

Vladimír Skalický und František Starý:

Beitrag zur Taxonomie und Nomenklatur der Gattung *Claviceps* TUL.

Einleitung

Mit Rücksicht auf die Uneinigkeit taxonomischer Ansichten in der Auffassung der Art und vor allem der Einheiten innerhalb der Arten bei der Gattung *Claviceps* TUL. versuchten wir, diese Probleme zu überprüfen. Es führten uns dazu neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Biologie und des Chemismus des Mutterkorns, wobei die Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. als Rohstoff für die Isolierung therapeutisch wichtiger Stoffe bekannt ist. In der vorliegenden Arbeit nehmen wir hauptsächlich unter anderem Stellung zur Frage nach der Bedeutung chemischer Merkmale für die Taxonomie des Mutterkorns, weil die chemotaxonomischen Fragen besonders in den letzten Jahren intensiver diskutiert, diese Diskussionen aber leider nur selten durch konkrete und experimentell belegte Beispiele gestützt wurden.

Unsere Arbeit haben wir in drei Kapitel eingeteilt. Im ersten befassen wir uns mit der Problematik der Gattung *Claviceps* TUL. mit Rücksicht auf Taxonomie und Nomenklatur und unter Zusammenstellung eines Schlüssels zur Bestimmung der Gattungen mit keulenförmigem Stroma in der Ordnung *Clavicipitales*. Inhalt des zweiten Kapitels bilden die Artprobleme und ihre Überprüfung einschliesslich eines Bestimmungsschlüssels der Arten. Im dritten Kapitel versuchten wir, die Problematik der Taxone innerhalb der Arten, sowie der Einheiten mit nichttaxonomischem Charakter (einschliesslich der chemischen Einheiten) im Rahmen der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. zu behandeln. Im Abschluss der vorliegenden Arbeit haben wir die wichtigsten Resultate unserer Überprüfung zusammengefasst und glauben, dass diese ein nützliches Hilfsmittel für die richtige Benennung und übersichtliche Sortierung bei der Erforschung des Mutterkorns sein werden.

I. Taxonomische und nomenklatorische Probleme im Rahmen der Gattung *Claviceps* TUL.

Die Arten der Gattung *Claviceps* TUL. wurden nach FRIES (1823) in die Gattung *Sphaeria* FR. subsect. (= tribus) *Cordyceps* FR. eingegliedert, später in die Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK und *Kentrosporium* WALLR. Der nomenklatorische Typus der Gattung *Sphaeria* FR. sind die Pyrenomyceten der Ordnung *Sphaeriales*. Der nomenklatorische Typus der Gattung *Kentrosporium* WALLR. wurde nicht festgesetzt. Die Gattung *Kentrosporium* WALLR. enthält 5 Arten, von denen 3 in die Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK em. CORDA und 2 in die Gattung *Claviceps* TUL. gehören. Für die nomenklatorische Typifikation im Sinne der Gattung *Claviceps* TUL. spricht die Empfehlung, als nomenklatorische Typen wirtschaftlich bedeutungsvolle Arten auszuwählen,

sowie Wallroths Abbildung der Askosporen (Parafysen), welche bei allen Arten dieser Gattung einzellig gezeichnet sind. Für die nomenklatorische Typifikation dieser Gattung im Sinne von entomophagen Vertretern spricht die ökologische Angabe der Gattungsdiagnose. Die Arten *Kentrosporium microcephalum* WALLR. und *Kentrosporium mitratum* WALLR. sind aus der Auswahl auszuschliessen, auch wenn WALLROTH irrtümlich auch diese als entomophag bezeichnet. Als nomenklatorischer Typus der Gattung *Kentrosporium* WALLR. bestimmen wir die Art *Kentrosporium militare* (FR.) WALLR. Durch die nomenklatorische Typifikation der Gattungen *Cordyceps* (FR.) LINK. und *Kentrosporium* WALLR., die auf übereinstimmender Art beruht, da die Gattung *Cordyceps* als nomenklatorischen Typus die Art *Cordyceps militare* (L. ex FR.) LINK hat (siehe: CLEMENTS et SHEAR 1931 : 285), entfernen wir die Gattung *Kentrosporium* WALLR. als „nomen illegitimum“ in Sinne des Kodus § 64 (1). Die Arten der Gattung *Claviceps* TUL. wurden bis zu CORDAS Emendation der Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK in diese Gattung gezählt. Einige Autoren, z. B. BERKELEY (Outl. Brit. fungol., p. 381, 1860) führen diesen Namen in der orthographischen Variante *Cordiceps* an, ähnlich wie FRIES und TULASNE (1851 : 646) als *Cordyliceps*. Die Ablehnung von „*Cordiceps*“ LINK („nomen reicendum“) gegen *Cordyceps* (FR.) FR. („nomen conservandum“) durch die Amsterdamer Regeln (Intern. Rules of Bot. Nomencl., Brittonia 6/1 : 39, 1948) ist unrichtig, so dass in den neuesten Regeln die Gattung *Cordyceps* nicht mehr in dem Verzeichnisse der geschützten Namen ist. Im Abschnitte 73 ist es erlaubt, den Selbstlaut „y“ in lateinischen Namen der Pflanzen zu benützen, auch wenn er dem klassischen Latein fremd ist. Es war daher nicht notwendig, dass LINK und andere Mykologen den Selbstlaut „y“ in „i“ umänderten. Daher empfehlen wir, den Namen *Cordyceps* in seiner ursprünglichen Gestalt zu benützen. Der Inhalt der Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK ist bei LINK (1833) wesentlich enger (nur die Gattungen *Cordyceps* s. s. und *Podostroma*), während FRIES (1846) ihren Inhalt praktisch auf alle Vertreter der Ordnung *Clavicipitales* und auf die Gattung *Podostroma* aus der Ordnung *Hypocreales* erweitert hat. CORDA führt die Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK in der heutigen Abgrenzung der diagnostischen und diakritischen Merkmale (er scheidet Arten mit Askosporen ohne Querwand aus) als erster an. Erst nach ihm wurde in derselben Auffassung die Gattung *Torrubia* LÉV. (in TULASNE Sel. fung. carpol. 3 : 4, 1865) beschrieben, was eigentlich ein „nomen illegitimum“ ist. Für die klare Abgrenzung der Gattungen ist es notwendig, den Gattungsnamen folgendermassen zu zitieren: *Cordyceps* (FR.) LINK Handb. z. Erkenn. d. nutz. u. am häufigst. vorkomm. Gewächse 3 : 347, 1833 em. CORDA Ic. fung. 5 : 33, 1842 et Anleit. z. Stud. d. Mycol. p. (90) et 136, tab. F 56/21—26, 1842. Syn.: *Cordylia* FR. (Obs. mycol. 2 : 316, 1818) ex FICINUS et SCHUBERT Fl. Dresden 2, ed. 2 : 331, 1823 (nomen illegit.; spät. Homonymum im Sinne § 75 Kodus zum Namen *Cordyla* LOUREIRO Fl. Cochinch. 2 : 411, 1790; cf. FRIES Elenchus fung. 2 : 54, 1800 et ROGERS 1954). Die Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK em. CORDA braucht man also nicht gegen den Namen *Cordylia* FR. ex FICINUS et SCHUBERT zu schützen.

