

35. P. Magnus: Eine nordamerikanische Ustilaginee auf *Panicum crus galli*.

Mit Tafel XV.

Eingegangen am 26. Juni 1896.

Von Herrn A. B. SEYMOUR erhielt ich vor einigen Monaten eine Ustilaginee, die in den oberen Internodien der aufrechten Halme von *Panicum crus galli* ihre Sporenlager bildet (s. Fig. 1—3). Diese befallenen Halme gelangen im Allgemeinen nicht zur Blüthe. Der Pilz ist offenbar in Nordamerika sehr verbreitet. Ich erhielt ihn von Herrn SEYMOUR von Wellesley in Massachusetts, von Salt Lake City in Utah und von Brookings in South Dakota, sowie von Herrn Custos P. HENNINGS von West Klickit Co. in Washington.

Man sollte meinen, dass dieser mithin in Amerika weit verbreitete Pilz schon früher von nordamerikanischen Mykologen beobachtet worden sei. Doch geben W. G. FARLOW und A. B. SEYMOUR in ihrem 1888—1891 erschienenen Provisional Host-Index of the Fungi of the United States, S. 152, auf *Panicum Crus galli* von Ustilagineen nur *Ustilago sphaerogena* Burr. an, der aber nach SACCARDO Sylloge Fungorum, Vol. VII (von J. B. DE TONI), S. 468, in den Ovarien von *Panicum crus galli* auftritt. In den mir zugänglichen Pilzverzeichnissen nordamerikanischer Districte finde ich auch nirgends meine Ustilaginee auf *Panicum crus galli* angegeben.

Hingegen giebt G. WINTER in: „Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz,“ I. Abtheilung (Leipzig 1884), S. 89, *Ustilago Panici miliacei* (Pers.) in den Blüten und Inflorescenz-Aesten von *Panicum miliaceum* L. und *P. crus galli* L. an, und ich habe allen Grund, dass letzterer Angabe unser Pilz — aus Europa — entspricht. Aber vergebens habe ich mich bisher bemüht, ausser dieser WINTER'schen Angabe einen anderen Beweis für sein Auftreten in Europa zu finden. Im Berliner Botanischen Museum, das G. WINTER's Herbar erworben hat, habe ich vergebens nach dem Belagexemplare gesucht. Auch DE TONI giebt in SACCARDO Sylloge Fungorum VII, S. 454 an *Ustilago Panici miliacei* (Pers.) Wint. in floribus paniculisque *Panici miliacei*, *chartaginiensis* et *Crus-galli* in Italia, Gallia, Germania, Amer. bor. (RAVENEL) nec non pr. Montevideo Americae australis (ARECHA VALETA sec. WINTER). Doch stammte seine Angabe über das Auftreten des *Ustilago Panici miliacei* auf *Panicum crus galli* wahrscheinlich nur aus WINTER l. c.

Nun sagt ASA GRAY in seinem *Manual of the Botany of the Northern United States*, 5th Edition (New York 1867), S. 649, von *Panicum crus galli* L. „Nat. from Eu.“ und giebt nur an, „the variety in ditches, especially of brackish water; possibly indigenous.“ Sollte *Panicum crus galli* L. wirklich nur eingewandert in Nordamerika vorkommen, so müssten auch die beiden auf ihr in Nordamerika bekannt gewordenen Ustilagineen mit eingewandert sein; sie müssten in einem anderen Erdtheile ebenfalls nachgewiesen werden. Mit Ausnahme der bisher erwähnten sehr unbestimmten Angabe von G. WINTER ist mir ein solcher Nachweis bisher leider nicht gelungen, trotz vieler darauf gerichteter Nachforschungen in Litteratur und Herbarien.

Dieser Brandpilz erwies sich als eine neue Art der Gattung *Cintractia*, die ich mir erlaube zu Ehren des um die Kenntniss der nordamerikanischen Pilzflora hochverdienten Einsenders *Cintractia Seymouriana* zu nennen.

Der Pilz tritt, wie gesagt, gewöhnlich in beulen- oder pustelartigen Anschwellungen an den oberen Internodien der aufrechten Halme auf, die in Folge dessen meistens nicht zur Blüthe gelangen. Nur sehr selten tritt er in zahlreichen kleineren Pusteln an den langen Internodien unter der wohl ausgebildeten Inflorescenz auf, wie in einem der mir von Herrn SEYMOUR gesandten Exemplare (s. Fig. 4). Sehr selten scheint auch eine Brandpustel an einem Blatte aufzutreten, wie ich ebenfalls nur einmal an dem mir übersandten Materiale beobachtete (s. Fig. 5).

