

Zur Kenntnis der Blütenbrände von Cyperaceen in Südbayern

von M. Boidol und J. Poelt, München

Die Sammelart *Cintractia caricis* auf zahlreichen *Carex*-Arten wurde seit je als einer der häufigsten Brandpilze angesehen, deshalb nicht beachtet und spärlich in die Herbarien eingelegt. Die im deutschsprachigen Mitteleuropa gebrauchten älteren Florenwerke beschränken sich meist auf die Feststellung dieser einen Art. Nun wurde schon vor Jahrzehnten damit begonnen, sie nach morphologischen Gesichtspunkten in Species kleineren Umfangs aufzugliedern, die sich auch, wenigstens zum Teil, durch ihre Wirtswahl charakterisieren ließen. Vor allem H. SYDOW stellte eine ganze Reihe neuer Arten auf, allerdings ohne sich an eine Gesamtbearbeitung zu wagen. Seine Arten wurden in der Folge z. B. von CIFERRI und SAVULESCU übernommen.

Im seggenreichen Nordeuropa beschäftigte man sich wesentlich mehr mit dieser Gruppe als in Mitteleuropa. In Finnland studierte sie LIRO eingehend, nicht ohne wieder einige neue Arten aus der Taufe zu heben. LEHTOLA führte seine Untersuchungen weiter und kam unter Berücksichtigung der Keimungsformen zu einer noch stärkeren Artenaufspaltung als sein Lehrer. Eine ausführliche Bearbeitung der schwedischen Formen wurde durch NANNFELDT und LINDBERG begonnen. Phyletischen und taxonomischen Problemen widmeten sich weiter SAVILE bzw. SAVILE u. CALDER in Kanada.

Südbayern schien uns mit seinen zahlreichen Mooren und den alpinen Seggenfluren ein sehr brauchbares Gebiet für eine regionale Bearbeitung dieser Seggenbrände und ähnlicher cyperaceenbewohnender Formen in Mitteleuropa zu sein, die natürlich von den in Nordeuropa gewonnenen Kenntnissen auszugehen hatte. Als Grundlage diente das in der Botanischen Staatssammlung vorliegende, von ALLESCHER, EICHHORN, PAUL und v. SCHOENAU und anderen gesammelte Material und dann vor allem zahlreiche erst in den letzten Jahren zusammengetragene Proben. Der jüngere Verfasser (B) sammelte 1961 und 1962 besonders in den Landkreisen Fürstenfeldbruck und Landsberg, um Ammersee und Starnberger See, im Murnauer Moos, in den Rosenheimer Mooren sowie in den Alpen und im Bayerischen Wald derartige Brände. Zu Vergleichszwecken wurden auch zahlreiche Proben aus Tirol mit einbezogen, die z. T. auf vom älteren Verfasser (P) geleiteten Studentenexkursionen gesammelt wurden. Zudem haben uns zahlreiche Freunde und Kollegen durch zutragen Material bereitwillig unterstützt. Wir dürfen uns bedanken bei den Herren W. BRAUN, Dr. A. BRESINSKY, J. DAMBOLDT, H. HERTEL, Dr. J. HÖLLER, Dr. W. JUNG, Dr. G. LANGER, F. OBERWINKLER, Th. SCHAUER und H. SCHMIED. — Alle Proben sind in der Botanischen Staatssammlung München hinterlegt. — Für die Revision kritischer *Carices* sind wir Herrn Dr. D. PODLECH zu Dank verpflichtet.

ALLGEMEINER TEIL

Die Blütenbrände auf Cyperaceen gehören verschiedenen Brandpilzgattungen an, über die bei LIRO und LINDBERG näheres nachzulesen wäre. Wir beschränken uns in diesem Teil ganz auf die Brandpilzgattung *Cintractia* Cornu (deren *carex*-bewohnende Formen als eigene Gattung *Anthra-coidea* Brefeld herausgestellt werden müßten, wenn es sich erweisen sollte, daß der noch nicht näher untersuchte Gattungstyp, *Cintractia axicola* (Berk.) Cornu, nicht nach dem *Cintractia*-Typ keimt).

Die Gattung *Cintractia**) ist folgendermaßen charakterisiert: Infektion auf die Ovarien beschränkt, nicht systemisch. Die Brandsporensori bilden \pm kugelige Körner, die anfangs von einer dünnen, grauen Membran überzogen sind und später als schwarze Masse ausstäuben oder abbröckeln. Die Brandsporen fallen einzeln ab, sie sind rund, oval bis vieleckig, oft abgeflacht, um 15 bis über 30 μ lang, ihre Wände dick, bräunlich bis schwärzlich, fast glatt oder mit Stacheln versehen. Gelegentlich finden sich in das Volumen vorspringende innere Schwellungen. Die Sporen keimen mit einem Keimschlauch, der zu einem zwei- bis mehrzelligen Promycel auswächst. Aus beiden Zellen können

*) Vgl. auch Nachtrag S. 23.



sich subapicale Sterigmen bilden, die je nach Art mit einer oder mehreren Konidien, den sogenannten Sporidien, keimen; diese sind kugelig, oval bis spindelig oder lang zylindrisch. Kopulation von Promycelzellen oder Konidien konnte — im Gegensatz zu *Ustilago* — noch nicht beobachtet werden. Bei manchen Arten findet sich zusätzlich ein den Brandsporen vorausgehendes Konidienstadium (*Crotalia*). Die Cytologie der Keimung, desgleichen der Vorgang der Infektion, die wahrscheinlich im Frühjahr beim Schoßen der *Carex*-Sprosse erfolgt, jedenfalls vor der Büte, ist unbekannt.

Vor allem durch LEHTOLA wurde erwiesen, daß sich die *Cintractia* zum Teil an Hand des Keimungsverhaltens bzw. der Promycel- und Sporidienformen unterscheiden lassen. Es schien uns notwendig zu sein, dies, soweit möglich, auch für die heimischen Vertreter zu prüfen bzw. neu festzustellen.

Die Brandsporen sind, wie schon BREFELD feststellte, erst nach Überwinterung bei feuchtkühler Aufbewahrung keimfähig, lassen sich aber nach LEHTOLA durch wiederholtes Einfrieren und Auftauen in feuchtem Zustand vernarrieren. Unser Material wurde vom Fundort weg frischgehalten und in einem Kühlschrank aufbewahrt. Keimungsversuche mit mehr als 14 Tage trockengehaltenem Material mißlingen (vgl. auch LEHTOLA). Von den im Kühlschrank aufbewahrten Aufsammlungen wurden alle 14 Tage Keimproben angesetzt. Die für die Keimung notwendige Kältebehandlung scheint für die einzelnen Arten verschieden zu sein; so keimte *C. elyae* z. B. bereits nach drei Wochen, *C. caricis* nach mehreren Monaten. Im Frühjahr im Gelände gesammeltes überwinteretes Material keimte sofort. Wir bedienten uns für die Versuche der von LEHTOLA angegebenen Feuchtkammern: Auf einem Objektträger wird ein Deckglas mit Hilfe von Paraffin und Glasfüßchen so schräg montiert, daß es auf der einen Seite ca. 1 mm vom Träger absteht. Der Raum unter dem Deckglas wird halb mit Wasser gefüllt, so daß die Keimschläuche genügend Raum für ihr Wachstum finden. Die Objektträger werden auf Füßchen in Petrischalen gestellt, diese bis an den Rand der Träger mit Wasser gefüllt. Die Messungen an den Sporidien wurden direkt an den Kulturen vorgenommen. Da deren Größe je nach dem — nicht konstant zu haltenden — Feuchtigkeitsgehalt schwankt, wurden jeweils mehrere Kulturen ausgemessen und die Durchschnittswerte berechnet. Wegen der vielen Fremdsporen empfahl es sich, nur die ansitzenden schon reifen Sporidien zu messen.