Noch ein Gattungssynonymum der Gattung *Claviceps* TUL. ist *Sphaeropus* GUIB. Seine Beschreibung war uns nicht zugänglich, ebenso wie die Beschreibung des homonymen Gattungsnamens *Sphaeropus* PAULET, was ein Hymenomycet *Nyctalis* sein soll. Der Name *Sphaeropus* PAULET scheint ein vorfriesischer Namen zu sein und daher kann die Gattung *Sphaeropus* GUIB.,

im Falle dass ihr nomenklatorischer Typus durch die Art *Sphaeropus fungorum* GUIB. (= *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. — teste TULASNE 1853) gegeben und der Name richtig publiziert worden ist, der einzige berechnigte Name im Sinne des Kodus sein.

Die Gattungsnamen *Spermoedia* FR. (Sklerotiumstadium) und *Sphacelia* LÉV. (Konidienstadium) beziehen sich bloss auf die imperfekten Stadien in der Ontogenese von *Claviceps purpurea* und haben daher keine Gültigkeit für die gesamte Entwicklung des Mutterkorns. Daher ist die Interpretation SEAVERS (1912) oder PODZIMEKS (1932) unrichtig; das Askosporenstadium bestimmt nämlich nach § 59 des Kodus den Namen des Pilzes mit pleomorphem Lebenszyklus. Der Name *Claviceps* TUL. wurde als Ersatz für den Namen *Cordyceps* (FR.) LINK, beziehungsweise seine orthographische Variante *Cordyliceps* benützt. TULASNE gefiel nicht der Name *Cordyceps* als eine Zusammensetzung aus dem griechischen Worte „kordys“ = Keule und lateinischen „ceps“ = Kopf. Daher ersetzte er diese unter Zusammensetzung zweier lateinischer Wörter mit entsprechendem Sinn, d. h. „clava“ = Keule und „ceps“ = Kopf. Demnach behielt der Name *Claviceps* TUL. (1851) nicht nur den gleichen nomenklatorischen Typus (= *Cordyceps militaris* (L. ex FR.) LINK), sondern auch den ganzen taxonomischen Inhalt und den Umfang im Sinne von *Cordyceps* (FR.) LINK in dem erweiterten FRIESischen Begriffe (FRIES 1846), wie die Hinweise belegen. Der angeführte Ersatz des Namens *Cordyceps* für *Claviceps* ist mit § 62 des Kodus unvereinbar, so dass der Name *Claviceps* TUL. (1851) illegitim ist. In der ursprünglichen Auffassung von TULASNE hat sich der Name *Claviceps* TUL. (1851) als Ersatz für die Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK em. FRIES (1846) nicht eingebürgert, wahrscheinlich nur BAIL (1858) zählt in die Gattung *Claviceps* TUL. (1851) neben Mutterkornarten noch die Arten *Claviceps alutaceus* (PERS. ex FR.) BAIL (= *Podostroma alutacea* (PERS. ex FR.) ATK.), *C. militaris* (L. ex FR.) BAIL und andere aus der Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK em. CORDA.

TULASNE (1853) änderte den Begriff seiner Gattung durch Einengung bei der Änderung des nomenklatorischen Typus. Er gab eine zutreffende Diagnose der Gattung, welche dem heutigen Begriffe entspricht. Vom Standpunkt des Kodus aus ist der Name *Claviceps* TUL. (1853) jedoch zurückzuweisen, und zwar nach § 64/2 als späteres Homonymum der Gattung *Claviceps* TUL. (1851). Der illegitime Name *Claviceps* TUL. (1853) kann gegen den Namen *Claviceps* TUL. (1851) einzig und allein durch Schutz (Konservierung) in Gültigkeit bewahrt werden, beziehungsweise auch gegen den Namen *Sphaeropus* GUIB. Es ist nicht gut denkbar, dass in der Mykologie, Phytopathologie und Pharmakobotanik ein so eingelebter Name wie *Claviceps* TUL. (1853) entfernt und durch einen neuen ersetzt werden sollte, wie die strikte Einhaltung des Kodus anordnet. Der Vorschlag zur Konservierung des Namens *Claviceps* TUL. (1853) soll an anderer Stelle nach Durchstudierung verschiedener Fragen der Gattung *Sphaeropus* GUIB. publiziert werden.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen mit Keulenstromata aus der Ordnung *Clavicipitales*

- 1 a) Der fruchtbare Teil der Stromata keulenförmig oder kopfförmig, in diesem Falle in den sterilen, stielartigen Teil allmählich übergehend. Die Askosporen mit Querwänden. Parasiten auf Insekten oder auf Fruchtkörpern hypogäischer Pilze *Cordyceps* (FR.) LINK em. CORDA

- b) Der fruchtbare Teil der Stromata stets kopfförmig, deutlich vom stielartigem Teil abgesetzt, häufig mit Einschnitt oder mit Kragen. Askosporen ohne Querwände oder bei einigen subtropischen und tropischen Typen mit Querwänden. Parasiten an bedecktsamigen Pflanzen, grösstenteils an Gräserfruchtknoten 2
- 2 a) Neben Pilzhypphen beteiligen sich an der Bildung des Pseudosklerotiums noch Gewebe der Wirtspflanzen. Askosporen mit Querwänden 3
- b) Bildung eines echten Sklerotiums. Die Askosporen ohne Querwände . . . *Claviceps* TUL.
- 3 a) Stromata grösstenteils dunkel, kurzstielig, fast ansitzend
- *Balansia* SPEGAZZINI (Typus: *B. claviceps* SPEG.)
- b) Stromata grösstenteils gelblich, aus Pseudo- oder echtem—Sklerotium noch auf lebender Wirtspflanze auswachsend („in situ“) *Balansiella* P. HENNINGS

Species excludendae

- Claviceps balansioides* A. MÖLLER (1901 : 199) = *Balansiella*? (Pseudosklerotium. Askosporen mit Querwänden).
- Claviceps lutea* A. MÖLLER (1901 : 204) = *Balansiella*? (Pseudosklerotium oder eher Sklerotium? Askosporen mit Querwänden).
- Claviceps pallida* (WINT.) P. HENNINGS Hedwigia 38 : (64), 1899 = *Balansiella pallida* (WINT.) P. HENN. Hedwigia 43 : (86) 1904 (non *C. pallida* PAT., quod est *C. patouillardiana* P. HENN.).
- Claviceps pallida* (WINT.) P. HENN. var. *orthocladae* P. HENN. Hedwigia 39 : (77), 1900 = *Balansiella orthocladae* (HENN.) HENN. Hedwigia 43 : (85), 1904. Syn.: *Balansia diadema* A. MÖLLER (1901 : 197). Die richtige Kombination sollte *Balansiella diadema* (A. MÖLLER) lauten.
- Claviceps ranunculoides* A. MÖLLER (1901 : 205) = *Balansiella*? (Sklerotium, Askosporen mit Querwänden).

