. Kā tas sevišķi labi dalīšanās norisē redzams, monadas ķermens aplāts ar diferencētu apvalku jeb membrānu.

Loti tuvu šai formai stāv otra, kuŗu pirmo reiz novēroju šī gada janvarī kādā sūnu uzlējumā. Sūnas ievāktas no doc. N. Malta s kga 1926. g. jūlijā Alandu salās pie Mariehamnas un uz Saltvikas Kasberga. No Alandu materiāla izkultivētās monadas atšķiras no augstāk aprakstītās Sidrabezera formas caur savu stigmū un caur to, ka pie lielākās daļas individu bija novērojams, gan vāji attīstīts, bālizaļš chromatofors. Citu izšķirību kā tas jau arī no zīm. 1, att. 10—17 redzams, starp abiem organismiem nav. Bezdzimuma vairošanās notiek caur garenisku dalīšanos (zīm. 1, att. 18—23) un pilnīgi līdzīga tādai pie minētas Latvijas formas. Alandu materiālā varēja vairākkārt novērot arī dzimumreprodukciju. Gametas līdzinas veģetatīvām šūnām, ir tikai mazākas, vīrišķās līdz 7 μ garas un 5—6 μ platas, sievišķās apm. 8 μ garas un 6—7 μ platas. Te tā tad var pilnīgi runāt par heterogamiju. Ziemas laikā kopulācija sākas ap 2 pēc pusdienas

un turpinas vairākas stundas. Gametu saplūšana iesākas no priekšgala un arvien tā, kā stigmas piegrieztas vienai un tai pašai pusei. Kopulacija norisinās gan brīvi peldošā, gan piestiprinātā stāvoklī (zīm. 1, att. 24–29). Pilnīgi izveidojusēs zigospora ir apaļa, ar gludu membranu un ap $8\ \mu$ caurmērā (att. 30).

Alandu formu nosaucu pagaidam par f. *stigmatophora*.

Lai noskaidrotu jautājumu, vai zem šīs ar stigmām apbalvotās formas nav apvienotas gan pilnīgi bezkrāsainas rāsas, gan arī tādas ar vairāk vai mazāk reducētu chromatoforu, uzstādīju šoruden vēl dažas kultūras. Daļa no tām atradās normalos apgaismojuma apstākļos uz loga, daļa tumsā. Monadas, kuņas attīstījās gaismas kultūrās, bija pa lielākai tiesai stipri zaļā krāsā, kaut gan viena daļa palika arī te bezkrāsainas. Tumsā kultivētie organismi turpretim bija vai nu pilnīgi bezkrāsaini, vai tikko nojaušami iezāļgani. Pēc manām domām šī parādība izskaidrojama vislabāk ņemot vērā sekošus apstākļus: vispirms, tumsā, kā tas jau zināms, tiek kavēta chlorofila attīstība zaļajos organismos un otrkārt, tumsā stāvošajās kultūrās savairojas bagātīgi dažādas bakterijas, caur kuņu darbību no trūdošajām augu daļām kultūras šķidrumā pāriet liels daudzums organisku vielu, ko mūsu monadas uzņem un asimilē. Pateicoties jau gatavu organisku vielu asimilācijai, tiek ierosināta chromatofora redukcija, ko sekmē vēl arī dažī citi apstākļi.

Zīm. 2, attēlos 1–6 redzamas tās pārmaiņas, kādas zem oksī- un fototaksijas iespauda ik pēc 10 minūtēm novērojamas pie f. *stigmatophora* monadu bara kultūras šķidrumā zem segstikliņa uz objektīkla. Apakšā palikuši arī trīs gaisa pūslīši. Ar bultu atzīmēts stiprākās gaismas virziens.

Ņemot vērā aprakstīto vairošanās norisi, kā arī dažas citas iezīmes, var droši teikt, ka līdzšinējie uzskati par *Furcilia* ģints stāvokli organismu dabīgajā sistēmā neatbilst īstenībai. Pamatojoties uz minētiem pētījumiem, viņu ierindoju Chlamydomonadeae apakšdzimtā, *Brachiomonas* Bohlin un *Chloroceras* Schiller ģinšu tuvumā. *Furcilia* tā tad ir zaļo volvokaļu ģints, kur chromatofors tomēr, aiz piemērošanās organisku vielu asimilācijai, jau stipri reducēts un pie dažiem apstākļiem var arī pilnīgi izzust.

On the development of pollen and embryo-sac of *Papaver Rhoeas* L.

By Marija Vilcins and Karlis Abele.

The young anthers in their early stages of development represent the usual appearance of anther development of angiosperms. A young anther is an elevated little protuberance with cells not yet differentiated (Fig. 3, 5). Contemporarily with the continuation of development begins the differentiation of the sporogenous cells. The pollen mother cells are growing larger, forming more extensive nuclei and becoming more stained with haematoxylin and gentiana-violett-eosin. Already in the early stages of the anthers the development of vascular tissue can be noticed (Fig. 6).

The sporogenous cells become gradually richer in plasma. At the beginning of the development of the pollen mother cells the tapetum cells cannot be observed, later they appear in the form of a layer of one row of cells, that differ from the sporogenous cells (Fig. 7). As soon as the pollen-sack is covered by the tapetum cells, the pollen mother cells enter the prophase of tetrad division. The tapetum cells differ from the pollen mother cells in their peculiar appearance and their often remarkable size (20μ — 40μ). In many cases the tapetum cells are 2-nucleate. The two nuclei arise from the usual mitotic division of nucleus, but no division of cell follows the division of nucleus, and the formation of the wall fails to appear. Both the nuclei of the 2-nucleate cells can be observed without a connection between them, but in many cases between these nuclei can be seen some coherence, a kind of plasma bridge, or the nuclei may also be in connection between them forming a figure that looks like the amitotic division of a nucleus. There is reason to think that in these cases the nuclei flow together. There are also to be seen longish nuclei, that are evidently formed by the junction of the two nuclei. Nuclei, that arise in such a manner have two nucleoli, while the simple nuclei in other cells possess usually only one nucleolus.

The 2-nucleate tapetum cells remain in this condition also during the development of the pollen and can be observed till the final corrosion.

It can be added to the description of the tapetum cells, that in the part which is nearer to the epidermis of the anther,

the tapetum cells are usually not so large as in the other part, which is turned to the centre of the anther. It is possible that this inner part of the tapetum cells receives more untritive material, because it is situated nearer the vascular bundle than the other part.

The tetrad division (Fig. 4) compared with the typical tetrad division, shows no peculiarities. The division, generally in the stage of equatorial plate, offers a good opportunity for counting the chromosomes. There are 7 chromosomes (Fig. 1). It is also possible to count the chromosomes in the diploid cells, near the flower (Fig. 18). The number of the bivalent chromosomes on the equatorial plate can with certainty be counted as 14. The diploid chromosomes are larger than the haploid ones, differing especially in length. Some of the chromosomes of the daughter nuclei are left behind, when all are making their way to the poles of the spindle. Such slowly travelling chromosomes are also noticed in some cases of mitotic division in the tapetum cells.

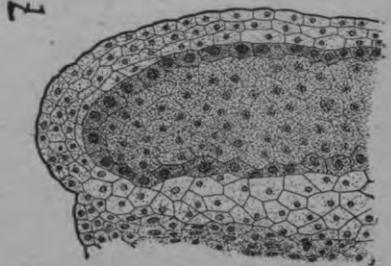
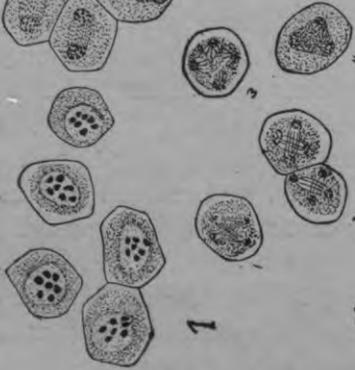
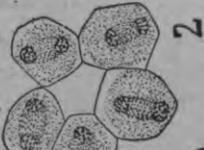
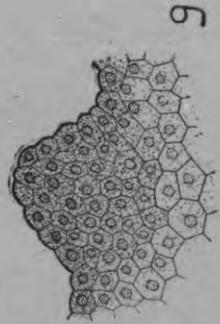
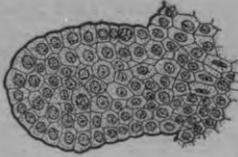
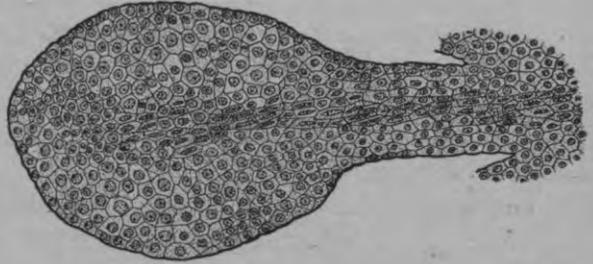
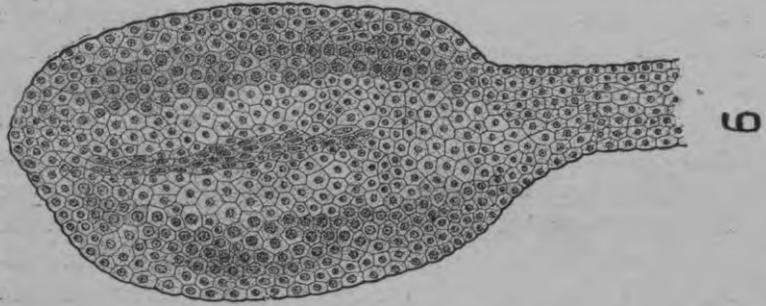
During the interkinesis the chromosomes in the nuclei of dyads are dispersed into grains. The nuclei instead of the spindle remain united to each other by a bridge of thick plasma (Fig. 2). In the second phase of the division both figures of the spindles lie perpendicularly under each other or at a more or less acute angle, but a parallel position of the spindles is also sometimes noticed. The chromosomes after division form the four nuclei of the tetrad, the strings of plasma between them can be observed for some time. These plasma formations are observed not only between the daughter nuclei, but also between all four nuclei. Afterwards these formations disappear and the nuclei form the characteristic position of a tetrad. In every position of the tetrade all four nuclei can be seen in the preparations stained wity gentiana-violett-eosin, the blue nuclei in that case shine through the red plasma. The pollen during the formation of nuclei enlarges the quantity of plasma. The division of the nucleus into a vegetative one and a generative one has sometimes been observed. Pollen with three nuclei has not been noticed.

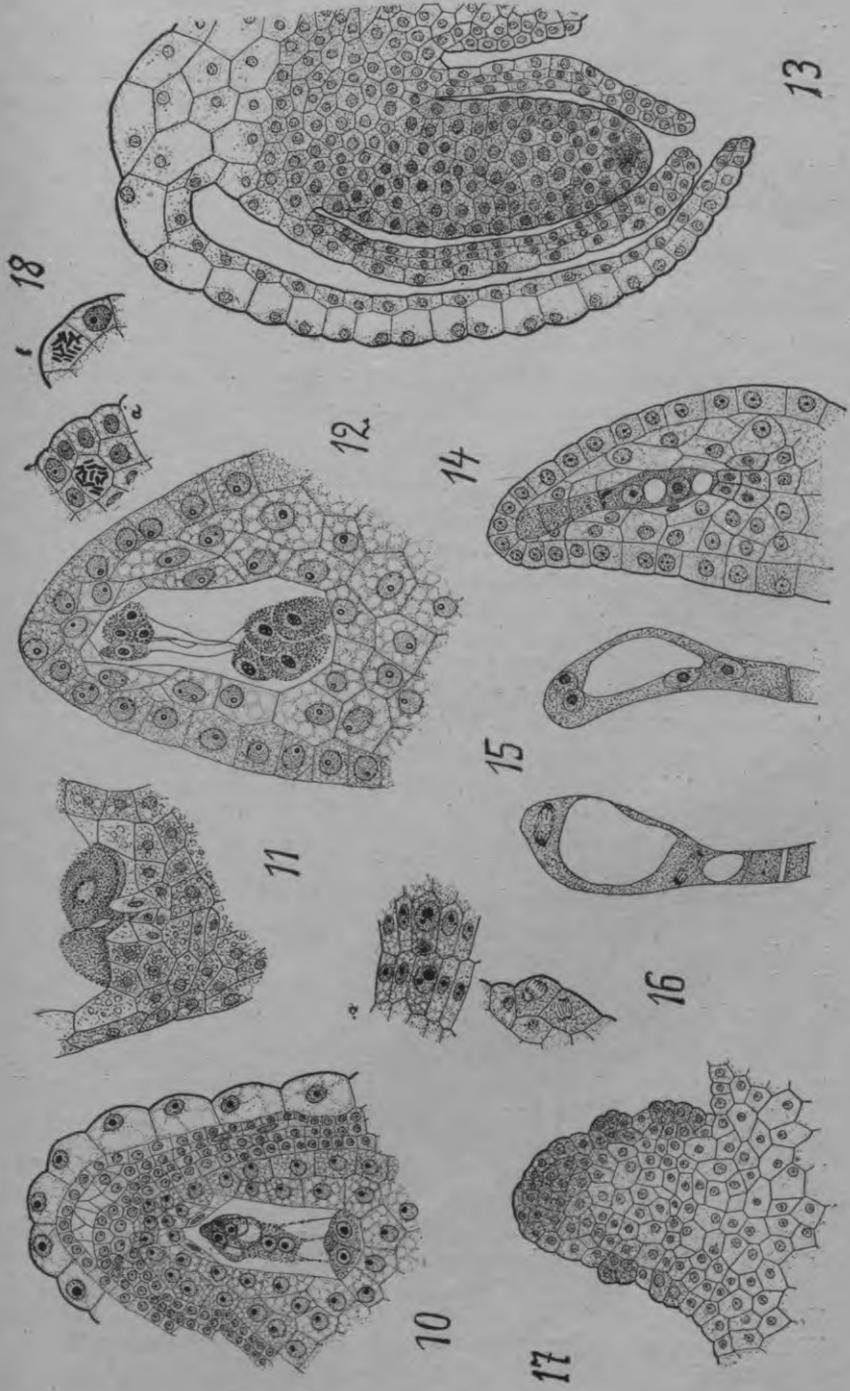
The development of the embryo-sac begins with the intensive division of epidermal and subepidermal cells in those places where the embryo-sacs are to be formed, and there therefore can be observed little protuberances (Fig. 8). The cells of the young embryo-sac in the early stages are very rich in plasma and in the stained preparations are more deeply stained then the other cells in the neighbourhood (Fig. 9). At the distance of about 30μ from the top of the protuberance appear the integuments, first the inner and a little lower the outer, both in the

form of an annular elevation (Fig. 17). With the development of the integuments the ovule begins to curve downwards. That takes place on account of the more rapid growth of the upper part of the ovule-ground, also the integuments of the upper part of the ovule in many cases are larger than those of the opposite part. The integument begins its development with a range of cells, that encircles the young embryo-sac and differs from the other cells (fig. 16-a the cells from above; fig. 16-b section of the cells). Every cell of that row gives by anticlinal division two cells. These two cells through the following divisions form the two layers of cells, which form the integument. During the development the integument grows clinging to the embryo-sac in the direction of the top of the protuberance and covers them completely. The outer integument overgrows the inner (Fig. 13). The outer row of the cells of the outer integument becomes very large in comparison with the inner row of that integument and also with the other cell of the ovule. The inner row of cells of the inner integument forms by division two rows.

The embryo-sac mother cell is one of the hypodermal layer of cells, but by subsequent divisions the cell takes a deep position in the ovule. By tetrad division are formed the four cells, the lowest of which is the embryo-sac cell. The three degenerated ones can be observed in the upper end of the embryo-sac (Fig. 14). In the plasma appear vacuoles or in many cases one large vacuole, which occupies the middle of the cell (Fig. 15). The nucleus of the embryo-sac by division gives two (Fig. 14), four and finally eight nuclei, and the embryo-sac now finishes its development (Fig. 12, 10). The observed antipodal cells are not so large, as they are described by Huss. There are to be seen antipodes about 30μ high and about 16μ broad. In some preparations the antipodal cells form excrescences in the tissue of the ground (Fig. 11). The appearance of the postantetal cells is observed already at the stage when the embryo-sac has only one nucleus. These are two or three cells with thick walls.

All the stages of embryo-sac development from first to last can be sometimes seen in one flower, the upper part showing usually the later stages. In one anther can be observed various phases of the pollen development, for instance: in one part the tetrads in the other the homotypic division, metaphase and anaphase. In one flower very often are to be found all phases of development, beginning with the prophase and ending with the tetrads. Evidently this shows that the development goes on very rapidly, that the stages follow each other very quickly and that the pollen and the embryo-sac does not need much time to advance during a considerable part of the development.





Comparative table of the development of pollen and embryo-sac.

Pollen.	Embryo-sac.
Early stage of development of anther.	
Differentiation of sporogenous tissue.	
Differentiation of tapetum cells.	Early stage of development.
Prophase of pollen mother cells.	
Tetrad division.	
Formation of pollen.	Integuments and differentiation of embryo-sac mother cell.
Pollen binucleate.	Embryo-sac with 2 nuclei. The remaining stages of the development.

Explanation of figures.

1. Chromosomes in the pollen mother cells in division.
2. Pollen with the bridge of plasma.
3. The anther, early stage of development.
4. Tetrade division of pollen.
5. The anther, a little older than in figure 3.
6. Differentiation of sporogenous cells and vascular tissue.
7. Differentiation of tapetum cells.
8. Embryo-sac, early stage of development.
9. Embryo-sac, early stage of development.
10. Embryo-sac, mature stage.
11. The excrescences of antipodal cells.
12. Embryo-sac, stage of 8 nuclei.
13. Embryo-sac with developed integuments.
14. Embryo-sac, stage of two nuclei.
15. Embryo-sac with the vacuole in the middle of the cell.
16. Initial cells of the integuments.
17. Embryo-sac with integuments in development.
18. Division of nucleus in the diploid cells.

Literature.

1879. Vesque, M. J. Nouvelles recherches sur le développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes. Ann. des Sc. nat. Botanique. Tome VIII.
1906. Huss, H. A. Beiträge zur Morphologie der Antipoden. Botanisches Centralblatt. Band. XX.
1915. Tahara, M. The chromosomes of Papaver. Bot. Magaz. Tokyo. Vol 29.
1921. Yasui, K. On the behaviour of chromosomes in the meiotic phase of some artificially raised Papaver hybrids, Bot. Magaz. Tokyo. Vol. 35.
1923. Tischler, G. Allgemeine Pflanzenkaryologie.
1922. Ljungdahl, H. Zur Zytologie der Gattung Papaver. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 16.
1924. Schürhoff, P. N. Zytologische Untersuchungen in der Reihe der Geraniales. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. 63.
1926. Schürhoff, P. N. Die Zytologie der Blütenpflanzen.

Putekšņu un dīgsomas attīstība pie *Papaver Rhoëas L.*

Marija Vilciņš un Kārlis Ābele.

Jaunā putekšlapā pakāpeniski diferencējas sporogēnie audi; viņi intensīvāki krāsojas ar hematoksilīnu un genciana-violeteosīnu. Tapetu šūnas sporogēno audu pirmo attīstības stadiju laikā nav vēl manāmas, tās izveidojas nedaudz vēlāk vienas šūnu kārtas veidā. Tapetu šūnas atšķiras no putekšņu mātšūnām ar savu īpatnējo veidu un nereti ar savu lielumu. Daudzos gadījumos tapetu šūnas ir divkodolainas. Abi kodoli rodas viņu mātšūnai parastā kārtā mitotiski daloties, bet membrana starp meitkodoliem izpaliek. Dažreiz šie kodoli ir redzami bez savienojuma savā starpā, bet bieži vien savienojums ir manāms vai nu plazmas tilta veidā, vai arī kodoli tieši pieskaras viens otram un izveido figuru, kura uzrāda līdzību ar kodolu amitotiskās dalīšanās ainām. Ir pamats pieņemt, ka kodoli šādos gadījumos saplūst kopā. Ir redzami arī garenī kodoli. Viņi varētu būt cēlušies diviem kodoliem saplūstot kopā. Bieži vien šādiem kodoliem ir divi nukleoli, kamēr vienkāršiem kodoliem tapetu šūnās parasti mēdz būt viens nukleols. Tapetu šūnas, kuņas atrodas tuvāk putekšlapas centram, caurmērā ir lielākas par tām, kuņas atrodas putekšlapas ārējā malā. Ir iespējams, ka viņu izveidošanās ir atkarīga no lielāka tuvuma vadu kūlītīm un izdevīgāka stāvokļa barības vielu iegūšanā.

Tetradu dalīšanās laikā ir iespējams skaitīt chromosomas, it īpaši tādos gadījumos, kur izdodas ekvatorialplātni pārskatīt no augšas. Ir saskaitītas 7 chromosomas. Ir saskaitītas arī chromosomas diploidās šūnās zieda tuvumā. Viņu skaits, atkārtoti skaitīts, ir 14. Diploidās chromosomas ir lielākas par haploidām, galvenām kārtām gaŗakas. Tetrādās plazmas diegi saista netikvien tos kodolus, kuņi ir radušies no viena mātšūnai, bet daudzos gadījumos arī visus četrus. Tetradu dalīšanās laikā abas vārpstas izveidojas zem savstarpēja lenķa, bet ir sastopams arī paralels vārpstu stāvoklis.

Dīgsomu attīstību ievada epidermalo un subepidermalo šūnu intensīva dalīšanās tanīs vietās, kur dīgsomām ir jāizveidojas. Radušos mazo uzkalniņu šūnas intensīvi krāsojas un ir bagātākas ar plasmu, nekā pārējās, blakus esošās šūnas. Apmēram 30 μ

lielā atstatumā no uzkalniņa galotnes rodas integumenti, iekšējais un ārējais, pēdējais nedaudz zemāk par pirmo. Viņi rodas ikviens no īpašas šūnu rindas, kuŗa atdalās no pārējam šūnām ar savu lielumu un lielākiem kodoliem. Jaunās dīgsomas pamatam straujāki augot virspusē nekā apakšpusē, dīgsoma sāk noliekties uz leju. Dīgsomas mātšūna ir viena no uzkalniņa galotnes subepidermalām šūnām. Pēc tetradu dalīšanās par dīgsomu izveidojas apakšējā šūna, pārējās degenerē un ir saskatāmas dīgsomas mikropilarā galā. Parastā veidā kodoliem daloties, dīgsoma sasniedz vajadzīgo kodolu skaitu un pabeidz savu attīstību.

Vienā un tanī pašā ziedā putekšņi, citoloģiski ņemot, sasniedz savas attīstības beigas drīzāk par dīgsomām. Tā, piemēram, kad putekšņi sāk atdalīties no tetradām, tanī pašā ziedā dīgsomas mātšūna tikai patlaban diferencējas un tikko ir sākuši izveidoties integumenti. Kad putekšņi uzrāda jau kodola sadalīšanos vegetatīvā un generatīvā, jaunās dīgsomas kodols ir tikai vienu reizi dalījies un dīgsoma ir sasniegusi tikai divkodolaino stadiju.

Visas, kā dīgsomas, tāpat arī putekšņu attīstības stadijas var dažreiz sastapt vienā ziedā. Tas liecina, ka norises rit ļoti strauji un viņām nevajaga liela laika, lai aizsteigtos priekšā par lielu attīstības periodu.

Untersuchungen über den anatomischen Bau der Blattstiele in der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

Von A. Zämel und Berta Paegle.

Es sind schon mehr als 40 Jahre vergangen seit Radlkofer (1883) für die Einführung der anatomischen Methode in der Pflanzensystematik grundlegend gewirkt hat, doch sind noch selbst in Europa weit verbreitete Pflanzengruppen zu finden, über deren anatomischen Bau man recht wenig weiss. Zu jenen gehört auch die hier betrachtete *Pulsatilla* Tournefort.

I. Miczyński's Daten.

Die einzigen und unvollständigen Daten über die Anatomie dieser Gattung sind in der Arbeit von K. Miczyński „Mieszczańce Zawilców opracowane pod względem anatomicznym“, welche in polnischer Sprache 1892 in Krakau ausgegeben wurde, zu finden. In dieser Arbeit sind die von E. Janczewski (1888, 1890 u. 1892) künstlich erzeugten *Anemone* Bastarde nebst deren Elternformen anatomisch betrachtet. Von der Gattung *Pulsatilla*, welche bei Miczyński als Untergattung von *Anemone* angeführt wird, werden im ganzen 5 als *Pulsatilla patens*, *P. pratensis*, *P. albana*, *P. vulgaris* und *P. Halleri* bezeichnete Arten betrachtet, die alle der Section *Campanaria* Endlicher angehören, und 4 Bastarde zwischen diesen Arten, bei deren Entstehung die Mutterpflanze immer *P. pratensis* war. In der genannten Arbeit sind anatomisch Wurzel, Rhizom, Blatt- und Blütenstiele untersucht worden. Für die Unterscheidung jener Arten und ihrer Bastarde nennt Miczyński als die wichtigsten anatomischen Merkmale die Entwicklung und die Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe in dem Rhizom und im Blattstiel.

Charakteristisch für die Rhizome der einzelnen Arten und Bastarde nach Miczyński, ist folgendes:

+¹⁾ *P. pratensis*: in der Rinde, mehr in dem äussersten Teil — einzelne, aus wenigen kleinen sklerenchymatischen Zellen bestehende Zellgruppen; in dem Xylem fehlt Sklerenchym; im Mark ist ein grosser regulärer Hohlraum.

1) Für die mit einem + bezeichneten Formen sind in der Arbeit von K. Miczyński auf einer beigelegten Tabelle (T. III) ihre anatomische Bilder wiedergegeben.

+ *P. patens*: in der Rinde, mehr im äusseren Teil — grosse einzelne sklerenchymatische Zellen; im Xylem — sklerenchymatische Zellengruppen zwischen den Gefässbündeln vorhanden; im Mark fehlt der Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *patens*: in der Rinde, mehr im äusseren Teil — sklerenchymatische Zellen sowohl in Gruppen, als auch einzeln; im Xylem — in der Nähe des Marks schwach entwickeltes Sklerenchym; im Mark — Hohlraum sehr eng oder nicht vorhanden.

+ *P. albana*: kein Sklerenchym, weder in der Rinde, noch im Xylem; im Mark — grosser irregulärer Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *albana*: ebenso wie bei der *P. albana*, d. h. Sklerenchym fehlt sowohl in der Rinde, als auch im Xylem; und grosser irregulärer Hohlraum im Mark.

+ *P. Halleri*: in der Rinde — die einzelnstehenden sklerenchymatischen Zellen sind unregelmässig über die ganze Rindenschicht zerstreut; im Xylem — Sklerenchym nicht vorhanden; Mark wenig entwickelt, mit oder ohne Hohlraum.

+ *P. pratensis* × *Halleri*: in der Rinde, mehr in dem äussersten Teil — viele einzelnstehende sklerenchymatische Zellen; im Xylem — Sklerenchym nicht entwickelt; Mark ist wenig ausgebildet, ohne Hohlraum.

P. vulgaris: in der Rinde — Sklerenchym ist nicht vorhanden; im Xylem — einzelnstehende sklerenchymatische Zellen.

P. pratensis × *vulgaris*: in der Rinde — Sklerenchym ist nicht entwickelt; im Xylem — Sklerenchym ist sehr wenig ausgebildet.

Charakteristisch für die Blattstiele der einzelnen Arten und ihrer Bastarde ist, nach Miczyński, folgendes:

+ *P. pratensis*: das Sklerenchym umhüllt von aussenher die Gefässbündel in der Form eines gemeinsamen Ringes und ist nicht scharf von dem Parenchym zu unterscheiden; man unterscheidet 6 Haupt- und noch etwa 12 kleinere Gefässbündel.

+ *P. patens*: das Sklerenchym umrahmt jedes einzelne Gefässbündel; die 6 Gefässbündel, von denen 3 kleinere in abwechselnder Lage mit 3 grösseren stehen, sind nicht miteinander durch einen sklerenchymatischen Ring verbunden.

+ *P. pratensis* × *patens*: das Sklerenchym ist ähnlich wie bei *P. pratensis* gebildet, und zwar umfasst es von aussenher in einem gemeinsamen Ring die Gefässbündel, nur sind die zwischen den Gefässbündeln liegenden Teile weniger entwickelt.

+ *P. albana*: das scharf von dem Parenchym zu unterscheidende Sklerenchym ist nicht zu einem gemeinsamen Ring verbunden und liegt ausserhalb von den einzelnen Gefässbündeln.

+ *P. pratensis* × *albana*: das Sklerenchym ist zu einem gemeinsamen Ring verbunden.

P. Halleri: das Sklerenchym ist nicht zu einem gemeinsamen Ring verbunden.

P. pratensis × *Halleri*: der gemeinsame sklerenchymatische Ring ist weniger entwickelt, als bei *P. pratensis*.

P. vulgaris: das Sklerenchym liegt nur ausserhalb der Gefässbündel und ist nicht zu einem Ring verbunden.

P. pratensis × *vulgaris*: ähnlich, wie bei *P. pratensis* × *Halleri*, mit einem gemeinsamen sklerenchymatischen Ring.

Auf Grund unserer Untersuchungen wäre bezüglich der Daten Miczyński's über die Anatomie der *Pulsatilla*-

Blattstiele (Rhizome sind von uns nicht untersucht) folgendes zu sagen:

1. Der Unterschied in der Entwicklung und Gruppierung der mechanischen Gewebe in den Blattstielen zwischen *P. patens* und *P. pratensis* ist nicht so scharf und bestimmt, wie Miczyński es wiedergegeben hat. Nach Miczyński, unterscheiden sich beide genannten Arten dadurch voneinander, dass in den mittleren Blattstielteilen bei *P. patens* jedes Gefässbündel einzeln für sich durch mechanisches Gewebe umrahmt ist und nicht durch einen mechanischen Gewebering mit dem benachbarten verbunden ist (Typus *S* nach unserer Bezeichnung; siehe die Abb. 1), während bei *P. pratensis* alle Gefässbündel von aussen durch einen gemeinsamen mechanischen Gewebering umfasst sind (Typus *C*; siehe die Abb. 1). Bei der anatomischen Untersuchung einer genügend grossen Blätterzahl sowohl von herbarisierten, als auch frischen von den in der Umgebung Rigas wachsenden *P. patens* und *P. pratensis* Pflanzen, sah man, dass bei *P. patens*, ähnlich, wie bei allen übrigen von uns untersuchten 33 *Pulsatilla*-Arten und Rassen, niemals eine derartige Gruppierung der mechanischen Gewebe nach dem Typus *S* in den mittleren Teilen der Blattstiele zu finden war, wie es für die genannte Art Miczyński anführt. Bei *P. patens* (Abb. 2, Fig. 2 u. Abb. 8, Fig. 3) ist sie gleich der wie bei *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 7), d. h. sie gehört zu dem Typus *C*. Eine derartige Form von mechanischen Geweben, wie der Autor für *P. patens* (Typus *S*) angeführt hat, ist nicht in den mittleren Teilen der Blattstiele, sondern in den untersten scheidenartigen (polnisch: „pochwa ogonka liściowego“) und nicht nur bei der genannten *P. patens* (Abb. 2, Fig. 1 u. Abb. 8, Fig. 11), sondern auch bei allen von uns untersuchten *Pulsatilla* Arten und Rassen, einschliesslich *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 6) zu finden. Anders gesagt, in den Querschnitten von Blattstielen einer und derselben Art resp. *P. patens* oder *P. pratensis* finden wir, in den mittleren Teilen der Blattstiele ein Bild, welches nach Miczyński charakteristisch für *P. pratensis* ist und in den unteren Teilen — das für *P. patens* typisch ist. Nur in dem unteren Teil der Blattstiele, in der Stelle, wo der scheidenartige Abschnitt endet und die Blattstielrinne anfängt, kann man den für beide Arten von Miczyński als charakteristisch bezeichneten Unterschied in dem anatomischen Bau finden, denn bei *P. patens* erstreckt sich die mechanische Gewebeart *S* im scheidenförmigen Blattstielteil gewöhnlich höher als bei *P. pratensis*.

2. Nach Miczyński sind die mechanischen Gewebe bei *P. Halleri* nur an den äussersten Teilen der Gefässbündel entwickelt und sind nicht untereinander verbunden (Typus *L* nach

unserer Bezeichnung; siehe die Abb. 1). Bei der Untersuchung einer genügend grossen Blätterzahl wie von herbarisierten, so auch zum grössten Teil frischen, in unserem botanischen Garten kultivierten Pflanzen, war zu finden, dass die Gefässbündel in den mittleren Blattstielteilen einen gemeinsamen mechanischen Gewebering besitzen (Typus *C*; Abb. 9, Fig. 6). Ein solches Bild (Typus *L*) aber, welches Miczyński für diese Art angeführt hat, ist dort zu finden, wo der scheidenartige Blattstielteil in den rinnenförmigen übergeht resp. an der Schnittstelle 2 nach unserer Bezeichnung (Abb. 9, Fig. 5) und bei einem Teil von Pflanzen auch am Anfange der Blattspreite an der Schnittstelle 4 (Abb. 9, Fig. 9); bei dem anderen Teil von Pflanzen ist der Typus *C* zu finden (Abb. 9, Fig. 7).

3. Die in den Arbeiten von Miczyński und Janczewski verwendete *P. vulgaris*, wie es nach den anatomischen Beschreibungen von Miczyński anzunehmen ist, ist wahrscheinlich nicht die typische *P. vulgaris*-Rasse resp. die in Westeuropa, nämlich in England, Dänemark, Schweden und Deutschland verbreitete *P.*germanica* (Blocki) Zämls gewesen, sondern die für Ungarn und Südrussland charakteristische Unterart *P.*grandis* (Wenderoth) Zämls, welche gerade auch in Polen zu finden ist. Die von uns geschnittene typische *P. vulgaris*-Rasse (Abb. 10, Fig. 3) hat in den mittleren Teilen der Blattstiele einen stark entwickelten gemeinsamen sklerenchymatischen Gewebering (Typus *C*), während bei der von Miczyński beschriebenen Form, ähnlich wie bei der von uns geschnittenen *P.*grandis*, ein solcher nicht vorhanden war (Abb. 10, Fig. 12).

4. Bei einem Teil der von uns im Freien beobachteten sterilen Bastardexemplaren der *P. pratensis* × *patens* glich der anatomische Bau der Blattstiele dem der *P. pratensis*, d. h. war mehr dem Blattstielbau den von Miczyński untersuchten künstlichen sterilen Bastarde gleich (Abb. 9, Fig. 10—12), während beim anderen Teil, ganz entgegengesetzt, der anatomische Bau mehr dem der *P. patens* glich (Abb. 9, Fig. 13—17).

5. Was den anatomischen Bau des Blattstieles der im Kaukasus verbreiteten *P. albana* anbetrifft, bei welcher, nach Miczyński, die mechanischen Gewebe nur in dem äussersten Teil der Gefässbündel entwickelt und nicht in einen gemeinsamen Ring verbunden sind, d. h. dem Typus *L* angehören (Abb. 7, Fig. 6—8), so wäre zu sagen, dass er im allgemeinen richtig charakterisiert ist. Es ist nur zu bemerken, dass die mechanischen Gewebe in dem unteren scheidenartigen Blattstielteil, wie bei allen Pulsatillen, dem Typus *S* angehören (Abb. 2, Fig. 6 u. Abb. 7, Fig. 5).

Soviel über Miczyński's Daten.

II. Eigene Untersuchungen.

Im ganzen sind von uns 34 *Pulsatilla*-Arten und Rassen und ausserdem noch ein Bastard untersucht. Ununtersucht sind etwa 16 geographische Rassen geblieben, über deren anatomischen Bau wir, wenigstens in Hauptzügen, nach dem Bau der ihnen nahestehenden Rassen urteilen können. Von den 13 Arten und Rassen war auch frisches Material von den in unserem botanischen Garten kultivierten Pflanzen¹⁾, von den 20 übrigen nur Herbarmaterial vorhanden, hauptsächlich aus dem Herbarium des Botanischen Institutes der Universität Tartu (Dorpat) in Eesti (im Text weiter als HT bezeichnet) und unserer Universität (HU) stammend. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. E. Ulbrich am Botanischen Museum Berlin - Dahlem, hatten wir auch Blätter von seltenen Arten aus dem Herbarium Berlin - Dahlem (HB), von Herrn Assistenten Dr. F. J. Widder in Graz — das lebende Material von *P.*styriaca* und *P.*nigricans*, von Herrn Assistenten Dr. J. Suza in Prag — das lebende Material von *P.*grandis* zur Verfügung.