Die Brandpusteln treten also an den oberen Internodien auf. Gewöhnlich treten zwei unter dem Knoten an den beiden sich mit der Blattspreite des vom Knoten abgehenden Blattes kreuzenden Seiten auf (s. Fig. 1—3 und 6). An den unteren befallenen Internodien nehmen sie bloss deren oberen Theil ein (s. Fig. 1, 2 und 6), während sie sich an den obersten Internodien über deren ganze Länge zwischen den Laubblättern erstrecken. So gewinnen sie Aehnlichkeit mit der Tracht des *Ustilago Panicis miliacei* (Pers.) Wint., dessen Brandlager gewöhnlich das oberste Internodium aufrechter Halme befällt, deren Inflorescenz nicht zur Ausbildung gelangt, oft nur durch einige rudimentär bleibende Aestchen, oft nicht einmal dadurch angedeutet ist. Daher vermthe ich, dass mein Pilz WINTER's Angabe zu Grunde liegt.

Der Einfachheit halber schildere ich den Bau der kleineren Brandpusteln der unteren befallenen Internodien und bemerke nur, dass sich der Bau der ausgedehnten Brandpusteln ebenso verhält.

Auf einem Längsschnitte (Fig. 6) sieht man, dass das Brandlager der noch geschlossenen Brandpustel nach aussen von der Epidermis überzogen ist. Von der Achse des Internodiums ziehen sich plattenartige Auswüchse in die Pustel hinein (s. Fig. 6 und 7), die sich auch mannigfach verzweigen. Auf dem Querschnitte oder Längsschnitte er-

kennt man bei mikroskopischer Betrachtung, dass die Brandpustel nach aussen von einer aus dicht an einander liegenden Hyphen bestehenden Hülle begrenzt ist, die sich unter der Epidermis ausgebildet hat (siehe Fig. 10). Die Platten, die sich in die Brandpustel hineinziehen, sind Auswüchse der Achse, zwischen deren Zellen, ebenso wie zwischen den Zellen der Achse selbst intercellular das Mycel wuchert und verzweigte Haustorien in die benachbarten Parenchymzellen entsendet (s. Fig. 8 und 9). Aussen sind die Platten, wie auch der Grund der Pusteln von einer Pilzlage überzogen, die eine Matrix darstellt, aus der sich langgliedrige Pilzhypen und Sporenreihen bildende Fäden erheben (s. Fig. 11 und 12). Der Grund der Pustel und die plattenförmigen Auswüchse, die von dort ausgehen, sind also von der Bildungszone des Brandpilzes überzogen. Diese Bildungszone entsteht intercellular zwischen den aus einander gedrängten Parenchymzellen (s. Fig. 8). An der Basis der Pusteln und an der Aussenseite der Platten verzweigen sich reichlich die intercellularen Mycelfäden, verflechten sich mit einander (s. Fig. 8 und 12) und bilden so die Matrix.

Betrachten wir jetzt genauer den Bau des Brandlagers, so sehen wir, dass es durch senkrecht von der Matrix abgehende Züge langgliedriger Hyphen in Abtheilungen getheilt ist (s. Fig. 11—13), in denen die Bildung der Brandsporen stattfindet. Vom Grunde der Abtheilungen erheben sich die Sporenreihen abschnürenden Sterigmen, zwischen denen eben solche langgliedrige Hyphen unregelmässig einher ziehen, wie die, welche die Trennungswände zwischen den Abtheilungen bilden. Häufig theilt sich der Raum zwischen zwei Trennungswänden durch Bildung einer neuen Trennungswand von eben solchen langgliedrigen Hyphen (s. Fig. 12).

Es ist noch sehr bemerkenswerth, dass der Neubildung von Sterigmen eine charakteristische Knäuelbildung am Grunde des Pilzlagers vorausgeht (s. Fig. 11, *Kn*). Aus diesem Knäuel scheinen sich unter Aufrichtung der eingekrümmten Hyphen die Sporenreihen abschnürenden Sterigmen zu bilden. Solche Knäuelbildung der Hyphen habe ich vielfach als jüngsten Zustand der sporenbildenden Hyphen bei Ustilagineen auftreten sehen, so z. B. bei *Cintractia Montagnei* (Tul.) Magn., bei *Ustilago Panici miliacei* (Pers.) Wint., bei *Ustilago longissima* (Sow.) Tul. Sie erinnert lebhaft an die Verknäuelung der Hyphen, die als jüngster Zustand der Sporenballen von *Urocystis* bekannt sind (vergl. R. WOLFF: Der Brand des Getreides, seine Ursachen und seine Verhütung, Halle 1874, S. 27, Taf. V, Fig. 22). Bei *Tubercinia Trientalis* wurden sie von M. WORONIN beschrieben (siehe dessen Beitrag zur Kenntniss der Ustilagineen, Frankfurt a. M. 1882, S. 8, Tafel II, Fig. 8—11), und G. WINTER hat sie bei *Geminella Delastrina* (die freilich nach BREFELD wegen der abweichenden Sporenkeimung keine Ustilaginee sein soll [vergl. dessen Untersuchungen aus dem Gesamt-