II. Die Arten der Gattung *Claviceps* TUL. (1853) und ihre Überprüfung

Bevor wir an die Überprüfung der einzelnen Arten herantreten, ist es notwendig, die morphologischen und biologischen Kriterien für ihre Definierung zu beurteilen. Die Merkmale der Sklerotien sind sehr variabel, weil sie grösstenteils von der Form und Grösse der Blütenorgane der Gräser und von den Ernährungsfähigkeiten des Wirtes abhängig sind. Ebenso gewährt die anatomische Struktur der Sklerotien keine passenden diakritischen Merkmale. Dennoch ist es möglich, differente Merkmale der Sklerotien als Korrelationsmerkmale mit anderen Merkmalen zu benützen. Die Morphologie der Konidien des Sphaceliumsstadiums bringt auch keine wünschenswerte Ergebnisse, denn sie weisen eine weitgehende Variabilität sowohl in der Form als auch in den Dimension auf. Daher ist z. B. die Unterscheidung von *Claviceps sesleriae* STÄGER, deren Konidien gross sind aber noch im Rahmen der Variabilität der Art *C. purpurea* liegen, als selbstständige Art nicht beweisbar. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass matricale Formen gerade auf quantitativen Merkmalen beruhen können, wie z. B. auf der Grösse der Konidien. Die grösste Bedeutung für die Taxonomie haben die Stromata mit den Perithezien, deren Form und Färbung, Anzahl der Perithezien und deren Auslaufen mit Hals und Mündung in fein papillöse bis kegelförmige Unebenheiten des Stromas. Auch die Grösse und Form der Asken und die Länge der Askosporen sind wichtige Merkmale bei dem Mutterkornpilz. Leider sind bei allen Arten die Angaben über ihre Gestaltung nicht gegeben und daher war es nicht möglich, diese Merkmale beim Vergleich der einzelnen Arten und bei der Zusammenstellung dichotomer Schlüssel zu benützen. Neben den morphologischen Merkmalen versuchten wir alle anderen unterschiedlichen Kriterien auszunützen, vor allen vom biologischen Standpunkte aus, d. h. die quantitative Spezialisierung auf einen gewissen Kreis phylogenetisch verwandter Wirtspflanzen. Als Arten fassen wir nur solche Typen auf, welche morphologisch unterscheidbar sind und bei denen gleichzeitig die

biologische Spezialisierung bewiesen ist. Ein kleinerer morphologischer Unterschied (biologische Spezialisierung nicht ausgeschlossen!), hauptsächlich in den Sklerotien, welcher in direkter Abhängigkeit von der Wirtspflanze steht, könnte uns eine Grundlage zur Unterscheidung einzelner matricaler Formen (f. matr.) im Sinne HAMMARLUNDS (1945) bieten.

Die Arten der Gattung *Claviceps* TUL. (Mutterkornpilze) sind obligate Parasiten einkeimblättriger Pflanzen aus den Familien *Poaceae*, *Cyperaceae* und *Juncaceae*. Wenn auch die einzelnen Arten der Mutterkornpilze auf einigen Arten von Wirtspflanzen parasitieren, wurde dennoch die Unübertragbarkeit auf phylogenetisch entfernte Wirte festgestellt. Daher ist es bisher nicht gelungen, das Mutterkorn von Gräsern auf Riedgräser oder Binsen und umgekehrt und nicht einmal von Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae* HITCHCOCK auf Gräser der Unterfamilie *Panicoideae* HITCHCOCK (BÉKÉSY 1956 : 56) zu übertragen. Auf Vertretern der Familie *Cyperaceae* wurden zwei sehr nahe verwandte bis fast übereinstimmende Arten beschrieben, und zwar *Claviceps nigricans* TUL. auf Arten der Gattungen *Scirpus* und *Eleocharis* (TULASNE 1853) und *Claviceps grohii* GROVES auf Arten der Gattung *Carex* (GROVES 1943). Die biologische Spezialisierung wurde bei ihnen nicht festgestellt. Das Mutterkorn auf Riedgräsern unterscheidet sich besonders durch die Farbe der Stromata, die schwarzviolett bis braunschwarz sind. Die Sklerotien der unter dem Namen *Claviceps caricina* GRIFFITHS angeführten Art gehören laut Feststellung GROVES (1943) zur Gattung *Sclerotinia*. Auf Binsen wurde die einzige Art *Claviceps junci* EHRH. beschrieben, und zwar nur im Konidienstadium (*Sphacelia*), während die Stromata und nicht einmal die Sklerotien bisher gefunden wurden. *Claviceps junci* soll auf den Arten *Juncus effusus* L., *J. inflexus* L. und *J. conglomeratus* L. wachsen. Mit Recht nehmen wir an, dass der beschriebene Pilz überhaupt nicht in die Gattung *Claviceps* TUL. gehört. Es wird eine besondere Überprüfung erforderlich sein. Die grösste Anzahl der Mutterkornarten wurde als Grasparasit beschrieben. Es ist bezeichnend, dass auf verwandten Gräsern ein ähnlicher Morphotypus der Mutterkornpilze vorkommt. Auf Arten der Unterfamilie *Festucoideae* sind Formen mit rosa bis rotvioletten Stromata bekannt (*Claviceps purpurea* (FR.) TUL.), wenn auch bei dieser Art weisse bis strohgelbe Morphotypen bekannt sind, was eigentlich albinoide Mutanten sind (siehe BÉKÉSY 1956), selten mit andersfarbigen, und zwar mit grauen bis schwarzen Stromata auf Arten der Gattung *Hilaria* (*Claviceps cinerea* GRIFFITHS, *C. philippii* REHM) oder mit hellgelben (bei den Gattungen *Poa*, *Glyceria* und *Phalaris*), und zwar *Claviceps wilsoni* COOKE, *C. setulosa* (QUÉL.) SACC. und *C. phalaridis* WALKER, falls es sich auch hier nicht um Albinomutanten handelt. Mit Rücksicht auf die phylogenetische Verwandtschaft der Grasgattungen *Poa* und *Glyceria* ist es ganz gut möglich, dass auf diesen wirklich eine, durch die Stromafarbe abweichende Form von *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. parasitiert. Diese Färbung könnte hier ein konstantes und daher passendes Differenzmerkmal sein. Weiters wird es daher nötig sein festzustellen, ob auf diesen Grasarten nicht auch Formen mit rosafarbigen Stromata vorkommen. Die Askosporen der Art *C. setulosa* sollten gegenüber anderen Arten grundsätzlich kürzer sein. Jedenfalls ist das Mutterkorn auf *Poa*- und *Glyceria*arten ziemlich selten und daher hatten wir bisher nicht Gelegenheit, die Stromata aus Autopsie zu sehen. Auf Arten der Unterfamilie *Panicoideae* kommen die Mutterkornpilze stets mit gelben Stromata vor. Die Sklerotien sind oft eher kugelförmig