Erfolgreiche Keimversuche gelangen mit *Cintractia caricis* auf *C. firma* und *supina*, *C. elyae* auf *Kobresia myosuroides*, *C. inclusa* auf *Carex rostrata*, *C. leioderma* auf *C. brizoides*, *C. limosa* auf *Carex limosa* und *paupercula*, *C. subinclusa* auf *C. vesicaria* sowie mit *Ustilago rhynchosporae* und *U. montagnei* v. *maior* auf *Rhynchospora alba*. Angesetzte Proben von *Cintractia caricis* auf *C. sempervirens*, *C. ferruginea*, *C. pilulifera*, *Cintractia irregularis* auf *Carex digitata* und *ornithopoda*, *C. pratensis* auf *C. flacca* und *pilosa* sowie *C. turfosa* auf *C. curvula* keimten nicht.

Unseres Erachtens geben die Keimungsformen, die von SAVILE völlig vernachlässigt werden, sehr brauchbare Merkmale für die Systematik, vielleicht sogar für die superspezifische Gliederung der Gattung.

Vorkommen und Wirtswahl

Die meisten der hier behandelten Brände sind auf Standorte beschränkt, an denen wenigstens im Frühjahr der Boden feucht bis naß ist. Wahrscheinlich ist dies Vorbedingung für die erfolgreichen Infektionen. Dementsprechend finden sich diese Brandpilze vorwiegend an Gewässern, in Mooren oder in alpinen Rasen.

Manche der Wirtsarten oder -artengruppen scheinen durchwegs nur von einer einzigen *Cintractia* befallen zu werden, so *Carex digitata* und die nahe verwandte *C. ornithopoda* von der auf beiden identischen *Cintractia irregularis*. Gleiches gilt für *Cintractia limosa* auf *Carex limosa* und *C. paupercula*.

In anderen Fällen wurden umgekehrt auf einer Wirtsart schon mehrere Brände gefunden. Für *Carex fusca* All. beschreibt LEHTOLA (1) nicht weniger als 3 verschiedene Species; keine von ihnen ist bisher aus Bayern bekannt. *Carex hirta* kann befallen werden von *Cintractia subinclusa*, *C. angulata* und einer nicht näher bekannten, *C. irregularis* ähnlichen Sippe. Freilich sind gerade aus unserem Land bisher relativ wenig Seggen mit Brandbefall gefunden worden. Für die bei uns nur von *Carex rostrata* bekannte *Cintractia inclusa* geben NANNFELDT u. LINDBERG als — in Bayern vorkommende — Wirte noch an: *Carex lasiocarpa*, deren Hybride mit *C. riparia* sowie die *C.-rostrata*-Bastarde mit *C. riparia*, *pseudocyperus*, *vesicaria*; *C. subinclusa* wird außer für *C. vesicaria* für *C. acutiformis*, *riparia* und verschiedene Hybriden zitiert. Manche *Carex*-Sippen werden nur äußerst selten befallen, so die Gruppe von *C. flava*. Umgekehrt kann *C. sempervirens* in den Alpen als recht regelmäßig infiziert gelten.

Für die Floristik ergeben sich bei uns noch zahlreiche dankbare Aufgaben: Nachsuche nach bei uns noch nicht bekannten Arten, Feldbeobachtungen über das Verhalten verschiedener Brände in der Natur, die z. B. für die weitere Bearbeitung der Sammelart *Cintractia caricis* sens. str. unbedingt nötig wären, schließlich Studien über die offenbar meist lückige Verbreitung der einzelnen Arten. — Vergleichbare Angaben für die benachbarte Schweiz sind bei BLUMER p. 64 zu finden.