Um eine richtige Vorstellung über den anatomischen Bau der Blattstiele in allen ihren Teilen zu gewinnen und immer nur die entsprechenden Schnitte miteinander vergleichen zu können, sind von uns Schnitte in ganz bestimmten, wenigstens 4 Blattstielteilen ausgeführt (Abb. 1):

1. am Grunde des Blattstiels resp. am Anfange des scheidenartigen Teils,

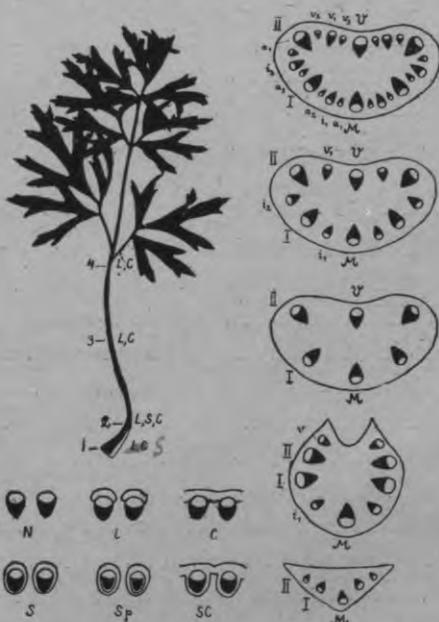


Abb. 1. Schnittstellen am Blattstiele der *Pulsatilla* Tourn. (links, oben): 1, 2, 3 und 4. Typen der mechanischen Gewebe an Gefässbündeln (links, unten): N, L, C, S, Sp (mit der parenchymatischen Scheide) und SC. Blattstieltypen (rechts, von unten nach oben): bifazialer mit 5 (junge Pflanze), subunifazialer mit 9 (*P. alpina*) und unifazialer mit 6 (*P. vernalis*), 12 (*P. patens*) und 24 (*P. pratensis*) Gefässbündeln.

¹⁾ *P. vernalis*, *P. ambigua***eu-ambigua*, *P. patens***latifolia*, *P.*Teklae*: *P.*multifida*, *P. Halleri***styriaca*, *P.*villosissima*, *P. vulgaris***grandis*, *P.*germanica*, *P. montana***eu-montana*, *P. pratensis***nigricans*, *P.*Breyonii* und *P. pratensis***Breyonii* × *P. patens***latifolia* = *P. Wolfgangii*.

2. am Anfange des rinnenförmigen resp. am Ende des scheidenartigen Teils,
3. in dem mittleren Teil des Blattstieles und
4. an der Übergangsstelle des Blattstiels in die Spreite, an der Stelle, welche von Petit als „initiale“ oder „characteristique“ genannt wird.

Für die Gewebefärbung wurde Salzsäure-Phlorogluzin angewandt.

Vom systematischen Standpunkte aus haben sich 4 anatomische Merkmale als wichtig erwiesen. An erster Stelle wären folgende zu stellen: 1. das Vorhandensein oder das Fehlen des grossen ventralen Gefässbündels *V* und 2. die Entwicklung oder das Fehlen der parenchymatischen Scheide an den Gefässbündeln; an zweiter Stelle: 1. die Entwicklung und die Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe und 2. die Zahl der Gefässbündel.

A. Grosses ventrales Gefässbündel und parenchymatische Scheide.

Das wichtigste von den vier vorher genannten Merkmalen ist das Vorhandensein oder Fehlen des grossen ventralen Gefässbündels *V* in dem mittleren Teile des Blattstieles (Abb. 1). Für die auf der primitivsten Stufe stehenden Formen ist das Fehlen dieses Elementes charakteristisch. Inbezug darauf, ob die lateralen Gefässbündel an der ventralen Seite der Blattstiele durch einen breiteren oder schmäleren Gewebeteil voneinander getrennt sind, werden zwei Typen unterschieden: 1. der bifaziale und 2. der subunifaziale. Bei den Blattstielen des dritten sogenannten unifazialen Typus, die der höchsten Stufe angehören, sieht man in der Mitte der Blattstiele resp. an der Schnittstelle 3, entgegen dem medianen Gefässbündel *M*, das grosse ventrale Gefässbündel *V* stehen, das gewöhnlich an den Schnittstellen 2 und 4 in zwei Teile gespalten ist. Der bifaziale Typus ist nur bei jungen *Pulsatilla*-Pflanzen, in ihren ersten Blättern, zu finden und bei erwachsenen nicht mehr zu sehen. Den subunifazialen Typus haben wir nur bei 5 Formen der Gattung *Pulsatilla*, nämlich bei den *P. alpina***eu-alpina*, *P.*sulfurea*, *P.*aurea*, *P. occidentalis* und *P. Taraot***nipponica* konstatiert (Abb. 5), während bei allen übrigen 27 Arten und Rassen der unifaziale Typus vorhanden ist. Nach den Untersuchungen von Schrödinger (1914) ist der subunifaziale und bifaziale Blattstieltypus in der Familie *Ranunculaceae*, wie bei den ersten Blättern von jungen Pflanzen, so auch bei erwachsenen Individuen der einjährigen Gattungen zu finden; von mehrjährigen Gattungen — nur bei *Helleborus* und *Ranun-*

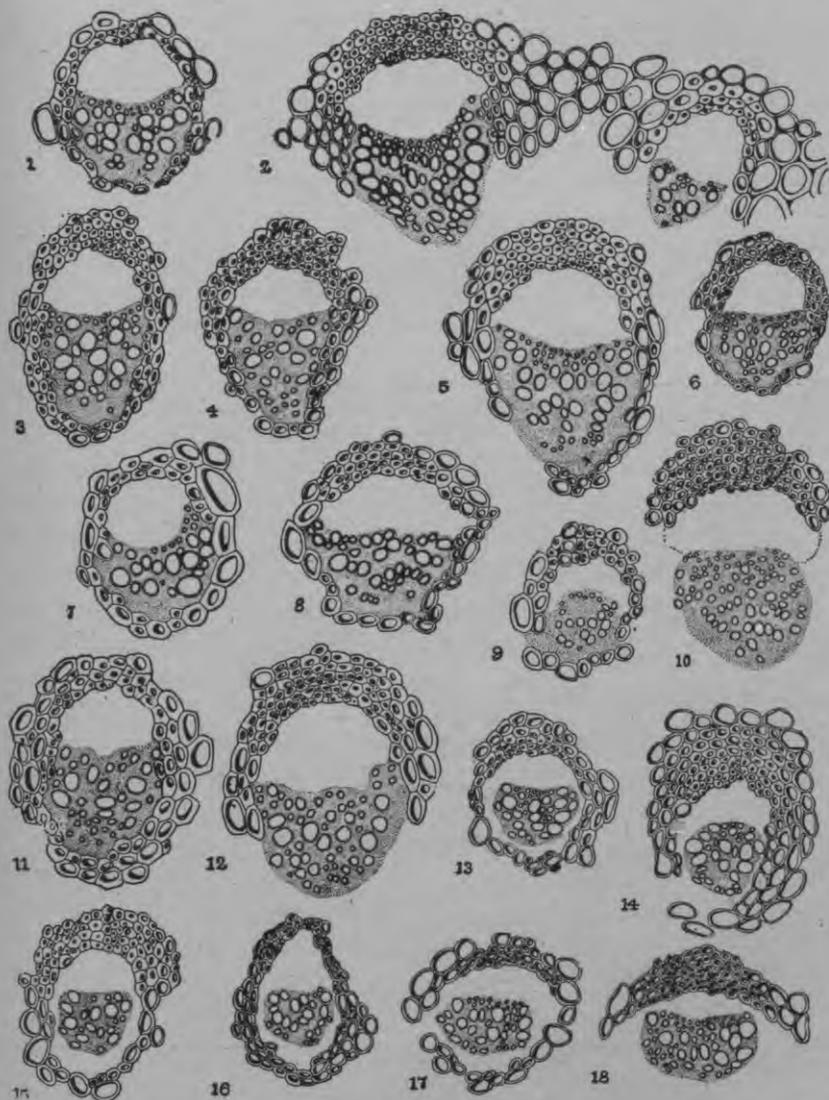


Abb. 2. Gefässbündelformen am Blattstielgrunde bei den einzelnen Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. Fig. 1—12. Ohne die parenchymatische Scheide: Fig. 1. *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.), Lettland HU. Fig. 2. Dasselbe, an der Mitte des Blattstieles. Fig. 3. *P. montana* (Hoppe) Rchb. ssp. *eu-montana*, kultiviert im Botanischen Garten d. Univers. Riga. Fig. 4. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.), Lettland (der Schnitt am Ende des scheidenartigen Teils!). Fig. 5. *P. Halleri* (All.) Willd. ssp. *villosissima* (Pritzel), Krym, N. A. Busch HT. Fig. 6. *P. albana* (Stev.) Bercht. et Presl ssp. *flavescens* Regel, Kaukasus HT. Fig. 7. *P. vulgaris* (L.) Mill. ssp. *germanica* (Blouk.) kultiv. im Botan. Garten d. Univers. Riga. Fig. 8. *P. vulgaris* ssp. *grandis* (Wenderoth), Ungarn HU. Fig. 9. *P. vernalis* (L.) Mill., Deutschland HZ. Fig. 10. Dasselbe, an der Mitte des Blattstieles. Fig. 11. *P. ambigua* Turczan. ssp. *eu-ambigua*, Südsibirien, Altai, bei Ustj-Kamenogorsk 1921 P. Galeniéks, kultiv. im Botan. Garten d. Univers. Riga. Fig. 12. Dasselbe, am Ende des scheidenartigen Teils. Fig. 13—18. Mit der parenchymatischen Scheide. Fig. 13. *P. alpina* (L.) Schrank ssp. *eu-alpina* (Hegi), Schweiz HZ. Fig. 14. *P. Taraoi* Takeda ssp. *nipponica* Takeda, Japan HB. Fig. 15. *P. chinensis* (Bunge) Regel, China HB. Fig. 16. *P. cernua* (Thunb.) Bercht. et Opiz, Manshurien HT. Fig. 17. *P. dahurica* (Fischer) Sprengel, Dahurien HT. Fig. 18. Dasselbe, am Ende des scheidenartigen Teils.

culus (inkl. *Oxygraphis* Bge.). *Pulsatilla* ist nun die dritte mehrjährige Gattung dieser Familie, bei welcher der subunifaziale Blattstieltypus beobachtet ist.

Das zweite charakteristische Merkmal ist die Entwicklung oder das Fehlen einer besonderen gefässlosen parenchymatischen Zellschicht in den Gefässbündeln zwischen dem Xylem und dem mechanischen Gewebering, welche wir parenchymatische Scheide nennen werden. Beim Fehlen einer solchen parenchymatischen Scheide stehen die mechanischen Gewebe in unmittelbarer Berührung mit dem Xylem (Abb. 2, Fig. 1—12). Die parenchymatische Scheide ist am deutlichsten am Blattstielgrunde an der Schnittstelle 1 resp. bei der mechanischen Gewebegruppierung S, wenn das Gefässbündel von allen Seiten her vom mechanischen Gewebe umhüllt ist, zu sehen. Die Zellen der genannten Scheide sind bedeutend kleiner, als die der Markparenchyms. Mehr oder weniger deutlich entwickelt haben wir die parenchymatische Scheide bei 7 *Pulsatilla*-Formen, nämlich bei der *P. alpina***eu-alpina*, *P.*sulfurea*, *P.*aurea*, *P. occidentalis*, *P. chinensis*, *P. cernua* und *P. dahurica* beobachtet (Abb. 2, Fig. 13 u. 15—18); bei allen übrigen von uns untersuchten 27 Arten und Rassen ist sie nicht entwickelt, oder, wie bei *P. Taraoi***nipponica* (Abb. 2, Fig. 14), ziemlich schwach ausgebildet, oder, wie bei den *P. vernalis* (Abb. 2, Fig. 9) und *P. Halleri***slavica* (Abb. 9, Fig. 1), sind nur Nachklänge an eine solche Ausbildung bei einzelnen Gefässbündeln zu finden. Die parenchymatische Scheide haben wir auch bei einigen noch primitiver als *Pulsatilla* gebauten Ranunkulazeengattungen, z. B. bei *Trollius* und *Hepatica*, beobachtet.

Auf Grund dieser beiden Merkmale, d. h. dem Fehlen resp. dem Vorhandensein des grossen ventralen Gefässbündels V und der parenchymatischen Scheide, können alle 50 uns bekannten *Pulsatilla*-Arten und Rassen in 4 Gruppen eingeteilt werden.

Zu der ersten Gruppe, in der das grosse ventrale Gefässbündel V fehlt und die parenchymatische Scheide entwickelt ist, gehören folgende Formen, von denen in Mitteleuropa *P. alpina***eu-alpina*, *P.*alba* und *P.*sulfurea* verbreitet sind, im Kaukasus — *P.*aurea* und in Nordamerika — *P. occidentalis* (Abb. 5, Fig. 1—10). Die hier genannten 5 alpinen Rassen bilden eine natürliche Sektion *Preonanthus* Ehrh.

Zu der zweiten Gruppe, in der das grosse ventrale Gefässbündel V, ähnlich wie bei der Sektion *Preonanthus*, fehlt, die parenchymatische Scheide aber ziemlich schwach entwickelt ist (Abb. 5, Fig. 11—14), gehört die in den alpinen Regionen Japans verbreitete *Pulsatilla Taraoi* Takeda, welche aus zwei Rassen besteht: *P.*nipponica* Takeda mit der Verbreitung in den

zentralen Teilen Japans (Abb. 3) und *P.*kurilensis* Takeda¹⁾ — in den nördlichen Teilen Japans, auf den Kurilen. Die bisherige systematische Stellung der *P. Taraoi* in der Gattung war wohl keine richtige. Von Makino (1903) wurden die beiden Formen zum ersten Male als Abarten der *Anemone patens* resp. *A. hirsutissima* beschrieben. Takeda (1910) betrachtet sie als selbständige Art, die Ähnlichkeit mit *Anemone albana* (& *flavescens*) aufweist. Demgemäss wird sie, nebst ihren bei-

den Rassen, von den beiden Autoren zu der Sektion *Campanaria* Endl. gestellt. Auf Grund des anatomischen Baues von Blattstielen und der Blattspreiteform ist sie aus der Sektion *Campanaria* auszuscheiden und als zu einer selbständigen Sektion angehörig zu betrachten, die wir *Preonanthopsis*²⁾ nennen werden. Die letzte steht sehr nahe der vorigen Sektion *Preonanthus*, von der sie sich anatomisch durch die schwächer entwickelte parenchymatische Scheide und durch die kleinere Gefässbündelzahl in den mittleren Blattstielteilen und morphologisch



Abb. 3. *Pulsatilla Taraoi* ssp. *nipponica* Takeda, Japan HB (natürliche Grösse).

durch anders gebaute Hochblatthülle, grosse Schwankungen in der Perianthblätterzahl und niedrigeren Wuchs unterscheidet.

Die dritte Gruppe, bei der wie das grosse ventrale Gefässbündel *V*, so auch die parenchymatische Scheide vorhanden ist,

1) Nicht untersucht.

2) Sect. *Preonanthopsis* Zämel's sect. nova.

Folia radicalia ternato-decomposita. Petioli foliorum subunifaciales. Fasciculi petiolorum vaginis parenchymaticis minus distinctis instructi. Involucrum plus minusve distincte tripartitum foliis basi coalitis. Calyx corollinus 6-10 sepalis flavidis.

wird durch 3 einander nahe stehende in Ostasien verbreitete Arten, nämlich der *P. chinensis*, *P. cernua* und *P. dahurica*, zusammengesetzt (Abb. 6, Fig. 1—14). Auch jene Arten sind vielleicht besser nach ihren anatomischen Merkmalen resp. dem Vorhandensein der parenchymatischen Scheide von der Sektion *Campanaria* in eine selbständige Sektion *Semicampanaria*¹⁾ auszuscheiden.

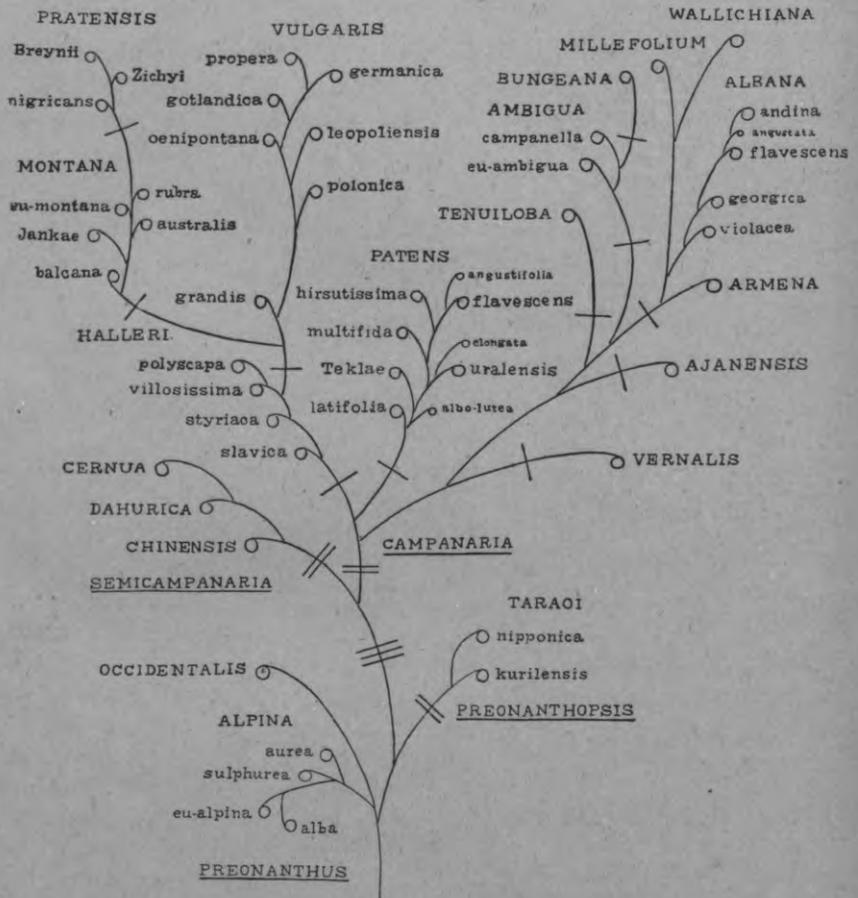


Abb. 4. Verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Sektionen, Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

Zu der vierten Gruppe, welche durch das grosse Gefässbündel *V* und das Fehlen der parenchymatischen Scheide charakterisiert ist (Abb. 6, Fig. 15—26 u. Abb. 7—11), gehört die

¹⁾ Sect. *Semicampanaria* Zämel's sect. nova.

Petiolii foliorum unifaciales. Fasciculi petiolorum vaginis parenchymaticis plus minusve distinctis instructi. Involucrum ex foliis tribus basi connatis radicalibus similibus compositum (*P. chinensis*) vel basi campanulato-coalitis radicalibus non similibus in numerosos lobos lineares subaequales dissectum (*P. dahurica*, *P. cernua*). Calyx corollinus 6 sepalis, violaceis.

weitaus grösste Artenzahl aus der Gattung *Pulsatilla*, im ganzen 40 Arten und Rassen, von denen in Europa 22, nämlich *P. vernalis*, *P. patens***latifolia*, *P.*Teklae*, *P. Halleri***slavica* *P.*styriaca*, *P.*villosissima*, *P.*polyscapa*¹⁾, *P. vulgaris***grandis*, *P.*gotlandica*¹⁾, *P.*oenipontana*¹⁾, *P.*germanica*, *P.*leopoliensis*¹⁾, *P.*polonica*, *P.*propera*¹⁾, *P. montana***balcana*, *P.*australis*¹⁾ *P.*eu-montana*, *P.*Jankae*¹⁾, *P.*rubra*¹⁾, *P. pratensis***nigricans*, *P.*Zichyi*¹⁾ und *P.*Breynii*, in Asien 17, nämlich *P. ajanensis*, *P. Bungeana*, *P. ambigua***eu-ambigua*, *P.*campanella*¹⁾, *P. armena*, *P. albana***violacea*, *P.*georgica*¹⁾, *P.*flavescens*, *P.*andina*¹⁾, *P. Wallichiana*, *P. Millefolium*, *P. patens***uralensis*, *P.*elongata*, *P.*multifida*, *P.*flavescens*, *P.*angustifolia* und *P.*tenuiloba*¹⁾, und in Nordamerika 1, nämlich *P. patens***hirsutissima*, verbreitet sind. Alle zusammen bilden die Sektion *Campanaria* Endlicher. Bei den primitiveren Formen dieser Gruppe, nämlich bei den *P. Halleri***slavica* und *P. vernalis*, haben wir, wie es schon vorher erwähnt wurde, bei einzelnen Gefässbündeln Reste einer bei den Ausgangsformen dieser beiden Arten vielleicht vorhandenen parenchymatischen Scheide beobachtet.

Zu den primitivsten Sektionen gehören die *Preonanthus* und *Preonanthopsis* und zu den auf höherer Entwicklungsstufe stehenden — *Semicampanaria* und *Campanaria*. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Sektionen und den Formen innerhalb derselben werden durch den beigelegten „Stammbaum“²⁾ wiedergegeben (Fig. 4). Es ist zu bemerken,

1) Nicht untersucht.

2) Dieser „Stammbau“ ist als ein vorläufiges Verwandtschaftsschema zu betrachten, das bei weiteren Untersuchungen vielleicht noch einige Modifikationen erfahren wird. Einige Arten sind von manchen Autoren als **hybridogen** aufgefasst worden. Schon F. Lasch in *Linnaea* V 1830 pp. 438—439 hat solche Vermutung in bezug auf die *P. vulgaris* geäußert. Bei der auffallenden Ähnlichkeit, welche die Bastarde von *P. patens* und *P. pratensis* mit der *P. vulgaris* zeigen, hielt Lasch die Entstehung der *P. vulgaris* aus dieser Bastardverbindung für möglich, er glaubte, „dass, wenn nicht alle *P. vulgaris* bezeichneter Bastardform ihren Ursprung verdankt, doch das Entstehen derselben auch auf diesem Wege nicht zu leugnen ist.“ In der letzten Zeit wird auch *P. Halleri* von G. Beauverd in *Verhandl. d. Naturforschenden Gesellschaft in Basel* XXXV 1923—24 pp. 208—222, H. Guyot ebenda pp. 170—172 und H. Gams in *Botan. Centralbl.* VIII (CL) 1926 p. 459 als aus der Kreuzung der *P. patens* mit der *P. vulgaris* entstanden betrachtet. Wenn das auch hier tatsächlich der Fall wäre, bleibt doch die Stellung der *P. vulgaris* und *P. Halleri* am Stammbaume dieselbe. Es würde sich dann nur um eine Restauration der Übergangsformen resp. eine Ausfüllung der durch das Aussterben der verbindenden Genokombinationen entstandenen Lücke zwischen *P. patens* und *P. pratensis* resp. *P. patens* und *P. vulgaris* handeln. Bedenken über die hybridogene Herkunft kann auch *P.*Teklae*, die im Wilnaschen Gebiete verbreitete schmalzipfelige Rasse der *P. patens*, erwecken; doch die

dass diese auf die Merkmale die anatomischen Baues der Blattstiele begründeten Schlüsse im vollkommensten Masse durch morphologische und geographische Daten bestätigt werden. In der Entwicklung der Hochblatthülle bilden die Sektionen folgende Progressionsreihe: *Preonanthus* — *Preonanthopsis* — *Semicampanaria* — *Campanaria*. Bei der phylogenetisch älteren Sektion *Preonanthus* sind die drei Blätter der Hochblatthülle, wie bei der nächst verwandten und primitiveren Gattung *Anemone*, frei und den grundständigen Laubblättern ähnlich. In den Sek-

Wahrscheinlichkeit, dass sie durch Rückkreuzung des fertilgewordenen Bastardes $\times P. Wolfgangii = P. pratensis$ ssp. *Breyntii* $\times P. patens$ ssp. *latifolia* mit der *P. patens***latifolia* entstanden sein könnte, ist sehr gering. Zum genaueren Vergleich der *P.*Teklae* mit den Formen des Bastardes $P. pratensis \times P. patens$ hat der eine Verfasser (A. Z.) im Herbste des Jahres 1926 in einer Exkursion im Wilnaschen Gebiete über 600 Exemplare der *P.*Teklae* ausgegraben und in den Botanischen Garten der Universität Riga verpflanzt. Es sind vergleichendgenetische Versuche in Rahmen der Gattung *Pulsatilla* vorausgesehen. Dann wird auch die Frage über die hybridogene Herkunft einiger Arten und Rassen dieser Gattung mehr an Klarheit gewinnen. Alle bisher gelungenen künstlichen *Pulsatilla*-Bastarde, nämlich die von E. Janczewski (1889) erzeugten Bastarde zwischen den Arten *P. vernalis*, *P. patens*, *P. Halleri*, *P. vulgaris*, *P. pratensis* und *P. albana*, erwiesen sich als vollständig steril. Bei den Kreuzungsversuchen gab einzig die *P. pratensis* keimfähige Samen. Die Arten *P. patens*, *P. vulgaris*, *P. Halleri* und *P. albana*, mit dem fremden Pollen bestäubt, gaben ungeachtet der grossen Anzahl von verschiedenartig angestellten Versuchen keinen Fruchtsatz. Die Bestäubung mit dem Pollen von *P. alpina* hatte ebenso keinen Erfolg. Dass eine Kreuzung zwischen den Sektionen *Preonanthus* und *Campanaria* nicht ganz unmöglich ist, zeigen die von Ph. de Palézieux im Wallis beim Dorfe Visperterminen in der Schweiz 25. u. 27. V 1917 gefundenen Formen, welche von Palézieux und Beauverd als Bastarde der *P. alpina* ssp. *sulfurea* mit der *P. montana* ($\times P. Knappii$ Palézieux) und der *P. polyscapa* ($\times P. Mathildae$ Palézieux) gedeutet worden sind. Die Abbildungen dieser beiden seltenen Formen befinden sich bei G. Beauverd in *Bullet. de la Société Botanique de Genève* XI 1919 p. 296, Fig. 3. Was die Daten von F. O. Wolf in *Bullet. de la Société Murithienne* XXV (1897) inbezug auf den Bastard *Anemone sulfurea* \times *vernalis* = $\times A. Wilczekiana$ und diejenige von Stur in *Oesterr. bot. Wochenbl.* V (1853) inbezug auf die *A. vernalis* \times *alpina* (= *alba* Rchb.) anbetrifft, so haben diese bisher noch keine Bestätigung erhalten. Dass die Artbastarde in der Gattung *Pulsatilla* nicht immer vollständig steril sind, dafür sprechen dieselbe interessanten Beobachtungen von Ph. de Palézieux und G. Beauverd über die spontanen *Pulsatilla*-Bastardformen des Wallis. Eine Form, nämlich $\times P. Palézieuxii$, wird von Beauverd als ein mehrfacher Bastard von der Formel $P. vernalis \times montana \times polyscapa$ gedeutet. Da die *P. polyscapa*, welche in einer früheren Mitteilung von G. Beauverd in *Bull. Soc. bot. Genève* IX 1917 pp. 125–128 als eine Varietät der *P. Halleri* figurirt, in den weiteren Arbeiten aber als eine aus dem Bastarde $P. montana \times vernalis = \times P. Bolzanensis$ Murr entwickelte fertile konstante Rasse gedeutet wird, ist auch $\times P. Mathildae$ Palézieux, nach Beauverd, als ein mehrfacher Bastard $P. sulfurea \times (montana \times vernalis)$ anzusehen. Dasselbe gilt auch inbezug auf die $\times P. vispensis$ Beauverd = $P. montana \times (montana \times vernalis)$ und $\times P. refulgens$ Beauv. = $P. vernalis \times (montana \times vernalis)$.

tionen *Preonanthopsis* und *Semicampanaria* resp. *P. chinensis* sind die Blätter der Hochblätthülle schon mehr oder weniger deutlich metamorphosiert und am Grunde zusammengewachsen, doch die Grenze zwischen diesen ist noch mehr oder weniger deutlich zu sehen; während bei den Arten der letzten Sektion

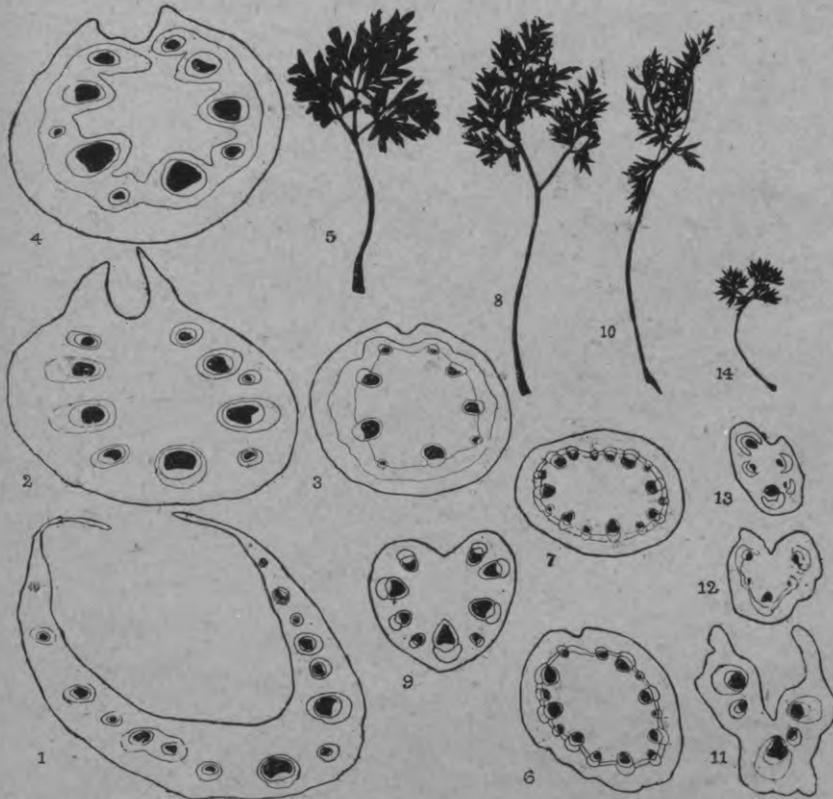


Abb. 5. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. 1. Sektionen *Preonanthus* Ehrh. und *Preonanthopsis* Zämel's.

Fig. 1-5. *P. alpina* ssp. *eu-alpina* (Hegi), Schweiz HZ, Querschnitte 1-4 u. Blattspreite.

Fig. 6-8. *P. a.* ssp. *aurea* (Somm. et Lev.) Kaukasus HT, Querschnitt 2-3 u. Blattspreite.

Fig. 9-10. *P. occidentalis* (S. Watson), N.-Amerika HB, Querschnitt 3 u. Blattspreite.

Fig. 11-14. *P. Taraoi* ssp. *nipponica* Takeda, Japan HB, Querschnitt 1-2-4 u. Blattspreite.

Campanaria die Hochblätthülle stark in lineale Zipfeln zerschlitzt und so vollständig verwachsen ist, dass die Grenze zwischen den drei Blättern der Hülle meist nicht wahrnehmbar ist. In der Sektion *Preonanthopsis* resp. bei der Art *P. Taraoi* ist die Zahl der Perianthblätter, wie bei primitivsten Ranunculazeen gewöhnlich, unbestimmt und schwankt, nach

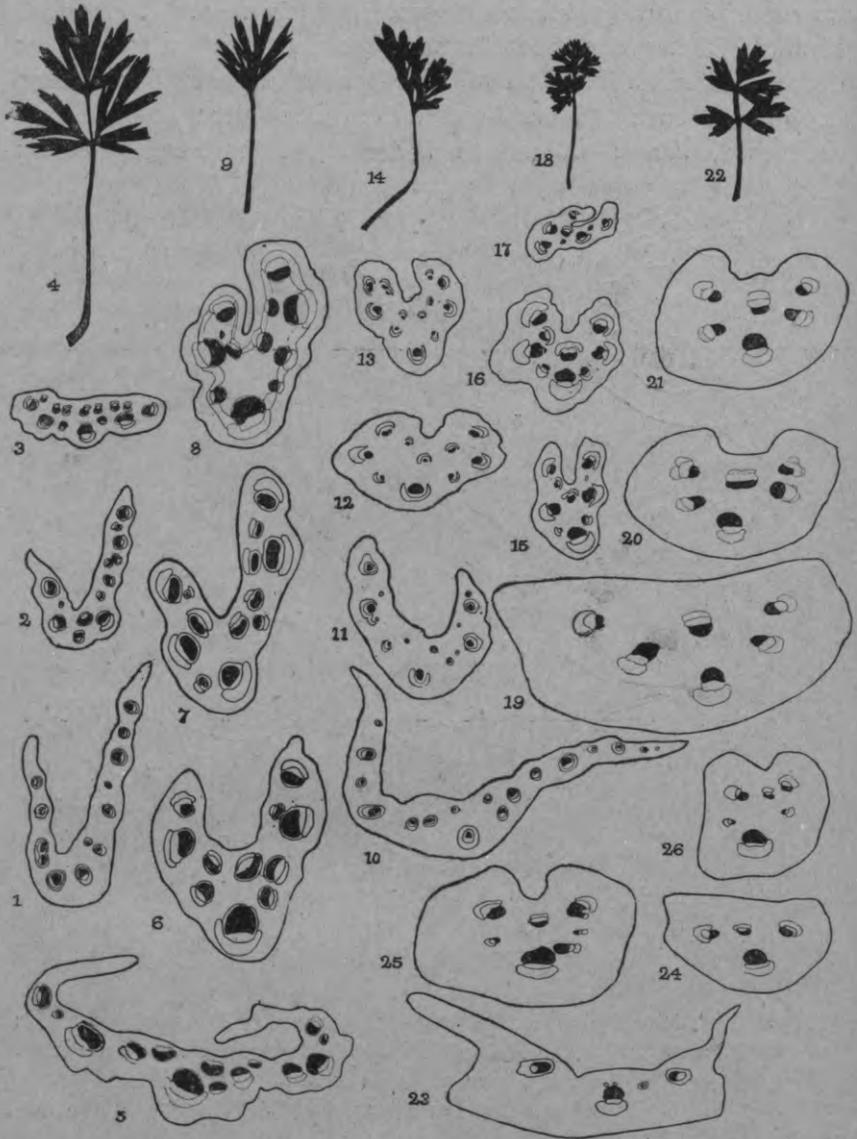


Abb. 6. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. II. Sektionen *Semicampnaria* Zamels und *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. dahurica* (Fischer) Sprengel, Dahurien HT, Querschnitte 1, 2, 4 u. Blattspreite.

Fig. 5—9. *P. cernua* (Thunb.) Berchtold et Opiz, Manshurien HT, Querschn. 1-2 4 u. Blattspreite.

Fig. 10—14. *P. chinensis* (Bunge) Regel, China HB, Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 15—18. *P. ajanensis* Regel et Tiling, Ajan-Gebirge, Tiling HB, Querschn. 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 19—22. *P. vernalis* (L.) Miller, Deutschland HZ, Querschn. 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 23—26. Dasselbe, von eine manderen Exemplare, Querschn. 1—4.

Takeda (1910), bei der Rasse *P.*kurilensis* zwischen 10 und 12 und der Rasse *P.*nipponica* — zwischen 6 und 7. Auch bei der Sektion *Preonanthus* sind oft Abweichungen von der gewöhnlichen Perianthblätterzahl 6, nämlich 7—10, zu finden. Bei den Sektionen *Semicampanaria* und *Campanaria* kommen solche Fälle viel seltener vor. Bei den Sektionen *Semicampanaria* und *Campanaria* sind zwischen den Perianth- und Staubblättern aus letzteren entstandene Nektarien vorhanden,

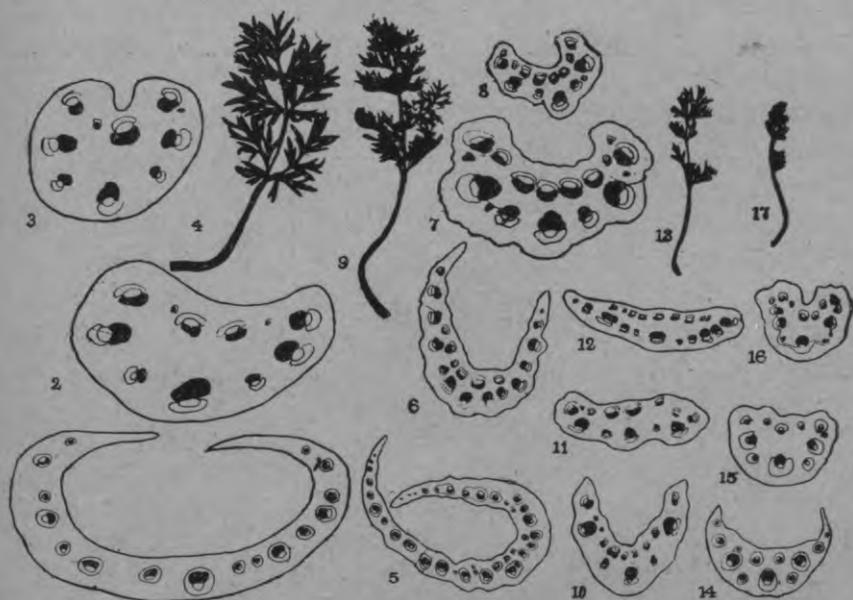


Abb. 7. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. III. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. ambigua* (Turczan.) ssp. *eu-ambigua* Zämel, Altai, kult., Querschnitte 1, 2, 4 u. Blattspreite.