zum Unterschied von der Sklerotien auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae*, welche gewöhnlich länglich sind. Ihre Farbennuanzen gehen von gelbbraun bis zu braunschwarz über. Wahrscheinlich fehlen hier die roten Pigmente (Clavorubin). Gleichfalls ragen die Perithezien mit ihren Hälsen und Mündungen deutlich über das Niveau des kopfförmigen Teiles des Stromas hervor (dennoch sind sie aber in das Gewebe des Stromas versenkt) zum Unterschied von den Typen der Mutterkornpilze aus der Verwandtschaft von *Claviceps purpurea*, wo die Köpfchen nur feinwarzig sind. Die Arten der Gattung *Claviceps*, die auf Gräsern der Unterfamilie *Panicoideae* wachsen, haben enge phylogenetische Beziehungen zu den Gattungen *Balansia* und *Balansiella* und deshalb scheint es notwendig zu sein, deren Abgrenzung zu präzisieren. Die Mutterkornarten auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae* (hauptsächlich *Claviceps purpurea* (FR.) TUL.) haben eine amphiboreale Verbreitung, d. h. mit einem Zentrum in den gemäßigten Zonen der beiden Halbkugeln. Die Angaben über das Vorkommen der oben angeführten Mutterkornarten in den Subtropen und Tropen sind selten (siehe Karte: Distrib. maps of plant diseases no. 10, ed. 2, 1952). Die Mutterkornarten auf Gräsern der Unterfamilie *Panicoideae*, welche durch die Art *Claviceps paspali* STEV. et HALL repräsentiert sind, finden wir vorwiegend im eurytropisch — eurysubtropischen Gebiete (Distrib. maps of plant diseases no. 90, 1945). Obwohl in Mitteleuropa Gräser der Unterfamilie *Panicoideae* vorkommen, wurde auf diesen bisher das Mutterkorn nicht gesammelt. Es ist daher wahrscheinlich, dass das Klima des borealen und boreomeridionalen Gürtels den Wärmeansprüchen der Mutterkornarten aus dem Kreise *Claviceps paspali* STEV. et HALL nicht entspricht. Die einzigen Angaben über das Vorkommen dieser Mutterkornarten in Europa sind bisher nur aus dem Mittelerrangebiete bekannt. Die Art *Claviceps pusilla* CES. auf *Bothriochloa ischaemum* (L.) KENG ist aus Italien bekannt. *Claviceps paspali* STEV. et HALL auf Arten der Gattung *Paspalum* ist aus Jugoslawien und aus der Türkei (KIŠPATIĆ et MILATOVIĆ 1958) als auch aus Italien (GRASSO 1952) bekannt.

Übersicht der Arten der Gattung *Claviceps* TUL. (1853) auf Gräsern der Unterfamilie *Panicoideae*:

- Claviceps annulata* R. F. LANGDON Proc. roy. Soc. Queensl. 54 : 26, 1942 auf *Eulalia fulva*.
 ? *Claviceps deliquescens* (SPEG.) HAUMAN Rev. Soc. Argent. Cienc. natur. 5 : 327, 1922 — Syn.:
Ustilagopsis deliquescens SPEG. Fungi argent. pugill. 2, no. 27.
Claviceps digitariae HANSFORD Proc. Linn. Soc. London 1940—41 : 37, 1941 auf *Digitaria scalarum*; Uganda.
Claviceps flavella (BERK. et CURT.) PETCH Trans. brit. mycol. Soc. 18 : 48, 1933 — Syn.: *Cordyceps flavella* BERK. et CURT. J. Linn. Soc. London 10 : 375, 1869 auf Arten der Gattung *Setaria* auf Kuba.
Claviceps glabra LANGDON l. c., p. 28, auf *Digitaria longiflora*; Australien.
Claviceps hirtella LANGDON l. c., p. 27, auf *Eriochloa pseudoacrotricha*; Australien.
Claviceps maximensis THEIS Mycologia 44 : 792, 1952 auf *Panicum maximum*; Puerto Rico.
Claviceps paspali STEV. et HALL Bot. Gaz. 50 : 462, 1910 auf *Paspalum* sp. div.
Claviceps patouillardiana P. HENNINGS Hedwigia 38 : (219), 1899 Syn.: *Claviceps pallida* PATOULL. Bull. Soc. mycol. Fr. 15 : 206, 1899 nach ROCHELMMEYER (Die Pharmazie 4 : 328, 1949) auf *Panicum* sp.; Quadeloupe.
Claviceps platytricha LANGDON l. c., p. 27, auf *Ischaemum australe*; Australien.
Claviceps pusilla CESATI Comm. crittog. ital. 1 : 64, tab. 4/3 — sec. SACCARDO Syll. fung.; auf *Bothriochloa ischaemum* aus Italien.
Claviceps rolsii STEV. et HALL Bot. Gaz. 50 : 462, 1910, auf *Paspalum* sp.
Claviceps tripsaci STEV. et HALL l. c. p. 463, auf *Tripsacum dactyloides*.
Claviceps uleana P. HENNINGS Hedwigia, Beibl., 38 : (64), 1899 auf *Paspalum* sp.; Brasilien.

Übersicht der Arten der Gattung *Claviceps* TUL. (1853) auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae*.

Claviceps cinerea GRIFF. Bull. Torrey bot. Cl. 28 : 240, 1901 auf *Hilaria* sp.,
Claviceps phalaridis WALKER Proc. Linn. Soc. New South Wales 82 (1957) : 322—327, 1958
auf *Phalaris tuberosa*.

Claviceps philippii REHM Exot. Pilze p. 302 (sec. SACC. Syll. Fung.) auf *Hilaria* sp.; Chile.
Claviceps setulosa (QUÉL.) SACC. Syll. Fung. 2 : 566, 1883.

Syn.: *Cordyceps setulosa* QUÉL. Champ. d. Jura, p. 487 auf *Poa* sp.; Frankreich.

Claviceps wilsoni COOKE Grevillea 12 : 77 (sec. SACC. Syll. Fung. 9 : 998, 1891) auf *Glyceria fluitans*; England.

Claviceps yanagawensis TOGASCHI Trans. Sapporo Natur. Hist. Soc. 14 : 281, 1936 auf *Zoysia japonica*; Japan.

Claviceps purpurea (FR.) TUL. Ann. Sci. natur. Bot., Paris, ser. 3, 20 : 45, 1853.

Syn.: *Sphaeria purpurea* FR. Syst. mycol. 2/2 : 325, 1823 (Basionym).

Cordyceps purpurea (FR.) FR. Summa veget. Scand. p. 381, 1846.

Cordyceps purpurea (FR.) TUL. C. R. Acad. Paris 33 : 646, 1851 (orthographische Variante).

Kentrosporium mitratum WALLR. Beitr. Bot., Leipzig, 1/2 : 165, 1844.

Kentrosporium microcephalum WALLR. Beitr. Bot. 1/2 : 164, 1844.

Claviceps microcephala (WALLR.) TUL. Ann. Sci. natur. Bot., Paris, ser. 3, 20 : 49, 1853.

Cordyceps microcephala (WALLR.) BERK. Outl. Brit. Fungol. p. 382, 1860.

Spermoedia microcephala (WALLR.) SEEVER North Amer. Fl. 3 : 55, 1910.

Claviceps microcephala (WALLR.) TUL. var. *acus* Desm. 18 Not. p. 10 (sec. SACC. Syll. Fung. Pyren. 2 : 564, 1883).

Claviceps sesleriae STÄGER (vel *C. purpurea* (FR.) TUL. f. sp. *sesleriae* STÄGER, nomen eventuale, p. 783) Cbl. Bakt. Parasitenkunde u. Inf. Krankh. sect. 2, 17 : 784, 1907.

Spermoedia sesleriae (STÄG.) PODZIMEK Čas. Nár. Mus., Praha, sect. natur., 106 : 33, 1932.

Claviceps litoralis KAWATANI Bot. Mag., Tokyo, 59 : 90, 1946.

?*Sphaeropus fungorum* GUIBOUT Hist. abr. drogues simpl. ed. 4 p. 73 tom. 2, 1849; (non vid., teste TULASNE 1853) non *Sphaeropus* PAULET, quod est *Nyctalis*.

Spermoedia clavus (DC.) FR. sensu SEEVER Mycologia 3 : 220, 1911.

Claviceps setulosa QUÉL. sensu F. ŠMARDÁ Věda přír. 23 : 220—221, 1945.