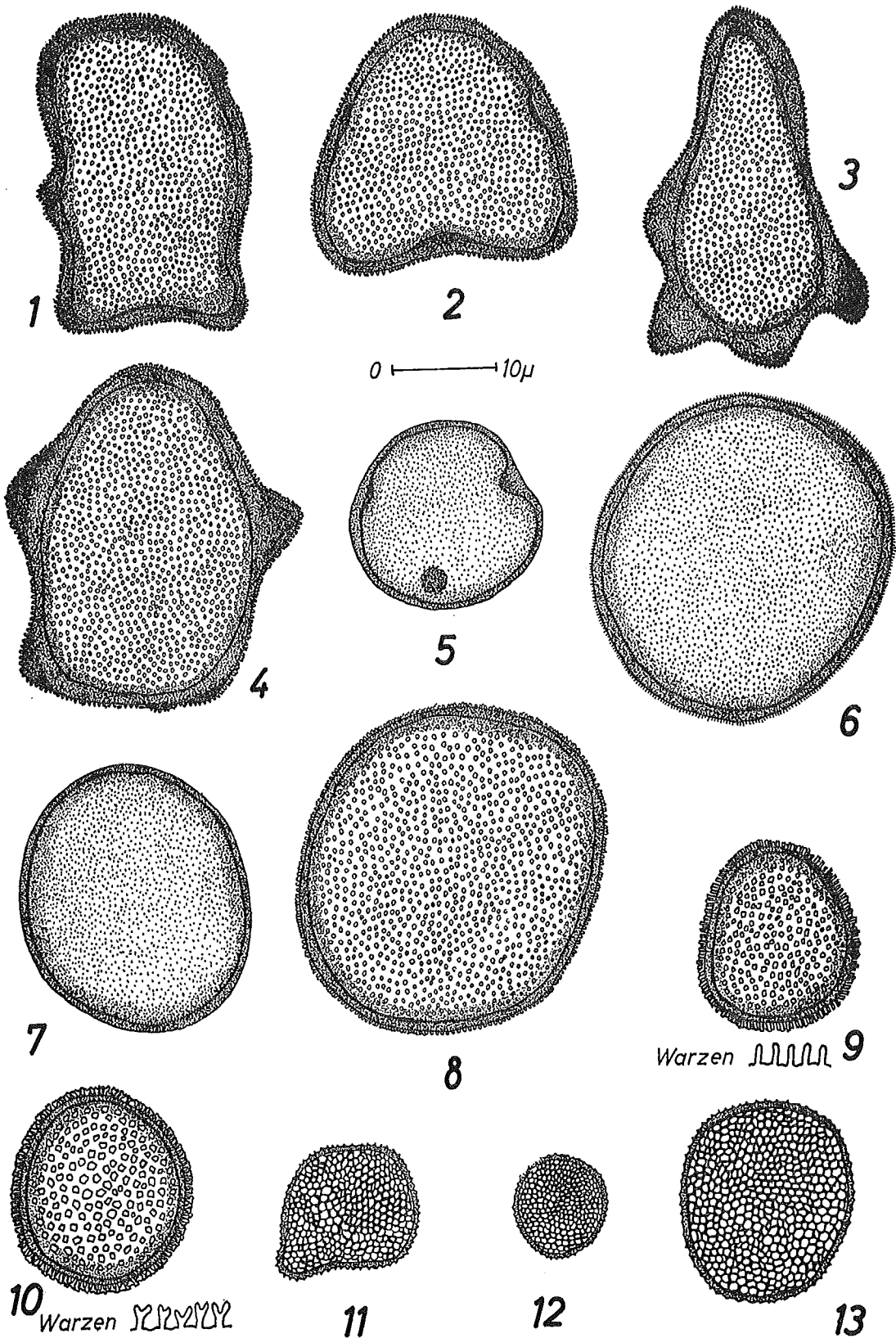


Abb. 1—13 Brandsporen von: 1 *Cintractia caricis*; 2 *Cintractia caricis* var. *intermedia*; 3 *Cintractia irregularis*; 4 *Cintractia pratensis*; 5 *Cintractia leioderma*; 6 *Cintractia turfosa*; 7 *Cintractia elyinae*; 8 *Cintractia limosa*; 9 *Cintractia inclusa*; 10 *Cintractia subinclusa*; 11 *Ustilago montagnei* var. *major*; 12 *Ustilago montagnei* var. *minor*; 13 *Ustilago rhynchosporae*.

SPEZIELLER TEIL

Schlüssel für die Blütenbrände auf Cyperaceen in Südbayern

- 1a Sporen zu festen Ballen von 25—50 μ Durchmesser verwachsen; beim Zerdrücken der Ballen zerbrechen die Sporen, freiwerdende sind mit Wandfragmenten von Nachbarsporen besetzt. Sporenmasse schwarz. Befall systemisch, in den männlichen Blüten. — Auf *Carex pilulifera* (*C. caryophylla*)

Tolyposporium aterrimum

- 1b Sporen einzeln. Sori in den Ovarien
2a Auf *Rhynchospora alba* systemisch. Die befallenen Pflanzen haben gestauchte Infloreszenzen, die Hüllspelzen bleiben weiß. Brandsporen kugelig bis gebuchtet, netzig
3a Sporen klein, 8—12/6—10 μ , rundlich-elliptisch, selten leicht unregelmäßig, seicht gebuchtet, gelblich-braun

Ustilago montagnei v. minor

- 3b Sporen mittelgroß, 12—17/11—16 μ , sehr häufig unregelmäßig gebuchtet, mittelbraun

U. montagnei v. maior

- 3c Sporen sehr groß, 15—22 μ , regelmäßig rund bis kurz elliptisch, violettbraun

U. rhynchosporae

- 2b Auf *Carex* bzw. *Trichophorum caespitosum*
4a Auf *Trichophorum caespitosum*. Brandsporen mit niedrigen Warzen besetzt

Cintractia scirpi

- 4b Auf *Carex*
5a Brandsporenmasse olivbraun. Brandsporen klein, rundlich, um 4—7 μ im Durchmesser, oder elliptisch-unregelmäßig mit stumpfen Ecken und dann 8—13/3—5 μ , mit stumpfen Warzen besetzt. — Auf *Carex riparia*

Farysia thumenii

- 5b Brandsporenmasse schwarz. Brandsporen violett-schwärzlich bis braun, rundlich bis stark unregelmäßig kantig. — Auf zahlreichen *Carex*-Arten

Cintractia caricis sensu amplissimo

- 6a Sporen klein, um 13—21/8—19 μ
7a Sporenwand glatt bis sehr fein warzig
8a Sporen 12—20/10—19 μ , rundlich bis leicht buchtig, mit deutlichen inneren Schwellungen. Sporidienträger mehrfach verzweigt. Sporidien spindelig, um 8/3 μ
9a Auf *Carex brizoides*, *C. echinata*, *C. leporina*

1. C. leioderma

- 9b Auf *Carex brunnescens*

2. C. kariii

- 8b Sporen 16—20/10—19 μ , rund, in der Regel ohne innere Schwellungen. Sporidienträger nicht mehrfach verzweigt. Sporidien oval-länglich, um 16/4 μ . — Auf *Kobresia bellardii*

3. C. elyinae

- 7b Sporen mit auffälligen, gut sichtbaren, leicht abfallenden Warzen besetzt. Sporidienträger nicht mehrfach verzweigt
10a Warzen breit, apikal abgeflacht und verbreitert-eckig, in weiten Abständen stehend, um 1,5 μ breit, 2 μ hoch, Sporidien länglich-eiförmig, um 10,5/6,5 μ . — Auf *Carex vesicaria* (*C.*-Arten der Sect. *Vesicariae* und *Hirtae*)

4. *C. subinclusa*

- 10b Warzen engstehend, zylindrisch, apikal nur leicht abgeflacht, um 1/0,5 μ .
Sporidien kugelig, 4—6 μ . — Auf *Carex rostrata* (*C. lasiocarpa*)

5. *C. inclusa*

- 6b (vgl. auch 6c) Sporen mittelgroß, 15—25/10—21 μ . Warzen deutlich, rund. Sporidien, soweit bekannt, spindelig, 6—9/3—3,5 μ , ihre Träger mehrfach verzweigt
11a Sporen fast glatt, fast immer \pm abgeplattet, etwas bis stark eckig. — Auf *Carex hirta*

6. *C. angulata*

- 11b Sporen deutlich warzig
12a Sporen \pm eckig mit gerundeten Kanten, ohne innere Schwellungen. —
Sammelart auf zahlreichen *Carex*-Arten

7. *C. caricis*

- 12b Sporen rundlich bis mäßig eckig, mit mehreren deutlichen inneren Schwellungen. — Auf *Carex capillaris*

8. *C. caricis* v. *intermedia*

- 6c Sporen groß, 15—33/11—22 μ . Sporidien, soweit bekannt, länglich-zylindrisch
13a Sporen sehr stark unregelmäßig-eckig, mit spitzen Ecken und scharfen Kanten. Warzen deutlich, rund
14a Sporen durchschnittlich 16 μ breit. — Auf *Carex digitata*, *C. ornithopoda* (*C. hirta*?)

9. *C. irregularis*

- 14b Sporen durchschnittlich um 19 μ breit. — Auf *Carex alba*

10. *C. caricis* — *albae*

- 13b Sporen \pm eckig, Ecken und Kanten \pm gerundet. Sporen um 20—25 / 17—20 μ . Sporidien um 90/5,5 μ (nach LEHTOLA). — Auf *Carex flacca*, *C. pilosa*?, *C. hostiana*?