Fig. 5—9. *P. albana* (Steven) Berchtold et Presl, ssp. *flavescens* Regel, Kaukasus HT, Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 10—13. *P. Wallichiana* (Royle) E. Ulbrich, NW. - Himalaya HB, Querschn. 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 14—17. *P. Bungeana* C. A. Meyer, Südsibirien, Tschuja, Bunge HT, Querschn. 1-2, 3, 4 u. Blattspreite.

während bei *Preonanthus* (und bei *Preonanthopsis*?) solche fehlen. Dass die Sektion *Campanaria* phylogenetisch die jüngste in der Gattung ist, dafür spricht das grosse ununterbrochene, die gemässigten und subarktischen Regionen der ganzen nördlichen Hemisphäre einnehmende Areal der genannten Sektion. Das zerissene Areal der Sektion *Preonanthus* und die Verbreitung der Sektionen *Preonanthopsis* und *Semicampanaria* in Gebieten, in denen viele Reliktpflanzen von der Tertiärzeit zu finden sind, sprechen für ihr grösseres Alter.

Charakteristisch ist auch die Verteilung der Blütenfärbung in den Sektionen. In der Sektion *Preonanthus* sind weisse¹⁾ (*P. alpina***eu-alpina*, *P.*occidentalis*) und gelbe (*P.*sulfurea*, und *P.*aurea*²⁾) Blüten zu finden. Die Perianthblätter in der Sektion *Preonanthopsis* sind gelb; in der Sektion *Semicampanaria* — violett. Bei der Sektion *Campanaria* sind am häufigsten Pflanzen mit violetten und dann gelben (*P. patens***uralensis*, *P.*flavescens*, *P.*angustifolia*, *P. albana***flavescens*, *P.*andina*, *P.*Millefolium* zum Teil, *P. Wallichiana* z. T.), seltener mit weissen oder rosa (*P. patens* **elongata*) Blüten zu beobachten.

B. Mechanische Gewebe und Gefässbündelsystem.

Die beiden übrigen anatomischen Merkmale, die Entwicklung und Gruppierung der mechanischen Gewebe und die Zahl der Gefässbündel in den Blattstielen haben geringere systematische Bedeutung. Von Gewicht sind sie meist bei der Charakterisierung einzelner Arten und Rassen, hauptsächlich in der grösseren Sektion *Campanaria*.

1. Mechanische Gewebe.

In der Entwicklung und Gruppierung der mechanischen resp. sklerenchymatischen Gewebe in dem Gefässbündelsystem der Blattstiele unterscheiden wir 5 verschiedene Typen, die wir folgenderweise bezeichnen werden (Fig. 1):

N (nullus) — die mechanischen Gewebe sind nicht entwickelt,

L (lateralis) — die einzelnstehenden mechanischen Gewebekomplexe sind nur an den äussersten Teilen der Gefässbündel vorhanden,

S (separatus) — die mechanischen Gewebe umrahmen jedes einzelnstehende Gefässbündel,

C (communis) — der gemeinsame mechanische Gewebering umfasst von aussenher die Gefässbündel,

SC (separatus-communis) — ausser dem gemeinsamen mechanischen Gewebering besitzt noch jedes Gefässbündel seinen eigenen mechanischen Gewebering.

Am gewöhnlichsten sind die Typen *S* und *L*, dann folgt *C*, während *N* und *SC* nur selten vorkommen. Die stark variable Gruppierungsart der mechanischen Gewebe in den

¹⁾ Aussen zuweilen bläulich oder rötlich angeläufen.

²⁾ Beim Eintrocknen rötlichgelbe.

Blattstielen schwankt in Abhängigkeit von der Schnittstelle, dem Alter und Artzugehörigkeit der Pflanze. Die ökologischen Bedingungen spielen eine geringere Rolle.

In den Blattstielen der ersten Blätter von jungen Pflanzen findet man die *homomorphe* Verteilungsart der mechanischen Gewebe, d. h. in allen 4 Schnittstellen einen und denselben Typus *N* oder *L* und demnach *N—N—N—N* oder *L—L—L—L*; ausserdem aber noch *heteromorphe* Verteilung, bei der *N* und *L* gemeinsam in einem Blattstiele vorkommen. Bei erwachsenen Pflanzen ist nur die heteromorphe Verteilung zu finden.

Es ist allen entwickelten Blattstielen von erwachsenen Pflanzen an der Querschnittstelle 1 die Erscheinung gemeinsam, dass die Gefässbündel vom Rhizome aus in die Blattstiele mit dem mechanischen Gewebetypus *S* übergehen und gewöhnlich denselben Typus in dem ganzen scheidenartigen Teil behalten. An der Schnittstelle 2, d. h. am Anfange des rinnenförmigen Blattstielteils sind drei verschiedene Formen zu finden: *L*, *S* und *C*. Bei jenen Arten, die ihre Blattstiele nach oben gestreckt halten, ist am Schnitte 2 gewöhnlich der Typus *S* und bei denen, deren Blätter liegend oder halbgehoben sind — *L* oder *C*. Im mittleren Teile der Blattstielen an der Schnittstelle 3 ist niemals der Typus *S* vorhanden, sondern nur *C* und *L* zu finden. Am Anfang der Spreite an der Schnittstelle 4 sind dieselben Typen der mechanischen Gewebe, wie an der Schnittstelle 3, nur ist der Typus *L* gewöhnlicher als *C*.

Die Verteilungsart der mechanischen Gewebetypen bei den erwachsenen Exemplaren einzelner Arten ist in der unten stehenden Tabelle I wiedergegeben.

S — C — C — C	<i>P. pratensis</i> , <i>P. montana</i> ,
" — " — " — L	
" — " — L — C	
" — " — " — L	
" — S — C — C	<i>P. alpina</i> , <i>P. vulgaris</i> * <i>germanica</i> , (<i>P. pratensis</i>), (<i>P. montana</i>),
" — " — " — L	<i>P. patens</i> , <i>P. vulgaris</i> * <i>polonica</i> , <i>P. Taraoi</i> ,
" — " — L — C	<i>P. Bungeana</i> ,
" — " — " — L	(<i>P. patens</i>), (<i>P. montana</i>),
" — L — C — C	<i>P. Halleri</i> * <i>villosissima</i> , <i>P. pratensis</i> ,
" — " — " — L	<i>P. Halleri</i> * <i>villosissima</i> ,
" — " — L — C	<i>P. cernua</i> ,
" — " — " — L	<i>P. alpina</i> , <i>P. chinensis</i> , <i>P. dahurica</i> , <i>P. Halleri</i> * <i>slavica</i> ,
	<i>P.* styriaca</i> , <i>P.* villosissima</i> , <i>P. vulgaris</i> * <i>gandis</i> , <i>P. ambigua</i> , <i>P. albana</i> , <i>P. Wallichiana</i> , <i>P. Millefolium</i> .
SL — " — " — "	<i>P. vernalis</i> , <i>P. ajanensis</i> ,
L — " — " — "	} junge Pflanzen.
" — N — N — N	
N — " — " — "	

Tabelle I. Verteilung der mechanischen Gewebe an den Gefässbündeln des Blattstieles bei den einzelnen Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

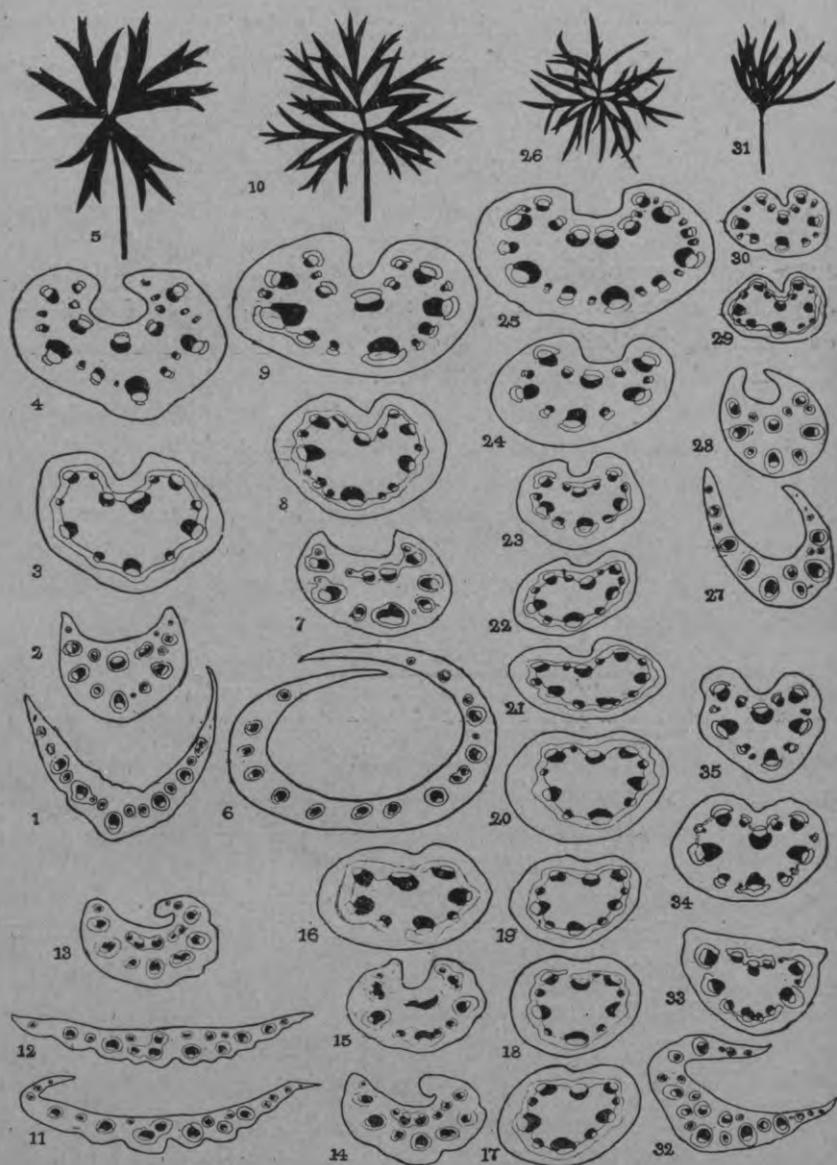


Abb. 8. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. IV. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.), Lettland HU, Querschnitte 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 6—10. *P. p.* ssp. *multifida* (Pritzel), Altai, kult., Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 11—26. *P. p.* ssp. *Teklae* Zämels, Polen, Bez. Wilno, kult., Quersch. 1—15 u. Blattspreite.

Fig. 27—31. *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczan.), NO-Sibirien, Jakutsk HT, Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 32—35. *P. p.* ssp. *hirsutissima* (Pursh), N-Amerika HB, Querschnitte 1—4.

Auf der niedrigsten Stufe in der Entwicklung der mechanischen Gewebe an den Gefässbündeln des Blattstiels steht die in Europa verbreitete mit überwinternden Blättern versehene *P. vernalis*, bei welcher an den erwachsenen Blättern der Typus *S-L-L-L-L* zu finden ist (Abb. 6, Fig. 19—26). Ähnliches

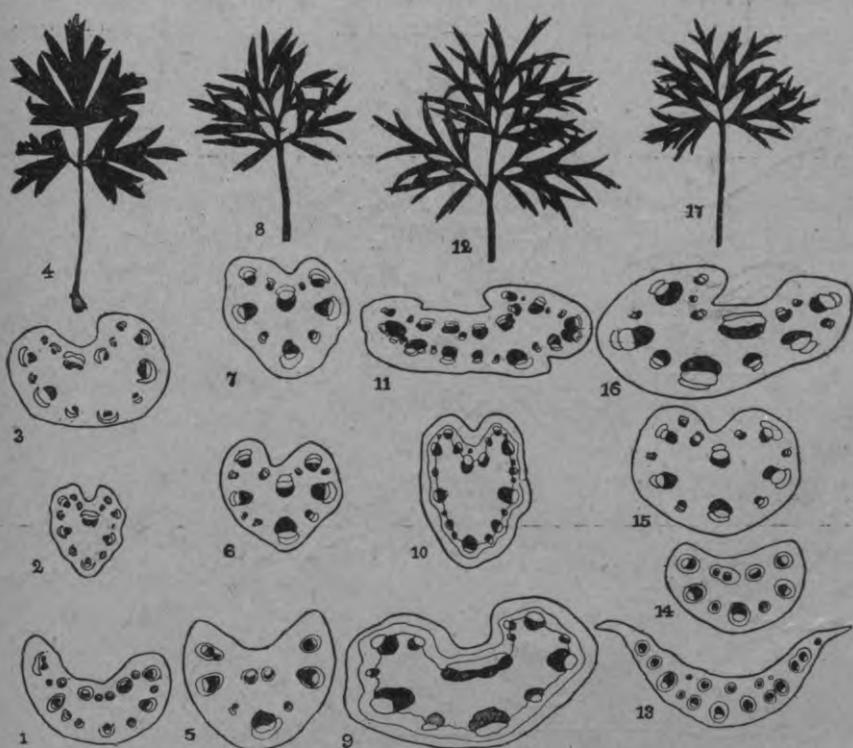


Abb. 9. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. V. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—4. *P. Halleri* (All.) Willd. ssp. *slavica* (Reuss), W.-Karpthen HB, Querschnitte 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 5—8. *P. H.* ssp. *villosissima* (Pritzel), Halbins. Krim HT, Querschn. 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 9. Dasselbe, Schweiz, kult., Querschn. 4.

Fig. 10—12. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breynii* (Rupr.) \times *P. patens* (L.) Mill. ssp. *latifolia* (Rupr.) = *P. Wolfgangii* Besser, Lettland HU, Querschn. 3—4 u. Blattspreite.

Fig. 13—17. Dasselbe, von einem anderen Exemplare, Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Gewebesystem besitzt auch die im Ajan - Gebirge in Nordostasien verbreitete *P. ajanensis* (Abb. 6, Fig. 15—18.) Ein etwas höher entwickeltes mechanisches Gewebesystem, nämlich *S-L-L-L-L* hat eine Reihe von in Asien verbreiteten Arten und Rassen, nämlich *P. albana* (Kaukasus, Kleinasien; Abb. 7, Fig. 5—9), *P. Wallichiana* (Nordwestlicher Himalaya; Abb. 7, Fig. 10—13),

P. Millefolium (Westchina), *P. ambigua* (Südsibirien; Abb. 7, Fig. 1—4), *P. chinensis* (Nordöstliches und östliches China; Abb. 6, Fig. 10—14), *P. dahurica* (Dahurien; Abb. 6, Fig. 1—4). Von den europäischen Formen besitzen ein solches Gewebesystem mehr im Osten verbreitete Rassen, nämlich *P. Halleri** *slavica* (Karpathen; Abb. 9, Fig. 1—4), *P.* styriaca* (Steiermark) und *P. vulgaris** *grandis* (von Südrussland bis Südostdeutschland;

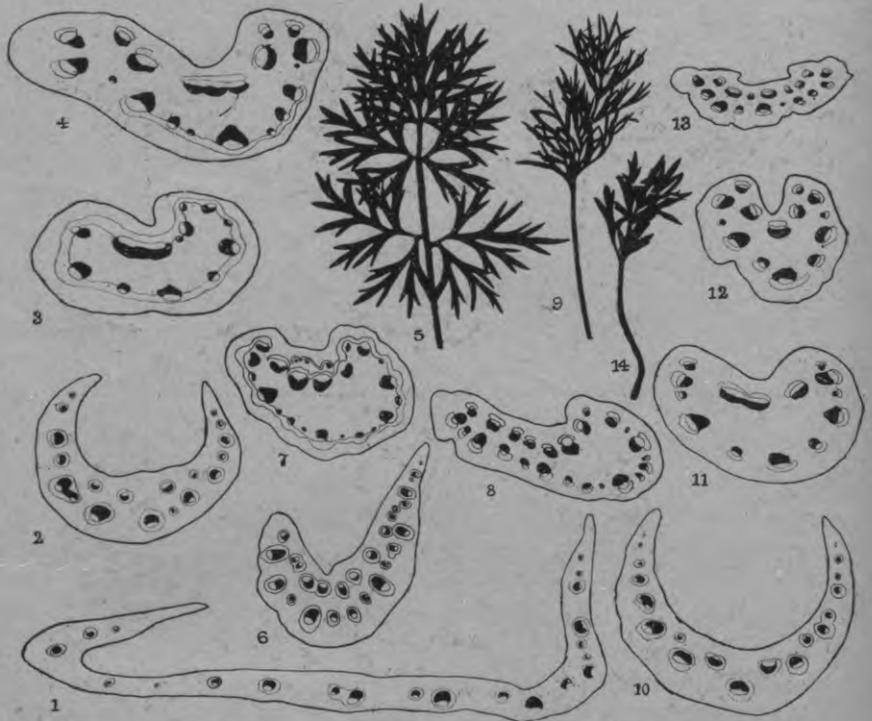


Abb. 10. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. VI. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. vulgaris* (L.) Mill. ssp. *germanica* (B|ocki), kult., Querschnitte 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 6—9. *P. v.* ssp. *polonica* (B|ocki), Ostgalizien HB, Querschn. 2—4 u. Blattspreite.

Fig. 10—14. *P. v.* ssp. *grandis* (Wenderoth), Ungarn HU, Querschn. 1—4 u. Blattspreite.

Abb. 10, Fig. 10—14). Darauf folgt die in den Alpen und auf der Halbinsel Krim verbreitete typische *P. Halleri* resp. *P.* villosissima* mit dem Typus *S—L—L—L* (Abb. 9, Fig. 5—8) *S—L—C—L* oder *S—L—C—C* (Abb. 9, Fig. 9). Die nächst höhere Entwicklungsstufe *S—S—C—L* erreicht die in Europa, Asien und Nordamerika verbreitete *P. patens* (Abb. 8) mit ihren zahlreichen Rassen (*P.* latifolia* — Fig. 1—5, *P.* uralensis*, *P.* Teklae* — Fig. 11—26, *P.* elongata*,

P. multifida* — Fig. 6—10, *P.* flavescens*, *P.* angustifolia* — Fig. 27—31 und *P.* hirsutissima* — Fig. 32—35), dann *P. vulgaris* **polonica* (Ostgalizien — Abb. 10, Fig. 6—9) und *P. Taraoi* (Japan; Abb. 5, Fig. 11—14). Noch stärker ausgebildetes mechanisches Gewebesystem *S S—C—C* ist bei der europäischen *P. vulgaris* **germanica* (Abb. 10, Fig. 1—5) und bei der in Europa und im Kaukasus verbreiteten *P. alpina* nebst *P. occidentalis* (Nordamerika) zu finden (Abb. 5, Fig. 1—10). Der höchstentwickelte Typus *S—C—C—C* ist der in Europa verbreiteten *P. pratensis* (Abb. 11, Fig. 6—9) und *P. montana* (Abb. 11, Fig. 1—5) eigen.

Es ist zu bemerken, dass im allgemeinen die in Asien wachsenden Arten und Rassen weniger stark entwickeltes mechanisches Gewebesystem um die Gefässbündel der Blattstiele besitzen, als die in Europa vorkommenden.

Bei jenen Arten, die in der Ausbildung des mechanischen Gewebesystems ihre höchste Stufe erreicht haben, sind selbstverständlich auch die grössten Schwankungen in demselben zu finden.

2. Gefässbündelsystem.

Betreff die Gefässbündelzahl in den Blattstielen herrscht, abhängig vor dem Zerschlitungsgrade der Blattspreite, der Stelle im Blattstiele, dem Alter und Artzugehörigkeit der Pflanze, eine bedeutende Variabilität.

Eine und dieselbe Art besitzt im allgemeinen eine grössere Anzahl von Gefässbündeln in den Blattstielen, deren Spreite reichlich gespalten ist, als in den, die weniger gespalten sind. So ist z. B. in den ungeteilten Keimblättern und den ersten dreizipfeligen Blättern von *P. pratensis* die Zahl der Gefässbündel 3 oder sogar 1, dagegen bei den erwachsenen, reichlich gespaltenen Blättern in den mittleren Teilen der Blattstiele nicht selten auch 24, aber am Grunde sogar 39. Beim Vergleich des Zerschlitungsgrades der Blattspreite resp. der Zipfelzahl der Blattspreiten von einzelnen Arten mit der Gefässbündelzahl in den Blattstielen fällt es manchmal schwer einen Parallelismus zu finden. Solchen findet man mehr oder weniger deutlich ausgeprägt meist beim Vergleich der zu einem engeren Verwandtschaftskreis gehörenden Arten und Rassen. Die Zahl der Gefässbündel ist am grössten am Grunde des Blattstieles resp. an der Schnittstelle 1 (bis 39), dann am Anfang der Blattspreite resp. an der Schnittstelle 4 (bis 28) und am kleinsten in der Mitte resp. an den Schnittstellen 3 und 2 (bis 24). Je grössere Gefässbündelzahl in den Blattstielen eine Art erreicht, desto grösser sind die Schwankungen in der Zahl bei den einzelnen Blattstielen oder einzelnen Abteilungen eines und desselben Stieles.

Die Untersuchung der ontogenetischen Entwicklung der anatomischen Elemente von Blattstielen, mit Keimblättern anfangend und mit ausgewachsenen Blättern endend, bei der Art *P. pratensis* und zwar bei der Rasse *P. *Breyonii* hat folgende Erscheinungsfolge der Gefässbündel gezeigt. Als erstes



Abb. 11. Blattstielquerschnitte nebst den entsprechenden Blattspreiten bei den Arten und Rassen der Gattung *Pulsatilla* Tourn. VII. Sektion *Campanaria* Endl.

Fig. 1—5. *P. montana* (Hoppe) Rchb. ssp. *eu-montana* Zämsels, kult., Querschnitte 1—4 u. Blattspreite.

Fig. 6—9. *P. pratensis* (L.) Mill. ssp. *Breyonii* (Rupr.), Lettland HU, Querschn. 1, 3—4 u. Blattspreite.

Fig. 10—11. Dasselbe, von einem anderen Exemplare, degeneriertes Blatt, Querschn. 4 u. Blattspreite.

erscheint das mediane Gefässbündel *M*, dann die beiden *I* und die beiden *II*. Darauf folgen zwei ventrale *v*, die noch in den untersten scheidenartigen Teilen getrennt sind, aber weiter höher zu einem grossen ventralen *V* zusammenschmelzen und wieder beim Übergehen in die Blattspreite sich in zwei ventrale *vv*

spalten. Bei den Sektionen *Preonanthus* und *Preonanthopsis* bleibt das Gefäßbündelsystem an der ventralen Seite in der ganzen Blattstiellänge durch einen mehr oder weniger breiten gefäßbündellosen Teil getrennt. Im allgemeinen ist die Erscheinungsfolge der Gefäßbündel der Blattstiele bei den Pulsatillen die folgende: $M I v V II i_1 v_1 i_2 v_2 a_1 a_2 a_3 a_4 v_3$ (Tabelle II und Abb. 1).

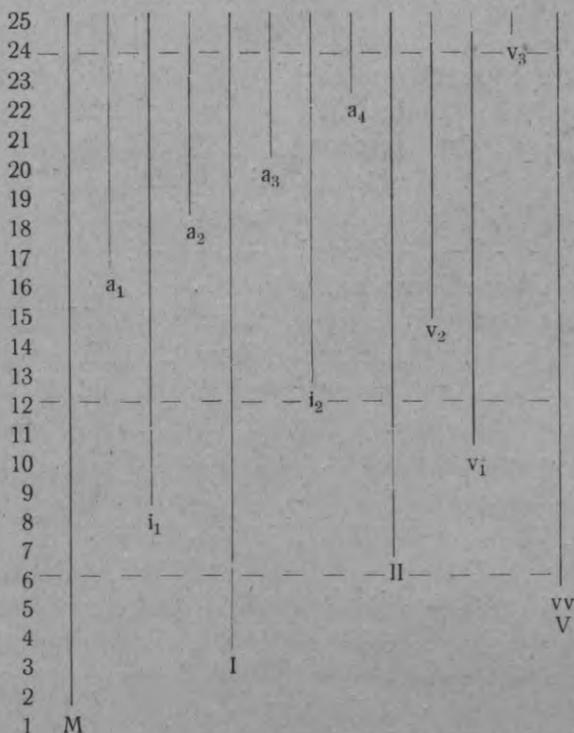


Tabelle II. Erscheinungsfolge der Gefäßbündel der Blattstiele in der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

Am einfachsten ist das Gefäßbündelsystem bei *P. vernalis* ausgebildet und gehört zu dem Typus $M I II V$ oder $M I V$ resp. besitzt nur 6 oder 4 Gefäßbündel (Abb. 6, Fig. 19—22).

Pulsatilla patens nimmt samt ihren vielen Rassen bezüglich der Gefäßbündelzahl eine Mittelstellung zwischen allen Pulsatillen ein. Die gewöhnlichste Zahl der Gefäßbündel in der Mitte des Blattstieles der verschiedensten Formen dieser Art ist 12, nach dem Typus $M i_1 I i_1 II v_1 V$ gruppiert (Abb. 8). Es sind auch starke Schwankungen nach der einen oder anderen Richtung, was in der Gattung *Pulsatilla* auch für Mehrzahl der Arten und Merkmale gilt, vorhanden (Abb. 8, Fig. 6—10). Das komplizierteste Gefäßbündelsystem besitzt *P. pratensis*. (Abb. 11, Fig. 6—11). Bei ihr erreicht die Zahl der Gefäßbündel in der Mitte der Blattstiele nicht selten 24, welche dann

nach dem Typus $M a_1 i_1 a_2 I a_3 i_2 a_4 II v_2 v_1 v_3 V$ gruppiert sind. Der Vergleich der Gefässbündelzahlen mit *P. patens* und *P. vernalis* ergibt, dass sie bei *P. pratensis* oft doppelt so gross als bei *P. patens* und viermal so gross als bei *P. vernalis* ist.

III Gliederung der Gattung *Pulsatilla* Tourn.

A) Subunifazialer Blattstieltypus: das grosse -ventrale Gefässbündel *V* fehlt.

a) Parenchymatische Scheide, d. h. eine besondere gefässlose parenchymatische Zellschicht in den Gefässbündeln zwischen dem Xylem und dem mechanischen Gewebering am Blattstielgrunde vorhanden. Gefässbündel¹⁾ gewöhnlich 11, nach dem Typus $M i_1 I i_2 II v$. Mechanische Gewebe gewöhnlich nach dem Typus $S-S-C-C$ oder $S-L-L-L$.

Sect. *Preonanthus* Ehrh.

P. alpina (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539 sub *Anemone*) Schrank, Baiersche Flora II, 1789, p. 81.

1. *P. a.* ssp. *eu-alpina* (Hegi, Illustr. Fl. III, p. 532 sub *Anemone*). Abb. 1; Abb. 2, Fig. 13; Abb. 5, Fig. 1—5.

2. *P. a.* ssp. *alba* (Kerner, Schedae ad Fl. exs. austrohung. II, 1882, p. 107. sub *Anemone*).

3. *P. a.* ssp. *sulfurea* (Linné, Mant. I, 1767, p. 78 sub *Anemone*).

4. *P. a.* ssp. *aurea* (Sommier et Levier, Enum. 1900, p. 2 pr. var. *Anemone alpina*). Abb. 5, Fig. 6—8.

5. *P. occidentalis* (S. Watson, Proc. Am. Ac. XI, 1876 sub *Anemone*). Abb. 5, Fig. 9—10.

aa) Parenchymatische Scheide schwächer entwickelt. Gefässbündel 5, nach dem Typus $M I II$. Mechanische Gewebe nach dem Typus $S-S-C-L$.

Sect. *Preonanthopsis* Zämel.

P. Taraoi Takeda, The Journ. of Botan. XLVIII, 1910, p. 266 sub *Anemone (Pulsatilla)*.

6. *P. T.* ssp. *kurilensis* Takeda, ibid., p. 266 sub α .

7. *P. T.* ssp. *nipponica* Takeda, ibid., p. 267 sub β . Abb. 2, Fig. 14; Abb. 3; Abb. 5, Fig. 11—14.

AA) Unifazialer Blattstieltypus: das grosse ventrale Gefässbündel *V* vorhanden.

a) Parenchymatische Scheide mehr oder weniger entwickelt. Gefässbündel gewöhnlich 10—12, nach dem Typus $M i_1 I i_2 II v_1 V$. Mechanische Gewebe gewöhnlich nach dem Typus $S-L-L-L$ oder $S-L-C-C$.

Sect. *Semicampanaria* Zämel.

¹⁾ Am mittleren Teile des Blattstieles resp. an der Schnittstelle β .

8. *P. chinensis* (Bunge, Enum. plant. Chinae bor. in Mém. Acad. St. Petersb. II, 1832, p. 76 sub *Anemone*) Regel, Tent. fl. Ussuriens. 1861. Abb. 2, Fig. 15; Abb. 6, Fig. 10—14.

9. *P. dahurica* (Fischer ap. De Candolle, Prodrum I, 1824, p. 17 sub *Anemone*) Sprengel, Syst. veget. II, 1825, p. 663. Abb. 2, Fig. 17 u. 18; Abb. 6, Fig. 1—4.

10. *P. cernua* (Thunberg, Fl. Japon. 1784, p. 238 sub *Anemone*) Berchtold et Opiz, Rostlin. I. Ranunc., 1820, p. 22. Abb. 1; Abb. 2, Fig. 16; Abb. 6, Fig. 5—9.

aa) Parenchymatische Scheide nicht entwickelt.

Sect. *Campanaria* Endlicher, Gener. 1839, p. 845.

α) Gefässbündel 4—8. Mechanische Gewebe nach dem Typus *SL—L—L—L*.

11. *P. vernalis* (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 538 sub *Anemone*) Miller, The Garden. Diction., ed. VIII, 1768, No. 3. Abb. 1; Abb. 2, Fig. 9—10; Abb. 6, Fig. 19—26.

αα) Gefässbündel gewöhnlich 10—24.

1. Mechanische Gewebe nach dem Typus *S—L—L—L*.

12. *P. ajanensis* Regel et Ting, Nouv. Mém. Soc. Nat. Mosc. XI, 1858, p. 28. Abb. 6, Fig. 15—18.

Spec. coll. *P. albana* Zämel.

? 13.¹⁾ *P. tenuiloba* Turczaninow, Fl. Baikalsi-Dahurica I, 1842—1845, p. 37 pr. var. β *Pulsatillae vulgaris*; Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 472 pr. sp. sub *Anemone*.

P. ambigua Turczaninow, Fl. Baikalsi-Dahurica I, 1842—1845, p. 39 pr. syn. *Pulsatillae albanae* sub *Anemone*; Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 466 pr. sp. sub *Anemone*; s. I.

14. *P. a.* ssp. *eu-ambigua* Zämel. Abb. 2, Fig. 11—12; Abb. 7, Fig. 1—4.

15.¹⁾ *P. a.* ssp. *campanella* Regel et Tiling, Fl. Ajanensis 1858, p. 30 sub var. *Pulsatillae albanae*; Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 467 pr. sp. sub *Anemone*.

16.¹⁾ *P. armena* (Boissier, Fl. Orient. I, 1867, p. 10 sub *Anemone*) Bornmüller, Schedae ad exs. pl. Anat. 1890, n. 2648.

P. albana (Steven, Mém. Soc. des Nat. de Mosc. III, 1812, p. 264) Berchtold et Presl, Rostlin. I. Ranunc. 1820, p. 22.

17. *P. a.* ssp. *violacea* Ruprecht, Fl. Caucas. 1869, p. 6 pr. var.

18. *P. a.* ssp. *georgica* Rupr., ibid. in textu pr. sp.

19. *P. a.* ssp. *flavescens* Regel in Bull. Mosc. III, 1861, p. 29 pr. var. Abb. 2, Fig. 6; Abb. 7, Fig. 5—9.

20. *P. a.* ssp. *andina* Ruprecht, Fl. Cauc. 1869, p. 6 pr. var.

¹⁾ Nicht untersucht.

21. *P. Millefolium* (Hemsley et E. H. Wilson in Kew. Bull. 1906, p. 149 sub *Anemone*) E. Ulbrich, Notizbl. d. Botan. Gart. u. Mus. z. Berlin-Dahlem Nr. 84, 1925 p. 225.

22. *P. Wallichiana* (Royle, Illustr. of the botan. of the Himalayan-Mountains, fasc. II, 1834, p. 52 sub *Anemone*) E. Ulbrich *ibid.*, p. 227. Abb. 7, Fig. 10—13.

23. *P. Bungeana* C. A. Meyer in Ledebour, Flora Altaica II, 1830, p. 371, Abb. 7, Fig. 14—17.

Spec. coll. *P. vulgaris* (= *Anemone Pulsatilla* Hayek, Kritische Übersicht, 1904, p. 459).

2. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus
S—S—C—L.

P. patens (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 538 sub *Anemone*) Miller, The Gard. Diction., ed. VIII, 1768 n. 4.

24. *P. p.* ssp. *latifolia* (Ruprecht in Bull. Acad. Petersb. XII, 1854, p. 218 pr. sp.). Abb. 1; Abb. 2, Fig. 1—2; Abb. 8, Fig. 1—5.

25. *P. p.* ssp. *Teklae* Zā m e l s in Compt. rend. de la Soc. de Biolog. Paris XCII, 1925, p. 880 pr. sp.

26. *P. p.* ssp. *uralensis* Zā m e l s in Acta Horti Botan. Univ. Latv. I, 1926, p. 93.

27. *P. p.* ssp. *elongata* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 581 pr. var. *Anem. patentis*).

28. *P. p.* ssp. *flavescens* (Zuccarini in Regensb. Zeit. I, 1826, p. 371 pr. sp. sub *Anemone*).

29. *P. p.* ssp. *angustifolia* (Turczaninow in Bull. Soc. Imp. Mosc. 1840, p. 61 pr. sp.). Abb. 8, Fig. 27—31.

30. *P. p.* ssp. *multifida* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 581 pr. var. *Anem. patentis*). Abb. 8, Fig. 6—10.

31. *P. p.* ssp. *hirsutissima* (Pursh, Fl. Amer. sept. II, 1814, p. 385 pr. sp. sub *Clematis*). Abb. 8, Fig. 32—35.

3. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus
S—L—L—L oder *S—L—C—C*.

P. Halleri (Allioni, Flora Pedemontana II, 1785, p. 170 sub *Anemone*) Willdenow, Enum. pl. Hort. Berol. 1809, p. 580.

32. *P. H.* ssp. *slavica* (Reuss in Května Slovenska 1853, p. 5 pr. sp.). Abb. 9, Fig. 1—4.

33. *P. H.* ssp. *styriaca* (Pritzel in Linnaea XV, 1841, p. 575 pr. var. *Anem. Halleri*).

34. *P. H.* ssp. *villosissima* (Pritzel *ibid.*, p. 570 pr. var. *Anem. Halleri*). Abb. 2, Fig. 5; Abb. 9, Fig. 5—9.

35.¹⁾ *P. H.* ssp. *polyscapa* (Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève VIII, 1916, p. 173 pr. var. *Anem. Halleri*) Beauverd ibid. IX, 1917, p. 126 pr. sp.

P. vulgaris (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539) Miller, The Gard. Dict., ed. VIII, 1768, n. 1.

4. Mechanische Gewebe nach dem Typus *S-L-L-L*.

36. *P. v.* ssp. *grandis* (Wenderoth in Schrift. d. Gesellsch. f. Naturwiss. Marburg II, 1831, p. 257 pr. sp.). Abb. 2, Fig. 8; Abb. 10, Fig. 10–14.

5. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S-S-C-C* oder *S-S-C-L*.

37. *P. v.* ssp. *polonica* (Blocki, Deutsch. Botan. Monatschr. III, 1885, p. 130 pr. sp. sub *Anemone*). Abb. 10, Fig. 6–9.

38.¹⁾ *P. v.* ssp. *leopoliensis* H. Sapałowicz, Conspect. Fl. Galiciae crit. II, 1908, p. 245 pr. var.

39.¹⁾ *P. v.* ssp. *oenipontana* (Dalla Torre et Sarntheim, Die Farne und Blütenpfl. v. Tirol, Vorarlberg u. Lichtenstein. 2. Teil, 1909, p. 248).