Gültiger Name des Konidienstadiums:

Sphecelia segetum LÉV. Mém. Soc. Linn. Paris, 5 : 578, 1827.

Gültiger Name des Sclerotiumstadiums:

Spermoedia clavus (DC.) FR. Syst. mycol. 2/1 : 268, 1822.

SACCARDO (Syll. Fung. Pyren. 2 : 564, 1883) führt als Konidienstadium von *Claviceps purpurea* noch *Oidium abortifaciens* BERK. et BROOME (? = Syn. *Ergotoetia abortifaciens* QUEKETT — teste TULASNE 1853 : 16) und *Fusarium heterosporum* NEES an, welche wahrscheinlich Parasiten des Mutterkorns und nicht ihre Entwicklungsstadien sind.

Schlüssel zur Bestimmung der Artgruppen der Gattung *Claviceps* TUL.

- 1 a) Parasiten auf Fruchtknoten von Arten aus der Familie *Cyperaceae*, Stromata schwarz-violett bis braunschwarz *C. grohii*, *C. nigricans*
- b) Parasiten auf Gräsern 2
- 2 a) Stroma rosa bis rotviolett (selten Albinomutanten), Parasiten auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae* *C. purpurea*
- b) Stroma mit anderem Charakter 3
- 3 a) Stroma gelblich, Sklerotien gelbbraun bis braun, oft ± kugelförmig, Parasiten auf Gräsern der Unterfamilie *Panicoidae* *C. paspali* und Umkreis nahe verwandter Arten
- b) Sklerotien und Stromata mit anderen Eigenschaften, Parasiten auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae* 4
- 4 a) Stroma gelblich, Sklerotien ± walzenförmig, auf beiden Seiten verengt, ± leicht gebogen, gelbbraun bis braunschwarz *C. setulosa*, *C. wilsonii*, *C. phalaridis*
- b) Stroma grau bis schwarz, Parasiten auf Arten der Gattung *Hilaria* 5
- 5 a) Sklerotien schwarz, ± kugelförmig *C. philippii*
- b) Stroma grau, keulenförmig, gegen das apikale Ende leicht verengt *C. cinerea*

III. Taxone innerhalb der Art und Einheiten untaxonomischen Wertes der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL.

Innerhalb der Art von *C. purpurea* wurden bisher z. B. von STÄGER (1903 bis 1922) verschiedene Taxone, vor allem (auf Grund von Infektionsversuchen) speziell Formen (forma specialis = f. sp.) beschrieben. Neben solchen Taxonen bei dem wildwachsenden Mutterkorn wurden auch derartige Einheiten bei dem gezüchteten Mutterkorn angeführt, die als Rassen oder Stämme, Biotypen u. ähn. mit bestimmten biologischen und chemischen Eigenschaften bezeichnet wurden. In erster Reihe widmeten wir unsere Aufmerksamkeit der Variabilität des wildwachsenden Mutterkorns, bei welchen wir die erblichen und unerblichen Einheiten, die im Laufe der Parasitenentwicklung geschaffen wurden, beeinflusst durch den Wirt und andere Aussenbedingungen, allerdings nicht durch einen planmässigen Eingriff des Menschen, unterscheiden können. Nach unserer Ansicht ist es unmöglich, im Rahmen dieser Art irgendwelche Subspecies, Varietäten und Formen zu unterscheiden. Die Morphotypen¹⁾ des Mutterkorns sind vor allem durch das Wirtsgras beeinflusst. Die Form und Grösse der Sklerotien ist von der Morphologie der Blütenorgane der einzelnen Grasarten und von der Ernährungsintensität abhängig. Daher sind die Sklerotien auf dem Korne viel grösser als die Sklerotien auf kleinblütigen Gräsern, auch wenn wir die Infektion aus derselben Sphacelienkultur durchgeführt haben. Gleichfalls ist die Grösse der Stromata direkt von den Dimensionen der Sklerotien abhängig. Auf jedem Wirt oder in jedem Kreise von Wirtspflanzen können wir stets $\pm$ den gleichen Morphotyp des Mutterkorns feststellen. Diese Morphotypen, welche durch einen ganz bestimmten Einfluss von Aussenfaktoren, und zwar durch den Wirt, beeinflusst werden und welche nur quantitative morphologische Unterschiede aufweisen, bezeichnet HAMMARLUND (1945) als „formae matriciales“ (f. matr.). Allgemein können wir sie als bloss phänotypisch unterschiedliche Morphotypen (im Rahmen der Ökomorphosen) mit demselben Genotyp charakterisieren. Die Forma matricialis wird in den nomenklatorischen Regeln nicht als Taxon angeführt (§ 4 des Kodus), obwohl in unserem Falle diese Einheit als Taxon angesehen wird (z. B. *Claviceps microcephala* (WALLR.) TUL.). Obzwar die Forma matricialis auf demselben Wirt eine $\pm$ konstante Abweichung darstellt, ist sie nicht erblich, aus diesem Grunde ist sie keine taxonomische Einheit und daher ist es nicht nötig, sie mit lateinischem Namen zu bezeichnen. Nach unserer Ansicht sollte man sie mit dem lateinischen Namen der Wirtspflanze bezeichnen. Im Rahmen der Art bilden einzelne Formae matriciales $\pm$ eine laufende Reihe von Morphotypen mit kleinen bis grossen Sklerotien. Bisher wurden variationsstatistische Messungen beim Mutterkorn verschiedener Gräser aus der Unterfamilie *Festucoideae* nicht durchgeführt. Deshalb können wir keine Vergleichstabellen und Variationspolygone zusammenstellen. Es ist möglich, dass wir nach biometrischer Auswertung das Mutterkorn auf verschiedenen Grasarten nicht unterscheiden werden. Wir können sie also in den gleichen Morphotyp und daher auch in die gleiche Forma matricialis zusammenfassen. Vor allem werden sich die Unterschiede zwischen den mikrocephalen Typen auf kleinblütigen Grasarten wahrscheinlich als biometrisch insignifikant erweisen. Daraus

¹⁾ Morphotyp = allgemeiner Begriff für die Erklärung von bloss morphologischen Abweichungen. Manche Morphotypen können wir als Arten, andere als Formen oder Modifikationen usw. bewerten.

schliessen wir, das die *Formae matriciales* bei plurivoren Parasiten, wie es gerade *Claviceps purpurea* ist, die morphologische Variabilität innerhalb der Art gut charakterisieren.

Bei *Claviceps purpurea* können wir jedoch auch nichterbliche, kvantitative biologische Unterschiede beobachten.