gebiete der Mykologie, XII. Heft, S. 204, Anm.) als der Sporenbildung vorausgehend beschrieben und abgebildet (siehe G. WINTER: Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen in Flora [Regensburg] 1876).

Die so gebildeten Brandsporen werden nach aussen gedrängt; nach aussen zerfallen auch die langgliedrigen Hyphen; sie werden zum grössten Theile durch das Heranreifen der Sporen resorbirt.

So ist der Bau der fertigen Pustel. Ich schliesse daraus, dass sich das Brandlager intercellular unter der Epidermis bildet, die durch das Brandlager mächtig aufgetrieben wird. Gleichzeitig mit dem Lager wachsen durch den Reiz des Mycel veranlasst Gewebeplatten aus dem subepidermalen Gewebe der behafteten Stellen der Achse hervor, in deren Intercellularräumen das Mycel weiter wuchert und von der weiter wachsenden Matrix überzogen werden. Dieses Wachsthum der Platten in der heranwachsenden Pilzgalle lässt sich recht wohl vergleichen mit dem Wachsthum der Papillen in die von *Nostoc* ausgefüllten Höhlungen bei *Anthoceros* und *Blasia pusilla*, wie es LEITGEB und WALDNER kennen gelehrt haben, oder mit dem Wachsthum vieler, freilich offener *Phytoptus*-Gallen (z. B. von *Phytoptus Populi* Nal. auf *Populus tremula*).

Die Sporen (s. Fig. 14) sind mit kleinen niedrigen Wärrchen versehen, kugelig bis oval und durchschnittlich $11,5 \mu$ lang und $10,1 \mu$ breit. Dadurch unterscheiden sie sich von denen des *Ustilago Panicumiliacei* (Pers.) Wint., welche glatt und unregelmässig eckig und durchschnittlich $10,1 \mu$ lang und $8,3 \mu$ breit sind. Die Angabe AL. FISCHER VON WALDHEIM's in seinem *Aperçu systématique des Ustilaginées* (Paris 1877) S. 24, dass *Ustilago destruens* Duby „Spores à épispore aciculeux“ hat, scheint daher zu stammen, dass er die Sporen nicht von *Panicum miliaceum* L., sondern von einer anderen der von ihm angegebenen Wirthspflanzen untersucht hat und auch dort eine von *Ustilago destruens* verschiedene Art antraf. Leider hatte ich noch keine Gelegenheit, auf den von FISCHER VON WALDHEIM l. c. angegebenen Wirthspflanzen ähnlich auftretende Ustilagineen zu untersuchen. Aus dem dargestellten Bau des Lagers und der Entwicklung der Sporen folgt, dass der Pilz in die Gattung *Cintractia* zu stellen ist. Ob sich freilich die Unterscheidung der Gattungen *Ustilago* und *Cintractia* auf Grund der centripetal fortschreitenden Sporenbildung wird aufrecht erhalten lassen, ist mir nach meinen Untersuchungen anderer Arten zweifelhaft geworden. Erst ausgedehntere Untersuchungen werden die Umgrenzung der Gattungen der Ustilagineen fester legen können.

Zum Schlusse will ich noch auf eine interessante Beziehung der Bildungsstätte des Brandlagers der drei von mir genauer untersuchten *Cintractien* zum Gewebe der Wirthspflanzen hinweisen. Wie ich in ENGLER's Botanischen Jahrbüchern Bd. XVII, S. 490 beschrieben habe und auf Taf. XII abgebildet ist, bildet sich das Brandlager von

Cintractia Krugiana P. Magn. ausserhalb der Epidermiszellen, welche vom Mycel durchwachsen werden. In den Abhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XXXVII, S. 78, habe ich beschrieben, dass das Fruchtlager von *Cintractia Caricis* (Pers.) Magn. ausschliesslich in den Zellen der Epidermis gebildet wird, die durch sein Wachsthum gesprengt werden. Die von BREFELD im XII. Hefte seiner Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie S. 145 für diese Art (*Anthracoidea Caricis* Bref.) gemachte Angabe: „Die Bildungszone für die Sporen sitzt unmittelbar auf der Aussenfläche des Fruchtknotens,“ ist nicht zutreffend.