11. *C. pratensis*

- 13c Sporen rundlich
15a Sporen dunkel- bis schwarzbraun, 22—30/20—29 μ . Warzen deutlich. —
Auf *Carex limosa*, *C. paupercula*

12. *C. limosa*

- 15b Sporen mittel- bis hellbraun, nahezu glatt erscheinend; Warzen sehr fein. — Auf *Carex davalliana*, *C. curvula*? *C. baldensis*? (*C. dioeca*)

13. *C. turfosa*

Die Arten

Gliederung des Gebietes nach VOLLMANN. Nomenklatur der Cyperaceen nach ROTHMALER, Anordnung der Gattungen alphabetisch. Die Sporenmaßzahlen beziehen sich auf Länge/Breite. In beiden Fällen sind die Minimal-, Durchschnitts- (kursiv) und Maximalwerte aus unseren eigenen, auf 100 oder 50 Sporen beruhenden Meßreihen angegeben; die in Klammern stehende Zahl bezeichnet die Zahl der Meßreihen. — B = BOIDOL.

Cintractia Cornu*)

1. ***Cintractia leioderma*** (Lagerh.) Ciferri 1 p. 72, 2 p. 257.

Typuswirt: *Carex brizoides*. — Sporen 12,3 — 18,5 — 22,1/10,2 — 15,4 — 18,7 μ (4). — Sporidien keimen zu Sekundär- und Tertiärsporidien. — Die Art ist wenig veränderlich und leicht kenntlich; man findet sie meist überall, wo die Wirtspflanzen in Menge auftreten, doch oft nur in wenigen Exemplaren. Die häufige *C. leporina* ist sehr selten befallen, obwohl diese Segge oft in infizierten *C.-brizoides*-Beständen angetroffen wurde.

*) Vgl. auch Nachtrag S. 23.

Auf *Carex brizoides* Juslen

Ho: Herrsching (RUOFF); Grafrath (B); Echting, Kr. Landsberg (B); Schöngeising (B); Geltendorf (B); Kastenseon (SCHMIED). — **Wb:** Keitersberg, bei den Rauchröhren, 900 m (B); Blaubach bei Cham (B); Höllensteinsee bei Viechtach (B). — **Wo:** Waldmünchen (ADE). — **Nj:** Gr. Viehberg bei Hersbruck (STARCS); zw. Bühl und Tann, Kr. Amberg (STARCS).

Auf *Carex leporina* L.

Wb: Keitersberg, bei den Rauchröhren, neben infizierter *C. brizoides* (B).

Auf *Carex echinata* Murr.

Tirol: Wattental bei Innsbruck, bei Lizumer Hütte, 2200 m (SCHMIED); St. Christoph am Arlberg (HÖLLER); bei Hoflach, Schobergruppe (HERTEL).

2. *Cintractia kariii* Liro p. 31

Typuswirt: *Carex brunnescens*. Sporen 15,3 — 20,1 — 20,4/13,6 — 18,1 — 18,7 μ (1). — Die Brandsporen dieser Art sind morphologisch von denen der vorigen nicht unterscheidbar. Biologisch scheinen sie sicher verschieden. Die Größendifferenzen wären noch an einem breiteren Material statistisch zu sichern. — Der Brand kommt nach LIRO auch auf *C. canescens* L. vor, auf der außerdem noch der *C.-inclusa*-ähnliche *C. fischeri* zu berücksichtigen ist (vgl. NANNFELDT u. LINDEBERG p. 516).

Auf *Carex brunnescens* (Pers.) Poir.

Tirol: Mte. Bandone bei Trient (CORRENS); Ötztaler Alpen: Taschachtal, 1900 m (CORRENS).

3. *Cintractia elyanae* Sydow p. 289

Typuswirt: *Kobresia bellardii* (All.) Degl. (syn. *Elyna myosuroides* (Vill.) Fritsch). — Sporen 13,6 — 18,7 — 20,4/10 — 17 — 19,5 μ (4). Die Sporen sind nahezu glatt bis fein warzig. Gegenüber *C. leioderma* zeigen sich besonders in der Keimung bedeutende Unterschiede: die Keimschläuche sind kräftiger, niemals verzweigt, höchstens an der Spitze gegabelt. Noch an den Sterigmen sproßten in unseren Versuchen die Sporidien zu Sekundärsporidien. Mehrfache Versuche ergaben das gleiche Bild. Eine Aufsammlung keimte nach mehrwöchentlicher feuchter Lagerung und 6 Wochen Aufenthalt im Kühlschrank innerhalb von 7 Tagen. — Wir finden im Gegensatz zu SYDOW, daß die Sporen der Art einigermaßen regelmäßig rundlich, nicht eckig sind.

Auf *Kobresia bellardii* (All.) Degl.

Aa: Biberkopf, 1800 m (JUNG). — **Tirol:** Lechtaler Alpen, Schafberg 2530 m (SCHAUER); nahe der Karlsbader Hütte, Lienzer Dolomiten (HERTEL). — **Graubünden:** Bei der Heidelberger Hütte im Fimbertal, Silvretta (HÖLLER).

4. *Cintractia subinclusa* (Koernicke) Magnus p. 79

Typuswirt: *Carex riparia*. — Brandsporen um 13 — 20/10 — 17 μ , rundlich bis rundlich eckig. Die Basen der Stacheln sind durch netzig angeordnete Streifen verbunden, die am besten sichtbar werden, wenn sich die Stacheln ablösen. Die Art scheint im Gebiet trotz massigen Auftretens der Wirtspflanzen sehr selten oder übersehen zu sein.

Auf *Carex vesicaria* L.

Ho: Kastenseoner See bei München (SCHMIED, B.). — **Nk:** Reichsforst bei Nürnberg (SCHULTHEISS).

5. *Cintractia inclusa* (Brefeld) Liro p. 16

Typuswirt: *Carex rostrata*. — Brandsporen um 14 — 18/12 — 15 μ , rund bis breit oval oder eckig. Die Art wird von LEHTOLA p. 90 auch für *Carex paupercula* angeführt; am unten genannten Fundort war diese Segge mit der befallenen *C. rostrata* vergesellschaftet, ohne von *C. inclusa* infiziert zu sein. Vgl. zu diesem Problem auch NANNFELDT u. LINDEBERG p. 599.

Auf *Carex rostrata* Stokes

Wb: Östliches Ufer des Großen Arbersees, 990 m (B, 1960 und 1961).

6. *Cintractia angulata* Sydow p. 288

Typuswirt: *Carex birta* L. — Sporen (nach SYDOW) 18 — 25/13 — 19 μ , sehr unregelmäßig eckig und kantig.

Auf *Carex birta* L.

In Bayern von EICHHORN gesammelt, Material aber zur Zeit nicht verfügbar.

7. *Cintractia caricis* (Pers.) Magn. p. 79

Typuswirt: *Carex pilulifera* L. — Brandsporen um 17 — 25/10,5 — 20,5 μ , gewöhnlich stark eckig oder gebuchtet, dicht mit rundlichen, bis um 0,5 μ hohen und breiten Warzen besetzt. Die Sporidien sitzen zu mehreren an den Sterigmen, diese wiederum zu mehreren an den Enden der Promycelzellen. Mit zunehmender Feuchtigkeit werden die Sporidien länger und schmaler, was LEHTOLA feststellte und von uns — an Material von *Carex supina* — bestätigt werden konnte. In eigenen Versuchen konnte nur überwintertes Material von *Carex firma* sowie im Kühlschrank behandeltes von *C. supina* zur Keimung gebracht werden. Gleiche Versuche mit Proben von *C. caryophyllea*, *pilulifera*, *sempervirens* u. a. schlugen fehl.