Infektionsversuche mit *Claviceps purpurea*

STÄGER meinte auf Grund seiner Infektionsversuche, dass man einige Spezialformen (f. sp.), sogenannte „biologische Arten“ abgrenzen könne. Er beschrieb z. B. *Claviceps microcephala* (WALLR.) TUL. f. sp. *poae* STÄGER (Cbl. Bakt. sect. 2, 27 : 68, 1910) und ausserdem eine ganze Reihe anderer, ohne Angabe des Namens: *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. des Roggens, *C. purpurea* (FR.) TUL. Gewohnheitsrasse (im Sinne von MAGNUS) auf *Brachypodium silvaticum* und *Milium effusum* (STÄGER Cbl. Bakt. sect. 2, 14 : 29, 1905) usw. Unter der Forma *specialis* verstehen wir jene Einheit, welche durch eine streng erbliche biologische Spezialisierung (Infektionsimmunität) charakterisiert ist, und nicht eine solche Einheit, die nur auf kvantitative biologische Unterschiede (bloss die Neigung, Resistenz eines bestimmten Grades) aufgebaut ist, durch welche die Biotypen charakterisiert sind. Die biologischen so wie auch morphologischen Merkmale müssen nicht abgegrenzt und erblich festgesetzt sein. Bei den Taxa besteht nicht nur eine morphologische, sondern auch eine biologische Variabilität. Negative Ergebnisse eines Infektionsversuches scheiden noch nicht die Möglichkeit einer Infektionsübertragung unter anderen Bedingungen und unter Benützung einer andersartigen experimentellen Technik aus. Die Sippe Forma *specialis* ist durch die Bestätigung einer Übertragungsmöglichkeit automatisch annulliert. So können wir uns erklären, dass BÉKÉSY, MEINICKE, KYBAL u. a. die Infektionsübertragung auf solche Wirtspflanzen bewiesen, die STÄGER immun schienen. STÄGER führt z. B. die Unübertragbarkeit der Mutterkorninfektion von Korn auf *Bromus erectus*, *Lolium perenne* und *Melica uniflora* an, während BÉKÉSY (1956) die Möglichkeit einer Übertragung auf die oben angeführten Gräser bewiesen hat. Die Art *Claviceps sesleriae* STÄGER ist zwar ein Morphotyp mit grösseren Konidien (des Sphaceliestadiums), ist allerdings biologisch nicht auf bestimmte Gräser spezialisiert. BÉKÉSY hat die Übertragungsmöglichkeit des Roggenmutterkorns auf *Sesleria*-Arten bewiesen. Nach der Übertragung sind Sklerotien des mit dem wildwachsenden *Sesleria*mutterkorn übereinstimmenden Morphotyps aufgewachsen. Daher annullieren wir die Art *Claviceps sesleriae* STÄG., eventuell *C. purpurea* (FR.) TUL. f. sp. *sesleriae* STÄGER und führen diese bloss unter den Synonyma von *C. purpurea* (FR.) TUL. an. Wenn auch bisher alle Infektionskreuzungsversuche auf passenden Wirtspflanzen der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. nicht durchgeführt wurden, können wir mit grösster Wahrscheinlichkeit auf Grund unserer bisherigen Ergebnisse sowie auch der Ergebnisse der oben angeführten Autoren behaupten, dass im Rahmen der Art *Claviceps purpurea* formae speciales nicht existieren. Auch wenn die Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. bedeutend variabel ist, was ausser anderem auch durch Genkombinationen innerhalb der Art verursacht ist, so können wir in ihrem Rahmen keine taxonomischen, sondern nur niedrigere Einheiten innerhalb der Art feststellen. In der Natur existieren nur genetisch uneinheitliche Populationen (auch einzelne *Formae matriciales* sind genetisch uneinheitlich), die mit Rücksicht auf die Existenz

des Bastardkomplexes freier sich kreuzender Individuen bedeutend variabel sind. Von Einheiten innerhalb der Art (siehe SKALICKÝ 1961) kommen in der Natur nach unserer Ansicht neben den *Formae matriciales* noch folgende nichttaxonomische Einheiten vor: von den Biotypen unterscheiden wir physiologische, phänologische, vielleicht auch geographische Rassen und Klimateypen (alle bisher angeführten Einheiten sind auf dem Niveau sich stabilisierender Modifikationen, beziehungsweise Ökotypen) neben zahlreichen, aber schwer nachweisbaren Fluktuationen in morphologischen und biologischen Eigenschaften können wir noch zahlreiche Mutanten feststellen.

1. Die Frage der Chemotaxa

Im Rahmen der Art *Claviceps purpurea* wurde eine ziemlich grosse Variabilität im Inhalte und gegenseitigen Verhältnisse der einzelnen Alkaloide festgestellt. Das wildwachsende Mutterkorn können wir nach dem Inhalte der Alkaloide als gemischtes Mutterkorn bezeichnen, das heisst ein Mutterkorn mit einem breiteren oder engeren Spektrum der Alkaloide aus der Ergotoxin- oder Ergotamin- als auch Clavingruppe. Es ist keine Ausnahme, dass Populationen von *Claviceps purpurea* verschiedener Wirtspflanzen und aus geographisch und klimatisch abweichenden Gebieten nur eine Alkaloidgruppe oder sogar vorwiegend nur ein Alkaloid aus dieser Gruppe enthalten. Diese Populationen wurden beim wildwachsenden Mutterkorn vom chemischen Standpunkt aus bisher nicht ausführlicher verfolgt und es ist daher unmöglich, diese in Beziehung zu irgendwelchen Merkmalen zu bringen. Unserer Ansicht nach ist es unmöglich, beim wildwachsenden Mutterkorne die Chemotaxa zu definieren. In Hinsicht auf die bewiesene Anwesenheit der Alkaloide bei anderen Arten der Gattung *Claviceps*, bei welchen sich die chemische Forschung in den Anfängen befindet, ist es bisher vom chemischen Standpunkte aus unmöglich, die Art *Claviceps purpurea* mit anderen Arten zu vergleichen und von ihnen zu unterscheiden. Als chemische Rassen und Stämme sind bei der Art *Claviceps purpurea* stets nur Chemokulttaxa gemeint. Der Variabilität des kultivierten Mutterkorns innerhalb der Art und der Chemokulttaxa-Frage ist in dieser Arbeit ein selbständiges Kapitel gewidmet.

2. Die Biotypen

In den Begriff „Biotypus“ im weiteren Sinne des Wortes ist es möglich, verschiedene Abweichungen biologischen Charakters einzuschliessen, die bereits erblich fixiert, aber so ausdruckslos sind, dass man sie ziemlich schwer definieren kann. Bei *Claviceps* als auch bei anderen Pilzgattungen weitgehender morphologischer und biologischer Plastizität sind die Biotypen nachweislich verschiedenen Ursprungs:

a) Physiologische Rassen

Bei Infektionsversuchen haben verschiedene Autoren festgestellt, dass bestimmte Grasarten z. B. vom Kornelaviceps stärker, andere weniger, einige nur sehr selten befallen werden, manche Grasarten zu infizieren, ist überhaupt nicht gelungen. Bei der Infektion durch Mutterkorn von einem anderen Wirtsgrafe haben die Resultate eine andere Reihenfolge der Neigung, Resistenz, bzw. auch Immunität gezeigt, was nicht nur durch den Einfluss der Wirtspflanze (Aussenfaktoren), sondern auch durch innere Faktoren verursacht