40.¹⁾ *P. v.* ssp. *gotlandica* (K. Johansson in Svensk Botan. Tidskr. VI, 1912, p. 8 sub *Anemone Pulsatilla* var. *gotlandica*).

41. *P. v.* ssp. *germanica* (Blocki, Deutsch. Botan. Monatschr. V, 1887, p. 88 pr. sp.). Abb. 2, Fig. 7; Abb. 10, Fig. 1–5.

42.¹⁾ *P. v.* ssp. *propera* (Jordan, Diagnos. I, 1864, p. 54 pr. sp., sensu amplu Hayek, Krit. Übers. 1904, p. 464).

6. Mechanische Gewebe meist nach dem Typus *S-C-C-C*.

Spec. coll. *P. pratensis* (= *Anemone pratensis* Hayek, Kritische Übersicht 1904, p. 465 ex parte).

P. montana (Hoppe in Sturm, Deutschl. Fl. H. 46, 1826). Reichenbach, Fl. German. excursoria 1832, p. 733.

43. *P. m.* ssp. *balcana* (Velenovsky, Flora Bulgarica 1891, p. 637 pr. sp.).

44. *P. m.* ssp. *australis* Heuffel, Enum. plantar. 1858, p. 6 pr. var.

45.¹⁾ *P. m.* ssp. *Jankae* (F. Schultz in Flora XXXIX, 1856, p. 205 pr. sp. sub *Anemone*).

46. *P. m.* ssp. *eu-montana* Zämsels. Abb. 2, Fig. 3; Abb. 11, Fig. 1–5.

47.¹⁾ *P. m.* ssp. *rubra* (Lamarck, Encyklop. méthod. I, 1783, p. 163 pr. sp. sub *Anemone*).

P. pratensis (Linné, Spec. plant., ed. I, 1753, p. 539 sub *Anemone*) Miller, The Gard. Dict., ed. VIII, 1768 no. 2.

48. *P. pr.* ssp. *nigricans* (Störck, Libellus de usu medico *Pulsatillae nigricantis* 1771, p. 7 pr. sp.).

¹⁾ Nicht untersucht.

49.¹⁾ *P. pr. ssp. Zichyi* (Schur in Österr. Bot. Zeitschr. XIII, 1863, p. 317 pr. sp.).

50. *P. pr. ssp. Breynii* (Ruprecht in Bull. Ac. Petersb. XII, 1854, p. 28). Abb. 2, Fig. 4; Abb. 11, Fig. 6—11.

Wichtigste Literatur.

Beauverd, G., Documents systématiques relatifs à la connaissance phylogénétique des genres *Pulsatilla* et *Erythronium*. Verhandl. d. Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XXXV, 1. Teil. Basel 1923—24.

Busch, N. A., *Ranunculaceae, Anemone* in Flora caucasica critica. Pars III, fasc. 3 et 4. Jurjev (Dorpat) 1902.

Dalla Torre und Sarntheim, Die Farne und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Lichtenstein. 2. Teil. Innsbruck 1909.

Hayek, A., Kritische Übersicht über die *Anemone*-Arten aus der Sektion *Campanaria* Endl. und Studien über deren phylogenetischen Zusammenhang. Festschrift zu P. Ascheron's siebzigstem Geburtstag. Berlin 1904.

Hegi, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. III, Lief. 32. München, ohne Angabe der Auflagezeit.

Huth, E., Ueber Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten in der Nomenclatur der Gattung *Pulsatilla*. Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. 22. Leipzig 1897.

Janczewski, E., Mieszańce Zawilców (*Anemone*). Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie. Część I — t. XVIII, 1888. Część II — t. XX, 1890. Część III — t. XXIV, 1892.

Les hybrides du genre *Anemone*. Bullet. internation. de l'académie des sciences de Cracovie. Comptes rendus des séances. Résumés. Cracovie. I. partie — 1888, II. partie — 1890, III. partie — 1892.

Johansson, K., Bidrag till de Gotländska Pulsatillornas naturhistoria. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 6, H. 1. Stockholm 1912.

Miczyński, K., Mieszańce Zawilców (*Anemone* L.) opracowane pod względem anatomicznym. Rozprawy Wydziału matem.-przyrodn. Akad. Umiejętn. w Krakowie. T. XXIV, 1892 Kraków. Osobne odbicie, pp. 1—32, z tablicą II i III. — Anatomische Untersuchungen über die Mischlinge der Anemonen. Bullet. internat. de l'acad. des scienc. de Cracovie de 1892. Febrier, No. 2. Comptes rendus des séances. Résumés. Cracovie 1892, pp. 59—64.

Ostenfeld, C. H., *Anemone*- og Kobjaelde-Arternes Udbredelse; Danmark. Biologiske Arbejder tilegnede Eug. Warming paa Hans 70 Aars Fødselsdag den 3. November 1911. København 1911.

Pritzel, G. A., Anemonarum revisio. Linnaea. 15-r Bd., 5-s Heft. Halle 1841.

Radlkofer, L., Über die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. Festsrede, gehalten in der k. Akademie der Wissenschaften. München 1883.

Sapałowicz, H., Conspectus Florae Galiciae criticus. Vol. II. Kraków 1908.

Schrödinger, R., Das Laubblatt der Ranunculaceen. Eine organgeschichtliche Studie. Abhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, Bd. VIII, Heft 2. Wien 1914.

Simonkai, Lajos, Magyarország kökörösinei. (*Pulsatillae* Regni-hungarici). Magyar botanikai Lapok. V évfolyam. Budapest 1906.

Solereider, H., Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart 1899. Ergänzungsab., Stuttgart 1908.

¹⁾ Nicht untersucht.

Takeda, H., Notes on Japanese *Ranunculaceae*. The Journal of Botany. Vol. XLVIII. London 1910.

Ulbrich, E., *Ranunculaceae novae vel criticae VII. Ranunculaceae asiaticae*. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem. Bd. IX, Nr. 84. Berlin 1925.

Wettstein, R., Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybrider Pflanzen. Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. XCVI, I. Abth., Dec.-Heft. Wien 1887.

Zā m e l s, A., Beiträge zur Kenntnis des Formenkreises *Pulsatilla patens* (L.) Mill. — Materiali *Pulsatilla patens* (L.) Mill. formu grupas sistematikai. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis I. Riga 1926.

Zā m e l s, A., Place phylogénétique et extension géographique de *Pulsatilla nigricans* Störck (1771). Compt. rend. des séanc. de la Soc. de Biolog. T. XCII. Paris 1925.

Pētījumi par lapu kātu anatomisko uzbūvi ģinti *Pulsatilla* Tourn.

A. Zā m e l s un Berta Paegle.

Neraugoties uz to, ka ir pagājuši vairāk kā četrdesmit gadu no tā laika kad no Radlkofer'a (1883) likti pirmie pamati anatomiskai metodei augu sistematikā, atrodamas vēl augu grupas, pat Eiropā plaši representētas, par kuŗu anatomisko uzbūvi ir vēl ļoti maz kas zināms. Pie tādām pieder arī šeit aplūkotā *Pulsatilla* Tourn. — sila purenes.

Vienīgie un diezgan trūcīgie, pie tam pa daļai vēl nepareizie, dati par *Pulsatilla* anatomiju atrodami 1892. gadā Krakovā poļu valodā iznākušā K. M i c z y ņ s k i darbā „Mieszczańce Zawilców opracowane pod względem anatomicznym“, kuŗā no šīs ģints aplūkotas pavisam 5 sugas un 4 krustojumi. Par svarīgāko anatomisko iezīmi priekš šo formu atšķiršanas Miczyński uzskata mehānisko audu attīstību un sakopojuma veidu ricomā un lapas kātā.

Pavisam no mums aplūkotas 34 sugas un rāsas un bez tam vēl viens bastards. Neapskatītas palikušas tikai kādas 16 rāsas, par kuŗu anatomisko uzbūvi galvenos vilcienos varam spriest pēc viņām tuvu stāvošo pamatrāsu uzbūves. No 13 sugām un rāsām bija arī dzīvais materials no L. U. Botaniskā Dārzā kultivētiem augiem, no pārējām — tikai herbarizēts, galvenā kārtā no Tartu (Mētraines), Berlīnes un Latv. Universitātes herbarijiem. Lai iegūtu pareizu ainu par *Pulsatilla* lapas kātu anatomisko uzbūvi visās viņu vietās un lai izsargātos no tām kļūdām, kuŗas pielaidis Miczyński, salīdzinot sugas pēc griezumiem nevis no vienas noteiktas vietas, bet bieži no gluži dažādām vietām lapas kātā, griezumi no mums izdarīti aizvien vis-

maz četrās noteiktās lapas kāta vietās (zīm. 1): 1) pie kāta pamata, 2) pie kāta rievas sākuma, makstveidīgās daļas beigās, 3) kāta vidū un 4) pie kāta pārējas lapas plāksnē. No sistematiskā viedokļa par svarīgākām izrādījās pavisam četras iezīmes. Pirmā vietā stādamas: 1. lielā ventralā trauciņu kūlīša *V* attīstība vai iztrūkšana un 2. parenchimatiskās maksts attīstība vai iztrūkšana. Otrā vietā — tāpat divas: 1. mechanisko jeb sklerenchimatisko audu attīstība un sakopojuma veids un 2. trauciņu kūlīšu skaits.

Svarīgākā no visām iezīmēm ir lielā ventralā trauciņu kūlīša *V* attīstība vai iztrūkšana lapas kāta vidū (zīm. 1). Primitīvākai pakāpei ir raksturīgs šī elementa iztrūkšana. Pēc tā vai laterālie (malējie) trauciņu kūlīši lapas kāta ventralā (vēdera) pusē atdalīti ar plātaku vai šaurāku bezkūlīšu daļu, izšķir divus tipus: bifacialu un subunifacialu. Augstākā pakāpē, pie unifacialā tipa lapu kātiem, kāta vidū iepretīm medianam (vidējam) trauciņu kūlītim *M* stāv lielais ventralais *V*, kuŗš griezumos 2 un 4 bieži šķelts divās daļās. Ģintī *Pulsatilla* bifacialais tips sastopams tikai pie jaunu stādu, pirmajām lapām; pie pieaugušiem eksemplariem viņš vairs nav novērojams. Subunifacialais tips pie pieaugušiem aksemplariem šinī ģintī no mums konstatēts tikai pie 5 sugām un rāsām (zīm. 5): *P. alpina* **eu-alpina* (Europā), *P. *sulfurea* (Eiropā), *P. *aurea* (Kaukazā), *P. occidentalis* (Ziemeļamerikā) un *P. Taraoi* (Japanā). Pie visām pārējām 28 sugām un rāsām bija unifacialais tips. Gundegu dzimtā — *Ranunculaceae* subunifacialais un bifacialais lapu kātu tipi, pēc Schrödinger'a (1914), sastopami bez jaunu augu pirmām lapām pie pieaugušiem individiem viengadīgās ģintīs; no ilggadīgu augu ģintīm — tikai pie *Helleborus* un dažām *Ranunculus* (gundegu) sugām. *Pulsatilla* tagad ir šinī dzimtā trešā ilggadīgā ģints, pie kuŗas novērots subunifacialais lapas kāta tips.

Otra svarīga iezīme ir tā, vai trauciņu kūlīšos starp koksni un mechanisko audu gredzenu atrodama parenchimatiskā maksts vai viņas nav un tad mechaniskie audi piekļaujas tieši pie koksnes (zīm. 2). Parenchimatiskā maksts no mums novērota pie 7 sugām un rāsām: *P. alpina* **eu-alpina*, *P. *sulfurea*, *P. *aurea*, *P. occidentalis*, *P. chinesis* (Ķīnā), *P. cernua*, (Japanā, Mandžurijā un Korejā) un *P. dahurica* (Daurijā). Pie pārējām 27 no mums caurskatītām formām viņa iztrūkst, vai kā pie *P. Taraoi* vāji izveidota. Parenchimatiskā maksts no mums novērota vēl pie dažām par *Pulsatilla* primitīvākām *Ranunculaceae* ģintīm, kā *Trollius* (zvārguļi), *Hepatica* (zilie vizbuļi) un citām.

Pamatojoties uz abām šīm iezīmēm visas 50 mums zināmās *Pulsatilla* sugas un rāsas iedalāmas četrās grupās. Pie pir-

mās grupas, bez lielā ventralā trauciņu kūlīša *V* un ar parenchimatisko maksti, pieder augšā minētās *P. alpina* rāsas, kuņas kopā sastāda dabīgu sekciju *Preonanthus* Ehrh (zīm. 5, fig. 1—10). Pie otrās grupas, tāpat bez lielā ventralā trauciņu kūlīša *V*, bet ar vāji attīstītu parenchimatisko maksti, pieder Japanā alpinos apgabalos izplatītā *P. Taraoi* (zīm. 3). Šī suga, kuņa no Makino (1909) un Takeda (1910) pieskaitīta pie sekcijas *Campanaria* Endl., pamatojoties kā uz anatomiskām, tā arī uz morfoloģiskām iezīmēm no mums izdalīta atsevišķā sekcijā *Preonanthopsis* (zīm. 5, fig. 11—14). Pēdējā stāv ļoti tuvu sekcijai *Preonanthus*. Pie trešās grupas, ar lielo ventralo trauciņu kūlīti *V* un ar parenchimatisko maksti, pieder 3 savā starpā cieši saistītas Austrumāzijā izplatītas sugas *P. chinensis*, *P. dahurica* un *P. cernua*. Pamatojoties uz anatomiskām iezīmēm šīs sugas izdalamas no sekcijas *Campanaria* Endl. atsevišķā sekcijā — *Semicampanaria* (zīm. 6, fig. 1—14). Pie ceturtais grupas, tāpat ar lielo ventralo trauciņu kūlīti *V*, bet bez parenchimatiskās maksts, pieder lielākā *Pulsatilla* daļa, pavisam ap 40 sugas un rāsas, no kuņām Eiropā izplatītas 22, Āzijā — 17 un Ziemeļamerikā — 1. Viņas sastāda sekciju *Campanaria* Endl. (zīm. 6, fig. 15—26 u. zīm. 7—11).

Radnieciskās attiecības starp šīm četrām sekcijām un pie viņam piederošām sugām un rāsām attēlo augšā pievestais ciltskoks (zīm. 4). Kā primitīvākas uzskatamas sekcijas *Preonanthus* un *Preonanthopsis*, kā augstākas — *Semicampanaria* un *Campanaria*. Jāatzīmē, ka šos uz lapu kātu anatomiskās uzbūves dibinātos slēdzienus pilnā mērā pastiprina morfoloģijas un ģeografijas dati. Sekcijā *Preonanthus* vīkals ļoti primitīvi uzbūvēts: visas trīs vīkala lapas vēl ļoti līdzīgas parastām lapām un pie pamata nav savā starpā saaugušas. Sekcijās *Preonanthopsis* un *Semicampanaria* (*P. chinensis*) vīkala lapas jau saaugušas pie pamata, bet robeža starp tām vēl vairāk vai mazāk skaidri redzama un viņas pašas vēl daudz neatšķiras no parastām lapām. Sekcijā *Campanaria* turpretim vīkala lapas stipri pārveidotas: sīki sašķeltas šaurās lēverēs un savā starpā saaugušas zvanveidīgā organā, parasti tik cieši, ka robeža starp tām grūti sameklējama. Sekcijā *Preonanthopsis* vaiņagveidīgo apziedņa lapu skaits ziedā, kā tas raksturīgs primitīvākām *Ranunculaceae* dzimtas formām, nenoteikts un svārstas pie sugas *P. Taraoi* rāsā *P.*kurilensis* starp 10 un 12, rāsā *P.*nipponica* starp 6 un 7. Ari sekcijā *Preonanthus* bieži sastopamas novirzības no parastā apziedņa lapu skaita 6. Sekcijā *Semicampanaria* un *Campanaria* turpretim tādas novirzības novērojamas reti. Sekcijās *Semicampanaria* un *Campanaria* ziedā starp putekšlapām un apziedņa lapām atrodas

no putekšlapām izveidotas nektarlapas, kamēr sekcijā *Preonanthus* (un *Preonanthopsis?*) tādu nav. Sekcijas *Preonanthus* saraustītais areals un sekciju *Preonanthopsis* un *Semicampanaria* izplatība tanīs apgabalos, kur sastopams daudz relikta (atlieku) augu no terciērā laikmeta, pretēji viengabalainam lielam visu ziemeļu puslodes mēreno un subarktisko joslu aptverošam sekcijas *Campanaria* arealam, liecina par to, ka pēdējā sekcija uzskatāma kā visjaunākā no visām.

Abām pārējām anatomiskām iezīmēm, kā mechanisko audu attīstībai un sakopojuma veidam, tā trauciņu kulišu skaitam lapas kātā, piešķirama zemāka sistematiska vērtība. Viņām ir nozīme pie atsevišķu kopsugu, sugu un rāsu raksturošanas, galvenā kārtā lielajā sekcijā *Campanaria*. Augstāk attīstītām formām visumā raksturīgs stiprāki izveidota mechanisko audu sistema un lielāks trauciņu kulišu skaits, kas parasti stāv sakarā ar lielāku lapas plāksnes šķēlumu.

Mechanisko audu attīstībā un sakopojumā lapu kātu trauciņu kulišu sistemā izšķirami sekoši veidi (zīm. 1.): *N* — mechaniskie audi nav attīstīti, *L* — mechaniskie audi tikai trauciņu kulišu ārpusē un nav savā starpā savienoti, *C* — mechaniskie audi kopēja gredzena veidā aptveļ trauciņu kulišus no ārpusēs, *S* — mechaniskie audi visapkārt atsevišķi katram trauciņu kulišim, *SC* — abu iepriekšējo veidu kombinējums. Pie jaunu augu pašām pirmām lapām novērojams homomorfis (vienāds) šo veidu sadalījums pa lapas kātu: visos četros griezumos viens un tas pats veids *N* vai *L*, tā tad *N-N-N-N* vai *L-L-L-L*. Pie pieaugušiem augiem ir vienmēr heteromorfis sadalījums, pie kam griezumā 1 novērojams arvien *S*, griez. 2 — *L*, *C* un *S* un griez. 3 un 4 — *L* vai *C*. Primitīvākais mechanisko audu sadalījums *SL-L-L-L* sastopams pie *P. vernalis*. Veselai rindai Āzijas sugu un rāsu, kā piem. *P. albana* un *P. ambigua* raksturīgs sadalījums *S-L-L-L*. Vidēju stāvokli ieņem *P. patens* ar *S-S-C-L*. Visaugstāko pakāpi *S-C-C-C* sasniedz *P. pratensis* un *P. montana*. Sk. tab. I.

Pētot lapu kātu anatomisko elementu ontogēnisko attīstību no dīgļlapām līdz pieaugušām lapām pie *P. pratensis*, kurai ir vissarežģītākā trauciņu kulišu sistema, novērota sekoša trauciņu kulišu parādīšanās kārtība: *MIVII* $i_1 v_1 i_2 v_2 a_1 a_2 a_3 a_4 v_3$. Sk. tab. II un zīm. 1. Visvienkāršākā trauciņu kulišu sistema *MIV* vai *MIII V*, t. i. ar 4 vai 6 trauciņu kulišiem lapas kāta vidū, raksturīga sugai *P. vernalis*. Parastākā sistema ģintī ir $Mi_1 Ii_2 IIv_1 V$ ar 12 trauciņu kulišiem, kā pie *P. patens*. Augstākais tips $Ma_1 i_1 a_2 I a_3 i_2 a_4 II v_2 v_1 v_3 V$ ar 24 trauciņu kulišiem parādas visbiežāk pie sugām ar stipri šķeltām plāksnotām lapu plāksnēm, kā pie *P. pratensis*.

Die *Ulota*-Arten Süd-Amerikas.

Von N. Malta.

(Vorgelegt am 2. Dezember 1927 der Gelehrten Gesellschaft bei der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Lettlands).

Nach Veröffentlichung der Bearbeitung von *Zygodon* (Die Gattung *Zygodon* Hook. et Tayl. Eine monographische Studie 1926) hatten mehrere Kollegen mir vorgeschlagen in ähnlicher Weise auch die übrigen Gattungen der *Orthotrichaceae* zu bearbeiten. Ich war in vollem Masse der Schwierigkeiten bewusst, welche eine solche Bearbeitung darstellen würde, und habe darum die Frage über die Bearbeitung der ganzen Familie vorläufig offen gelassen. Da ich aber von dem Wert ähnlicher Arbeiten für die Bryosystematik, wie ich das schon früher ausgeführt, und wie das wiederholt auch von anderer Seite betont wurde, überzeugt war, und auch darüber im Klaren sein musste, dass es mir nur auf dem Wege monographischer Bearbeitungen möglich ist ein grösseres morphologisch-systematisches und pflanzengeographisches Tatsachenmaterial in einem umfangreicheren Verwandtschaftskreise zu erwerben, beschloss ich, mich weiter mit den *Orthotrichaceen* zu befassen. Als die folgende Gattung wurde *Ulota* gewählt und zwar aus zweierlei Gründen. Erstens stellt *Ulota* in mehrfacher Hinsicht, wie geographischer so auch morphologischer, einen Antipoden der bearbeiteten Gattung *Zygodon* dar, und zweitens war mir von *Ulota* auch lebendes Material für entwicklungsgeschichtliche und zytologische Untersuchungen zugänglich.

Nachdem ich bei der Durchsicht des mir zur Verfügung stehenden Materials eine Übersicht von *Ulota* gewonnen hatte, wendete ich mich zwecks näherer Untersuchung den südamerikanischen Formen zu. Dass ich die Bearbeitung der Gattung nicht erwartungsgemäss mit den europäischen Formen begann, hat mehrere Gründe. Erstens besass das Gebiet des antarktischen Süd-Amerikas, seitdem bei der Bearbeitung von *Zygodon* hier mehrere die Geographie und Systematik der *Orthotrichaceae* betreffende Fragen aufgeworfen wurden, für mich ein grosses Interesse. Zweitens handelte es sich gerade um dasjenige Gebiet, aus dem die grösste Artenanzahl — etwa die Hälfte der Gesamtzahl der Arten der Gattung, bekannt war. Ferner sind die europäischen Formen von *Ulota* dank den Untersuchungen zahlreicher Forscher recht gut bekannt, jedenfalls unverhältnismässig besser,

als es z. B. zum Beginn der Bearbeitung von *Zygodon* der Fall war. Und endlich hat bei der Wahl des ersten Untersuchungsobjektes vielleicht auch die persönliche Einstellung zu diesem mit gewaltigen Naturreizen begabten Erdteil eine Rolle gespielt. Kollegen denen ich auf ihre die europäischen Arten betreffenden Anfragen vorläufig eine Antwort schuldig geblieben bin, sind diese Bemerkungen zur Erklärung gedacht.

Systematisches.

Insgesamt sind in dieser Arbeit 17 Arten mit 2 Unterarten und 4 Varietäten beschrieben. Die Erwartung, die ursprüngliche Artenzahl würde sich bei der Bearbeitung, erheblich reduzieren lassen, hat sich nicht erfüllt. Man musste vielmehr mit gewisser Verwunderung wahrnehmen, dass aus einem Punkte, wie z. B. Punta Arenas oder Rio Aysen, immer wieder neue Formen zum Vorschein traten.

In mehreren Formenkreisen wie *U. rufula* und *U. fuegiana* herrscht starker Polymorphismus. Derselbe wird wahrscheinlich weniger durch Modifikationen, als durch das Vorhandensein erblich bedingter Rassen hervorgerufen. In der Bearbeitung von *Zygodon* (p. 9) habe ich darauf hingewiesen, dass bei monographischen Bearbeitungen der exotischen Moose die Umgrenzung der Linnéschen Arten als die nächstliegende Aufgabe anzusprechen ist, und dass man sich oft mit der Klärung derselben begnügen kann, resp. des mangelhaften Materials wegen begnügen muss. Bei *Ulota* erscheint aber die mögliche Berücksichtigung der niederen systematischen Einheiten, die dem Rang einer Rasse, Kleinart oder „schwachen Art“ der Systematiker entsprechen, als sehr erwünscht, ja sogar unentbehrlich. Beachte man diese z. B. bei den südamerikanischen Formen nicht, so erhielte man Umgrenzungen innerhalb deren zu viel Verschiedenes und in den meisten Fällen auch gut Unterscheidbares enthalten wäre.

Eine sehr wesentliche systematische, *Ulota* betreffende Frage, nämlich die Frage über ihre Abgrenzung von *Orthotrichum*, kann ich, weil es mir an dem nötigen Tatsachenmaterial bei den exotischen *Orthotrichum*-Arten eben noch fehlt, leider nicht in vollem Umfange und entscheidend behandeln. Die südamerikanischen *Uloten* dürften zur Lösung dieser Frage insofern wesentlich beitragen, weil dank des bei vielen Arten sehr ausgeprägt ausgebildeten hyalinen Zellensaumes der Blattbasis und anderen Merkmalen die Unterschiede zwischen *Ulota* und *Orthotrichum* in Süd-Amerika schärfer als irgendwo anderwärts auftreten. Dabei gibt es aber auch hier Formen, bei denen sich die Unterschiede zwischen den beiden Gattungen fast gänzlich verwischen. Unter dem Einflusse dieser

Fälle verhalte ich mich gegenwärtig, beim Abschlusse der Bearbeitung der südamerikanischen Uloten, der generischen Trennung von *Ulota* und *Orthotrichum* gegenüber recht kritisch. Es will mir scheinen, dass die Unterschiede in vielen Fällen unbedeutendere sind als z. B. zwischen den Sektionen *Euzygodon* C. Müll. und *Bryoides* von *Zygodon*. Die endgültige Entscheidung über den Gattungswert von *Ulota* möchte ich aber, wie gesagt, bis zum Abschluss der Bearbeitung der ganzen Gattung und dem Gewinn einer Übersicht der exotischen Orthotrichen unterlassen. Dann dürften ausser der eben behandelten Frage noch andere Fragen der generischen Einteilung der orthotrichoiden Formen der Familie aufgeworfen werden.

Die Klärung der südamerikanischen Arten wird sehr erschwert durch zwei Fälle, wo einmal 4, das andere Mal 3 neue Arten auf Grund von Teilstücken eines aus gemischtem Material bestehenden Exemplares beschrieben wurden. So stellte Mitten fest, dass das Original Exemplar von *Orthotrichum luteolum* Hook. et Wils. Flora antarctica II p. 403 (1847) ein Gemisch mehrerer Arten darstellt und beschrieb 1860 in Journ. Linn. Soc. Vol. IV auf Grund dieses Material *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. eremitensis* und *U. glabella*. Ferner hat Mitten 1869 in den Musci austro-americi *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* beschrieben, deren Originale Teilstücke des *O. germanum* Mont. n. 527 von Lechler's Plant. chilenses darstellen. Im Falle von *O. luteolum* konnte ich aus dem Herbarium Hookerianum zu Kew die von Mitten separierten, den Originalen seiner *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. eremitensis* und *U. glabella* entsprechenden Teile des Exemplares von *O. luteolum* untersuchen und die Arten klären. Die Proben der Originale von *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* — Teilstücke der n. 527 von Lechler's Plant. chilenses aus dem Herbare Mitten in New York, brachten dagegen über die genannten 3 Arten keine volle Aufklärung (Vergl. bei *U. rufula*).

Die bisher bekannten 17 südamerikanischen *Ulota*-Arten lassen sich in mehrere Typen gruppieren. Als solche gelten in erster Linie *U. rufula*, *U. fuegiana*, *U. magellanica* und *U. macrocalycina*, sowie *U. macrodontia* und *U. phyllantha*. In die Nähe von *U. rufula* ist *U. germana* zu stellen und ebenso *U. fernandeziana*, welche zwischen *U. rufula* und *fuegiana* zu stehen scheint. Was die letztgenannte Art als Typus anbetrifft, so ist von der subsp. *eu-fuegiana* derselben zweifellos *U. fulvella* und wahrscheinlich auch *U. glabella* abzuleiten. In den beiden letztgenannten Arten, und besonders in der *U. glabella* nahestehenden *U. pusilla* finden sich einige Anklänge an *U. magellanica*, die ihrerseits einen nahen Verwandten in *U. ven-*

triosa besitzt. *U. carinata* zeigt Beziehungen zu der subsp. *Darwinii* von *U. fuegiana*, und an *U. latoventrosa* ist *U. pusilla* anzuschliessen. *U. macrocalycina* steht zweifellos *U. pycnophylla* nahe, ebenso wahrscheinlich *U. aurantiaca*. Auch zeigt *U. pygmaeothecia* Beziehungen zu *U. macrocalycina*. Sie weist aber auch einige zuweilen sogar bedenklich erscheinende Ähnlichkeiten mit *U. fulvella* auf. *U. macrodontia* steht gegenwärtig recht isoliert da und weist orthotrichoide Züge auf. Die gleiche Stellung besitzt die in der gesamten Gattung eine gesonderte Lage einnehmende *U. phyllantha*.

In der Umgrenzung der Arten ist so manches als provisorisch anzusprechen. Es ist trotz der bei ähnlichen monographischen Arbeiten verwendeten erheblichen Mühe, in der Behandlung exotischer Arten auch was ganz Natürliches. Ungeachtet dessen hat die Bearbeitung in systematischer Hinsicht doch einige Erfolge zu verzeichnen. Waren doch von den hier beschriebenen 17 Arten bisher den Bryologen ausser *U. phyllantha* kaum 4 (*magellanica*, *macrocalycina*, *fuegiana*, *rufula*) gut bekannt, resp. \pm geläufig. Von den übrigen in der Literatur öfters genannten Arten dürfte *U. Savatieri* als *U. fulvella* und *U. germana* ihre richtige Klärung erfahren haben. Eine gewisse Befriedigung empfand der Verfasser auch bei der Klärung des *Zygodon ventricosus* als *U. ventricosa*. Blössen sind in genügender Anzahl vorhanden. Der Formenkreis von *U. rufula*, die Stellung der *U. carinata* und ihre Abgrenzung von *U. fuegiana*, *U. aurantiaca* etc. sind nur einige Beispiele. Als ein wesentliches Minus in systematischer Hinsicht muss, infolge der schon erörterten vielleicht nicht ganz natürlichen Trennung von *Ulota* und *Orthotrichum* der Umstand gelten, dass gleichzeitig nicht auch das sich auf das Gebiet beziehende *Orthotrichum*-Material verarbeitet worden ist. Leider war es aus technischen Gründen mir nicht möglich auch noch das gesamte *Orthotrichum*-Material aus den Herbarien anzufordern, und so begnügte ich mich damit, mir wenigstens die Originale der aus dem bearbeiteten Gebiete beschriebenen ulotaverdächtigen *Orthotrichum*-Arten zu verschaffen.

Schliesslich wäre noch in diesem Abschnitt auf die wichtigste, die südamerikanischen Arten betreffende Literatur hinzuweisen. Es sind nur wenige Arbeiten zu nennen. In erster Linie zwei Arbeiten Mitten's: 1) Descriptions of some new species of Musci from New Zealand and other parts of the Southern Hemisphere etc. in Journal of the Linnean Society, Botany, Vol. IV (1860) und 2) Musci austro-americi in Vol. XII (1869) derselben Zeitschrift. Dem scharfen Blick des Autors und seinem guten systematischen Gefühl ist, was die

südamerikanischen Uloten anbetrifft, in den meisten Fällen Annerkennung zu zollen. Ferner hat Bescherelle in „Mousses nouvelles de l'Amérique australe“ in Bulletin de la Société Botanique de France T. 32. (1885) eine Übersicht der damals bekannten Uloten des Magellangebietes in Form eines Bestimmungsschlüssels gegeben. Unter diesen befinden sich mehrere zweifellose *Orthotrichum*-Arten, wie *Anderssonii* Ångstr., oder *incanum*, *crenato-erosum* und *inclinatum* von Carl Müller. Für die Schwierigkeit, welche die Uloten Süd-Amerikas bei der Bearbeitung bieten, ist recht bezeichnend der Satz Bescherelle's: „Tous les *Ulota* de la région ont des grandes affinités au premier abord; ils semblent tous ne former qu'une espèce et ne comporter que de légères variations, soit dans la contraction des feuilles par la dessiccation, soit dans la forme et l'aréolation marginale des feuilles, la longueur du pédicelle et la pilosité des coiffes“.

Morphologisches.

Vergleicht man den Gametophyten und Sporophyten untereinander inbezug auf die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, so fällt der Vergleich bei den südamerikanischen Uloten, wie überhaupt in dieser Gattung, für den Gametophyten ungünstig aus. Dem Formenreichtum, welcher uns beim Sporophyten in den mannigfaltigen Kapsel- und Peristomformen, dem sehr verschiedenen Behaarungsgrade der Kalyptra und der verschiedenen Grösse der Sporen und der Skulpturen des Exospors entgegentritt, kann der *Ulota*-Gametophyt nichts Gleichwertiges an die Seite stellen. Es ist bei dieser Gattung das Umgekehrte wie bei *Zygodon* der Fall, wo der Gametophyt morphologisch dominiert.

Wenn wir dann in den Gattungen *Zygodon* und *Ulota* die beiden einander entsprechenden Generationen unter sich vergleichen, so erweist es sich, dass der Sporophyt bei *Ulota* bedeutend formenreicher auftritt und weniger Reduktionserscheinungen aufweist als dieser bei *Zygodon*, der Gametophyt dagegen zweifellos mannigfaltiger bei der letzteren Gattung ausgebildet ist.

Eine befriedigende Erklärung dieser Unterschiede lässt sich einstweilen schwer bringen, man kann nur auf Umstände hinweisen, welche bei dem Zustandekommen derselben eine Rolle gespielt haben könnten. So erstens die Verschiedenheiten in der Biologie beider Gattungen. Zweifellos ist die ausser *U. phyllantha* ein begrenztes Verbreitungsareal in der gemäßigten Zone beider Halbkugeln aufweisende *Ulota* viel bestimmteren, engeren Lebensbedingungen angepasst als der durch alle Zonen, vom subarktischen bis zum antarktischen Gebiet und in den Tropen und Subtropen vom Regenwalde bis in die Hochgebirgs-

regionen hinauf anzutreffende *Zygodon*. Da der Gametophyt in erster Linie in Relation zur Aussenwelt steht, wäre der formenreichere *Zygodon*-Gametophyt mit den mannigfaltigeren ökologischen Bedingungen dieser Gattung im Zusammenhange zu bringen. Wie wir sahen, verhalten sich aber die Sporophyten beider Gattungen gerade umgekehrt — der *Zygodon*-Sporophyt ist im Vergleich zum *Ulota*-Sporophyten als formenarmer anzusprechen. Wenn ich für diesen Unterschied überhaupt einen Erklärungsversuch mache, so kann ich einzig auf das häufige Ausbleiben der Sporophytengeneration bei dem meist diözischen *Zygodon* und ihrer stets erfolgenden Ausbildung bei der fast ausnahmslos autözischen *Ulota* hinweisen. Denn es wäre nicht undenkbar, dass das häufige Ausbleiben des Sporophyten, diesen sowohl auf längere Zeiträume der Einwirkung der Aussenwelt entzieht, wie auch seine Bedeutung als Selektionsmaterial stark vermindert.

Aus dem eben Ausgeführten war zu ersehen, dass wir bei *Ulota* nicht nur in relativem, sondern in gewissem Masse auch in absolutem Sinne einen formenreichen Sporophyten mit einem formenarmen Gametophyten vor uns haben. Daher werden für systematische Zwecke hauptsächlich die Sporophytenmerkmale herangezogen, und die angeführten Artmerkmale sind in mehreren Fällen fast ausschliesslich Sporophytenmerkmale. Wenn ich seinerzeit in der Bearbeitung von *Zygodon* (p. 8) bemerkte, dass jede Art auch nach den Gametophytenmerkmalen zu erkennen ist, so trifft das bei *Ulota* kaum zu. Trotzdem es sicher keine zwei *Ulota*-Arten gibt, die in ihren Gametophytenmerkmalen identisch wären, und einzig Verschiedenheiten im Sporophyten aufwiesen, sind tatsächlich die Unterschiede im Gametophyten bei einigen im Sporophytenbau sehr verschiedenen Arten so geringfügig, dass ihre Unterscheidung nach dem Gametophyten praktisch kaum möglich ist.

Wenn wir zur Schilderung einzelner im morphologischer Hinsicht bemerkenswerter Merkmale der südamerikanischen *Ulota*-Arten übergehen, so ist betreffend des Gametophyten folgendes hervorzuheben.