Die „Art“ ist in Größe, Form und Farbe sehr veränderlich, weist allerdings schon auf dem Typuswirt beträchtliche Schwankungen auf. Mit Sicherheit verbergen sich in ihr noch mehr biologische Species; manche von ihnen könnten vielleicht mit genügendem Material auch noch morphologisch oder statistisch gesichert werden. Kleine, helle, \pm eckige Sporen fanden wir z. B. auf *C. caryophyllea*, kleinere, stark eckige auf *C. montana*. Für *Carex pallescens* beschrieb LEHTOLA p. 123 eine eigene *Cintractia caricis-pallescens* mit rundlichen, sehr feinwarzigen Sporen. Unser Material von dieser Segge weicht durch die deutlich eckigen und deutlich warzigen Sporen ab. Möglicherweise trägt *C. pallescens* also zweierlei Brände.

Auf *Carex pilulifera* L.: Sporen 17,0—21,6—27,2 / 11,9—16,1 — 20,4 μ (4).

Ho: Eggstätt (BRAUN); Grafath (PAUL). — **Wb:** Bischofshaube bei Bodenmais (B). — **Nk:** Steinbach bei Klardorf (EICHHORN). — **Tirol:** Seethaler Alpen (HÖLLER).

Auf *Carex brachystachys* Schrank et Moll: Sp. 17,0 — 20,4 — 25,5 / 15,3 — 17,8 — 23,8 μ (1).

Am: Lenggries, Probstalpe, ca. 1370 m (LANGER).

Auf *Carex caryophyllea* Latour; Sp. 15,3 — 18,9 — 23,8 / 10,2 — 15,9 — 20,4 μ (3).

Am: Inntal bei Brannenbourg, 460 m, (HÖLLER). — **Aa:** Breitenberg bei Pfronten, 1200 m (SCHMIED). — **Tirol:** Tartscher Bichl im Vintschgau (B).

Auf *Carex ericetorum* Poll. Sp. 15,3 — 20,4 — 23,8 / 13,6 — 17,9 — 22,1 μ (1).

Ho: Weintinget Wald (?).

Auf *Carex ferruginea* Scop.: Sp. 17,0 — 20,3 — 27,2 / 10,2 — 18,5 — 22,1 μ (4).

Am: Bad Kreuth (KÜHN); Schachen, 1750 m (LANGER). — **Aa:** Breitenberg (SCHMIED).

Auf *Carex firma* Host: Sp. 13,6 — 19,4 — 25,5 / 10,2 — 15,2 — 20,4 μ (5).

Am: Finzbachtal bei Garmisch (SCHAUER); Sonnenberg bei Oberammergau, 1550 m (HÖLLER); Laberberg bei Oberammergau (SCHNABL). — **Tirol:** Bei der Lienzer Hütte / Lienzer Dolomiten (HERTEL); Franzenshöhe am Stilsfer Joch (B).

Auf *Carex humilis* Leyss.: Sp. 17,0 — 21,1 — 25,5 / 11,9 — 17,9 — 23,8 μ (2).

As: Schellenberg (?). — **Ho:** Menterschwaige bei München (HIENDELMAYER).

Auf *Carex montana* L.: Sp. 15,3 — 21,1 — 28,9 / 10,2 — 16,4 — 25,5 μ (4).

Am: Oberaudorf (ROSS). — **Aa:** Breitenberg, Südsseite, 1200 m (SCHMIED); **Ho:** Eggstätt (BRAUN); Baierbrunn, im Isartal (PAUL). — **Tirol:** Hechtsee bei Kufstein (HÖLLER); Seiseralpe (SYDOW).

Auf *Carex mucronata* All.: Sp. 17,0 — 21,4 — 28,9 / 13,6 — 18,2 — 25,5 μ (2).

Am: Loischbett bei Griesen (HÖLLER). — **Tirol:** Bei Laisert, Lienzer Dolomiten, 1700 m (HERTEL).

Auf *Carex pallescens* L.: Sp. 17,0 — 20,6 — 23,8 / 15,3 — 16,5 — 20,4 μ (1).

Tirol: St. Christoph am Arlberg (HÖLLER).

Auf *Carex pulicaris* L.: Sp. 15,3 — 21,2 — 23,8 / 13,6 — 17,3 — 22,1 μ (1).

Tirol: Pitztal (SCHAUER).

Auf *Carex rupestris* All.: Sp. 15,3 — 19,9 — 25,5 / 11,9 — 16,6 — 20,4 μ (2).

Tirol: Kalkschrofen bei Schönberg, 2200 m (TREFFER). — **Graubünden:** bei der Heidelberger Hütte im Fimbartal, 2420 m (HÖLLER).

Auf *Carex sempervirens* Vill.: Sp. 17,0 — 21,1 — 27,2 / 13,6 — 18,2 — 23,8 μ (16).

As: Torrener Joch (PAUL & SCHOENAU); Hoher Göll, 1800 m (SCHOENAU); Funtensee, 1650 m (PAUL & SCHOENAU); Schellenberg (STARCS); Hochfelln, 1800 m (DAMBOLDT). — **Am:** Kampennordwand bei Lenggries, 1400 m (PAUL); Oberau bei Garmisch, 1100 m (SCHMIED); Finzbachtal bei G., 1200 m (SCHAUER); Schachen, 1800 m (LANGER, HEISER). — **Tirol:** Pitztal (SCHAUER).

Auf *Carex supina* Wahlenberg: Sp. 15,3 — 18,2 — 20,4/11,9 — 16,1 — 18,7 μ (1).

Tirol: Bei Mals im Vintschgau (B).

Auf *Carex umbrosa* Host: Host: Sp. 13,6 — 23,1 — 23,9/11,9 — 15,6 — 18,7 μ (1).

Tirol: Seethaler Alpen, Fuchskogel (HÖLLER)

8. *Cintractia caricis* (Pers.) Magn. v. *intermedia* Savile

Typuswirt: *Carex pennsylvanica* Lam. Sporen 13,6 — 18,8 — 23,8/10,2 — 15,2 — 18,7 μ (4), meist mit deutlichen inneren Schwellungen. — Unser Material stimmt gut mit der von SAVILE gegebenen Beschreibung überein. Es scheint uns ratsam, die Sippe vorläufig in der gegebenen Rangstufe stehenzulassen.

Auf *Carex capillaris* L.

As: Funtensee, 1690 m (PAUL); Schönbichl am Funtensee (PAUL). — **Tirol:** Lizum im Wattental bei Innsbruck, 1850 m (B. u. POELT); Ötztal (PODLECH).

9. *Cintractia irregularis* Liro p. 22

Typuswirt: *Carex digitata* L. — Sporen 15,3 — 21,2 — 29/11,0 — 15,9 — 22,1 μ (5). — Brandsporen sehr vielgestaltig, in der Grundform unregelmäßig elliptisch, gewöhnlich mit mehreren Ecken versehen. Warzen dichtstehend, rundlich oder etwas gestreckt. — Erfolgreiche Keimungsversuche sind auch uns nicht gelungen. — Der Pilz scheint auf beiden Wirten identisch zu sein.