wird. Es scheint, dass sich die *Formae matriciales* von *Claviceps* auch durch biologische Eigenschaften (nicht qualitativ, sondern nur quantitativ nach dem Resistenzgrad) unterscheiden können, aber es wird nötig sein, diese Korrelation noch festzustellen. In der Vergangenheit pflegte es oft zur Überschätzung der Ergebnisse von Infektionsversuchen zu kommen, verursacht durch die unvollkommene Infektionstechnik (STÄGER 1903—1922, PODZIMEK 1932, KAWATANI 1951). Auf Grund negativer Ergebnisse bei Infektionsversuchen beschrieb STÄGER z. B. *Claviceps sesleriae* STÄG. und einige *Formae speciales* des Mutterkorns. Durch Beweis der Infektionsübertragung auch auf diese Gräser durch Konidien des Sphaceliumstadiums auf Korn wurden diese Taxa aufgehoben (BÉKÉSY 1956, MEINICKE 1956, KYBAL et BREJCHA 1956 u. a.). Die in der Literatur postulierte Ansicht, dass die Art *Claviceps microcephala* (WALLR.) TUL. gegenüber der Art *C. purpurea* (FR.) TUL. selbständig sei, ist auch zu korrigieren, weil die Infektion des Korns durch *Claviceps* von *Phragmites communis* TRIN. und *Molinia coerulea* (L.) MOENCH (KYBAL et BREJCHA 1956) gelungen ist, wobei von dem normalen Morphotypus des Roggenmutterkorns unterschiedliche Sklerotien aufwuchsen. Es ist ein typisches Beispiel dafür, wie matricale Formen von der spezifischen Wirtspflanze abhängig sind. Die festgestellten Unterschiede der Virulenz der *Claviceps*-arten, die von verschiedenen Gräsern stammen, bestätigen die Existenz vieler physiologischer Rassen (siehe z. B. NAŠINEC 1952), die für einzelne Artengruppen oder einzelne Arten und vielleicht auch für einzelne Kulttaxa des Roggens — *Secale cereale* L. — charakteristisch sind.

b) Phänologische Rassen

Claviceps purpurea kann sowohl primär (durch Askosporen) als auch sekundär (durch Konidien) Infektion im Laufe einer ziemlich kurzen Zeit hervorrufen. Die Unterschiede in der Blütezeit der Gräser nehmen eine weitaus breitere phänologische Periode ein, so dass es nicht möglich ist, dass die ganze Infektion durch eine phänologisch einheitliche Rasse verursacht wäre. Die Blütezeit von *Sesleria calcaria* (PERS.) OPIZ und daher die Möglichkeit ihrer Infektion durch das Mutterkorn ist z. B. im April und Mai, beim Roggen auch im Frühjahr, beim grösseren Teil der Wirtsgäser im Juni, bei den Arten der Gattung *Molinia* und *Phragmites* jedoch erst von Ende Juli bis September. Die phänologischen Rassen, deren Existenz bei der Art *C. purpurea* erwiesen ist, sind sicherlich auch von der Dauer der Ruheperiode der Sklerotien, von der Wärmevariabilität der Kardinalpunkte (besonders des Minimums, Optimums und Maximums für das Heranreifen der Askosporen), von der Dauer der möglichen sekundären Infektion sowie auch von anderen biologischen Faktoren (z. B. von Insektenvektoren) abhängig. Die Angaben über die Kardinalpunkte (verstanden der Temperatur) sind notwendigerweise mit Vorsicht aufzunehmen, und zwar nicht nur aus Gründen der Existenz verschiedener phänologischer Rassen des Mutterkorns, sondern auch aus Gründen der Unterschiede des Einflusses von Komplexbedingungen in der Natur („ökologische“ Bedingungen) und bei Laboratoriumsversuchen („physiologische“ Bedingungen). Die Existenz der phänologischen Rassen scheidet die Möglichkeit einer künstlichen Infektion auch bei phänologisch entfernten Wirten nicht aus, während in der Natur die Möglichkeit einer Infektionsübertragung z. B. vom Roggen auf *Phragmites* oder *Molinia* und umgekehrt praktisch ausgeschlossen ist.

c) Geographische Rassen und Klimatypen

Die bisherigen Erfahrungen sind nur auf das Roggenmutterkorn beschränkt. Sklerotien, die als Droge in jener Zeit auf den Markt kamen, wo auf dem Weltmarkte nur wildwachsendes und handgesammeltes Mutterkorn aus verschiedenen geographischen Regionen zu bekommen war, können wir nach der Provenienz schon oft makroskopisch (Grösse und Form der Sklerotien, deren Farbe und Oberfläche) oder dem Alkaloidgehalte nach unterscheiden. In der UdSSR wurde festgestellt (OSTROVSKIJ et al. 1959), dass sich in der Alkaloidmenge die Sklerotien aus Sibirien (Minimalgehalt) von Sklerotien aus südlichen Gebieten der UdSSR (Maximalgehalt) unterscheiden. Das Roggenmutterkorn aus Portugal und Spanien ist kleiner als das aus Mitteleuropa.

3. Mutanten

Die Mutabilität von *Claviceps purpurea* ist bedeutend aber die Nachweisbarkeit der einzelnen Mutanten ist nur dort ersichtlich, wo es sich um markant verschiedene Sklerotien, ob schon durch Form oder durch Farbe handelt. Die Existenz dieser Mutanten können wir nur durch den Beweis bei genetischen Erbllichkeitversuchen feststellen. Die Vitalität vieler dieser Mutanten ist jedoch in der Natur sehr gering. Es kommt nicht zu deren Massenvorkommen, sondern umgekehrt zu deren Verschwinden, was natürlich ein abgrenzender Faktor für die Erscheinung eines neuen Taxons auf diesem Wege ist. Diese können wir nur in saprophytischer Kultur erhalten. Der taxonomische Wert dieser Mutanten ist sozusagen auf dem Niveau der Einheit „Lusus“ (in der Zoologie „Aberration“) und sie sind daher kein Taxon (zwischen Forma resp. Forma specialis bis Art). Albinoide Mutanten auf dem Roggen und Weizen behandelt z. B. RIEBESEL (1953), über andere berichtet ausführlich BÉKÉSY (1956). Die albinoiden Mutanten sind stets Verlustmutanten. Die Mutanten wurden auch durch gelenkten Eingriff gewonnen.

4. Die Einheiten bei der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. die durch gelenkten Eingriff hervorgerufen wurden

Neben den künstlich hervorgerufenen Mutationen gehören hierher nur Chemokulttaxa. Von dem Augenblick an, von welchem das Roggenmutterkorn in die Feldkultur eingeführt und gleichzeitig gezüchtet wurde, können wir uns nicht nur auf die Untersuchung der systematischen Sippen beim wildwachsenden Roggenmutterkorn beschränken, sondern wir müssen uns im Gegenteil mit erhöhter Aufmerksamkeit den neuentstandenen und wirtschaftlich wichtigen Sorten widmen. Bei der Züchtung des Mutterkorns benützt man die monosporische Isolation *Claviceps purpurea* f. matr. *secalis* (KYBAL, HORÁK, BREJCHA et KUDRNÁČ, 1956). Bloss pharmazeutisch vorteilhafte Stämme (welche bestimmte Alkaloide in grösserer Menge und in bestimmten gegenseitigen Verhältnissen enthalten) sind weiter in Kultur erhalten. Die heutigen Sorten des Roggenmutterkorns sind eigentlich nichts anderes als produktivere Stämme (strains, štammy) von *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. f. matr. *secalis*. In der Literatur (z. B. SILBER, MOTHES et GRÖGER 1955 u. a.) werden die einzelnen Stämme unter aus Protokollen entnommenen Arbeitsbezeichnungen, z. B.: Gat/III, D/358, Leuco/Nr. 156, und ebenso auch die Mutterkornsorten angeführt. Als Grundlage für die Nomenklatur der Chemotaxa und Chemo-