Es gibt zwischen den in Süd-Amerika vorkommenden Uloten solche mit ausgesprochen plagiotropem Wuchs z. B. *U. magellanica* (Taf. II). Der für die Gattung charakteristische hyaline Zellensaum der Blattbasis ist bei den meisten Arten viel auffällender entwickelt als bei den europäischen Arten. Die oft ungleichmässige Verdickung der Wände der hyalinen Zellen, die Querwände sind oft stark, die Längswände nicht verdickt (Taf. I, 5), könnte entweder mit der stärkeren mechanischen Inanspruchnahme der Querwände, oder mit der

Aussteifung des hyalinen Zellensaumes erklärt werden. Zur Charakterisierung des Vorhandenseins oder Fehlens des hyalinen Zellensaumes als systematisches Merkmal, sei bemerkt, dass bei

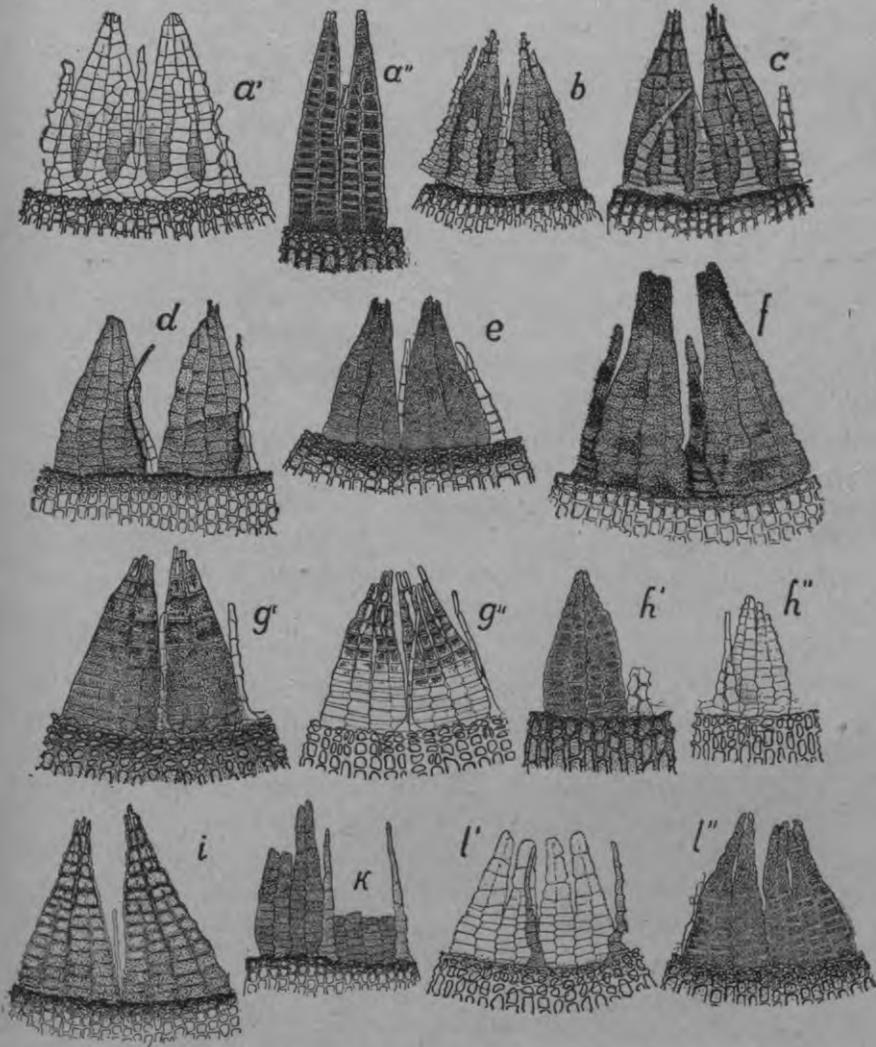


Fig. 1. Peristomformen der südamerikanischen Uloten. a' — *U. magellanica* (Innenseite, Exostom nur in Konturen), a'' — d. s. Art (Aussenseite); b — *U. ventricosa* (Innenseite); c — *U. germana* (Innenseite); d — *U. macrocalycina* (Innenseite); e — *U. pycnophylla* (Aussenseite); f — *U. macrodontia* (Innenseite); g' — *U. fuegiana*, Exostom nur an der Spitze gespalten; g'' — d. s. Art, Exostom stark gespalten; h' — *U. fulvella* (Aussenseite); h'' — *U. fulvella* (Innenseite, Exostom nur in Konturen); i — *U. carinata*; k — *U. latoventrosa* (Innenseite); l' — *U. glabella* (Innenseite, Exostom nur in Konturen); l'' — d. s. Art (Aussenseite). Vergr. 85.

zweifelloos nahe verwandten Arten, er bei der einen sehr deutlich ausgeprägt, bei der anderen fast gänzlich fehlen kann (*U. fuegiana* und *U. fulvella*).

Stärker als bei den europäischen Arten sind bei einigen südamerikanischen Uloten die Perichaetialblätter differenziert. Ich verweise hier auf *U. glabella* und verwandte Arten sowie insbesondere auf *U. macrocalycina*.

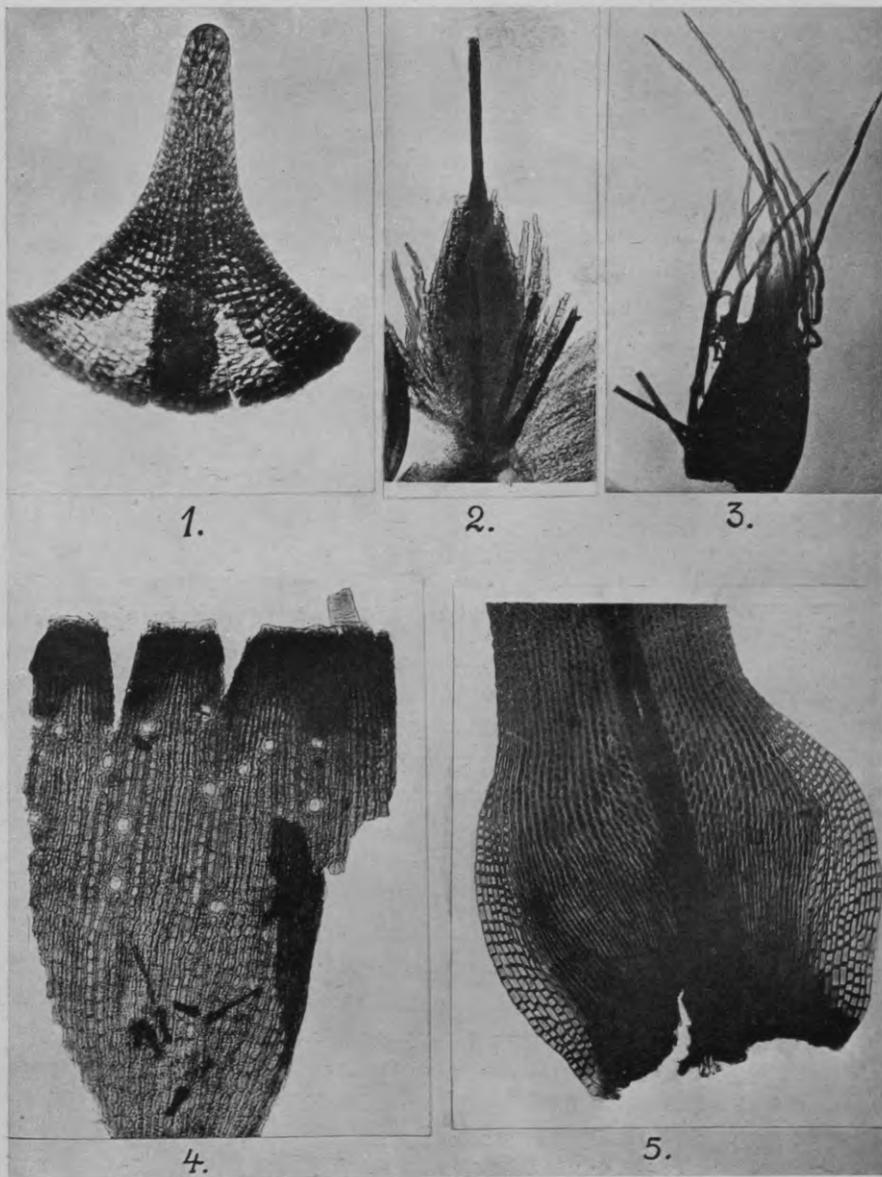
Die Vaginula weist bei den südamerikanischen Arten zweierlei Behaarungstypen auf. Den einen finden wir bei *U. magellanica* und *U. ventricosa*. Hier sind die Haare sehr zahlreich, lang, + weich, farblos und glatt bis schwach gezähnt. Bei *U. fuegiana*, *fulvella* u. a. Arten sind die Haare steif, unten oft knieförmig gebogen, gelb und weniger zahlreich (Taf. I, 3). Die Haare des letzteren Typus entsprechen den Haaren der Kalyptra. Sie bestehen wie diese aus Bündeln dickwandiger Zellen. Es ist hier zu bemerken, dass bei den südamerikanischen Uloten, wie überhaupt in dieser Gattung, die Behaarungsgrade der Vaginula und Kalyptra nicht korrespondieren, was z. B. bei *Zygodon* (p. 16) der Fall zu sein schien. Es tritt eine dicht behaarte Vaginula mit nackter Haube kombiniert auf, oder es ist öfters das Entgegengesetzte der Fall.

Beim Sporophyten ist in morphologischer Hinsicht das Auffinden der Stylostegie bei *U. macrodontia* hervorzuheben. Ein allgemeineres Interesse besitzt dieser Befund dadurch, weil es, soweit mir bekannt, sich um den ersten bekannten Fall von Stylostegie bei den Orthotrichaceen handelt. In der Stylostegie besitzen die *Orthotrichaceae* ein Akrokarpn-Merkmal mehr, da die Stylostegie, obgleich sie in verschiedenen Verwandtschaftsgruppen auftritt, bei den Akrokarpn viel häufiger als bei den Pleurokarpn zu finden ist. Wir kennen sie bei *Bryoxiphium*, *Seligeraceae*, *Hymenostylium*, *Pottia*, *Scouleria*, *Tayloria* in vollständiger Ausbildung und weniger deutlich ausgeprägt bei *Cinclidotus* und *Schistidium*. Unter den Pleurokarpn weist *Climacium* und z. T. *Entodon* Stylostegie auf.

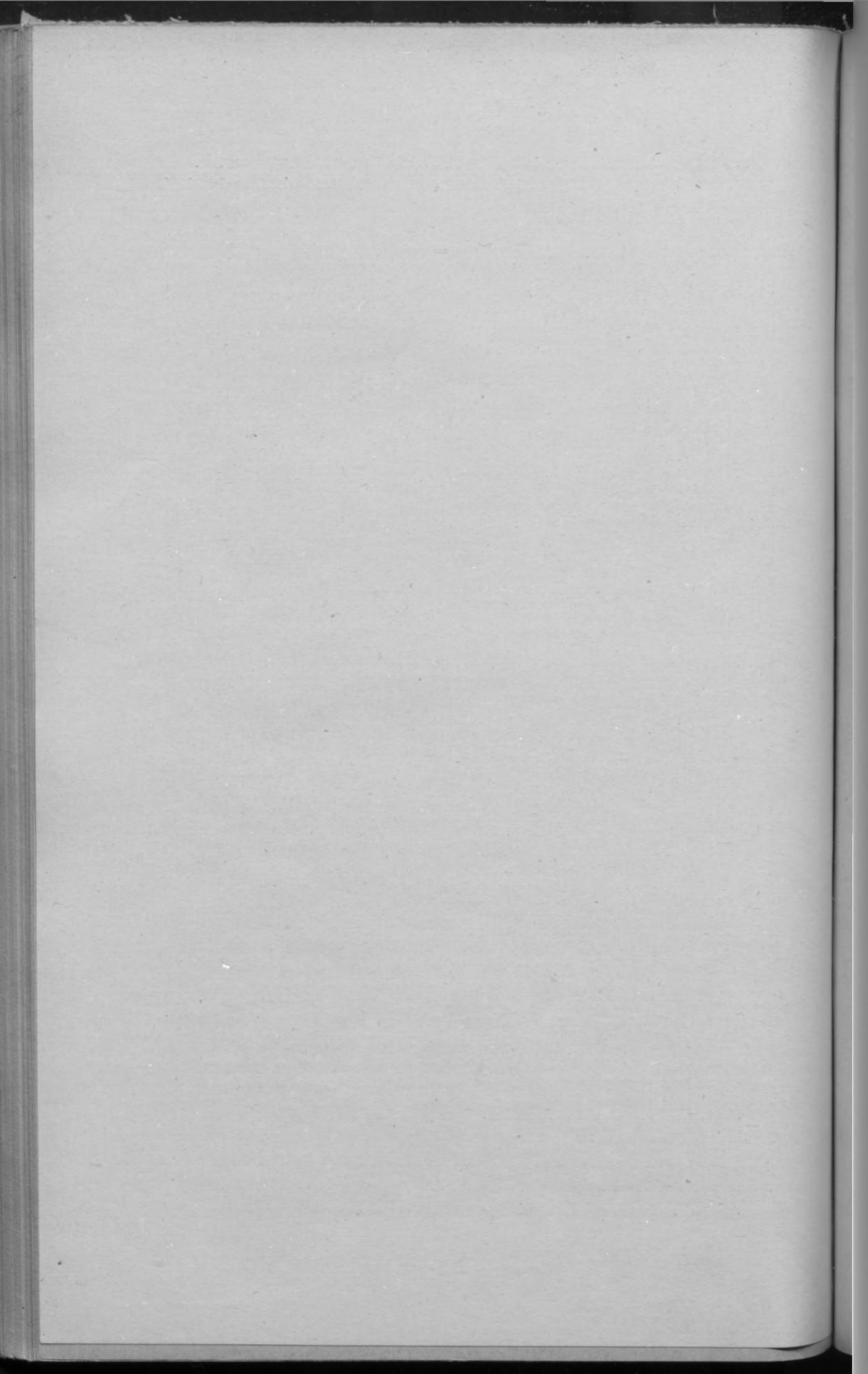
Bei *U. macrodontia* fand ich im Material des Herb. Berol. 5 entdeckte Kapseln, deren Deckel an der Kolumella hing (Fig. 21, d); es handelt sich also nicht etwa um eine zufällige teratologische Erscheinung bei einer Kapsel. Durch diesen Fall aufmerksam gemacht, konnte ich auch bei anderen Arten andauernde Verwachsungen zwischen der Kolumella und dem Deckel feststellen. So sah ich bei *U. fuegiana* (Taf. I, 1) und auch bei *U. crispa*

Erläuterungen zur Tafel I.

1 — *U. fuegiana*, Deckel mit Resten der Kolumella, Vergr. 60; 2 — *U. fulvella*, junger Sporophyt die mehrzellreihigen Haare der Kalyptra zeigend, Vergr. 40; 3 — *U. fulvella*, mit steifen, unten knieförmig gebogenen Paraphysen behaarte Vaginula, Vergr. 35; 4 — *U. glabella*, Spaltöffnungen mit hellen Schliesszellen in der oberen Urnenhälfte, Vergr. 50; 5 — *U. fuegiana*, hyaliner Zellensaum der Blattbasis mit stark verdickten Querwänden. Vergr. 80.



N. Malta, Ulota-Arten Süd-Amerikas.



aus Lettland abgefallene Deckel, an denen unten der obere Teil der Kolumella in Form eines kurzen Stummels sass. Dadurch fand eine Erscheinung, die uns lange beschäftigt hatte, ihre Erklärung. Es wurde nämlich wiederholt beobachtet, dass die Deckel bei jungen Kapseln eine \pm hohe Wölbung zeigen, bei reifenden und entdeckelnden Kapseln sich aber allmählich verflachen. Dieses Niedrigerwerden der Deckelwölbung wird durch das anhaltende Zusammenbleiben der Kolumella und des Deckels hervorgerufen. Der in seiner Mitte an der Kolumella festgewachsene Deckel erleidet bei der Entdeckelung in der Mitte eine Spannung, welche die Deckelmitte herabzieht und die Ränder sich heben lässt. Wir hätten demnach bei *Ulotia macrodontia* einen Fall \pm ausgesprochener Stylostegie vor uns, bei einigen anderen Arten der Gattung dagegen würden die Verhältnisse etwa denen bei *Cinclidotus* entsprechen, wo der obere Teil der Kolumella mit dem Deckel abfällt.

Die Spaltöffnungen in der Kapselwand sind bei den südamerikanischen Arten keineswegs bloss im Halsteile zu finden, wie das für *Ulotia* angegeben wird, sondern man sieht sie gewöhnlich in der Kapselmitte, oder sogar in der oberen Hälfte der Kapsel placiert (Taf. I, 4). Bei *U. glabella* sind die Schliesszellen von heller Färbung, und heben sich von der bräunlichgelben Kapselwand deutlich ab. Sie zeigen ferner oft eine deutliche Emporwölbung über den benachbarten Zellen. Soweit man ohne nähere diesbezügliche Untersuchungen urteilen kann, dürfte es sich um eine hygrophile Struktur handeln. Sie stände mit der erheblichen Niederschlagsmenge des Gebietes in Übereinstimmung, die Anwesenheit der andauernden und heftigen Winde im Gebiete würde aber ihr widersprechen.

Der Behaarungsgrad der Kalyptra ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden, es sind alle Stufen von völlig nackter bis zu dicht und lang behaarter Kalyptra vorhanden. Die Haare bestehen auch in der Querrichtung aus mehreren Zellen und sind dickwandig und gezähnt. So erscheinen sie schon in den ersten Entwicklungsstadien des Sporophyten (Taf. I, 2). Wenn der Behaarungsgrad der Kalyptra auch bei einer und derselben Art in gewissen Grenzen schwankt, so gibt er im allgemeinen doch ein gutes makroskopisches Unterscheidungsmerkmal der Arten ab.

Das Peristom, und zwar besonders das Endostom, tritt recht vielgestaltig auf (Fig. 1). Das letztere besitzt 8 oder 16 Fortsätze, die fadenförmig, lineal oder lineallanzettlich sind. Gewöhnlich ist das Endostom glatt oder sehr schwach papillös. Nur *U. macrodontia* weist ein stark papillöses Endostom auf;

wie überhaupt das Peristom bei dieser Art eine von demjenigen der übrigen Arten stark abweichende Form besitzt.

Die Sporen weisen bei den einzelnen Arten recht verschiedene Grösse und Mannigfaltigkeit der Skulpturen des Exospors auf (Fig. 2). Bei einigen Arten wie z. B. *U. germana* geben sie ein sehr gutes systematisch verwertbares Merkmal ab.

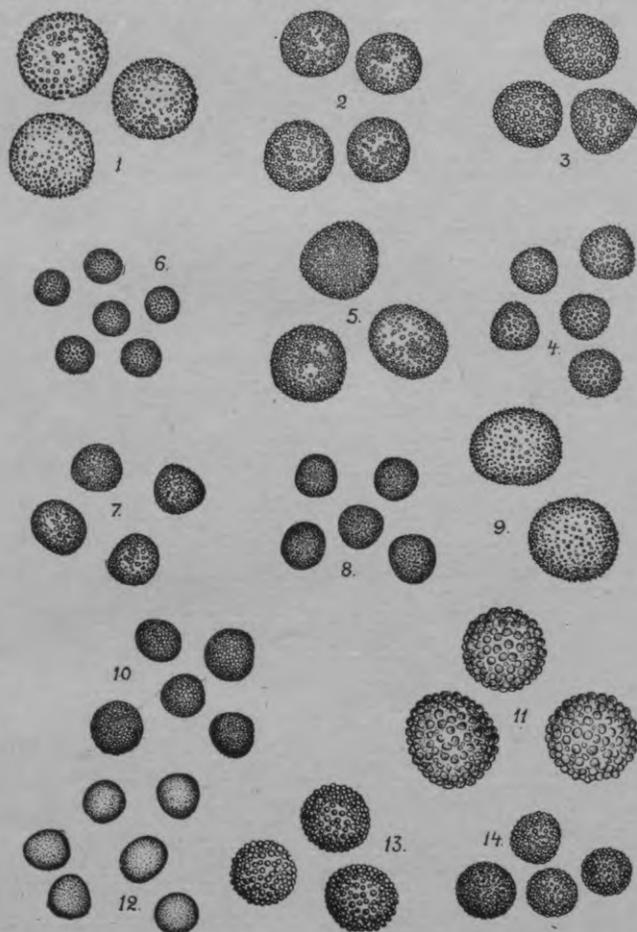


Fig. 2. Sporenformen der südamerikanischen Uloten. 1 — *U. magellanica*; 2 — *U. ventricosa*; 3 — *U. macrocalycina*; 4 — *U. pycnophylla*; 5 — *U. pusilla*; 6 — *U. latoventrosa*; 7 — *U. fuegiana*; 8 — *U. fulvella*; 9 — *U. glabella*; 10 — *U. carinata*; 11 — *U. germana* var. *breviseta*; 12 — *U. macrodontia*; 13 — *U. germana*; 14 — *U. rufula*. Vergr. 300.

Das in den Beschreibungen und Abbildungen gebrachte morphologische Material wird dem mit den europäischen Orthotrichaceen vertrauten Bryologen in bezug auf die Änderung der einzelnen Merkmale in einem Formenkreise oder in nahe verwandten, viel gut Bekanntes zeigen. Ich verweise nur auf das

Auftreten lang- und kurzkapselförmiger Formen bei Rassen einer Art, das Variieren der Zahl der Fortsätze im Endostom von 8 bis 16, das Vorhandensein von Peristomskulpturen ohne oder mit wurmförmiger Strichelung bei nahe verwandten Arten (*U. macrocylina* und *U. pycnophylla*) etc. Unwillkürlich drängt sich auch dem deskriptiv arbeitenden Systematiker die Frage über die genetische Bewertung der einzelnen Merkmale und damit auch ganzer systematischer Formen auf. Wenn vielfach nur das Experiment entscheidend sein wird, so dürfte doch auch ein grösseres in einem umfangreicheren Verwandtschaftskreise auf deskriptivem Wege festgelegtes Tatsachenmaterial für die Entscheidung ähnlicher Fragen wichtige Anhaltspunkte liefern.

Geographisches und Biologisches.

Die Gattung *Ulota* bewohnt den westlichen waldreichen Teil des gemässigten Süd-Amerikas etwa von Valdivia bis zur Südspitze des Kontinents. Während *Orthotrichum* noch in der Antarktis zwischen 64° und 65° s. Br. angetroffen wurde (Cardot, I. Note préliminaire sur les Mousses recueill. par Exped. antarct. belge. Revue bryologique 1899), fehlen Angaben über das Vorkommen von *Ulota* wie in diesen Gebieten, so z. B. auch auf den Falklands-Inseln. Doch dürften auf den letztgenannten sogar mehrere Arten und in den Südpolargebieten *U. phyllantha* noch angetroffen werden. Denn die letztere kommt auf der südlichen Halbkugel ausser der Südspitze Amerikas auch noch auf den Kerguelen vor. Das Verbreitungsgebiet der Gattung *Ulota* in Süd-Amerika entspricht also ungefähr der „westlichen Waldprovinz des australantarktischen Süd-Amerikas“ nach Engler. Ausserhalb dieser Provinz ist *Ulota* im engeren Gebiete noch von Juan-Fernandez nachgewiesen.

In pflanzengeographischer Hinsicht ist erstens das relativ häufige Vorkommen der Gattung im gemässigten Süd-Amerika bemerkenswert, worauf schon Carl Müller in der „Bryologia fuegiana“ Flora 1885 hinweist. Wie bereits erwähnt wurde, sind etwa 17 Arten aus dem Gebiete gegenwärtig bekannt. Diese Zahl dürfte sich in der Zukunft noch vergrössern, besonders durch weiteres Material aus dem mittleren Teile des Gebietes, von wo bedeutend weniger Material vorliegt als vom Norden (Umgebung von Valdivia) und dem Süden (Feuerland). Gerade aber das genannte Gebiet scheint so manche interessante Form zu beherbergen (*U. macrodontia*), waren doch einige Exemplare Dusén's vom Rio Aysen wahre Fundgruben, wo in enger Mischung die verschiedenartigsten *Ulota*-Formen angetroffen wurden. In pflanzengeographischer Hinsicht ist ferner hervor-

zuheben, dass die in Süd-Amerika vorkommenden Arten fast ausschliesslich auf diesen Erdteil beschränkt sind. Es fehlen dabei sogar gemeinsame Arten mit Neuseeland und Australien. Sehr bemerkenswert ist die ausserordentlich nahe Verwandtschaft, wenn nicht sogar Identität, der *U. rufula* aus Chile und *U. Eckloni* vom Kap der Guten Hoffnung. Ebenso verdient hier Erwähnung das Auftreten von *U. phyllantha* an der Südspitze Süd-Amerikas. Diese Art (Ausführliches siehe im speziellen Teil), die wie bekannt eine Küstenpflanze ist, erreicht in Nord-Amerika ihre Südgrenze bei 42–43° n. Br., überspringt dann einen Gürtel von etwa 97 Breitengraden um am 54° s. Br. im südlichen Patagonien wieder aufzutreten.

Soweit man es den Zetteln entnehmen, oder aus den Substratstücken ersehen kann, sind die meisten südamerikanischen Arten Rindenbewohner. Nur *U. phyllantha* wurde nach Hooker und Wilson Flora antarctica II (1847) auf der Hermiten-Insel von Zweigen und Felsen gesammelt. Vom südlichen Teile des Gebietes wird auf den Zetteln als Wirtspflanze oft *Berberis ilicifolia* angeführt. Meist fehlen aber auf den Zetteln Angaben über die Unterlage ganz und nur die Sammlung von C. Skottsberg und noch in höherem Masse diejenige von C. Spegazzini bilden rühmliche Ausnahmen. In den letztgenannten Sammlungen werden als Unterlage angegeben: *Libocedrus tetragona* (*U. fuegiana*), *Nothofagus antarctica* (*U. pygmaeothecia*, *U. magellanica*), *N. betuloides* (*U. magellanica*), *Drimys Winteri* (*U. fernandeziana*), *Berberis ilicifolia*, *B. buxifolia* (*U. fuegiana*), *Fuchsia magellanica* (*U. pygmaeothecia*) und *Maythenus magellanica* (*U. pygmaeothecia*).

Die Sporenreife erfolgt bei den meisten südamerikanischen Arten wahrscheinlich im Dezember und Januar. Sicher ist das bei *U. fuegiana*, *U. fulvella*, *U. germana*, *U. rufula* var. *fagicola*, *U. macrodontia* und höchstwahrscheinlich auch bei *U. macrocylcina*, die schon im Februar zum grossen Teil entleerte Kapseln zeigt, der Fall. Die im März gesammelten Pflanzen verschiedener Arten weisen schon völlig entleerte, die Anfang November gesammelten dagegen noch nicht völlig ausgereifte Kapseln auf.

Material und Technisches.

Das untersuchte Material umfasst über 150 Exemplare. Darunter befindet sich die *Ulot*a-Ausbeute fast sämtlicher Expeditionen und grösserer Reisen, die das Gebiet streiften. Die Namen der Sammler, welche ich in ungefährender chronologischer Reihenfolge bringe, mögen den Bestand des untersuchten Materials illustrieren. Es sind zu nennen: Charles Darwin, J. D. Hooker,

Gay, Lobb, Philippi, N. I. Andersson, Cunningham, Hohenacker, Hahn, Savatier, Hariot, Spegazzini, Hatcher, Dusén, Paessler, Racovitza, C. Skottsberg, C. und J. Skottsberg, Halle und Skottsberg, Gusinde und Hollenmayer.

Das gesamte Material der Gattung und folglich auch das gesamte sich auf das untersuchte Gebiet beziehende Material lag mir aus dem Herbare Carl Müller-Halle in Dahlem (verkürzt als H. Berol. angeführt), V. F. Brotherus in Helsingfors (H. Broth.), Hjalmar Möller (H. Möll.), darin das Herb. G. Roth und z. T. unbearbeitetes Material der Sammlungen Duséns, sowie der Vetenskapsakademien in Stockholm (H. Vet.) vor. Einzelne auf das Gebiet sich beziehende Exemplare, zumeist Originale, erhielt ich aus dem Herbarium Hookerianum zu Kew (H. Kew.), Herbare Mitten's in New York (H. Mitt.) und durch die freundliche Vermittlung des Herrn G. Dismier aus den Herbaren Montagne und Bescherelle in Paris (H. Par.), sowie aus dem Herbarium J. Cardot (H. Card.). Den Direktionen der genannten Institutionen und den Herren Lektor Dr. Hjalmar Möller — Stockholm, Kustos Dr. Harald Lindberg — Helsingfors, Assistent Dr. H. Reimers — Dahlem und Herrn G. Dismier — St. Maur danke ich auch an dieser Stelle.

Die Art der Darstellung, speziell auch der Beschreibungen, ist dieselbe wie in der Bearbeitung von *Zygodon* bis auf wenige unbedeutende Abänderungen im Gebrauch der Termini wie z. B. „Fortsatz“ anstatt „Cilie“ beim inneren Peristom u. a. Die Figuren zeichnete Herr stud. E. Kälis. Für die freundliche Übernahme der mühevollen Arbeit spreche ich ihm auch hier meinen besten Dank aus.

Wenn nichts speziell bemerkt ist, sind die Zeichnungen nach Präparaten in Glycerin angefertigt. Auch die Sporen sind in Glycerin gemessen. Da ein Teil der Zeichnungen stark verkleinert ist, verweise ich betreffend die Peristombilder auf die Fig. 1, wo die Peristome in stärkerer Vergrößerung gebracht sind. Jede Art besitzt neben der Diagnose eine Hauptfigur mit Analysen. Auf diese wird am Ende der Diagnose an erster Stelle hingewiesen. Figurenhinweise in der Beschreibung gelten der Art zugehörigen Abbildungen an anderer Stelle.

Bestimmungsschlüssel der Arten.

- A. Pflanze mit zylindrischen, blattbürtigen Brutkörpern *U. phyllantha*.
- B. Brutkörper fehlend.
 - 1. Randzellen der Blattbasis von den mittleren nicht auffallend verschieden, höchstens 1—2 Reihen heller gefärbt bis hyalin.

- 1 Fortsätze des Endostoms 16.
 - a. Schopfblätter einseitwendig. Kalyptra spärlich behaart *U. magellanica*.
 - b. Schopfblätter abstehend. Kalyptra nackt *U. ventricosa*.
 - 2 Fortsätze des Endostoms 8.
 - a. Seta 2 mm hoch *U. pygmaeothecia*.
 - b. Seta bis 7 mm hoch *U. fulvella*.
- II Randzellen der Blattbasis einen 5—10 Zellreihen breiten hyalinen Saum bildend.
- 1 Perichaetialblätter plötzlich in eine stumpfliche, deutlich papillöse Spitze verschmälert.
 - a. Sporen unter 20 μ . Kapsel länglich-zylindrisch *U. latoventrosa*.
 - b. Sporen 25—50 μ .
 - + Blattbasis rundlich, Blätter 1,5—1,8 mm lang. *U. pusilla*.
 - ++ Blattbasis länglich oder umgekehrt-eiförmig. Blätter 2,0—2,7 mm lang *U. glabella*.
 - 2 Perichaetialblätter allmählich nach oben verschmälert.
 - a. Perichaetialblätter breit-lanzettlich oder eiförmig, oben abgerundet.
 - + Vaginula spärlich behaart *U. aurantiaca*.
 - ++ Vaginula nackt.
 - O Kalyptra nackt *U. macrocalycina*.
 - OO Kalyptra behaart *U. pycnophylla*.
 - b. Perichaetialblätter lineal-lanzettlich oder lanzettlich.
 - + Fortsätze des Endostoms sehr stark papillös. Sporen fast glatt. Deckel anfangs an der Kolumella hängend *U. macrodontia*.
 - ++ Fortsätze des Endostoms schwach papillös.
 - O Fortsätze des Endostoms 16. Sporen auffallend stark warzig und gross *U. germana*.
 - OO Fortsätze des Endostoms 8.
 - α Perichaetialblätter lang, feucht die Kapsel erreichend, resp. fast erreichend *U. rufula*.
 - β Perichaetialblätter bis zur Mitte der Seta reichend.
 - \times Querleisten am Exostom sehr deutlich, bis über die Mitte der Zähne herab hervortret. Blätter längsfaltig. *U. carinata*.
 - $\times\times$ Querleisten deutlich nur an der Spitze der Zähne.
 - Kapsel entleert unter der Mündung verengt *U. fernandeziana*.
 - = Kapsel entleert unter der Mündung nicht verengt *U. fuegiana*.

Uloa magellanica (Mont.) Jaeg. A d. I, p. 442
(1872—73).

Synonyme: *Orthotrichum magellanicum* Mont. in Voy. au Pôle Süd, Crypt. t. 20, f. 2 (1845); *Uloa hamata* Dusén in Rep. Princ. Univ. Exp. to Patag. VIII, p. 82—83, f. 11 et pl. IV, fig. 4 (1903).

Autözisch. ♂ Blüten an den Enden der Äste, mit Antheridien und Paraphysen. Rasen flach, dem Substrat (Rinde) angedrückt, gelblichgrün. Stämmchen dünn, meist kriechend, mit unregelmässig fiederig angeordneten und an den Spitzen verdickten Ästen. Blätter trocken gebogen bis leicht gedreht,

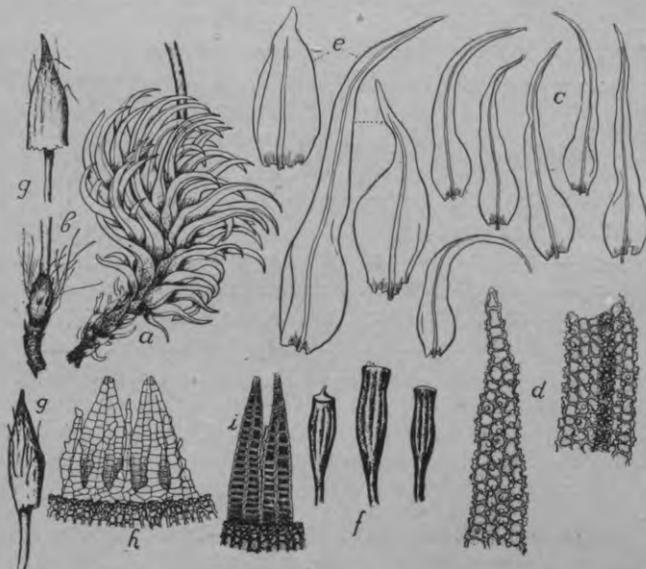


Fig. 3. *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. a — Stammspitze, Vergr. 8; b — Vaginula, Vergr. d. s.; c — Stammblätter, Vergr. 20; d — oberen Blatteil, Vergr. 100; e — Perichaetialblätter, Vergr. 20; f — Kapseln (trocken) Vergr. 8; g — Kalyptra (trocken) Vergr. 8; h — Peristom, Innenseite (Exostom nur in Konturen) Vergr. 50; i — Peristom, Aussen-
seite, Vergr. d. s.

die unteren feucht abstehend und nur z. T. einseitwendig, an den Astspitzen dagegen fast sichelförmig gebogen, aus ovaler Basis lineallanzettlich, lang und scharf zugespitzt, flachrandig, durch Papillen am Rande krenuliert. Rippe weit vor der Spitze verschwindend. Laminazellen meist von gelblichgrüner Farbe, nur am Grunde der Blattbasis rötlichgelb. Zellen des Blattbasis fast gleichartig (nur 1—2 Zellreihen an den Rändern hie und da wasserhell) mit schmallänglichem Lumen, verdickt, im oberen Blatteile mit abgerundet eckigem Lumen, 13—15 μ gross, deutlich papillös. Perichaetialblätter mit breiterer Basis und stumpferer Spitze, die inneren klein,

eilanzettlich. Vaginula mit langen hyalinen Haaren behaart. Seta dünn, gelblich, 2,5—3 mm lang, gebogen. Kapsel klein, länglich-zylindrisch, trocken 8 rippig, entleert unter der Mündung verengt und daher urnenförmig. Deckel rottrandig. Kalyptra spärlich behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 schwach papillösen Paarzähnen gebildet, nachher sich in 16 Zähne spaltend. Endostom aus 16 lanzettlichen, hyalinen, an den Rändern ausgebuchteten Fortsätzen bestehend. Sporen papillös, gross, 33—39 μ . Fig. 3, 1, a'—a'', 2,₁ und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Südamerika (nach Engler) an Baumstämmen (*Nothofagus*). Oft mit *U. macrocalycina* vergesellschaftet.

Untersuchte Exemplare.