Auf *Carex digitata* L. (1) und *C. ornithopoda* Willd. (2), hier Sporenwerte: 15,3 — 21,3 — 27,2/11,0 — 15,2 — 18,7 μ (2).

As: Reichenhall (1) (OBERWINKLER). — **Am:** Schliersee (1) (HARZ); Lenggries gegen Benediktenwand (2) (B); Kampen bei Lenggries (2) (PAUL); Krottenkopf bei Garmisch (2) (SCHAUER); Oberau bei Garmisch (2) (SCHMIED). — **Ho:** Salzachleite bei Weschelberg (2) (?); Eggstätt (2) (BRAUN); Possenhofen (2) (POELT); Grünwald bei München (2) (POELT); Gleißental (2) (BRAUN); Großhesselohe (2) (HARZ); zwischen Weßling und Gilching (1) (PAUL); St. Ottilien (B); Jexhof bei Schöngesing (1) (B). — **Nj:** Altmühltal bei Prunn (1) (SCHAUER). — **Tirol:** Wattental, hier auf *Carex ornithopoda* v. *elongata* Leyb. (B)

Wie bereits von SAVILE p. 424 festgestellt, enthält ALLESCHER & SCHNABL Fungi Bavarici 501 von *Carex hirta* eine Form, die morphologisch von *C. irregularis* nicht zu unterscheiden, von der sonst auf *C. hirta* vorkommenden *C. angulata* aber stark verschieden ist. Auf die Form sollte geachtet werden.

10. *Cintractia caricis-albae* Sydow p. 288

Typuswirt: *Carex alba* L. — Sporen 17 — 24,5 — 30,3/13,6 — 18,9 — 22,1 μ (4).

Die Brandsporen sind von denen der vorigen Art in der Form nicht zu unterscheiden. Allerdings scheint der Durchschnitt etwas länger und vor allem breiter zu sein. Zweifellos sind die beiden nahe verwandt.

Auf *Carex alba* L.

As: Brandköpfe, 1100 m (PAUL). — **Am:** Oberau (SCHMIED); Eibsee (B). — **Hu:** München (SCHNABL); Lechtal bei Augsburg (BRESINSKY). — **Tirol:** Laurer Köpfe bei Innsbruck (SYDOW); Tristacher See in den Lienzer Dolomiten (HERTEL); zwischen Bozen und Innichen (SARTORIUS).

11. *Cintractia pratensis* Sydow p. 289

Typuswirt: *Carex flacca* Schreb. — Sporen 20,4 — 25,2 — 29,6/17,0 — 22,0 — 27,2 μ (4).

Brandsporen rundlich bis kantig, mit gerundeten Ecken, dicht mit 0,3 μ hohen und breiten, in 0,5—1 μ Entfernung stehenden Warzen besetzt. Innere Schwellungen konnten wir, im Gegensatz zu SAVILE p. 427, bei unserem Material nicht feststellen. Der Pilz liegt aus früheren Jahrzehnten von einer ganzen Anzahl Fundstellen vor; im Laufe unserer Untersuchungen konnten nur zwei weitere Vorkommen festgestellt werden, obwohl der Wirt zu den häufigsten Seggen unserer Flora gehört.

Auf *Carex flacca* Schreb.; syn. *C. glauca* Murray

Am: Partenkirchen (v. STRASS); Ammergauer Ellmau (POELT 1961). — **Ho:** Ebersberger Forst (RUOFF); Gauting (KUMMER); Holzhausen am Ammersee (ROSS). — **Nj:** Bergmatting bei Kelheim (EICHHORN); Bischberg bei Bamberg (ADE). — **Tirol:** bei Lienz, Lienzer Dolomiten, 1620 m (HERTEL, 1961).

Die Brandsporen der *Cintractien* auf *Carex pilosa* und *C. hostiana* stimmten in Form und Größe mit denen der behandelten Art gut überein. Zumindest vorläufig seien sie deshalb unter diesem Namen geführt.

Auf *Carex hostiana* DC.

Sporen 20,4 — 24,0 — 28,9/17,0 — 21,0 — 25,5 μ (1)

Am: Murnauer Moos zwischen Eschenlohe und Steinkögl (SUESSENGUTH)

Auf *Carex pilosa* Scop.

Sporen 17,0 — 26,6 — 28,9/10,2 — 19,1 — 28,8 μ (3)

Ho: Isartal bei Grünwald (PAUL); Grafrath (PAUL; B)