Bei meiner *Cintractia Seymouriana* endlich bildet sich das Fruchtlager unter der Epidermis.

Diese Orte der Bildung des Fruchtlagers entsprechen einer Anpassung des Pilzes an das Gewebe der Wirthspflanze. Bei *Cintractia Caricis* kann sich das Fruchtlager nicht im sklerenchymatischen Gewebe der Wandung des Fruchtknotens ausbilden. Sobald das Mycel das Sklerenchym durchsetzt hat und in die zartwandige Epidermis gelangt ist, schreitet es zur Bildung des Fruchtlagers. Bei *Rhynchospora gigantea*, der Wirthspflanze der *Cintractia Krugiana*, sind auch, wie ich l. c. auseinander gesetzt habe und abgebildet ist, die Epidermiszellen starkwandig; das Mycel tritt daher aus den Epidermiszellen heraus und bildet ausserhalb derselben das Fruchtlager, das eine weit mächtigere Hülle anlegt und zunächst von den Scheiden der oberen Blätter umhüllt ist. Bei meiner *Cintractia Seymouriana* endlich liegt das Fruchtlager zwischen dünnwandigem Parenchym der Achse im Intercellularraume unter der Epidermis, der an der Bildungsstätte des Lagers mächtig erweitert wird. Die Epidermis überzieht zunächst unversehrt das junge Fruchtlager. Später werden ihre Zellen natürlich mehr oder weniger zusammengedrückt.

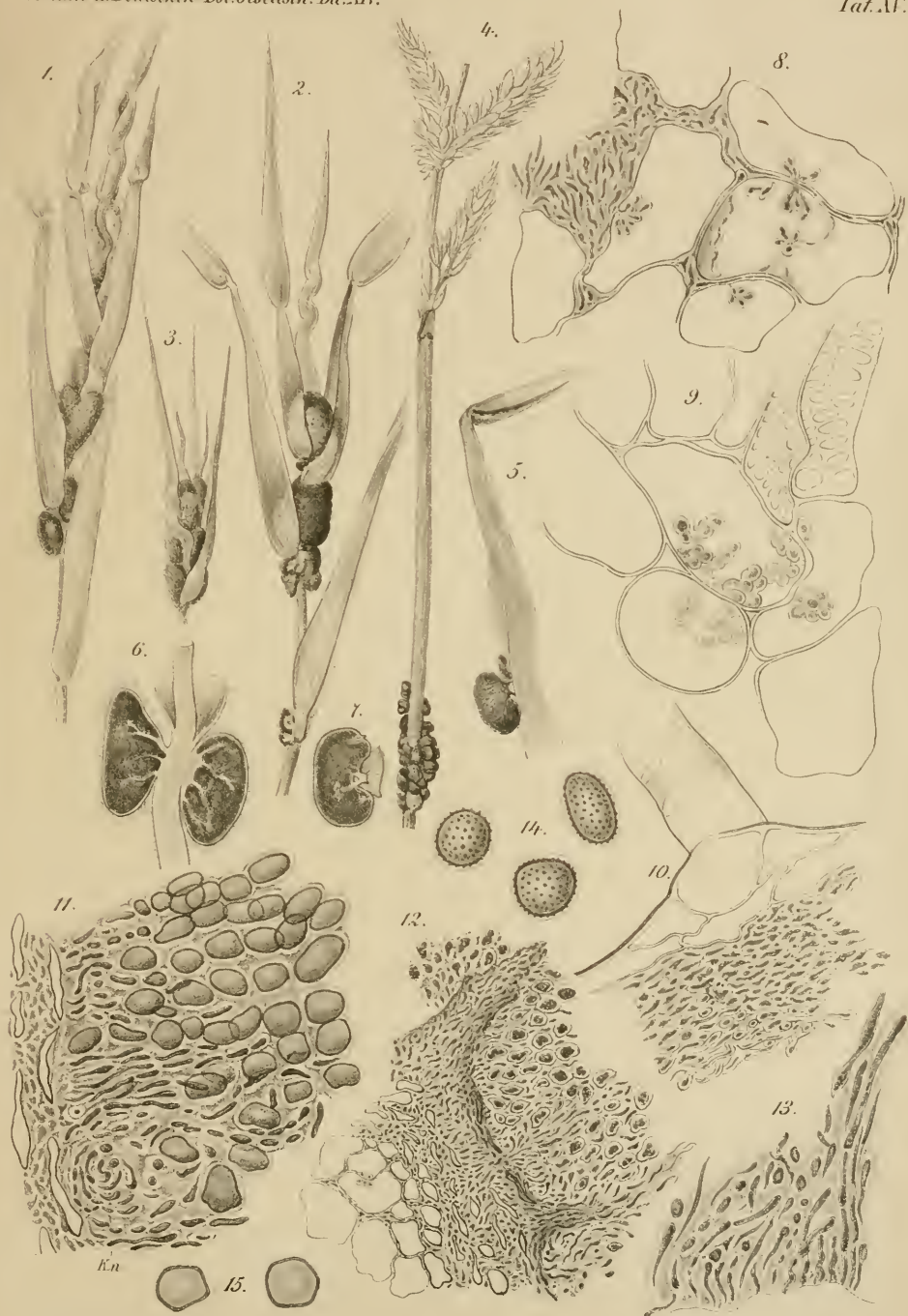
Wie ich schon vorhin angedeutet habe, sind sicher unter den Nährpflanzen, auf denen von den verschiedenen Floristen noch *Ustilago Panici miliacei* (Pers.) Wint. oder *Ustilago destruens* Duby angegeben ist, andere neue Arten verborgen. Die Bildungsweise des Sporenlagers derselben würde ein grösseres allgemeines Interesse haben. Ich wäre sehr gern bereit, wenn ich hinreichendes Material derselben erhielte, dasselbe nach dieser Richtung hin einer genauen Musterung zu unterwerfen.