Cordillera de la Costa, Angol, an Stämmen, 4. XI 1896 (Dusén sub n. 346) H. Möll. als Beimischung zu *U. pycnophylla*; Patagonia australis, in truncis arborum (Hatcher Princet. Scient. Exped. to Patag. 1896—97) H. Möll.; Punta Arenas, in truncis arborum 21. XI 1895 (Dusén sub n. 15) als Beimischung zu *U. macrocalycina*; Fret. magell., Port Famine (N. J. Andersson) H. Vet.; Sandy Point, ad cort. *Fagi (Nothofagus) antarct.* (Hohenacker in Lechler plant. magell. n. 1020) H. Berol.; Fuegia, Almirantazgo 1908 (Halle et Skottsberg sub. n. 460) H. Br.; Fuegia, Ushuaia, in trunc., 5. V 1896 (Dusén sub n. 366), gemischt mit *U. macrocalycina*, H. Vet.; Ushuaia, ad trunc. *Nothofagi antarcticae et betuloides* 25. IX und 30. IX 1902 (Skottsberg in Svenska Sydpolarexped. 1901—03 sub n. 88 et 89) H. Vet.

U. magellanica ist besonders durch den kriechenden Wuchs und die einseitwendigen Blätter eine leicht kenntliche Art. Aus dem Herbare Montagne's sind unter diesem Namen wohl auch zu anderen Arten angehörige Pflanzen verteilt worden, doch lässt die Diagnose und besonders die schöne Tafel keine Zweifel darüber aufkommen, welche Pflanze Montagne bei der Beschreibung gemeint hat.

Ulotia ventricosa (C. Müll).

Synonym: *Zygodon ventricosus* C. Müll. in Linnaea XVIII, p. 668 (1844).

Autözisch. Rasen gelbbraun. Stämmchen schlank, oben fiederig-büschelig verzweigt. Untere und mittlere Blätter aus ovaler, hohler Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, oben gekielt, feucht aufrecht-abstehend. Schopfblätter grösser, lanzettlich bis eilanzettlich, mit kürzerer und stumpferer Spitze, feucht sparrig abstehend. Laminazellen der Blattbasis gleichartig, an den Rändern nicht differenziert, am Grunde der Blattbasis rektangulär, im mittleren und oberen Blatteile abgerundet-eckig, 13—15 μ gross, papillös. Perichaetialblätter

lanzettlich bis eilanzettlich. Vaginula mit langen hyalinen Haaren dicht behaart. Seta ca 1,2 mm hoch. Kapsel klein, trocken fast zylindrisch und unter der Mündung verengt. Deckel rotandig. Kalyptra strohgelb mit bräunlicher Spitze, nackt. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen papillösen Doppelzähnen. Endostom aus 16 lineallanzettlichen, papillösen Fortsätzen gebildet. Sporen warzig ca 26 μ gross (untersuchte Kapsel nicht ganz ausgereift). Fig. 4, 1,b und 2,2.

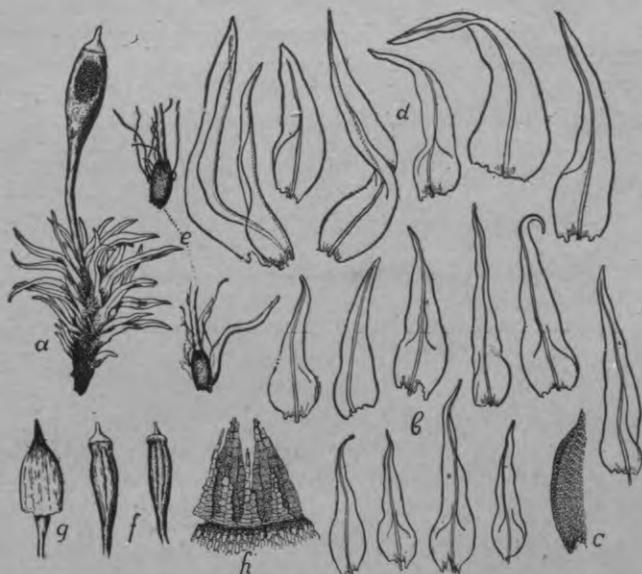


Fig. 4. *U. ventricosa* (C. Müll.) Malta. a — Stammspitze mit dem Sporophyten, Vergr. 8; b — Stammblätter, Vergr. 20; c — Rand der Blattbasis; d — Perichaetialblätter Vergr. 20; e — Vaginula, Vergr. 20; f — Kapseln (trocken), Vergr. 8; g — Kalyptra (trocken), Vergr. 8; h — Peristom (Innenseite) Vergr. 50. Gezeichnet nach Pflanzen von Punta Arenas.

Untersuchte Exemplare.

Chile, (Philippi) H. Berol. als *Zygodon ventricosus* C. M.; Punta Arenas, 21. XII 1895 (Dusén) H. Berol. gemischt mit *U. macrocalycina* und anderen Arten.

In dem von Dusén bei Punta Arenas gesammelten Exemplar fand ich als Beimischung ein kleines Räschen einer mir bis dahin unbekanntes *Uloa*-Art, die verwandtschaftliche Beziehungen zu *U. magellanica* aufwies. Bei der Untersuchung des in sehr spärlichem Material vorhandenen *Zygodon ventricosus* C. Müll., über den wiederholt die Meinung ausgesprochen worden ist, dass diese Pflanze zu *Uloa* gehört, war ohne Schwierigkeit die Identität dieser und der Pflanze von Punta Arenas festzustellen. Damit hat *Zygodon ventricosus* C. Müll. seine Klärung erfahren, *Uloa ventricosa* erinnert in mehreren Organen (Vaginula, Pe-

ristom, Blattbasis) stark an *U. magellanica*. Sie unterscheidet sich von *U. magellanica* durch die sparrig abstehenden nicht einseitwendigen Schopfbblätter und die nackte Kalyptra. Beide Arten bilden unter den südamerikanischen Uloten einen besonderen Typus.

Ulota macrocalycina Mitt. in Journ. of Linn. Soc. Vol. IV p. 75 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum macrocalycinum* Mitt. Musci austro-amer. p. 190 (1869); *O. marginatum* Ångstr. in Öfvers. af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1872, n. 4, p. 4 (1873); *Ulota marginata* (Ångstr.) Jaeg. Ad. II, p. 691 (1877—78); *U. Nothofagi* Card. in Bull. Herb. Boiss., II Sér. vol. II, p. 1005 (1905).

Autözisch. ♂ Blüten klein, knospenförmig, mit wenigen Antheridien und ohne Paraphysen. Rasen gelblich, Stämmchen kriechend, mit aufrechten, kurzen, dicht beblätterten, etwas gedrungenen und meist gedrängten Ästen. Blätter trocken an-

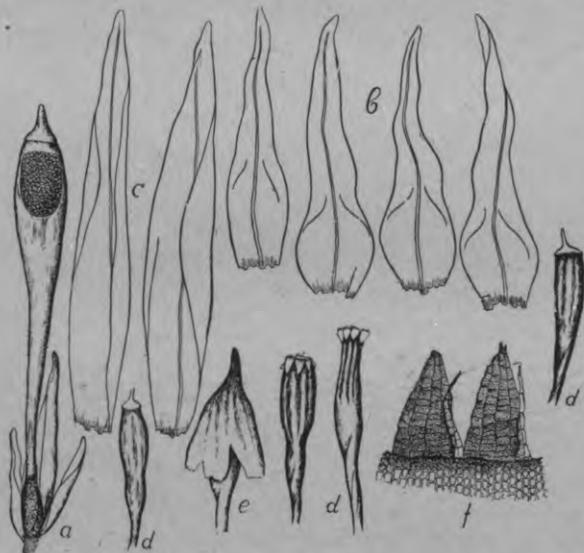


Fig. 5. *U. macrocalycina* Mitt. a — Sporophyt mit Perichaetium; b — Blätter, Vergr. 20; c — Perichaetialblätter, Vergr. 20; d — Kapseln (trocken), Vergr. 8; e — Kalyptra (trocken), Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50.

gedrückt und nur an der Spitze gebogen bis leicht gedreht, feucht aufrecht abstehend, aus umgekehrt-eiförmiger bis umgekehrt-trapezoidischer hohler Basis lineallanzettlich, stumpflich, oben gekielt, flach- und ganzrandig. Rippe vor der Spitze endend. Lamina-

zellenanden Rändern der Blattbasis in 5—10 Reihen hyalin und dünnwandig (Querwände nicht verdickt), in der Mitte der Basis verlängert-rechteckig und dickwandig, oben rundlich, ca. 13 μ gross, sämtlich fast glatt. Perichaetialblätter breitlanzettlich bis eiförmig, stumpf, die Vaginula scheidig umfassend. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea. Seta kurz, unter 2 mm, gelb. Kapsel aus langem, zuweilen etwas aufgeblasenem Halse, trocken schmal länglich

bis fast zylindrisch, entleert spindelförmig. Deckel rot randig, gerade geschnäbelt. Kalyptra oben bräunlich, unten strohgelb und meist gelappt, nackt. Peristom doppelt. Exostom trocken zurückgeschlagen-angepresst, aus 8 lanzettlichen, schwach papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 lineallanzettlichen, hyalinen, mit den Zähnen des Exostoms alternierenden Fortsätzen gebildet. Sporen gross, 26—35 μ , warzig. Fig. 5, 1, a, 2, s und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Süd-Amerika (nach Engler) auf Rinde (*Nothofagus*). Oft mit *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. vergesellschaftet.

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, 23. II 1897 (Dusén) H. Berol.; Isla Werthoff, 28. IV, 1897 (Dusén) H. Möll.; Punta Arenas 21., 27. u. 29. XI 1895 (Dusén) H. Möll.; Port Famine II 1852 (N. J. Andersson) H. Vet. als *Orthotrichum marginatum* Ångstr.; Port Famine, V 1882 (Spegazzini sub n. 50) H. Berol.; Sandy Point (Lechler) H. Berol.; Beagle, II 1920 (Gusinde) H. Broth.; Ushuaia 5. V 1896 (Dusén) H. Möll., 25. u. 30. IX 1902 (Skottsberg in Svenska Syd-polarexp. 1901—1903 n. 84 u. n. 87) H. Vet. Die letzten beiden n. n. sind das Original exemplar zu *U. Nothofagi* Card.

U. macrocalycina ist namentlich durch die Form der Perichaetialblätter sowie durch die Blattform überhaupt, die nackte Kalyptra u. a. Merkmale eine leicht kenntliche Art. Die folgende Art steht ihr sehr nahe.

Ulota pycnophylla Dusén in sched.

Untersuchtes Exemplar.

Cordillera de la Costa, Angol, an Stämmen, 4. XI 1896 (Dusén sub n. 346) H. Möll.—Original der Art.

Species *U. macrocalycinae* valde affinis, sed calyptra pilosa sporisque minoribus jam dignoscenda. Fig. 6, 1, e, 2, a.

Unterscheidet sich von *U. macrocalycina* durch länger und schärfer zugespitzte Blätter, kleinere Sporen (21—26 μ) und hauptsächlich durch die behaarte Haube. Im Peristombau stimmt *U. pycno-*

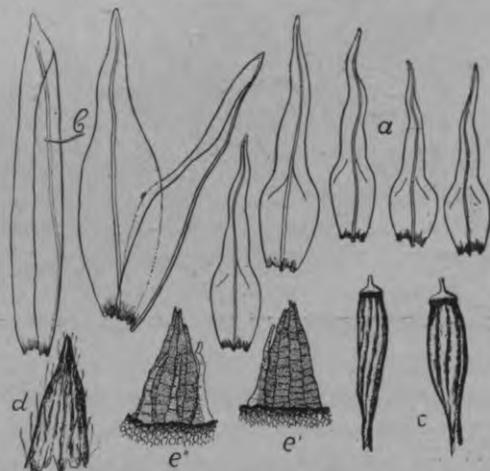


Fig. 6. *U. pycnophylla* Dusén. a—Stammbblätter, Vergr. 20; b—Perichaetialblätter, Vergr. 20; c—Kapseln (trocken), Vergr. 8; d—Kalyptra (trocken), Vergr. 8; e—Peristom (Innenseite) mit 8, e''—mit 16 Fortsätzen im Endostom, Vergr. 50. Gezeichnet nach der Pflanze des Originals.

phylla im allgemeinen mit *U. macrocalycina* überein, doch fand ich neben Kapseln, die ein aus 8 Fortsätzen bestehendes Endostom tragen, auch solche, bei denen die Zahl der Fortsätze vergrößert war. Ferner sind die Zähne des Exostoms bei *U. pycnophylla* mit deutlichen wurmförmigen Linien versehen (Fig. 1,e). Der Fundort der Pflanze liegt nordwärts in bedeutender Entfernung von dem Verbreitungsgebiet der *U. macrocalycina*.

***Ulotia aurantiaca* Dusén in sched.**

Untersuchtes Exemplar.

Punta Arenas, 21. XI 1895 (Dusén) H. Möll. — Original der Art. Species *U. macrocalycinae* affinis, sed vaginula pilosa et foliorum forma (fig. 7) dignoscenda.

Ist nur mit alten Kapseln, die ein zerstörtes Peristom tragen, bekannt. Haube und Sporen sind ebenfalls unbekannt. Dem Blattbau nach stelle ich die Pflanze in die Nähe von *U. macrocalycina*. Von den beiden vorigen unterscheidet sich

U. aurantiaca durch die mehr zugespitzten Perichaetialblätter und die mit wenigen Paraphysen behaarte Vaginula. Die Blätter weisen z. T. eine breitere Basis auf und sind plötzlich in den oberen Teil verschmälert als bei *U. macrocalycina*. Gemeinsam mit *U. macrocalycina* hat *U. aurantiaca* den

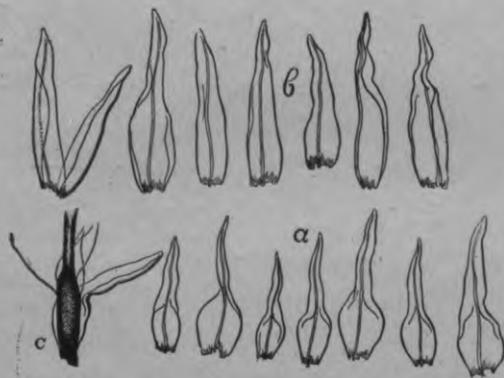


Fig. 7. *U. aurantiaca* Dusén. a — Stammlätter, Vergr. 8; b — Perichaetialblätter, Vergr. 8; c — Vaginula, Vergr. 8.

aus mehreren hyalinen Zellreihen gebildeten Saum der Blattbasis. Durch denselben unterscheidet sich die letztere von der folgenden Art, der sie in der Blattform täuschend ähnlich sein kann.

***Ulotia pygmaeothecia* (C. Müll.) Besch. Bull. Soc. Bot. France Vol. XXXII p. LXIV (1885).**

Synonyme: *Orthotrichum pygmaeothecium* C. Müll. in Flora 1885 p. 418; *Ulotia immarginata* Card. in Bull. Herb. Boissier 2. Série Vol. V p. 1004 (1905).

Autözisch. Rasen bräunlichgelb. Stämmchen kriechend, fiederästig. Blätter trocken stark gedreht, feucht aufrecht-

abstehend und geschlängelt, aus ovaler hohler Basis lineal-lanzettlich, zugespitzt, oben gekielt, ganzrandig. Rippe vor oder in der Spitze endend. Laminazellen des Randes der Blattbasis nicht differenziert, sämtlich verlängert rechteckig, verdickt, mit schmalen Lumen. Zellen des verschmälerten Blatteiles mit abgerundet-eckigem Lumen, 13μ gross, \pm deutlich

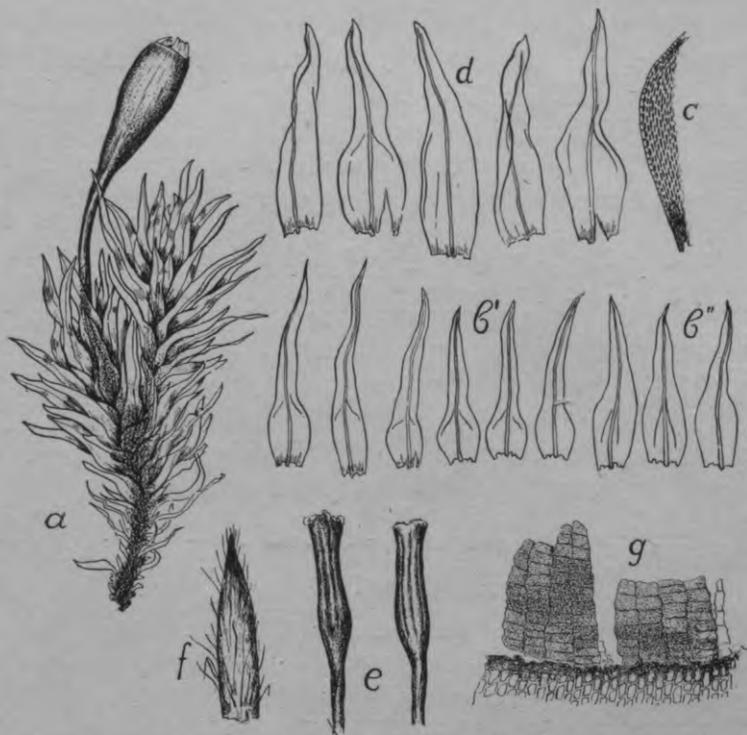


Fig. 8. *U. pygmaeothecia* (C. Müll.) Besch. a — Habitusbild, Vergr. 12; b' und b'' — Stamtblätter, Vergr. 30; c — Rand der Blattbasis; d — Perichaetialblätter, Vergr. 30; e — trockene Kapseln, Vergr. 12; g — Peristom, Vergr. 85. Alles ausser b'' gezeichnet nach Pflanzen von Ushuaia, b'' — nach Pflanzen des Originals.

papillös. Perichaetialblätter lanzettlich bis verlängert eilanzettlich, stumpflich bis scharf zugespitzt. Vaginula behaart. Seta ca 2 mm lang, gebogen bis geknickt. Kapsel feucht verlängert birnförmig mit langem Halse, trocken zylindrisch und unter der Mündung eingeschnürt, bis 1,5 mm lang, an der Mündung bräunlichrot gestreift. Kalyptra behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, papillösen Doppelzähnen gebildet. Endostom mit 8 linealen, hyalinen Fortsätzen. Fig. 8.

Verbreitung und Vorkommen: Magellangebiet, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, in ramulis, 4. II 1897 (Dusén) als *U. fulvella* Mitt.; Punta Arenas, 29. XI 1895 (Dusén) H. Möll.; Port Famine ad ramos *Fuchsiae magellanicae* in silvis, V 1882 (Spegazzini sub. n. 50) H. Berol. als Beimischung zu *U. macrocalycina*; Port Famine (N. I. Andersson) H. Vet. als *U. fulvella* Mitt.; Fuegia, ad ramos *Maytheni magellanicae* montis Darwin 1882 (Spegazzini) H. Berol. — Original der Art als *Orth. pygmaeothecium*; Ushuaia, ad trunc. *Nothofagi antarcticae*, 25. IX 1902, Svenska Sydpolarexp. 1901—03 (Skottsberg n. 91) H. Cardot (Original der *U. immarginata*).

Ulota pygmaeothecia weist einerseits Beziehungen zum Formenkreis der *U. macrocalycina*, andererseits zur Gruppe der *U. fuegiana* (*U. fulvella* Mitt.) auf. Von der ihr in der Blattform und auch habituell ähnlichen *U. aurantiaca*, unterscheidet sich *U. pygmaeothecia* durch den fehlenden resp. nur andeutungsweise vorhandenen Randsaum hyaliner Zellen der Blattbasis. Bei *U. pygmaeothecia* sind 1—2 Zellreihen am Rande der Blattbasis heller gefärbt, bei *U. aurantiaca* finden wir dagegen bei kräftiger entwickelten Blättern bis über 10 Reihen hyaliner Zellen. *U. fulvella* ist durch die rost- oder rötlichbraune Färbung und die langen Seten eine von *U. pygmaeothecia* schon habituell leicht unterscheidbare Pflanze.

Ulota fuegiana Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV, p. 76 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et. Wils. Flora antarct. II p. 403 (1847) p. p.; *O. fuegianum* Mitt. Musci austro-amer. p. 192 (1869); *Ulota Darwinii* Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. vol. IV p. 77 (1860); *Orthotrichum Darwinii* Mitt. Musci austro-amer. p. 192 (1869); *Ulota aurea* Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten zusammengedrückt - knospenförmig, ohne oder mit wenigen Paraphysen. Stattliche Polster von unrein bräunlich-gelber Farbe, mässig dicht. Blätter trocken gedreht (selten gekräuselt), feucht abstehend, aus ovaler, verkehrt-eiförmiger bis umgekehrt-trapezoidischer Basis linealanzettlich, ± scharf zugespitzt, ganzrandig. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern in 4—8 Reihen hyalin, mit stärker verdickten Querwänden. Die mittleren Zellen der Blattbasis rektangulär, stark verdickt, mit engem, oft spaltförmigem Lumen. Zellen des oberen Blatteiles 8—13 μ gross, wenig bis stark verdickt, schwach bis deutlich papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammbblätter, nach unten allmählich verbreitet. Vaginula nackt oder behaart, mit deutlicher Ochrea. Seta gerade, aufrecht, 3—5 mm hoch. Kapsel bräunlichgelb, seltener fast strohgelb, fast glatt, bedeckelt länglich, entdeckelt länglich bis länglich-zylindrisch, entleert meist fast unverändert, seltener zur

Mündung hin etwas verschmälert, unter der Mündung nicht eingeschnürt. Deckel rottrandig mit geradem aufrechtem Spitzchen. Kalyptra m ä s s i g behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, schwach papillösen, gelblichen Doppelzähnen gebildet. Diese meist oben durchbrochen und sich später spaltend.

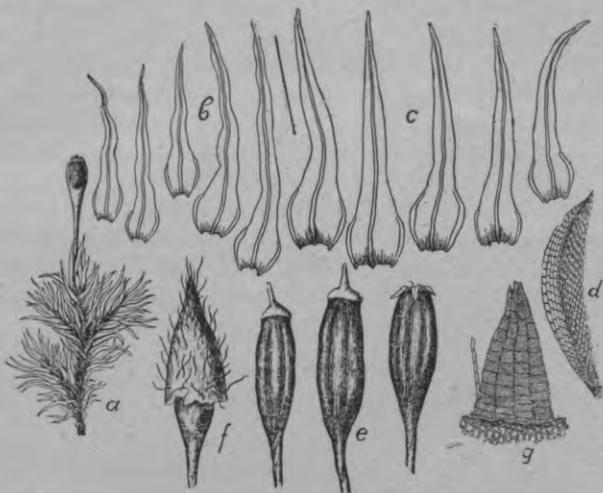


Fig. 9. *U. fuegiana* Mitt. a — Habitusbild; b — Blätter der subsp. *eu-fuegiana*, Vergr. 20; c — Blätter der subsp. *Darwinii*, Vergr. 20; d — Rand der Blattbasis; e — Kapseln, Vergr. 8; f — Kalyptra, Vergr. 8; g — Peristom (Aussen-seite), Vergr. 50.

Endostom aus 8 fadenförmigen, glatten glasartigen oder schwach papillösen Fortsätzen von $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ Zahnlänge bestehend. Sporen warzig, 23—31 μ gross. Fig. 9, 10, 1, g'—g'', 2, 7 und Taf. I u. II.

Verbreitung und Vorkommen: Austral-antarktisches Süd-Amerika, auf Rinde. Im Magellangebiet oft auf *Berberis ilicifolia*.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—1843 (J. D. Hooker) als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. n. 141 b. p. p. — Original der Art im Herbarium Hookerianum zu Kew; South part of Tierra del Fuego, 1833 (Charles Darwin) als *Ulotia Darwinii* in Herb. Hooker. zu Kew; Port Gallant, 1867 (Cunningham n. 253) H. Kew; Port Angosto, Dec. 1868 (Cunningham n. 160) H. Kew; Boija Bay, 1869 (Cunningham n. 50) H. Kew; Fuegia, ad ramos *Fagi antarct.* in sylvis, Breknok-pass, London Island, V 1882 (Spegazzini n. 33) H. Berol.; Fuegia, ad ramos *Fitzroyae tetragonae*, Chair Island, V 1882 (Spegazzini n. 35) H. Berol.; Fuegia, Hope Harbour, ad ramulos *Berberidis ilicifoliae*, V 1882 (Spegazzini n. 46) H. Berol.; Fuegia, Port Cook, in sylvis ad ramos *Berberidis ilicifoliae*, III 1882 (Spegazzini n. 78) H. Berol.; Staten Island, Penguin Rookery, II 1882 (Spegazzini n. 85); Staten Island, Port Vancouver, ad ramos *Berbe-*

ridis ilicifoliae, III 1882 (Spegazzini n. 76) H. Berol.; Fuegia, Insula Porto Bueno ad fretum Magellan. occident., Herb. Hort. Rom. Prof. Pirota mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Fuegia, Fortune Bay, Herb. Hort. Rom., Prof. Pirota mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Fuegia, Boria Bay, Herb. Hort. Rom., Prof. Pirota mis. 1885 (leg.?) H. Berol.; Chile, Valdivia, 1888 (Hahn) als *U. germana*; Ile Bawson 1889 (leg.?) ex herb. Bescherelle; Bai Orange, 1889 (leg.?) ex herb. Bescherelle; Terre de Feu, Ile Horn, ad truncos fagi, 30. VI 1883 (Hariot) *Fuegia australis*, Villarino, in ramulis (Hatcher, Princ. Scient. Exp. to Patag. 1896—97) H. Möll. als *U. fulvella* Mitt.; Fuegia, Lapataia, (Hatcher, Princ. Scient. Exp. to Patag. 1896—97) H. Möll. als *U. fulvella* Mitt.; Tierra del Fuego, Rio Azopardo, 29. II 1896 (Dusén, n. 264) H. Br. als *U. aurea* Dusén; Fuegia occidentalis, Ins. Desolacion, ad Puerto Angosto, in ramulis *Berberidis ilicifoliae*, 27. III 1896 (Dusén) H. Möll. et H. Br. als *U. aurea* Dusén; Fuegia, Ile Clarence, Hope Harbour, 14. XII 1897, Voyage de Belgica (Racovitza sub n. 82 a) H. Card.; Tierra del Fuego, Bahia Tekenika, 6. XI 1902, Svenska Sydpolarexp. 1901—03 (Skottsberg n. 90) H. Vet.; Fuegia australis, Port Barrow, 4. III 1909, Exped. suec. 1907—1909 (Skottsberg) H. Vet.; Patagon. occid., Puert Témpanos 17. VI 1908, Exped. suec. 1907—1909 (Skottsberg n. 457) H. Berol. als *U. Savatieri*.

Subsp. *eu-fuegiana* subsp. nova.

Blätter scharf zugespitzt, feucht deutlich geschlängelt. Laminazellen des oberen Blatteiles dickwandig, deutlich papillös. Folia acuta, madefacta serpentina, cellulis superioribus incrassatis distincte papillosis.

Hierzu var. *crispata* var. nova mit gekräuselten Blättern und stärker behaarter Haube. [Valdivia, 1888, (Hahn) als *U. germana*] Differt foliis crispatis et calyptra magis pilosa.

Subsp. *Darwinii* (Mitten als Art.)

Blätter breiter als bei der subsp. *eu-fuegiana*, weniger scharf zugespitzt. Laminazellen des oberen Blatteiles mit weniger verdickten, gedrängstehenden, \pm quadratischen, schwächer papillösen Zellen.

Die morphologischen Kennzeichen der beiden hier als Unterarten bezeichneten Formen rechtfertigen diesen Rang kaum, zumal da sie sich nicht scharf trennen lassen, weshalb ich auch die Verteilung der Exemplare, resp. Fundorte auf beide Formen unterlassen habe. Doch scheint ihnen eine gewisse phylogenetische Bedeutung zuzufallen, denn von den Arten, die sich um *U. fuegiana* gruppieren, zeigt ein Teil wie z. B. *U. fulvella* und *U. glabella* unverkennbare Beziehungen zur *eu-fuegiana*, während wieder *U. carinata* an die subsp. *Darwinii* erinnert. Die var. *crispata* ist insofern bemerkenswert, weil sie

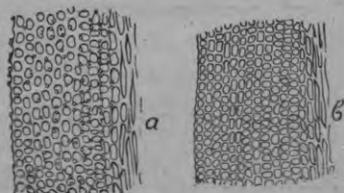


Fig. 10. *U. fuegiana* Mitt. a — Laminazellen der oberen Blatthälfte von subsp. *eu-fuegiana* Malta; b — d. s. von subsp. *Darwinii* (Mitt.). Vergr. 100.

weit nordwärts vom eigentlichen Verbreitungsgebiet der Art, bis Valdivia reicht. In den Herbarien ist das entsprechende Exemplar (leg. Hahn) meist als *U. germana* bezeichnet.

Von *U. fuegiana* liegt relativ reichliches Material vor. Trotzdem sind wir über die Form der jungen, reifen, noch bedeckelten Kapsel schlecht unterrichtet, da ich solche bisher nur in einem Exemplar vorfand. *U. fuegiana* ist durch die nach der Entleerung unveränderte, längliche, an der Mündung etwas verengte Kapsel leicht von einigen habituell ähnlichen Formen des Formenkreises der *U. rufula* (var. *patagonica*), und von *U. fernandeziana*, welche unter der Mündung verengte Kapseln zeigen, zu unterscheiden. Wie im allgemeinen Teil (p. 172) bemerkt wurde, löst sich bei *U. fuegiana* der Deckel mit dem oberen Teil der Kolumella ab.

Ulotia fulvella Mitt. in Journ. of the Linn. Soc.
Vol. IV, p. 75 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. Flora antar. II p. 403 (1847) p. p.; *O. fulvellum* Mitt. Musci austro-amer. p. 191 (1869); *Ulotia Savatieri* Besch. in Bull. Soc. Bot. France Vol. XXXII p. LXII (1885).

Autözisch. ♂ Blüten klein, knospenförmig, mit Antheridien und Paraphysen. Pflanze vom Habitus einer schwächeren *U. fuegiana*. Blätter aus ovaler Basis lineallanzettlich, lang und scharf zugespitzt, feucht geschlängelt, oben an den Rändern krenuliert bis fein gesägt. Rippe unten kräftig, braun. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern nicht deutlich saumartig differenziert, gewöhnlich nur eine äussere Zellenreihe hyalin, aus rektangulären Zellen gebildet. Die übrigen Zellen der Blattbasis stark verdickt, rhomboidisch oder rektangulär mit engem spaltförmigen Lumen. Zellen des verschmälerten Blattteiles 13 μ gross, dickwandig, deutlich papillös. Perichaetialblätter lanzettlich bis eilanzettlich, kürzer als bei *U. fuegiana*, steif, scharf zugespitzt, am Grunde braun gefärbt. Ochrea deutlich. Seta bis 7 mm hoch. Kapsel rötlichbraun, feucht birnförmig, zuweilen etwas hochrückig, trocken und entleert fast zylindrisch, unter der Mündung eingeschnürt, stark gerippt. Deckel mit geradem Spitzchen. Kalyptra dicht behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 papillösen, deutlich gefelderten, oben abgestutzt-abgerundeten, an den Rändern meist gekerbten, sich bald in 16 Zähne spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 lineallanzettlichen, zuweilen unten stark verbreiteten, hyalinen Fortsätzen bestehend, welche nicht selten rudimentär ausgebildet sind. Sporen gelblich, punktiert, etwa 23 μ . Fig. 11, 1, h'—h'', 2₈ und Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Magellangebiet, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—1843 (J. D. Hooker) als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. n. 141 b. p. p. — Original der Art in Herb. Hookerianum zu Kew; Eden Harbour, III 1868 (Cunningham n. 126) H. Kew als *U. fuegiana* Mitt.; Gray Harbour 30. XI 1868 (Cunningham n. 65) als *U. Lobbiana* Mitt. in H. Kew; Port Grappler (Smyth's Channel) 1902 (Paessler) H. Berol. als *U. fuegiana* Mitt.; Fuegia, Ile Wellington, Port-Eden 24. II 1877 (Savatier) H. Berol. — Original der *U. Savatieri* Besch.; Fuegia, Hope harbour (Ile Clarence) 14. XII 1897, Voyage de la Belgica (Racovitza sub n. 82 b) H. Card. als *U. Savatieri*. Patagonia australis, Otway Water, Puerto Tomar in silva 14. IV 1908 Exped. suecica 1907—1909 (Skottsberg n. 454) H. Vet. als *U. fuegiana*.

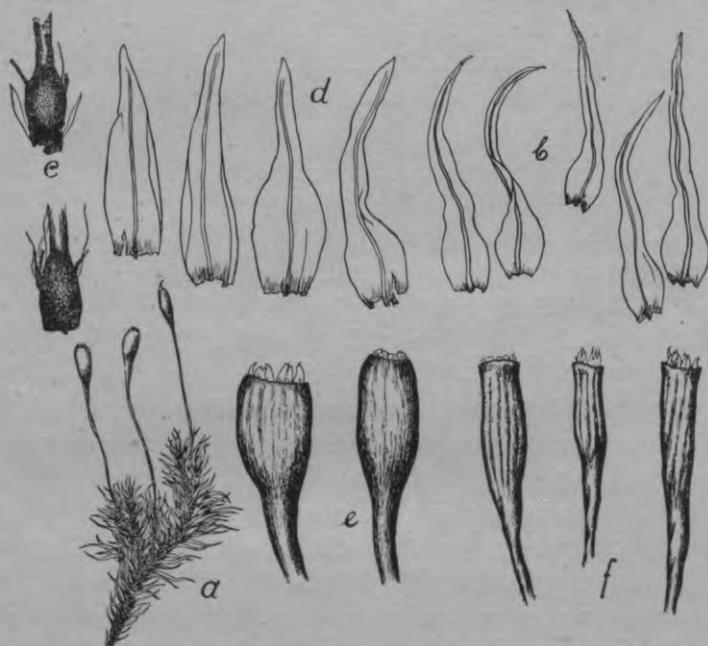


Fig. 11. *U. fulvella* Mitt. a — Habitusbild; b — Stammblätter, Vergr. 12; c — Vaginula, Vergr. 12; d — Perichaetialblätter, Vergr. 12; e — Kapseln (feucht), Vergr. 12; f — Kapseln (trocken), Vergr. 12.

U. fulvella weist gegenüber *U. fuegiana* eine ganze Reihe von Unterschieden auf. Das beste Unterscheidungsmerkmal gibt der Rand der Blattbasis ab. Man findet nämlich auch bei den breitesten Blättern von *U. fulvella* nur eine einzige, seltener zwei Reihen hyaliner Zellen, während *U. fuegiana*, mit Ausnahme der jungen Blätter, einen relativ breiten, von mehr als aus 5 Reihen hyaliner Zellen gebildeten, scharf begrenzten Saum aufweist. Auch in der Form der Blattbasis beider Arten sind Verschiedenheiten zu erkennen: bei *U. fulvella* ist die Basis oval und neigt nicht in dem Masse zur obovaten oder obtrapezoidischen Form, wie bei *U. fuegiana*. Die längere Seta und die kürzere, nach der Entleerung eng zylindrisch werdende und dann stark gerippt

erscheinende Kapsel lassen *U. fulvella* schon makroskopisch gut von *U. fuegiana* unterscheiden. Ferner sind Unterschiede sowohl im Peristom, wie auch in der Grösse und Papillosität der Sporen vorhanden. *U. fulvella* ist eine Art, die einmal richtig erkannt, weiter keine Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von der verwandten *U. fuegiana* bereitet. *U. Savatieri* Besch. gehört nach dem Original Exemplar zweifellos hierher.

Ulota glabella Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV p. 76 (1860).

Synonyme: *Orthotrichum luteolum* Hook. fil. et Wils. var. β . *calyptra glabra* in Flora antar. II p. 403 (1847); *Ulota eremitensis* in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV, p. 76 (1860); *Orthotrichum eremitense* (Mitt.) Mitt. in Musci austro-amer. p. 189 (1869); *O. glabellum* (Mitt.) Mitt. d. s.; *Ulota Hermitei* auct.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig mit deutlich gestielten Antheridien und ohne Paraphysen. Rasen bräunlich. Blätter trocken leicht gedreht, aus umgekehrt eiförmiger oder länglicher Basis lineallanzettlich, zugespitzt, am Rande durch Papillen fein gesägt oder krenuliert, im mittleren Blatteile oft mit zurückgeschlagenen oder umgerollten Rändern. Rippe bräunlich, oben am Rücken durch Papillen rauh. Laminazellen am Rande der Blattbasis in 6—8 Reihen hyalin, unten gegen die braungefärbten Zellen des mittleren Teiles der Blattbasis scharf abgegrenzt, dickwandig, mit schmalem spaltförmigem Lumen, die Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit abgerundeteckigem Lumen, bis 15 μ gross, deutlich papillös. Innere Perichaetialblätter aus \pm scheidenförmiger Basis plötzlich in eine kurze, stumpfe Spitze verschmälert. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea. Seta 2—4 mm hoch. Kapsel entdeckelt an der Mündung etwas zusammengezogen (birnförmig?), entleert länglich, gelblich oder gebräunt, oben meist rötlichbraun gefärbt. Schliesszellen der Spaltöffnungen hell, sich nicht bräunend. Kalyptra nackt oder selten mit einzelnen zerstreut stehenden Haaren. Peristom doppelt (Fig. 1, e'—e''). Zähne des Exostoms 8, papillös, oben längsgestrichelt, an der Spitze meist ausgefressen- abgestutzt, sich bald in 16 Zähne spaltend. Endostom aus 8 oder 16 fadenförmigen, etwas knorrigten, leicht papillösen, hie und da mit seitlichen Anhängseln versehenen Fortsätzen gebildet. Sporen (Fig. 2,9) fein papillös, gross, 40—50 μ . Fig. 12, 1, l'—l'' und 2,9.