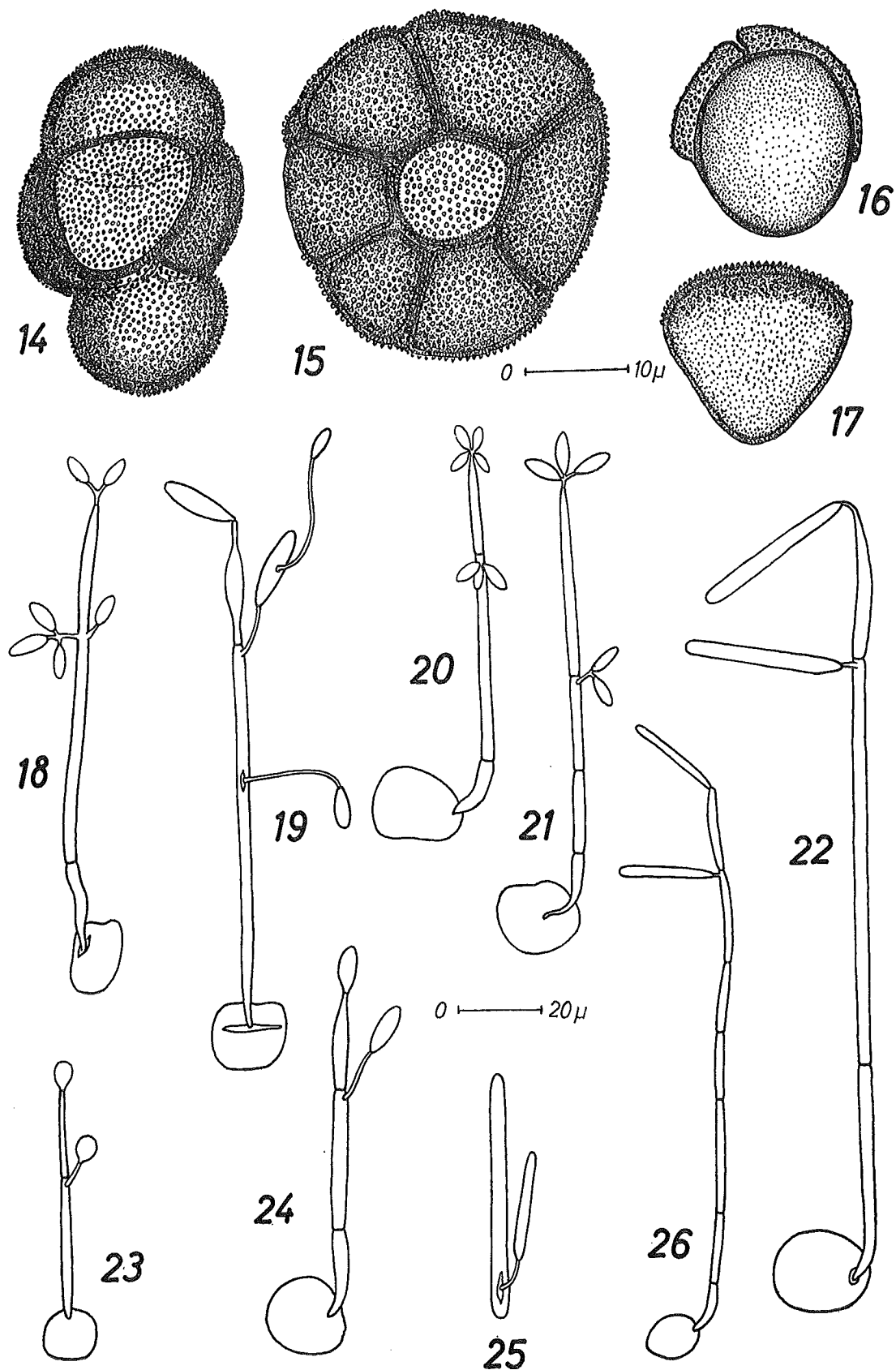


Abb. 14—17 Brandsporen von *Tolyposporium aterrimum*: 14, 15 Sporenballen; 16 innere Spore mit Resten von Nachbarsporen; 17 äußere Spore des Sporenballs.

Abb. 18—26 Keimungsstadien von: 18 *Cintractia leioderma*; 19 *Cintractia elyanae*; 20 *Cintractia caricis* auf *Carex pilulifera*; 21 *Cintractia caricis* auf *Carex firma*; 22 *Cintractia limosa* auf *Carex limosa*; 23 *Cintractia inclusa*; 24 *Cintractia subinclusa*; 25 *Cintractia limosa* auf *Carex paupercula*, Sekundärkonidien; 26 *Cintractia limosa* auf *Carex paupercula*.

12. *Cintractia limosa* Sydow p. 288

Typuswirt: *Carex limosa* L. — Sporen 22,1 — 26,9 — 30,3/20,4 — 24,0 — 28,9 μ (2), rund oder selten leicht eckig, dicht mit deutlichen, 0,5 μ breiten und hohen Warzen besetzt. Sporidien zylindrisch, um 48/3,5 μ , Sekundärsporida gleich gestaltet, aber ungefähr halb so groß. Der Pilz scheint auf beiden Wirten völlig identisch zu sein.

Auf *Carex limosa* L. (1) und *C. paupercula* Michx. (2)

Ho: Freimoos bei Halfing bei Endorf (PAUL); Pechschnaitfilze bei Traunstein (SENDTNER); Kochel (ZUCCARINI) (alles 1). — Wb: Großer Arbersee, 998 m (1) (VILL) sowie (1 u. 2) (B).

13. *Cintractia turfosa* Sydow p. 289

Typuswirt: *Carex dioeca* L. — Sporen um 19 — 25/14 — 19 μ , ziemlich regelmäßig rund bis kurz elliptisch, nicht oder höchstens schwach eckig, fast glatt. Keimsporidien (nach LEHTOLA p. 85) wie bei *C. limosa* und *C. pratensis*.

Auf *Carex davalliana* Sm.; Sporen um 19/17 μ .

Tirol: Fimbartal in der Silvretta, beim Boden-Wirtshaus (HÖLLER). Die uns vorliegenden Belege der *Cintractia* auf *Carex curvula* stimmen in ihren Merkmalen gut mit *C. turfosa* überein; zum Beweis der Zugehörigkeit zu dieser Art bzw. Artengruppe wären allerdings Keimungsstadien notwendig. Vorläufig sollen die Brände daher unter *C. turfosa* geführt werden.

Auf *Carex curvula* All.: Sporen 18,7 — 21,5 — 23,8/17,0 — 20,1 — 22,1 μ (2).

Salzburg: Zell am See (EICHHORN). — Tirol: Schwärzenkamm im Ötztal, 2650 m (PODLECH); Weissenbach im Ötztal, 2600 m, hier auf *Carex curvula* ssp. *rosae* Gilomen (TREFFER).

Cintractia scirpi (Kühn) Schellenberg p. 77

Typuswirt: *Trichophorum caespitosum* (L.) Hartm. — Sporen rundlich bis elliptisch, bisweilen etwas unregelmäßig, 16 — 20/11 — 18 μ , mit niedrigen, runden Warzen versehen, \pm stark verklebt (nach LIRO p. 44). — Die Art wurde in Bayern noch nicht gefunden, ist aber wahrscheinlich vorhanden, weswegen hier darauf verwiesen ist.

Farysia Raciborski

Brandsporensori in Ovarien von *Carex*-Arten, in der Reife aufbrechend, oliv- bis dunkelbraun, von auffälligen, capillitiumähnlichen Bündeln steriler Hyphen durchsetzt. Sporen einzeln, klein, dünnwandig, warzig (nach LINDBERG p. 51). — In Mitteleuropa bisher eine einzige Art:

Farysia thuemenii (Fisch v. Waldh.) Nannf. p. 51.

Typuswirt: *Carex procera* Kth. (syn. *C. riparia* v. *chilensis* [Brogn.] Kükenth.). — Sporen um 8 — 13/3 — 5 μ .

Auf *Carex riparia* Curt.

Nj: Wemding, Kr. Donauwörth (EICHHORN); Taimering, Kr. Regensburg (EICHHORN); Regensburg-St. Gilla/Köcherl (EICHHORN).

Tolyposporium Woronin

Bezüglich Definition und Abgrenzung der Gattung sei auf LINDBERG p. 76 verwiesen. Die Sporen sind so fest zu Ballen verwachsen, daß beim Zerquetschen der Ballen die Wände der zerbrochenen Sporen wie Flügel oder Kappen an den unversehrten Sporen hängen. — Enthält nur eine blütenbewohnende Art auf Cyperaceen.

Tolyposporium aterrimum (Tul.) Dietel

Typuswirt: *Carex caryophylla* Latour. — Sporenballen um 25 — 30 μ im Durchmesser, aus 6 bis 20 Sporen zusammengesetzt (nach LINDBERG). Sporen um 8 — 13/3 — 5 μ .

Auf *Carex pilulifera* L.

Am: Lengries, am Weg zur Längentalalm, um 1000 m (SCHMIED & B). — Aa: Breitenberg bei Pfronten, bei 1200 m (SCHMIED).

In anderen Ländern wurde die Art auch auf *Carex caryophylla* und *C. montana* gefunden.

Ustilago (Pers.) Roussel

Von dieser Gattung (zur Definition und Abgrenzung vgl. wieder LINDBERG p. 102), die durch ihre aufplatzenden Sori, die dunklen Sporenmassen, die einzeln freiwerdenden ziemlich kleinen Sporen und die Keimung nach dem *Ustilago*-Typ gekennzeichnet ist, kommen als Ovarienbewohner von Cyperaceen nur einige systematisch umstrittene Sippen auf *Rhynchospora alba* in Betracht, die früher der Befallsähnlichkeit wegen zu *Cintractia* gestellt wurden, seit LEHTOLA (2) aber ihres Keimungstypus wegen mit *Ustilago* vereinigt werden.