Die beigegebenen Figuren hat Herr Dr. PAUL ROESELER bei mir nach der Natur gezeichnet.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—14. *Cintractia Seymouriana* P. Magn. auf *Panicum crus galli*.

- Fig. 1—3. Halme von *Panicum crus galli*, befallen von *Cintractia Seymouriana* P. Magn. Natürl. Gr. Von unten nach oben nimmt die Ausdehnung der Brandpusteln an den Internodien zu.
- „ 4. Seltener Fall, wo an dem langen Halmgliede unter der wohl entwickelten Inflorescenz zahlreiche kleinere Brandpusteln auftreten. Natürl. Gr.
- „ 5. Seltene Brandpustelbildung am Blatte. Natürl. Gr.
- „ 6. Längsschnitt der beiden Brandpusteln eines Internodiums. Vergrössert. Man sieht die in die Brandpustel ausstrahlenden Auswüchse des Gewebes der Wirthspflanze.
- „ 7. Querschnitt einer solchen Brandpustel. Vergrössert. Die plattenförmigen Auswüchse des Gewebes der Wirthspflanze sind in verschiedener Lage getroffen.
- „ 8 und 9. Querschnitte des Gewebes der Wirthspflanze nahe der Brandpustel. Vergr. 76x. Man sieht das intercellulare Mycel, das zahlreiche Haustorien in die Parenchymzellen hineinsendet. In Fig. 8 ist das intercellulare Parenchym schon zu grösseren Massen zwischen den Zellen zusammengetreten.
- „ 10. Querschnitt der Hülle der Brandpustel mit der darüber gelegenen Epidermis, die ein Haar trägt. Vergr. 765.
- „ 11. Querschnitt der Brandpustel an der parenchymatösen Scheidewand. Vergr. 765. Zwischen den Sporenreihen stehen langgliedrige Hyphen. An den Sporenreihen entstehen die Sporen in basipetaler Folge. Unten ist deutlich ein Hyphenknäuel *Kn*, das von langgliedrigen Hyphen eingeschlossen ist, sichtbar. Aus dem Hyphenknäuel bilden sich unter Aufrichtung der eingebogenen Fäden die Sporenreihen.
- „ 12. Querschnitt der Basis des Sporenlagers. Vergr. 420. Man sieht die aus langgliedrigen Hyphen gebildeten Strahlen zwischen den Sporen bildenden Partien. Das Sporenlager zwischen zwei grösseren Zwischenstrahlen ist im Begriffe sich durch einen neuen Zwischenstrahl in zwei Theile zu spalten.
- „ 13. Querschnitt des basalen Theiles des Sporenlagers. Vergr. 765. Man sieht Sporenreihen abschnürende Fäden und langgliedrige Fäden.
- „ 14. Sporen von *Cintractia Seymouriana*. Vergr. 765.
- „ 15. Sporen von *Ustilago destruens* auf *Panicum miliaceum* aus dem Spreewalde



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Magnus Paul Wilhelm

Artikel/Article: [Eine nordamerikanische Ustilaginee auf Panicum crus galli. 216-221](#)