Verbreitung: Magellangebiet.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarc. Exp. 1839—43 (J. D. Hooker) im Herb. Hookerianum zu Kew n. 141a als *Orthotrichum luteolum* Hook. fil.

et Wils. var. *calyptra glabra capsula pallida* und n. 141 d. *O. luteolum* Hook. fil. et Wils. var. *calyptra glabra* (*Ulota eremitensis* Mitt.); Baie Orange, île Hoste (Hariot) in Herb. Mus. Paris als *U. eremitensis*; Patag. occident., Isla Werthoff, 1897 (Dusén). H. Möll.

U. glabella ist, sowohl durch die nackte Haube (an einer Haube im Exemplar von der Isla Werthoff sah ich einige wenige Haare), wie durch die unten scheidenförmigen Perichaetialblätter und die an den Rändern fein gesägten Blätter eine gut gekennzeichnete Art. Leider ist der Sporophyt unvollständig bekannt

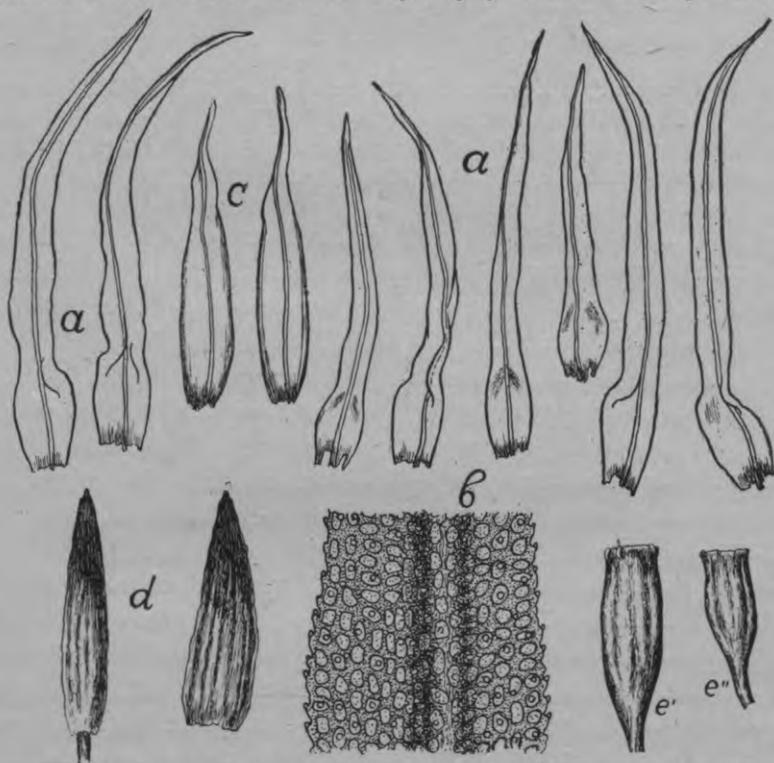


Fig. 12. *U. glabella* Mitt. a — Stammblätter, Vergr. 20; b — oberer Blatteil, Vergr. 150; c — Perichaetialblätter (Ränder der scheidenförmigen Basis eingebogen), Vergr. 20; d — Kalyptra, Vergr. 12; e' und e'' — trockene Kapseln, Vergr. 12; Alles gezeichnet nach Pflanzen von der Hermiten-Insel (leg. J. D. Hooker); e' — Kapsel aus dem Original der *U. eremitensis*, e'' — aus der *U. glabella*.

— in allen Exemplaren mit Ausnahme dessen von der Isla Werthoff, finden sich nur entleerte Kapseln vor. Sporen konnte ich demnach nur am Exemplar von der Isla Werthoff messen. Sie waren hier auffallend gross. Nach der Untersuchung der Originale von *U. glabella* und *U. eremitensis* habe ich trotz gewisser Unterschiede in den Kapseln beider Pflanzen (bei *U. glabella* sind sie kleiner und strohgelb, bei *U. eremitensis* etwas grösser und gebräunt) mich doch zum Zusammenziehen beider entschlossen. *U. glabella* scheint in der Blattform und Kapselgrösse stark zu variieren.

Ulota pusilla Malta n. sp.

Autözisch. Rasen klein, graugrün. Blätter trocken leicht gedreht, feucht aufrecht-abstehend, aus ovaler oder runderlicher bis umgekehrt eiförmiger hohler Basis lineallanzettlich, flachrandig, an den Rändern durch Papillen krenuliert. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern in 5–10 Reihen hyalin und dünnwandig, in der Mitte der Blattbasis rektangulär und dickwandig, im verschmälerten Blatteile mit abgerundet-eckigem Lumen, 10,5 μ gross, deutlich papillös. Perichaetialblätter mit breiterer Basis, plötzlich in eine Spitze verschmälert. Vaginula nackt. Kapsel klein, kurzhalsig, entleert länglich bis länglich-eiförmig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 oben bräunlichen, deutlich papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen. Endostom aus 16 linealen, bräunlichen Fortsätzen gebildet. Sporen papillös, 26–34 μ gross. Fig. 13 u. 2,5.

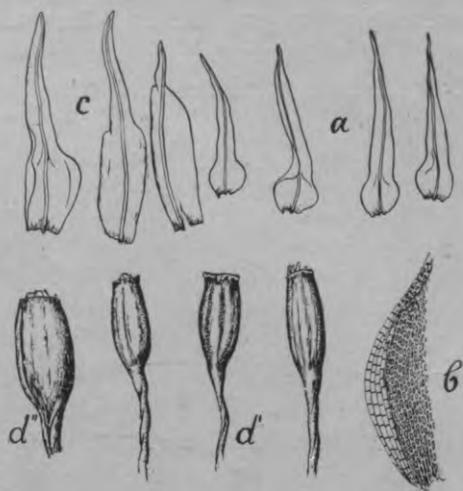


Fig. 13. *U. pusilla* Malta. a — Stammblätter, Vergr. 12; b — Rand der Blattbasis, Vergr. 85; c — Perichaetialblätter, Vergr. 12; d' — Kapseln (trocken), Vergr. 12; d'' — Kapsel (feucht), Vergr. d. s.

Folia e basi rotundata ovali vel obovata concava, lineari-lanceolata, marginibus papillis crenulatis vel serrulatis, cellulis basilaribus externis in seriibus pluribus (5–10) limbum hyalinum efformantibus, superioribus distincte papillosis; perichaetia raptim in acumen attenuata. Theca minuta, brevicollis, evacuata oblonga vel oblongo-ovata. Exostomii dentes 8 bigeminati, dein secedentes lanceolati, papilloso. Endostomii processus 16, lineares.

Untersuchtes Exemplar.

Tierra del Fuego, Almirantazgo (Halle et Skottsberg n. 460) H. Broth. aus dem Herb. J. Cardot als *U. pygmaeothecia* gemischt mit *magellanica*.

Ist zweifellos *U. glabella* nächstverwandt, doch sind die Unterschiede in der Blatt- und Kapselform so erheblich, dass ich sie nicht in den Formenkreis der *U. glabella* unterbringen vermochte, trotzdem die Pflanzen von der Isla Werthoff in mehreren Merkmalen zu *U. pusilla* hinneigen.

Ulota latoventrosa C. Müll. in sched.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig mit Antheridien und spärlichen Paraphysen. Rasen klein, flach, gelblich. Blätter trocken angedrückt oder abstehend (nicht gedreht, resp. gekräuselt), feucht abstehend (die Schopfblätter sparrig abstehend), aus rundlicher, länglicher bis umgekehrt-eiförmiger Basis lineallanzettlich, stumpflich, flachrandig oder in der Mitte mit umgerollten Rändern, oben an den Rändern durch

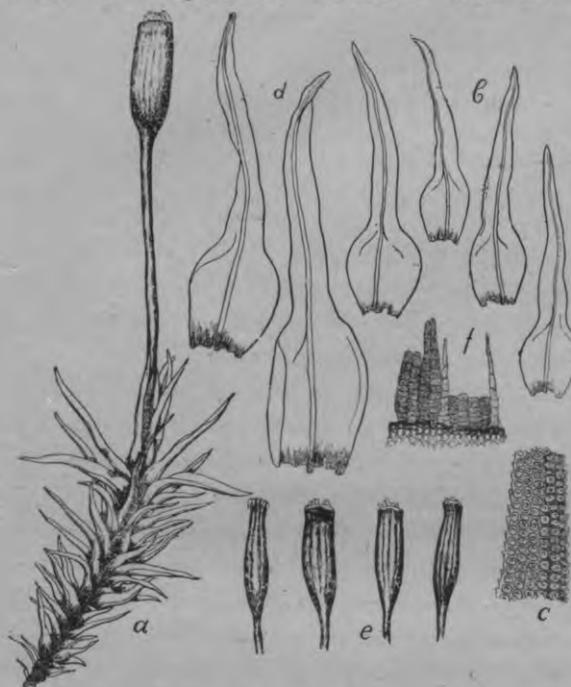


Fig. 14. *U. latoventrosa* C. Müll. a — Stammspitze mit dem Sporophyten (feucht), Vergr. 8; b — Stammblätter, Vergr. 20; c — oberer Blattrand, Vergr. 100; d — Perichaetialblätter, Vergr. 20; e — Kapseln (trocken), Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50.

Papilien feingesägt. Rippe vor der Spitze schwindend, am Rücken oben und im mittleren Teile durch Papillen stark rauh. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern hyalin und dünnwandig, rektangulär, von den dickwandigeren Zellen der Mitte der Blattbasis nicht scharf abgesetzt. Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit abgerundet-eckigem Lumen, stark papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammblätter mit +schei-

diger Basis und stumpferer Spitze. Vaginula nackt. Seta strohgelb, etwa 4 mm hoch. Kapsel strohgelb, kurzhalsig, feucht fast zylindrisch, trocken entleert unter der Mündung eingeschnürt, 1,6 mm lang. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen, papillösen, sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Endostom aus 8 linealen, leicht papillösen auf der Innenseite knotig verdickten Fortsätzen bestehend. Sporen papillös, 15,5—18,5 μ gross. Fig. 14 u. 1, k.

Folia sicca adpressa vel patentia, e basi rotundata lineari-lanceolata, obtusiuscula, marginibus papillis minute serrulatis, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus hyalinis, superioribus valde papillosis. Theca brevicollis 1,6 mm longa, subcylindrica, evacuata sub ore contracta. Exostomii dentes 8 bigeminati deinde secedentes, papillosi. Endostomii processus 8 lineares. Spori 15,5—18,5 μ .

Untersuchtes Exemplar.

Chile, Valdivia, 1897 (Neger sub n. 64) H. Berol. Im Staatsherbarium zu München wahrscheinlich dasselbe Exemplar mit der Fundortsbezeichnung „die Anden von Villarica.“

Zeigt in mehreren Merkmalen (Form der Stamm- und Perichaetialblätter, Blattrand, Papillosität der Zellen, Kapselhals, Peristombau) Anklänge an *U. pusilla*. Verschieden von der letzteren Art durch die zylindrische Kapsel, viel kleinere Sporen u. a. Merkmale.

Ulotia carinata Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV. p. 75 (1860).

Synonym: *Orthotrichum carinatum* Musci austro-amer. p. 190 (1869).
 Autözisch. Verbände bräunlichgelb. Stämmchen kräftig, über 2 cm hoch. Blätter trocken gekräuselt, feucht abstehend, aus rundlicher, sehr hohler Basis, lineallanzettlich, stark gekielt, längsfaltig, nicht scharf zugespitzt. Laminazellen am Rande der Blattbasis in mehreren Reihen hyalin, von den dickwandigen, gebräunten Zellen der Mitte der Blattbasis scharf abgesetzt. Zellen des verschmälerten Blatteiles im Verhältnis zur Blattbreite klein, etwa 10.5 μ , mit abgerundet-eckigem Lumen, schwach papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammlätter. Vaginula spärlich behaart, verlängert eiförmig, bis fast 1 mm lang. Seta gerade, bis 5 mm hoch. Kapsel

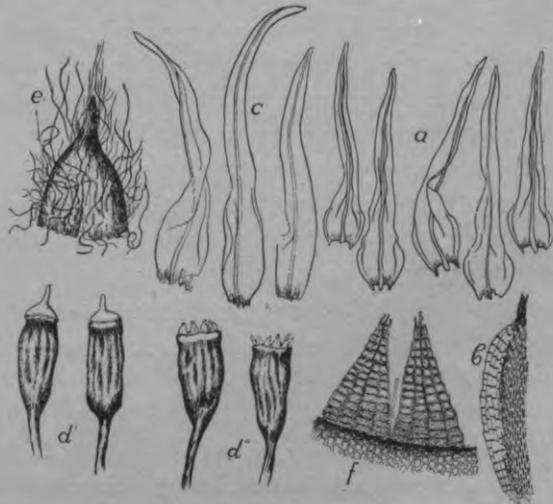


Fig. 15. *U. carinata* Mitt. a — Blätter, Vergr. 8; b — Rand der Blattbasis, Vergr. 100; c — Perichaetialblätter, Vergr. 8; d' — bedeckelte, d'' — entdeckelte Kapseln (trocken), Vergr. 8; e — Kalyptra, Vergr. 8; f — Peristom, Vergr. 50.

oval bis länglich, kurz halsig. Deckel mit aufrechtem Spitzchen. Kalyptra dicht und lang behaart. Peristom doppelt. Die 8 Doppelzähne des Exostoms mit sehr deutlichen Querleisten. Endostom aus 8 fadenförmigen Fortsätzen gebildet. Sporen papillös, 23—26 μ gross. Fig. 15, 1,i und 2,10.

Untersuchtes Exemplar.

Chiloë, (Lobb) H. Kew und H. Mitt.

Dem ersten Eindruck nach ist *U. carinata* durch die dicht und lang behaarte Kalyptra und den Peristombau, sowie durch die breiten oben etwas stumpflichen Blätter eine gut charakterisierte Art. Später sieht man jedoch ein, dass die Abgrenzung von *U. fuegiana* doch nicht genügend scharf ist. So liegt im Herb. Kew eine Pflanze, die C u n n i n g h a m im Nov. 1868 in Gray Harbour unter n. 65 sammelte, als *U. germana* (Mont.) bezeichnet. Den Sporophytenmerkmalen nach, nämlich der dicht behaarten Kalyptra, der Kapselform und des mit deutlichen Querleisten versehenen Exostoms wegen, wäre sie ohne Bedenken als *U. carinata* anzusprechen. Die Blattform dagegen spricht gegen *U. carinata*, sie ist derjenigen von *U. fuegiana* subsp. *Darwinii* mehr ähnlich.

**Ulotia Lobbiana* Mitt. in Journ. of the Linn. Soc. Vol. IV p. 75 (1860).

Synonym: *Orthotrichum Lobbianum* Mitt. Musci austro-amer. p. 192 (1869).

Von dieser Art sind nur Exemplare mit ganz jungen unentwickelten Sporogonen bekannt. Daher bleibt mir die Art unklar. Nach dem Habitus erinnert sie an *U. carinata*, mit welcher sie auch die dicht behaarte Kalyptra gemeinsam hat. Die Blätter sind bei *U. Lobbiana* schmaler, schärfer zugespitzt, die Laminazellen stärker papillos. Die hyalinen Zellen des Randes der Blattbasis zeigen deutlich stärker verdickte Querwände und sind kürzer als bei *U. carinata*.

Untersuchtes Exemplar.

Patagonia et ins. Chiloë (Lobb) — Original der Art im Herbarium Hookerianum zu Kew.

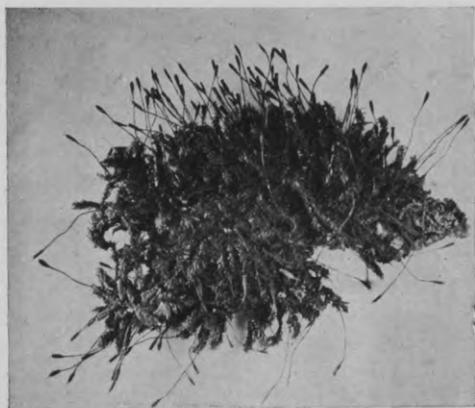
Ulotia germana (Mont.) Jaeg. Ad. I, p. 441 (1872—73).

Synonym: *Orthotrichum germanum* Mont. in Ann. sc. nat. 3. Série, Vol. IV p. 121 (1845).

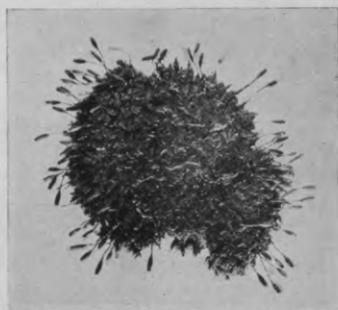
Autözisch. Rasen gelblichbraun. Blätter trocken gedreht, feucht abstehend und mit den Spitzen einwärts gebogen, aus eiförmiger Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, gekielt, ganz-

Erläuterungen zur Tafel II.

Ulotia fulvella Mitt. — Gray Harbour, 30. XI (Cunningham n. 65); *U. fuegiana* Mitt. — Porto Angosto, XII 1868 (Cunningham n. 160); *U. macrocalycina* Mitt. — Ushuaia, 1896 (Dusén); *U. magellanica* (Mont.) Jaeg. — Ushuaia, 30. IX 1902, auf *Nothofagus betuloides* (C. Skottsberg n. 89); *U. rufula* Mitt. (Jaeg.) — 7. VII 1897 (Dusén n. 791) als *U. persubulata* Dusén; *U. macrodontia* Dusén — Rio Aysen, 11. I 1897 (Dusén). *U. fulvella* 1,3 mal vergrößert, *U. fuegiana* natürl. Grösse, ebenso *U. macrocalycina*, *U. magellanica* und *U. rufula*, *U. macrodontia* 5 mal vergrößert.



fulvella



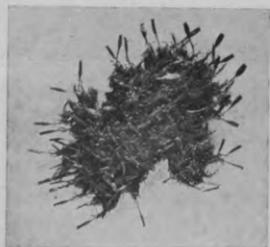
fuegiana



macrocalycina



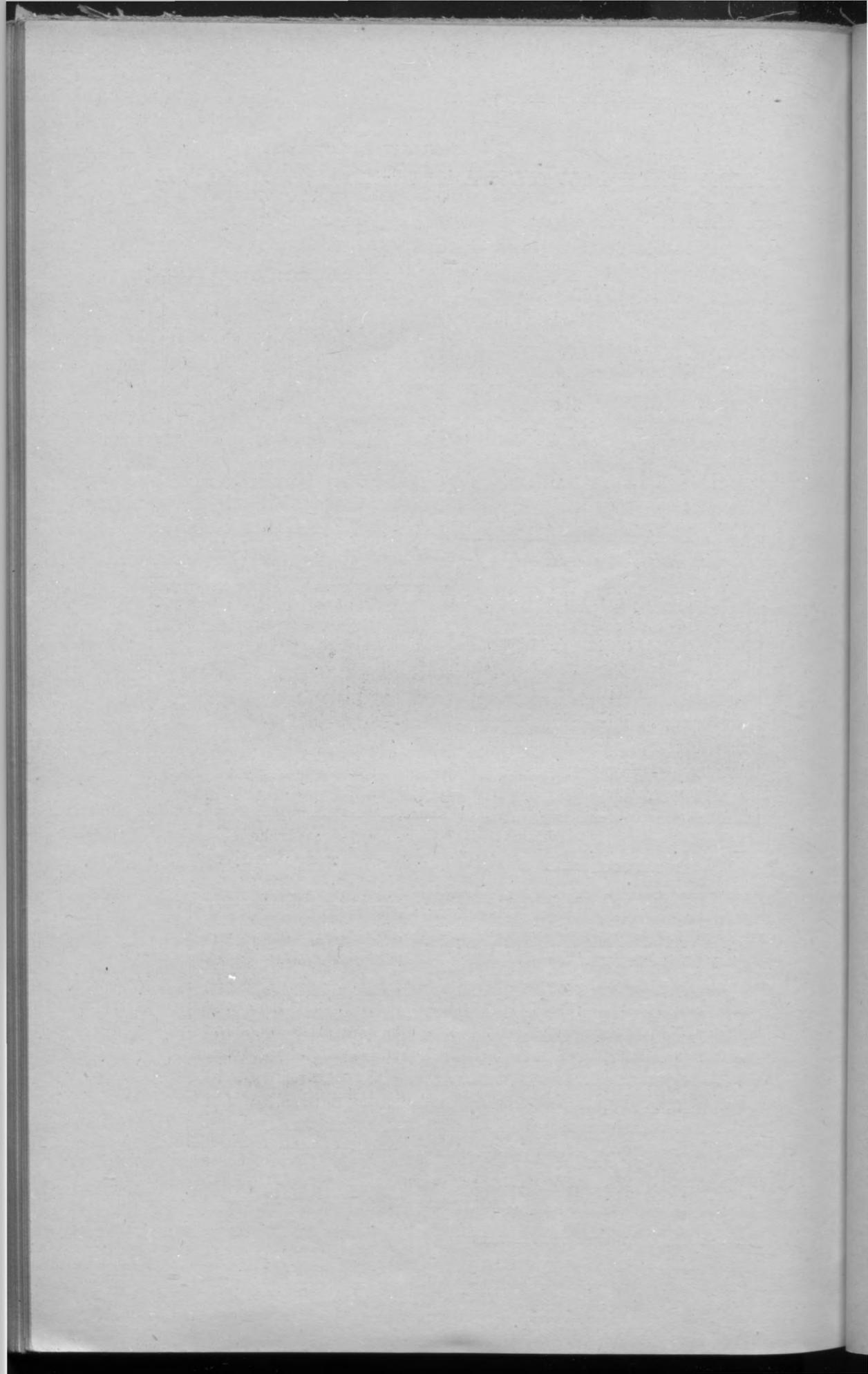
magellanica



rufula



macrodontia



randig, flachrandig, oder mit in der Blattmitte zurückgeschlagenen oder umgerollten Rändern. Laminazellen am Rande der Blattbasis in 5–10 Reihen hyalin und rektangulär mit stärker verdickten Querwänden, die übrigen Zellen der Blattbasis verlängert rektangulär, \pm dickwandig. Zellen des verschmälerten Blatteiles dickwandig, mit unregelmässig eckigem Lumen, deutlich papillös. Perichaetialblätter grösser als die Stammbblätter, nach unten allmählicher verbreitet, später sich stark verlängernd. Vaginula spärlich behaart. Seta ca. 3,5–4 mm

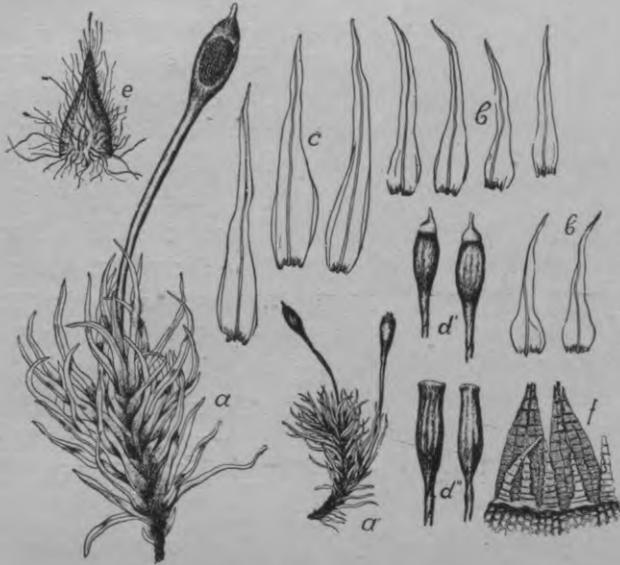


Fig. 16. *U. germana* (Mont.) Jaeg. a — Habitusbild, Vergr. 8; a' — d. s. Perichaetialblätter beim Sporophyten mit entdeckelter Kapsel (rechts) deutlich verlängert; b — Blätter, Vergr. 8; c — Perichaetialblätter, Vergr. 8; d' — bedeckelte Kapseln, Vergr. 8; d'' — entdeckelte Kapseln, Vergr. 8; e — Kalyptra, Vergr. 8; f — Peristom (Innenseite), Vergr. 50. Gezeichnet nach Pflanzen des Originals, e, d' u. d'' von trockenem Material.

hoch. Kapsel klein, ca. 1 mm lang, gelblich oval, entdeckelt kurz zylindrisch, entleert unter der Mündung eingeschnürt, später sich bräunend. Deckel einfarbig, gerade geschnäbelt. Kalyptra dicht behaart. Peristom doppelt. Exostom aus 8 lanzettlichen Doppelzähnen gebildet. Diese unten fast glatt, oben mit deutlichen Querleisten, papillös und gitterförmig durchbrochen. Endostom aus 16 linealen hyalinen Fortsätzen gebildet. Sporen auffallend stark warzig und gross, 30–37 μ . Fig. 16, 1, c u. 2, 13.

Untersuchtes Exemplar.

Chile, provinc. central. ad ramulos et truncorum corticem — Original der Art aus dem Herbar Montagne im Museum Paris.

var. *brevisetata* var. nova.

Seta kürzer und Perichaetialblätter länger, infolge dessen letztere die Kapsel erreichend. Sporen grösser, 37–41 μ . Fig. 17. Differt seta breviora, perichaetialibus longioribus, sporisque majoribus.

Untersuchtes Exemplar.

Rio Aysen, I 1897 (Dusén) als Beimischung in n. 434 und n. 516.



Fig. 17. *U. germana* (Mont.) Jaeg. var. *brevisetata* Malta. a — Habitusbild, Vergr. 8; b — trockene Kapsel, Vergr. 8. Gezeichnet nach der Pflanze von Rio Aysen.

Die Pflanze vom Rio Aysen hat von derjenigen des Originals einen stark verschiedenen Habitus, es liegt aber doch wahrscheinlich nur eine kurzsetige Rasse der *U. germana* vor.

U. germana ist durch das 16 lineale Fortsätze tragende innere Peristom, die grossen und stark warzigen Sporen, sowie durch die kleine Kapsel eine leicht kenntliche Art. Aus der Beschreibung Montagne's lässt sich nicht mit Sicherheit ersehen, ob er diese Pflanze gemeint hat. Jedenfalls lag die Pflanze im Original exemplar der Art, welches ich durch die Güte Herrn G. Dismier's aus dem Herbarium Montagne in Paris erhielt. Was gewöhnlich unter *U. germana* in den Herbarien zu finden ist, gehört meist nicht hierher, sondern zu *U. rufula* oder *U. fuegiana* var. *crispata*.

Uloa rufula (Mitt.) Jaeg. Ad. I p. 442 (1872–73).

Synonyme: *Orthotrichum rufulum* Mitt. Musci austro-amer. p. 191 (1869); *O. brevicolle* Mitt. l. c. p. 192; *O. chilense* Mitt. l. c. 193; *Uloa brevicollis* (Mitt.) Jaeg. Ad. I p. 442 (1872–73); *U. chilensis* (Mitt.) Jaeg. l. c.; *U. persubulata* Dusén in sched.; *U. fagicola* Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten knospenförmig, ohne Paraphysen. Kleine oder mittelgrosse Polster von grünlicher, bräunlichgelber bis rötlichbrauner Farbe. Blätter trocken gedreht, die unteren klein, mit ovaler Basis, die oberen grösser, mit umgekehrt eiförmiger oder umgekehrt-trapezoidischer Basis, ganzrandig, oben gekielt, kurz zugespitzt. Blattränder flach oder zurückgebogen. Laminazellen des Randes der Blattbasis in bis über 10 Reihen hyalin, mit nicht verdickten Längswänden und stark verdickten Querwänden. Zellen des mittleren Teiles der Blattbasis verlängert-

rektangulär, dick- oder dünnwandig. Zellen des verschmälerten Blatteiles mit abgerundet-eckigem Lumen, 8—10,5 μ gross, deutlich papillös. Perichaetialblätter länger als die Stammblätter, nach unten allmählich und scheidenförmig verbreitet. Vaginula nackt, mit deutlicher Ochrea, später oft zusammenschrumpfend. Seta gerade, etwa 3 mm lang, von gleicher Länge wie die Perichaetialblätter. Kapsel bedeckelt kurz und dick-oval, deutlich

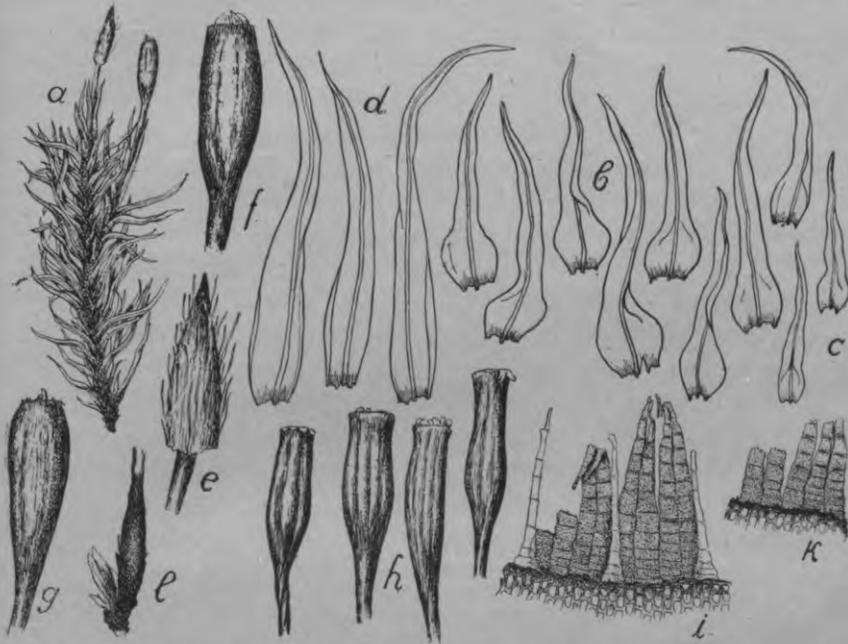


Fig. 18. *U. rufula* (Mitt.) Jaeg. a — Habitusbild; b — mittlere Stammblätter, Vergr. 12; c — untere Stammblätter, Vergr. d. s.; d — Perichaetialblätter, Vergr. 12; e — Kalyptra, Vergr. 12; f — feuchte Kapsel der typischen Form, Vergr. 12; g — feuchte Kapsel der Pflanze von Nahuelhuapi, Vergr. d. s.; h — trockene Kapseln, Vergr. 12; i — Peristom, Zähne des Exostoms bereits gespalten, Vergr. 85; k — altes Peristom die nachträgliche starke Spaltung des Exostoms zeigend, Verg. d. s.; l — Vaginula mit ♂ Blüte, Vergr. 12. Gezeichnet ausser g nach Pflanzen von Valdivia.

gerippt, entdeckelt unter der Mündung eingeschnürt, später sich bräunend. Deckel anfangs stark gewölbt, später flacher werdend. Kalyptra mässig bis spärlich behaart. Peristom doppelt. Die 8 schwach papillösen, oben durchbrochenen Doppelzähne des Exostoms spalten sich bald in 16 Einzelzähne, welche ihrerseits an der Spitze gespalten sind. Fortsätze des Endostoms 8, aus breitem Fusse fadenförmig, gegliedert. Sporen papillös, 19—26 μ gross. Fig. 18,2,14 u. Taf. II.

Verbreitung und Vorkommen: Mittleres Chile und angrenzendes Argentinien, auf Rinde.

Untersuchte Exemplare.

Valdivia, X 1850 (Hohenacker, n. 527 der Plant. chilenses von Lechler) als *Ulotia germana* — Original der Art; Valdivia (Sainthill) H. Mitt.; Valdivia, 1887/88 (Hahn) als *U. germana* und *U. rufula*; Chile, Panguipulli (Hollenmayer) H. Berol. als *U. germana*; Nahuelhuapi, 7. VII 1897 (Dusén sub n. 791) als *U. persubulata*.

Var. *facicola* (Dusén als Art in sched.)

Blätter und Kapsel kürzer als beim Typus. Kapsel feucht birnförmig. Sporen kleiner, 19—22,5 μ . Fig. 19, a—c.

Differt foliis brevioribus, theca breviora, longicollis, madefacta pyriformis, sporis minoribus.

Untersuchtes Exemplar.

Chile, Cordillera de la Costa supra Angol, XI 1896 (Dusén sub n. 346) als *U. facicola* Dusén in sched. H. Möll.

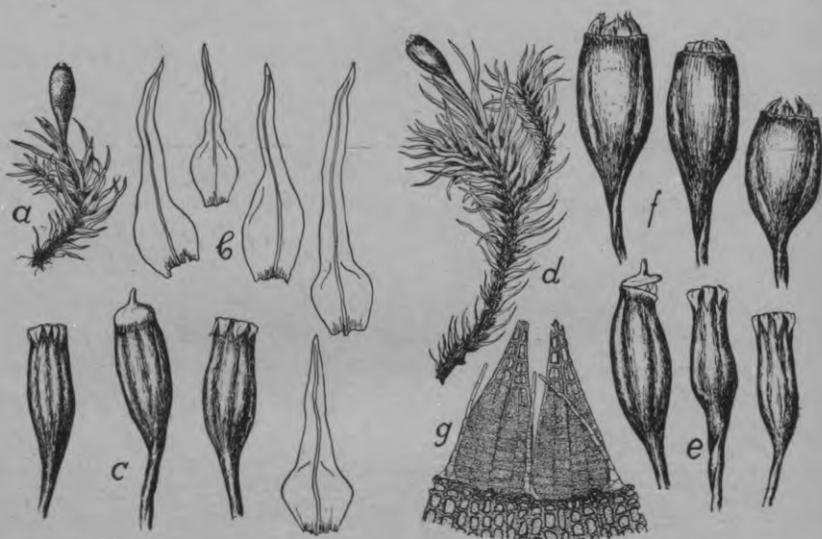


Fig. 19. *U. rufula* (Mitt.) Jaeg. var. *facicola* (Dusén) Malta (a—c). a — Habitusbild,; b — Blätter, Vergr. 12; c — Kapseln (trocken), Vergr. 12. Var. *patagonica* Malta (d—g). d — Habitusbild; e — Kapseln (trocken), Vergr. 12; f — Kapseln (feucht), Vergr. 12; g — Peristom (Innenseite), Vergr. 85. Gezeichnet nach Pflanzen von Angol und Rio Aysen.

Var. *patagonica* var. nova.

Rasen kräftig, von bräunlich- oder rötlich-gelber Farbe. Kapsel kurzhalbig, feucht dick länglich-zylindrisch. Calyptra dicht behaart. Fortsätze des Endostoms sehr dünn, fadenförmig. Sporen grösser als beim Typus, 26—37 μ . Fig. 19, d-e.

Theca brevicollis, madefacta brevi et turgide oblongo-cylindrica, calyptra valde pilosa, processus endostomii filiformes, spori 26—37 μ .

Untersuchtes Exemplar.

Rio Aysen, in ramulis, I 1897 (Dusén sub n. 516) H. Broth. als *U. fulvella* Mitt.?

In der vorliegenden Auffassung stellt *U. rufula* einen polymorphen Formenkreis etwa von dem Umfange der *U. crista* sensu lato dar. Habituell sehen die Pflanzen der einzelnen Standorte infolge der variierenden, wahrscheinlich von Belichtungsverhältnissen abhängigen Färbung recht verschieden aus. Beträchtlich variiert auch die Länge der Seta, des Kapselhalses und der Kapsel selbst, sowie die Grösse der Sporen. Das Peristom sieht in Abhängigkeit davon, ob die Exostomzähne gespalten oder nicht, sehr verschieden aus. Die var. *fagicola* und var. *patagonica* sind wahrscheinlich zwei Rassen, die letzte vielleicht eine gute Art. Die Pflanze von Nahuelhuapi nähert sich durch die in feuchtem Zustande birnförmige Kapsel und die kleineren Sporen der var. *fagicola*. Das Fehlen guten Sporophytenmaterials der typischen *U. rufula* erschwert sehr eine Gliederung des Formenkreises dieser Art. Ich sah z. B. bisher keine reife bedeckte Kapsel der typischen *U. rufula*.