Unser Material ließ sich, im Einklang mit den Ergebnissen von LEHTOLA (2) und LINDBERG, in drei Einheiten teilen, in deren Benennung und Begrenzung wir uns LINDBERG anschließen. Die Keimung nach dem *Ustilago*-Typ konnten wir für *U. rhynchosporae* und *U. montagnei* v. *major* bestätigen. — Die drei Sippen finden sich häufig in Mischinfektionen zu zweit oder gar zu dritt auf verschiedenen Pflanzen desselben Rasens oder sogar im selben Ovarium; es empfiehlt sich beim Sammeln, die befallenen Pflanzen einzeln einzuwickeln, um gegenseitiges Beschmierern mit Sporen zu verhindern.

Rhynchospora-Blütenbrände sind in den südbayerischen Mooren recht häufig, wurden aber früher — auch vom älteren Verfasser — kaum gesammelt. Es standen uns daher nur relativ wenige Proben zur Verfügung. — Die südbayerischen Vorkommen sind für die Sippen gemeinsam angegeben:

Ustilago montagnei Tul. v. **major** Desm. (1)

Typuswirt: *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.

Ustilago montagnei Tul. v. **minor** (Ling) Lindebg. (2)

Typuswirt: *Rhynchospora alba*

Ustilago rhynchosporae Sauter ap. Rabenh. (3)

Typuswirt: ebenfalls *Rhynchospora alba*.

As: Boikener Weiher bei Berchtesgaden 1+3 (MAGNUS). — **Ho:** Kühwampenmoos bei Bernau, 1+2+3 (PAUL); Schönramer Moos bei Teisendorf, 1+3 (v. SCHOENAU); Langenbürgener See bei Endorf, 1+3 (B); Kastenseener See bei Egmatting 1+2+3 (SCHMIED; B); Steinsee bei Grafing 1+2+3 (B); Stuckendorfer Moor bei Söchtenau 2+3 (B); Moos westlich Dietramszell, 1 (B); Pavoldinger Moos bei Seon 2 (B); Kirchseefilz bei Tölz, 1+3 (B); Egelsee bei Herrnhausen 3 (B); Tischberg bei Beuerberg, 3 (B); Gallerfilz bei Bernried 3 (B); Königsdorfer Filz, 1+2+3 (B); Bannwaldsee bei Füssen, 3 (SCHRÖPFEL).

Nachtrag: In einer jüngst erschienenen Studie (Ann. Bot., Vanamo“ 34: 3 [1963]) trennt KUKKONEN die *Cintractia*-Arten auf Cyperoiden nun definitiv als Gattung *Anthracoidea* Brefeld ab, und zwar hauptsächlich begründet auf Merkmale des Aufbaues der Brandsporensori. Er führt die Aufgliederung der Gattung in vorwiegend biologisch bestimmte Kleinarten weiter und behandelt einen Großteil der borealen Arten. Seiner Darstellung nach müssen unsere Arten nun folgendermaßen benannt werden: Nr. 3 *Cintractia elynae* wird *Anthracoidea elynae* (Sydow) Kukkonen, 4. wird *A. subinclusa* (Koerner) Brefeld, 5. *A. inclusa* Brefeld, 7. hat *A. caricis* (Pers.) Bref. zu heißen, wobei der Brand auf *Carex capillaris* als *A. capillaris* Kukk. verselbständigt wird. Nr. 10 wird *A. caricis-albae* (Sydow) Kukk., Nr. 13 *C. turfosa* (Sydow) Kukk., *Cintractia scirpi* wird als *A. scirpi* (Kühn) Kukk. ebenfalls in das Genus eingeschlossen, Nr. 9 wird als vermutliche Varietät *A. caricis* untergeordnet; wir wollen jedoch in dieser Sippe auch weiterhin eine gute Art sehen, weswegen sie neu kombiniert werden muß als

Anthracoidea irregularis (Liro) Boidol et Poelt nov. comb. Basionym *Cintractia irr.* Liro p. 22.

Ebenfalls neu benannt werden muß

Anthracoidea angulata (Sydow) Boidol et Poelt nov. comb. Basionym: *Cintractia ang.* Sydow p. 288.

ferner:

Anthracoidea pratensis (Sydow) Boidol et Poelt nov. comb. Basionym: *C. pratensis* Sydow p. 289.

C. leioderma und verwandte Sippen werden in einer noch nicht publizierten Studie von LINDBERG u. NANNFELDT behandelt werden, der hier nicht vorgegriffen werden soll.

Die Zuordnung des Brandes auf *Carex firma* zu *A. misandreae* Kukk. nov. spec. (mit langen Sporidien) muß wegen der Sporidienform (vgl. unsere Untersuchungen) zurückgewiesen werden.

Wegen der sonstigen Ergebnisse systematischer wie besonders auch zytologischer Art sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Literatur

BLUMER, S.: Parasitische Pilze aus dem Schweizer Nationalpark. Erg. wiss. Unters. Schweiz. Nationalpark N. F. 2, (1946). — BREFELD, O.: Die Brandpilze. Unters. Gesamtgebiet d. Mykologie. — CIPERRI, R.: (1) Quinta contribuzione allo studio degli Ustilaginales. Annal. Mycol. 29, 1—74 (1931). — (2) Flora Italica Cryptogama Pars I, Ustilaginales, 1938. — LEHTOLA, V.: (1) Untersuchungen über einige Brandpilze der Gattung *Cintractia* Cornu. Act. Agr. Fenn. 42, 1—136 (1940). — (2) Zur Kenntnis der Brandpilze auf *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. Ann. Bot. Soc. Vanamo 17, (1942).

— LINDBERG, B.: Ustilaginales of Sweden. Herausgegeben von J. NANNFELDT. *Symbolae Bot. Upsal.* 16 : 2 (1959). — LIRO, J.: Die Ustilagineen Finnlands II. *Annal. Ac. Sc. Fenn.* 42 (1938). — NANNFELDT, J. & B. LINDBERG: Taxonomic studies on the ovaricolous species of *Cintractia* on Swedish *Caricoideae* I. *Sv. Bot. Tidskr.* 52, 493—520 (1957). — ROTHMALER, W.: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen. 2. Aufl. Berlin (1961). — SAVILE, D.: A study on the species of *Cintractia* on *Carex*, *Kobresia* and *Scirpus* in North America. *Canad. J. Bot.* 30, 410—435 (1952). — SAVILE, D. & CALDER, J.: Phylogeny of *Carex* in the light of Parasitism by the Smut fungi. *Canad. J. Bot.* 31, 164—174 (1953). — SAVULESCU, T.: Ustilaginele din Republica Pop. Romîna. 1957. — SCHELLENBERG, H. C.: Die Brandpilze der Schweiz. *Beitr. Krypt.-Fl. d. Schweiz* 3, 2 (1911). — SYDOW, H.: Notizen über Ustilagineen. *Annal. Mycol.* 22, 277—291 (1924). — VOLLMANN, F.: Flora von Bayern. Stuttgart (1914).