Wie vorher erwähnt wurde, hat Mitten auf Grund des Materials der n. 527 von Lechler's *Plantae chilenses* die Arten *U. rufula*, *U. brevicollis* und *U. chilensis* beschrieben. Es wurde auch darauf schon hingewiesen, dass es mir weder aus den Beschreibungen noch den spärlichen Pröbchen der Originale aus dem Herbare Mitten's gelungen ist, zu ermitteln, was Mitten eigentlich unter seinen Arten verstanden hat. Darauf habe ich das Material der n. 527 des Lechler'schen Exsikkates aus mehreren (5) Herbarien analysiert, die äusserlich unterscheidbaren Teile desselben gesondert und versucht sie mit den Mitten'schen Arten zu identifizieren. Nach wiederholter Nachprüfung neige ich zur Annahme, dass das Material zu einer Art im weiteren Sinne gehört. Die äusserlich wahrzunehmende Heterogenität des Materials beruht meiner Meinung nach auf die verschiedene Färbung der einzelnen Räschen, sowie auf die in einzelnen Rasen anzutreffenden verschiedenen Entwicklungsstadien des Sporophyten. Ich möchte annehmen, dass der letztere Umstand, wie auch die beträchtlichen Schwankungen in der Länge der Seta, Mitten zum Unterscheiden seiner drei Arten veranlasst haben. Da auch bei der Untersuchung der Proben der Mitten'schen Originale, wenigstens bei den Gametophyten derselben (das Sporophytenmaterial ist sehr schlecht) ich keine wesentliche Unterschiede feststellen konnte, bin ich genötigt mit Vorbehalt *U. brevicollis* und *U. chilensis* als Synonyme zu *U. rufula* zu stellen.

Wie schon früher bemerkt wurde, ist in geographischer Hinsicht in bezug auf den Formenkreis der *U. rufula* die Tatsache bemerkenswert, dass am Kap der Guten Hoffnung eine diesem Formenkreise ausserordentlich nahe stehende Art — *U. Eckloni* vorkommt.

Ulota fernandeziana Malta n. sp.

Autözisch. ♂ Blüten mit Antheridien und Paraphysen. Pflanzen ca 5 mm hoch, unten bräunlich oben goldgelb. Blätter trocken gedreht, aus umgekehrt eiförmiger bis umgekehrt trapezoidischer Basis lineallanzettlich, scharf zugespitzt, ganzrandig, oben geschlängelt. Randzellen der Blattbasis in mehreren Reihen

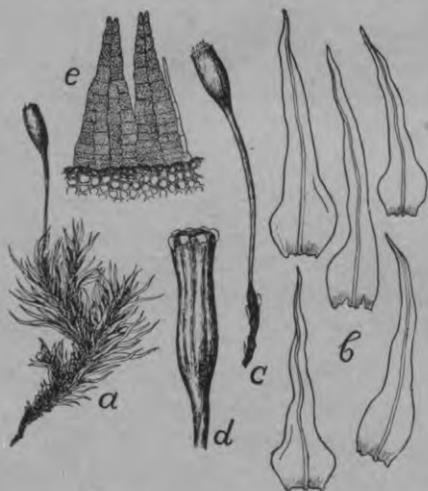


Fig. 20. *U. fernandeziana* Malta. a — Habitusbild; b — Stamblätter, Vergr. 12; c — Kapsel mit Seta und Vaginula; d — trockene Kapsel, Vergr. 12; e — Peristom, Vergr. 85. Gezeichnet nach Pflanzen des Originals.

(über 10) hyalin, rektangulär mit stärker verdickten Querwänden. Zellen des verschälerten Blatteiles ca. 11 μ gross, schwach papillös. Perichaetialblätter von den Stamblättern wenig verschieden. Vaginula nackt. Seta gelblich, bis über 4,5 mm hoch. Kapsel klein, gelblich, rotmündig, entleert unter der Mündung verengt, verlängert urnenförmig bis spindelförmig. Peristom doppelt. Exostom aus 8 sich bald spaltenden Doppelzähnen gebildet. Fortsätze des Endostoms 8, fadenförmig. Sporen fein papillös, ca. 36 μ . Fig. 20.

Folia sicca contorta, e basi obovata vel obtrepezoidea lineari-lanceolata, acuta, humida serpentina, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus limbum hyalinum efformantibus. Seta flava, ca. 4,5 mm alta. Theca flava, ore rubello, evacuata sub ore contracta. Exostomii dentes 8 bigeminati, deinde secedentes, endostomii processus 8 filiformes. Spori papilloși, ca. 36 μ .

Untersuchtes Exemplar.

Juan Fernandez, Masafuera, Cordon de Borril, an *Drimys* III 1917, Svenska Pacificexped. 1916—17 (C. et I. Skottsberg sub n. 165) H. Broth. als *U. rufula* — Original der Art.

Diese Art erinnert in der Blattform und im Peristombau an *U. fuegiana*, in der unter der Mündung verengten Kapsel dagegen an *U. rufula*. Von der letzteren unterscheidet sie sich sowohl durch die wenig differenzierten Perichaetialblätter wie durch die hoch emporgehobene Kapsel.

Ulota macrodontia Dusén in sched.

Autözisch. ♂ Blüten schlank knospenförmig. Rasen locker, bräunlichgelb. Stämmchen wenig verzweigt, meist einfach. Blätter trocken gekräuselt, feucht die unteren abstehend, schopf-

blätter sparrig abstehend, aus rundlicher oder länglicher Basis lineallanzettlich, zugespitzt, oben gekielt, an den Rändern durch Papillen fein gesägt, flachrandig oder in der Mitte an den Rändern zurückgerollt. Rippe am Rücken oben durch spitze Papillen rauh, unten glatt. Laminazellen der Blattbasis an den Rändern oft bis zur Mitte der Laminahälfte hyalin und dünnwandig. Die mittleren Zellen der Blattbasis verlängert-rechteckig, nicht oder wenig verdickt, Zellen des verschmälerten Blatteiles mit rundlichem Lumen, etwa 13μ gross, mit spitzen Papillen. Pe-

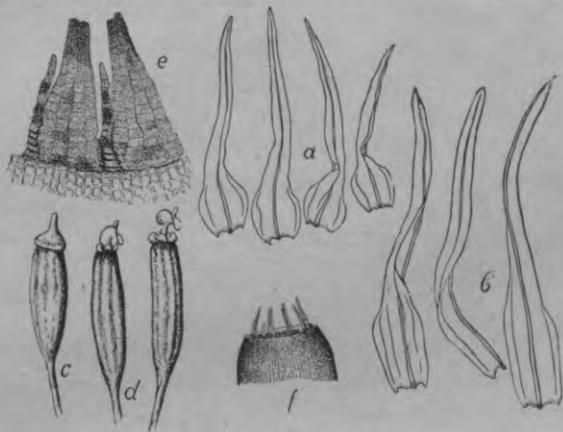


Fig. 21. *U. macrodontia* Dusén. a — Stammbblätter, Vergr. 8; b — Perichaetialblätter, Vergr. d. s.; c — bedeckte, d — entdeckte Kapseln mit von der Kolumella getragenen Deckel, Vergr. 8; e — Peristom (Innenseite), Vergr. 50; f — Mündung einer alten Kapsel mit abgefallenem Exostom und intaktem Endostom. Gezeichnet nach Pflanzen von Rio Aysen.

richaetialblätter mit länglicher, \pm scheidiger Basis und meist stumpfer Spitze, bedeutend länger als die Stammbblätter. Vaginula nackt. Seta gelblich, 4—5 mm hoch. Kapsel gelblich, länglich-zylindrisch, bis 2 mm lang, entdeckt an der Mündung \pm verengt. Deckel rottrandig, eine Zeit nach der Entdeckung der Kapsel von der Kolumella getragen, später abfallend. Kalyptra strohgelb, dicht behaart. Peristom doppelt, rötlichgelb. Exostom nach der Entdeckung trocken nach innen eingerollt, feucht sternförmig ausgebreitet, aus 8 Doppelzähnen gebildet. Diese lanzettlich, oben abgestutzt, fein und dicht papillös, mit undeutlichen Querlinien. Endostom mit 8 linealen Fortsätzen von $\frac{2}{3}$ Zahnlänge, welche unten ringförmig-knotig verdickt und mit feinen nadelförmigen Papillen dicht besetzt sind. Sporen sehr fein papillös, fast glatt, gelblich, $16-21 \mu$.

Fig. 21, 1, f, 2, 12, Taf. II.

Folia sicca crispata, e basi rotundata vel elongata lineari-lanceolata, acuta, marginibus papillis minute serrulatis, cellulis basalibus externis in seriebus pluribus hyalinis. Perichaetia longiora, obtusiuscula. Seta 4—5 mm alta.

Theca subcylindrica, ca. 2 mm longa, deoperculata ore coarctato. Operculum post solutionem in columella sublatum, deinde deciduum. Calyptra pilosissima. Peristomium duplex. Exostomii dentes 8 dense papilloso, apice truncati, endostomii processus 8 lineares, dense papilloso. Spori sublaeves, flavi, 16—21 μ .

Untersuchte Exemplare.

Rio Aysen, in ramulis, 11. I 1897 (Dusén) H. Berol.; d. s. Isla Flores, 14. I 1897 (Dusén sub. n. 434) H. Möll.; Rio Aysen, 4. II 1897 (Dusén sub n. 516 als Beimischung.

Eine den Sporophyten-Merkmalen nach von den übrigen Arten ganz abgesondert stehende Art, die starke orthotrichoide Züge aufweist und sogar Gedanken über die Zweckmäßigkeit einer generischen Abtrennung aufkommen lässt. Die Fortsätze des Endostoms sind resistent, man trifft sie noch vollzählig an, nachdem die Zähne des Exostoms schon abgebrochen sind. Recht beträchtlich variiert die Kapsellänge. Es kommen Kapseln von der halben gewöhnlichen Länge vor.

Ulota phyllantha Brid. Mant. p. 113 (1819).

Orthotrichum crispum Hedw. in Hook. fil. et Wils. Flora antarct. II p. 404 (1847) ist auf das hier behandelte Gebiet sich beziehende Synonym.

Untersuchte Exemplare.

Hermite Island, Cape Horn, Antarct. Exped. 1839—42 (J. D. Hooker); Patagonia australis, Skyring, Punta Eulojio, IV 1908, Exped. suec. 1907—09 (Halle et Skottsberg sub n. 461).

Ich sehe ab, hier eine Beschreibung dieser sehr charakteristischen Pflanze zu geben, da man eine solche in jedem grösseren, europäische Moose behandelnden Werke findet. Es kam mir bei der Untersuchung des südamerikanischen Materials hauptsächlich darauf an, die spezifische Identität der südamerikanischen und der Pflanze der nördlichen Halbkugel festzustellen.

U. phyllantha ist wie bekannt eine ausgesprochene Küstenpflanze. Wir kennen sie von den Küsten Nord- und West-Europas vom Eismeer bis etwa zur Loire, mit Einschluss Islands, der Färöer und Britischen Inseln. Sie wurde auch an der nord-sibirischen Küste gesammelt. In Nordamerika reicht *U. phyllantha* an der pazifischen Küste von Alaska bis Oregon herab, an der atlantischen ist sie aus dem östlichen Kanada (Ins. Miquelon, New Foundland, New Brunswick und Nova Scotia) bekannt. Dann überspringt *U. phyllantha* etwa 97 Breitengrade um bei 54—55° süd. Br. in Patagonien und dem Feurlande und bei 50° s. Br. auf der Kerguelen aufzutreten. Wilson hatte seinerzeit (1855) in der Bryologia britannica eine Angabe über das Vorkommen der *U. phyllantha* in der Hochgebirgszone des Chimborazo(!) gemacht. Dixon brachte in Miscellanea bryologica IX, Journ. of Botany 62 (1924) die erwünschte Aufklärung: es handelt sich nach einer Untersuchung des entsprechenden Exemplares nicht um *U. phyllantha*, sondern um eine *Orthotrichum*-Art.

Die Pflanzen der beiden südamerikanischen Fundorte sehen recht verschieden aus (Fig. 22). Die vom Kap Horn haben längere, schmalere und schärfer zugespitzte Blätter, welche infolge verminderter Brutkörperbildung intakte Spitzen aufweisen ähnlich der var. *stricta* Nicholson. Die Pflanzen von Eulojio

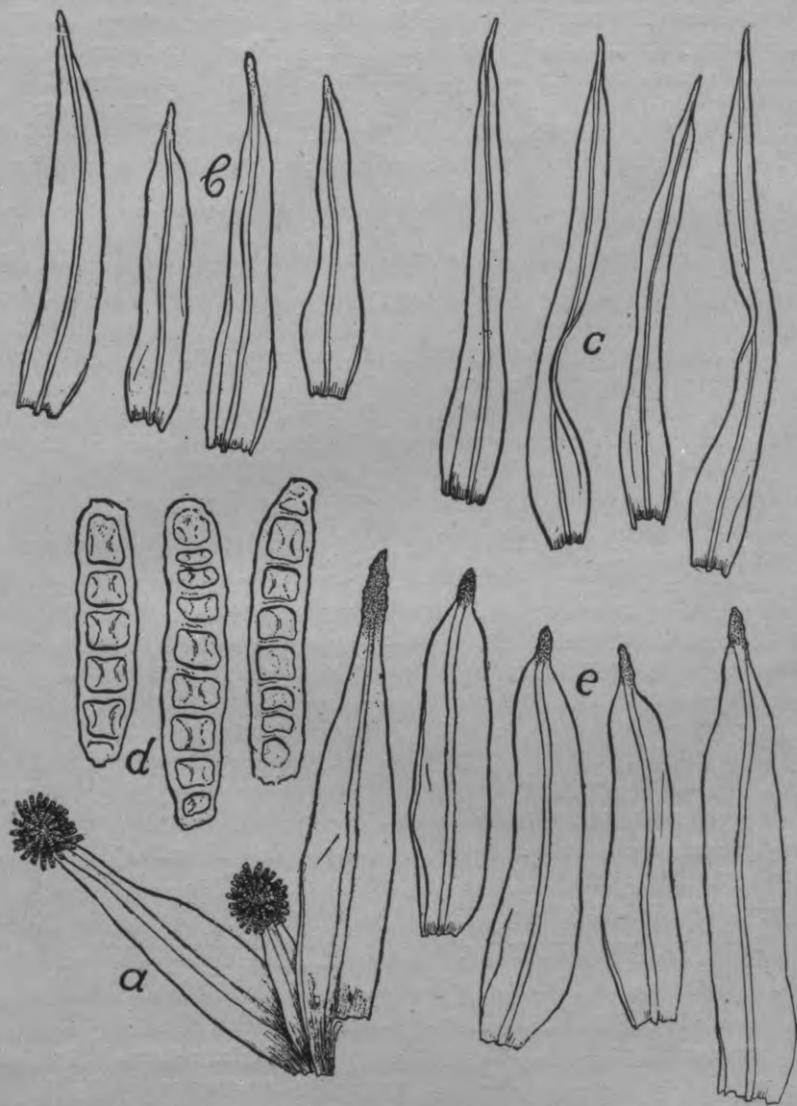


Fig. 22. *U. phyllantha* Brid. a — Junge brutkörpertragende Blätter der Pflanze von Eulojio, Vergr. 20; b — Blätter derselb. Pfl., Vergr. 12; c — d. s. der Pflanze v. d. Hermiten Insel, Vergr. 12; d — Brutkörper der Pflanze von Kerguelen (*U. phyllanthoides* C. Müll.), Vergr. 100; e — Blätter d. s. Pflanze.

besitzen kürzere und breitere Blätter. Solche Unterschiede liegen aber durchaus im Bereich der Variationsamplitude der entsprechenden Merkmale, wie wir dieselbe aus dem reichlichen Material der nördlichen Halbkugel kennen.

Die Pflanze von Kerguelen (*U. phyllanthoides* C. Müll.), besitzt relativ lange und breite Blätter, gehört aber auch höchstwahrscheinlich in den Formenkreis der *U. phyllantha*.

Species excludendae.

Uloa Andersonii (Ångstr.) Jaeg. Adumbr. II p. 691 (1877—78) ist ein *Orthotrichum*. Die von Carl Müller-Halle in der Bryologia fuegiana, Flora 1885 beschriebenen, angeblich der Untergattung *Uloa* angehörenden Orthotrichen: *O. crenato-erosum* C. Müll., *incanum* C. Müll. und *inclinatum* C. Müll. sind nach den Originalexemplaren nicht hierher zu stellen. *U. gymnomitria* C. Müll. Hedwigia 1897 ist ebenfalls eine *Orthotrichum*-Art. *U. angustissima* C. Müll. Hedwigia 1897 ist keine *Uloa*, wahrscheinlich ein *Macromitrium* (Pflanze steril).

Index.

Im Register sind nur südamerikanische Arten angeführt und zwar, wenn sie denselben Artnamen bei *Orthotrichum* und *Uloa* führen, nur unter *Uloa*. Angegeben ist nur die Seite, auf welcher die Art beschrieben oder als Synonym zitiert wird. Die vorangestellten Artnamen sind *kursiv* gedruckt.

Orthotrichum luteolum Hook. f. Wils. 186—191.

Uloa Andersonii (Ångstr.) Jaeg. 206.

- | | |
|---|---|
| — <i>angustissima</i> C. Müll. 206. | — <i>incana</i> (C. Müll.) Besch. 206. |
| — <i>aurantiaca</i> Dusén 184. | — <i>inclinata</i> (C. Müll.) Besch. 206. |
| — <i>aurea</i> Dusén 186. | — <i>immarginata</i> Card. 184. |
| — <i>brevicollis</i> (Mitt.) Jaeg. 198. | — <i>latoventrosa</i> C. Müll. 194. |
| — <i>carinata</i> Mitt. 195. | — <i>Lobbiana</i> Mitt. 196. |
| — <i>chilensis</i> (Mitt.) Jaeg. 198. | — <i>macrocalycina</i> Mitt. 182. |
| — <i>crenato-erosa</i> (C. Müll.) Besch. 206. | — <i>macrodontia</i> Dusén 202. |
| — <i>Darwinii</i> Mitt. 186. | — <i>magellanica</i> (Mont.) Jaeg. 179. |
| — <i>eremitensis</i> Mitt. 191. | — <i>marginata</i> (Ångstr.) Jaeg. 182. |
| — <i>fagicola</i> Dusén 198. | — <i>Nothofagi</i> Card. 182. |
| — <i>fernandeziana</i> Malta 202. | — <i>persubulata</i> Dusén. 198. |
| — <i>fuegiana</i> Mitt. 186. | — <i>phyllantha</i> Brid. 204. |
| — — subsp. <i>eu-fuegiana</i> Malta 188. | — <i>pusilla</i> Malta 193. |
| — — var. <i>crispata</i> Malta 188. | — <i>pycnophylla</i> Dusén 183. |
| — — subsp. <i>Darwinii</i> (Mitt.) Malta 188. | — <i>pygmaeothecia</i> (C. Müll.) Besch. 184. |
| — <i>fulvella</i> Mitt. 189. | — <i>rufula</i> (Mitt.) Jaeg. 198. |
| — <i>germana</i> (Mont.) Jaeg. 196. | — — var. <i>fagicola</i> (Dusén) Malta 200. |
| — — var. <i>breviseta</i> Malta 198. | — — var. <i>patagonica</i> Malta 200. |
| — <i>glabella</i> Mitt. 191. | — <i>Savatieri</i> Besch. 189. |
| — <i>gymnomitria</i> C. Müll. 206. | — <i>ventricosa</i> (C. Müll.) Malta 180. |
| — <i>hamata</i> Dusén 179. | <i>Zygodon ventricosus</i> C. Müll. 180. |
| — <i>Hermitei</i> auct. 191. | |

Dienvidus Amerikas *Ulota* sugas.

N. Malta.

(Darbs celts priekšā L. U. matematisks un dabas zinātņu fakultates zinātniskai biedrībai viņas 2. decembra 1927. g. sēdē).

Pēc tam kad biju publicējis lapu sūnu ģints *Zygodon* apstrādājumu vispasaules floras apmēros, vairāki ārzemju koleģi griezās pie manis ar priekšlikumu līdzīgā kārtā apstrādāt arī pārējās *Orthotrichaceae* dzimtas ģintis. Ta ka šāds darbs prasītu daudz pūļu un laika, līdz 10 gadiem, tad atstāju pagaidām jautājumu par visās dzimtas revīziju atklātu, bet nolēmu vairāku iemeslu dēļ sniegt vēl vismaz vienas minētās dzimtas ģints — *Ulota* apstrādājumu. Izvēlējos šo ģinti tāpēc, ka viņa ir reprezentēta arī Latvijas florā un tamdēļ pieejams dzīvs materiāls morfoloģiskiem pētījumiem. Bez tam *Ulota* parādas daudzējādā ziņā (ģeografiskā, morfoloģiskā u. c.) ka iepriekš apstrādātās ģints pretekļi. *Ulota's* darbu iesāku ar Dienvidus Amerikas sugām. Šī ģints tur sastopama tikai mērenā joslā, 35°–55° dienvidos, apmēram no Valdivijas (Čīlē) līdz Ugunszemei. *Ulota*-sugas ka epifītas atrod pie tam tikai ar mežu bagātā apgabala rietumu daļā, viņu nav koku nabagā Patagonijas stepē. Materialu darbam saņēmu, ka agrāk, no ārzemju muzejiem un privatpersonu krājumiem. Var droši sacīt, ka manā rīcībā atradās gandrīz visu lielāko ekspedīciju un pazīstamāko zeļotāju vāctais uz *Ulota* ģinti attiecošais augu materiāls. Vācēju starpā, kuŗu materialu apstrādāju, atrodas arī Charles Darwin's. Viņš Beagle's ceļojumā 1833 gadā apmeklēdam Ugunszemi ir vācis arī epifītiskas sūnas, starp kuŗām atrodas arī viena *Ulota* suga (*U. fuegiana*).

Pavisam manā Dienvidus Amerikas *Ulota*-sugu apstrādājumā aprakstītas 17 sugas ar 6 apakšsugām un varietatēm. Pirmo reizi aprakstītas 6 sugas un 4 apakšsugas un varietātes. Daļa no tām ir t. s. „šēdu“ vai herbariju sugas. Viņas attiecīgie autori ir atzinuši par jaunām, devuši viņām vārdu, kuŗš atzīmēts uz attiecīga herbarija eksemplara, bet diagnozi nav publicējuši.

Tā ka arī vairākas no agrāk aprakstītām sugām tikai šinī darbā ir noskaidrotas, tad darbs sistematiskā ziņā ir uzskatams par pilnīgu jauna apstrādājumu.

Morfoloģiskā ziņā ievērojama ir stilostegijas atrašana pie *U. macrodonta*. Šī iezīme, kuŗa pastāv iekš tam, ka sporu

vācelei nogatavojoties vāciņš tiek pacelts uz kolumelas, nebija pazīstama nevien *Ulota* ģintī, bet pat visā *Orthotrichaceae* dzimtā. Viņai piekrīt zināmā mērā arī filoģenētiska nozīme. Bez tam morfoloģiskā ziņā atzīmējams atvārsnišu stāvoklis sporu vācelē. Pēdējās pie *Ulota's* Eiropas sugām atrodas vienmēr tikai pogaļas pamata (kakla) daļa, pie Dienvidus Amerikas sugām turpretim bieži pogaļas vidus vai pat augšas daļa. Slēdzējšūnas parasti drusku paceltas virs apkārtējām šūnām. Atvārsnišu izvirzītais stāvoklis vedams varbūt sakarā ar lielo nokrišņu daudzumu.

Ģeogrāfiskā ziņā atzīmējams apgabala *Ulota*-sugu ± nošķirtais stāvoklis. Gandrīz visas sugas norobežotas uz Dienvidus Ameriku. Trūkst kopēju sugu ar Jaunzelandi un Austrāliju, kuŗas bija novērojamas *Zygodon'a* ģintī. Ģeogrāfiskā ziņā interesants fakts ir tas ka Čīles sugai — *U. rufula* ir ļoti tuvu stāvoša suga uz Labās cerības raga Kapzemē — *U. Eckloni*. Arī *U. phyllantha* parādīšanās Ugunzemes piekrastē, sī suga ir plaši izplatīta ziemeļu puslodes piekrastēs līdz apmēram 45°, būtu te atzīmējama.

Notulae.

1. Bemerkungen über „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“ von Wilma Dannenberg, in Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. LIX, 1927.

Genannte Arbeit ist im Botanischen Laboratorium des Herderinstituts in Riga ausgeführt. Insgesamt werden in den Gruppen Cyanophyceae, Flagellatae, Dinoflagellatae, Conjugatae, Chlorophyceae, Charophyta, Phaeophyceae und Rhodophyceae 196 Arten gebracht, was schätzungsweise allerdings nur ca. einen $\frac{1}{16}$ Teil der im Gebiete vorkommenden Artenzahl betreffender Gruppen ausmachen dürfte (H. S.). Bestimmungen wurden meist nach Lindau, Kryptogamenflora für Anfänger und Pascher, Süßwasserflora, ausgeführt.

Die Arbeit ist zweifellos als Bereicherung der ostbaltischen algologischen Literatur anzusehen, wenn auch ihr Wert durch einige Umstände erheblich vermindert wird. Da diese sowohl Missverständnisse über den gegenwärtigen Stand der algologischen Forschung, wie auch über die Verbreitung einzelner Formen im Gebiete hervorrufen könnten, sehe ich mich gezwungen hier einige Bemerkungen zu bringen. So muss ich, obgleich es mir in dem gegebenen Falle keineswegs angenehm ist, darauf hinweisen, dass die Verfasserin eine Reihe von Arbeiten übersehen hat, nämlich H. Skuja, Bemerkungen über die Süßwasserarten d. Gattung *Lithoderma* Aresch. in Lettland, Hedwigia LXV (1925), und Zur Verbreitung und Oekologie von *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. in Lettland, Acta Univ. Latviensis XIV (1926), Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II, Acta Horti Botan. Univ. Latv. I (1926), Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor, ebenda I (1926) desselben Autors.

Dieser Umstand verursacht es, dass die Verfasserin Formen, wenn auch nicht wörtlich¹⁾ so doch dem Sinne nach als neu bezeichnet, die nicht nur schon früher für das Gebiet in Form einer kurzen Notiz angeführt sind, sondern über die, wie bei *Hildenbrandia* und *Lithoderma*, bereits spezielle Abhandlungen vorliegen.²⁾ Wohl als Druckfehler tragen das Sternchen einige

¹⁾ Nach der Verfn. sind mit einem Sternchen Formen versehen, die in den von ihr aufgezählten Arbeiten fehlen.

²⁾ Auch wurden vor einigen Jahren Duplikate von Exemplaren dieser Algen aus einigen lettländischen Fundorten (*H. rivularis* sogar aus dem von d. Verfn. angegebenen Fundorte) dem Leiter des Botan. Laborat. am Herderinstitut Herrn Prof. Dr. K. R. Kupffer übergeben.

Algen über die schon in der von Verfn. angeführten Literatur unter denselben Namen mitgeteilt ist, so z. B. № № 43, 47, 58, 85, 86, 96, 106, 108, 111, 141, 172 b, 184, 185 und 187. Fast völliges Ignorieren der Synonymik, auch der gebräuchlichsten, hat zur Folge, dass z. B. *Pleurococcus vulgaris* Menegh., ebenso *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs zweimal unter verschiedenen Namen angeführt werden und dass mehrere bei den zitierten Autoren unter anderen Namen angeführten Formen, z. B. № № 70, 84, 114, 116, 117 und 138 mit Sternchen versehen werden. Auf die Möglichkeit solcher Fälle weist die Verfn. wohl selbst in der Einleitung hin.

Soweit die Literatur und Nomenklatur betreffend.

Zu einigen Bestimmungen und Angaben möchte ich, soweit mir das ohne Nachprüfung des betreffenden Materials möglich ist, folgendes bemerken. *Pleurocladia lacustris* A. Br. in der Pärse und dem Grütershofschen Mühlenbach (Riterbach) will mir schwer einleuchten. Ich habe die Standorte wiederholt zu verschiedenen Jahreszeiten besucht und daselbst viel gesammelt, *Pleurocladia* aber nie gesehen. Wohl kommt dort in Massen *Chantransia violacea* Kuetz. und verschiedene andere chantransioiden Formen vor, welche die Verfn. nicht anführt. Vielleicht kann mit diesen Algen eine Verwechslung vorliegen. Schon den Standortsverhältnissen nach ist das Vorkommen von *Pl. lacustris* an genannten Stellen wenig wahrscheinlich, den beide sind schnellfliessende Bäche, *Pl. lacustris* ist aber bisher mehr in stehenden Gewässern angetroffen worden. Ich fand sie im Sommer 1923 bei Embüte (Amboten) in einem Mühlenteich.

Cladophora rupestris (L.) Kuetz., welche als in allen Küstengewässern häufig an Steinen und Felsen im seichten Meerwasser angegeben wird, ist wohl durch *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. und einigen anderen Formen zu ersetzen. *Cl. rupestris* kommt im Rigaschen Meerbusen festsitzend nur sublitoral in grösserer Tiefe vor. Ebenso dürfte *Nostoc verrucosum* Vauch. von Bullen-hof (Bulli) und Stintsee (Kišezers) sich als *N. pruniforme* Ag. herausstellen, welche Art nicht angeführt wird, obwohl sie im Stint-Jägelsee und anderen grösseren Seen reichlich vorkommt, durch Flüsse in den Rig. Meerbusen hineingebracht und von Wellen häufig an den Strand herausgeworfen wird. *N. verrucosum* ist mehr ein Bewohner fliessender Gewässer. Die Verfn. führt für das Gebiet nur zwei *Oedogonium*-Arten an und bemerkt über diese Gattung, dieselbe sei im Gebiete wohl recht häufig, da aber meist nur geschlechtslose oder ♀ Fäden zu finden wären, seien die Arten nicht sicher bestimmbar. Dieser Befund trifft nur in sehr beschränktem Masse zu und ist wohl mit dem nicht umfangreichen bearbeiteten Material zu erklären. Für Lettland allein

konnte ich in dieser Zeitschrift Bd. 2, H. 2/3 bisher 35 *Oedogonium*-Arten aufzählen.

Sehen wir von den angeführten Mängeln der Arbeit ab, so gibt sie doch immerhin eine erwünschte Erweiterung unserer Kenntnisse über die einheimische Algenflora, besonders über die Gruppe der Conjugaten, in welcher eingehendere Bearbeitungen zur Zeit noch fehlen.

H. S k u j a.

1. Piezīmes par Vilmas Dannenberg „Vorarbeiten zu einer Algenflora des Ostbaltischen Gebietes“, Korrespondenzbl. d. Naturforscher-Vereins zu Riga, Bd. LIX, 1927.

Minētais darbs strādāts Rīgas Herdera instituta botanikas laboratorijā. Pavisam pievestas zilalgu, vīcaiņu, bruņvīcaiņu, konjugātu, zaļalgu, charofītu, brūn- un sārtalgu 196 sugas, kas izlaida apmēram $\frac{1}{15}$ daļu no apgabalā domājamā sugu skaita šinīs grupās. Augu noteikšanai autore lietojusi g. k. Lindau, Kryptogamenflora für Anfänger un Pascher, Süßwasserflora.

Darbs bez šaubām uzskatāms kā papildinājums austrumbaltijas apgabala algoloģiskajā literatūrā, kaut gan viņa nozīmi stipri mazina daži lejāk pievestie trūkumi. Ta ka pēdējie varētu izsaukt dažādus pārpratumus, jūtos spiests nākt klajā ar šīm piezīmēm. Vispirms jāatzīmē, ka autore savā vietējās literatūras sarakstā izlaidusi sekošus darbus: H. Skuja, Bemerkungen über die Süßwasserarten d. Gattung *Lithoderma* Aresch. in Lettland, Hedwigia LXV (1925) un tā paša autora Zur Verbreitung und Oekologie von *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. in Lettland, Acta Univ. Latviensis XIV (1926), Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland II, Acta Horti Botan. Univ. Latv. I (1926), Zwei neue Zygnemaceen mit blauem Mesospor, turpat I (1926).

Ar šo literatūras nepārzināšanu tad arī izskaidrojams tas apstāklis, ka autore apzīmē par jaunām priekš apgabala, ja arī ne burtiski, tad tomēr pēc būtības¹⁾ formas, par kurām jau agrāk publicēti ne tikai īsi aizrādījumi, bet pat speciali apcerējumi, kā par *Hildenbrandia* un *Lithoderma*²⁾. Domājams aiz drukas kļūdam kā jaunas tālāk pievestas laba tiesa algu, kas pat autores citētos darbos zem tiem pašiem nosaukumiem jau minētas, piem. Nr. Nr. 43, 47, 58, 85, 86, 96, 106, 108, 111, 141, 172b, 184, 185 un 187. Sinonimikas nezināšanas vai ignorēšanas dēļ *Pleu-*

¹⁾ Ar zvaigznīti autore apzīmējusi tās formas, kas viņas pievestā literatūrā itkā nebūtu minētas.

²⁾ Dažus gadus atpakaļ šo algu eksemplāru dublikāti no dažām atrodnēm Latvijā (*H. rivularis* pat no tās pašas pie Dannenberg pievestās augtēnes Kokneses Riterupītē) tika nodoti arī Herdera instituta botan. laborat. vadītājam prof. K. R. Kupffer'a kgm.

rococcus vulgaris Menegh. un *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Rālis katrs pievests sarakstā divas reizes, bet dažas citas no agrākiem autoriem zem sinonīmiem minētas sugas (Nr. Nr. 76, 84, 114, 116, 117 un 138) apbalvotas ar zvaigznīti. Kā tāda izšķērdība šur tur būs, to gan paredzējusi jau pati autore darba priekšvārdā.

Par dažām autores floristiskām piezīmēm un atsevišķu sugu noteikšanu, cik man tas iespējams bez ievāktā materiala apskatīšanas, jāpiemetina sekošais. Ļoti apšaubama vispirms šķiet *Pleurocladia lacustris* A. Br. atrašana Pērsē un Rīterupītē pie Ķokneses. Pazīstu šīs vietas diezgan labi un esmu tās apmeklējis dažādos gadalaikos, bet minēto brūnalgu man tur līdz šim nav nācies novērot. Turpretīm ļoti bagātīgi abās vietās sastopama *Chantransia violacea* Kuetz. un dažas citas šantransioidas formas, kuŗas autore nepieved. Varbūt te notikusi pārskatīšanās. Ari atrodņu ekoloģiskie apstākļi atšķiras no parastām *Pl. lacustris* augtenēm. Šī brūnalga mīt vairāk stāvošos ūdeņos. Tā es viņu ari tiku atradis 1923. gada vasarā kādā dzirnavu diķī pie Embūtes.

Cladophora rupestris (L.) Kuetz. autore raksturo kā visur gar mūsu piekrastēm seklā ūdenī bagātīgi uz akmeņiem un iežiem sastopamu algu. Acīmredzot, te domāta *Cl. sericea* (Huds.) Aresch. un dažas citas formas. *Cl. rupestris* ir visur Baltijas jūras austrumos, ari Latvijas piekrastēs, sublitorālās zonas augs, kas sastopams piestiprinātā veidā tikai sākot ar dažiem metriem dziļumā. Tāpat jādomā, ka autores pievestais *Nostoc verrucosum* Vauch. no Ķīšezerā un Buļļiem izrādīsies par *N. pruniforme* Ag. Šī zilalga, tā dēvētā „ezerplūme“, ir ļoti parasta Ķīšezerā, Juglas ezerā un citos lielākos mūsu ezeros, no kuŗiem to upes ienes bieži ari jūrā, kuŗa viņu tad izsviež malā. *N. pruniforme* autore savā darbā nemin. *N. verrucosum* turpretīm mīl tekošus ūdeņus. No ļoti bagātās Oedogoniaceae dzimtas pievestas tikai divas *Oedogonium* sugas ar piezīmi, ka šīs ģints algas gan ļoti izplatītas apgabalā, bet sastopamas pa lielākai tiesai nenoteicamā stāvoklī. Šis atradums nu gan ari būs izskaidrojams galvenā kārtā ar trūcīgo apstrādāšanas materialu, kāds bijis autores rīcībā. Priekš Latvijas vien esmu varējis pievest šī žurnala II sējumā līdz šim jau 35 sugas.

Visumā ņemot autores darbs tomēr ir vēlams papildinājums vietējā floristiski-algoloģiskā literatūrā un sniedz jaunu materialu sevišķi par konjugātiem, par kuŗiem plašāka apstrādājuma pašreiz vēl trūkst.

H. Skuja.



No redakcijas.

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

Redakcijas adrese: Rīgā, Kronvalda bulv. 4, L. U. botaniskā laboratorija.

Von der Redaktion.

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

Adresse der Redaktion: Rīga, Kronvalda bulv. 4, Botan. Laborat. d. Universität. Lettland (Lettonie).