kulttaxa können wir teilweise TÉTÉNYIS Entwurf (TÉTÉNYI 1958 : 40) annehmen. Den Vorschlag, das Chemokultivar (Abkürzung chv.) unter Benennung der entsprechenden chemischen Stoffe zu bezeichnen, können wir in diesem Fall nicht akzeptieren. Wir empfehlen in Übereinstimmung mit dem Vorschlag LANJOUWS (1958), das Chemokultivar unter beliebiger Benennung (fancy-name), demnach auch durch Abkürzung zu bezeichnen. Die Sorten des Roggenmutterkorns sind nicht stabile Einheiten in Folge von natürlicher Variabilität, in Folge der Möglichkeit von durch Mutabilität verursachter Degeneration, von Sortenzüchtung durch wiederholte positive Auswahl, von Kreuzung mit ungezüchtetem, gemischtem Mutterkorn beim Anbau usw. Ihre Existenz ist daher zeitlich begrenzt. Infolgedessen wird stets die Neuzüchtung durchgeführt. Verwandte Sorten (chv.) und überhaupt chemische Stämme mit demselben Alkaloidtypus, aber mit verschiedener Leistungsfähigkeit (Ausbeute der Sklerotien und die Kvantität der Alkaloide) und verschiedenen gemeinsamen Verhältnissen der Alkaloide (allerdings im Rahmen des gleichen Alkaloidtypus) werden in der Literatur als chemische Rasse benannt (z. B.: KYBAL et BREJCHA 1955, ABE 1960). Unserer Meinung nach entspricht bestens die chemische Rasse dem Chemokulttaxon Chemokultigrex (Abkürzung: chg.). Diese Einheit ist nach dem vorwiegend anwesenden Alkaloidtypus oder nach einzelnen Alkaloiden benannt, zwecks dessen oder zwecks deren diese Sorte kultiviert wird. So ist z. B. die Ergotaminrasse vor allem durch den Gehalt an Alkaloiden der Ergotamingruppe charakterisiert, was freilich eine winzige Menge von Alkaloiden der Ergotoxin- oder Clavingruppe nicht ausschliesst. Für die Benennung dieses Chemokulttaxons empfehlen wir die Bezeichnung mit dem Hauptwort nach der charakteristischen Alkaloidgruppe ohne Anführung der Autorenabkürzungen. Beispiele: *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. f. matr. *secalis* chg. *ergotamin* chv. *Gat/III/a* — oder: *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. f. matr. *secalis* chg. *ergotoxin* chv. *ET/12* usw.

Während ein Chemokultivar (chv.) eine Einheit darstellt, die chemisch nur quantitativ unterschiedlich ist, so ist dagegen ein Chemokultigrex (chg.) qualitativ unterschiedlich. Wenn auch die *Formae matriciales* des kultivierten Roggenmutterkorns keine Taxa sind, so sind sie eine logisch höher stehende Einheit, welche wir weiter in mehrere Chemokulttaxa einteilen können. Die oben angeführten Chemokulttaxa haben eine engere Variabilität als die *Formae matriciales* des gemischten Roggenmutterkorns, aus welchen diese gezüchtet wurden, vor allem durch die Variabilität der chemischen Zusammensetzung. Trotzdem stellen die Chemokulttaxa oft auch morphologisch ganz bestimmte Morphotypen mit minimaler morphologischer Variabilität dar (KYBAL et STARÝ 1960). Im Falle dass es möglich wäre, auf Grund weiterer Forschung beim wildwachsenden (nicht kultivierten!) Mutterkorn die Chemotaxa zu finden, würden diese Einheiten unabhängig von den klassischen taxonomischen Einheiten sein, wenn sie allerdings mit diesen nicht in Korrelation gewesen wären. Falls chemische Merkmale noch andere, vor allem morphologische und biologische begleiten, ist es nicht notwendig, in Übereinstimmung mit VENT (1960) und DILLEMANN (1960) die Taxa, welche auch durch chemische Merkmale charakterisiert sind, durch besondere Formulation zu bezeichnen. Chemotaxa und Chemokulttaxa muss man aber unterscheiden und bezeichnen, falls differenzielle chemische Merkmale das einzige Kriterium für die Unterscheidung

bilden, oder wenn diese nicht in Korrelation mit morpho-biologischen taxonomischen Kriterien sind.

Zusammenfassung

1. Die Autoren versuchten die taxonomische Abgrenzung der Gattung *Claviceps* TUL. (1853) und verwandten Gattungen (siehe den dichotomischen Bestimmungsschlüssel) unter Überprüfung der Gattungssynonyme.

2. *Claviceps* TUL. (1851) ist bloss ein terminologischer Ersatz der Gattung *Cordyceps* (FR.) LINK em. FRIES; sein nomenklatorischer Typus ist *Claviceps militaris* (L. ex FR.) BAIL [= *Cordyceps militaris* (L. ex FR.) LINK]. *Claviceps* TUL. (1851) ist ein illegitimer Name. Die Gattung *Claviceps* TUL. (1853), deren Typus *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. ist und deren Umgrenzung mit der heutigen übereinstimmt, ist ein späteres Homonym des Namens *Claviceps* TUL. (1851). Die Gültigkeit des Namens *Claviceps* TUL. (1853) kann nur durch Antrag auf Schützung von *Claviceps* TUL. (1853) (nomen conservandum) gegen *Claviceps* TUL. (1851) und möglicherweise auch gegen *Sphaeropus* GUIB. (nomina reicenda) erhalten werden.

3. Einige Arten der Gattung *Claviceps* TUL., welche grösstenteils auf Gräsern aus der Unterfamilie *Panicoideae* parasitieren, wurden in die Gattung *Balsania*, resp. *Balsaniella* umgereicht.

4. Die Autoren versuchten, die bisher beschriebenen Arten der Gattung *Claviceps* zu sammeln, und haben die auf Gräsern der Unterfamilie *Festucoideae* parasitierenden Arten taxonomisch revidiert. *Claviceps microcephala* (WALLR.) TUL., *Claviceps sesleriae* STÄGER und *Claviceps litoralis* KAWAT. haben die Autoren mit der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. identifiziert.

5. Auf Grund der Überprüfung von *Claviceps setulosa* QUÉL. sensu F. ŠMARDÁ (Herbarmaterial) haben die Autoren festgestellt, dass es sich um *Claviceps purpurea* (FR.) TUL., und zwar um f. matr. mit kleineren Sklerotien und Stromata handelt.

6. Im Rahmen der plurivoren Art *Claviceps purpurea* existieren Formae matriciales, z. B. *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. f. matr. *secalis*, *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. f. matr. *sesleriae* usw. Diese nichttaxonomische Einheit ist für das Verständnis der Variabilität innerhalb der Art wichtig.

7. Die Anwendung des niedrigsten Taxons „Forma specialis“ ist uneinheitlich. Unter dem Ausdruck Forma specialis verstehen wir eine Einheit, welche durch ausschliessliche, d. h. völlige biologische Spezialisierung erblichen Charakters charakterisiert ist, und nicht eine Einheit, welche bloss auf quantitativen biologischen Unterschieden basiert. Dies ist unserer Meinung nach ein Biotyp. Eine Forma specialis existiert bei der Art *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. unserer Ansicht nach nicht.

8. Von Biotypen in Rahmen der Art *Claviceps purpurea* existieren physiologische, phänologische und geographische Rassen sowie Klimatypen. Es ist uns nicht gelungen, die Existenz von Chemotaxa beim wildwachsenden *Claviceps purpurea* zu beweisen. Es ist möglich, dass sich einzelne Formae matriciales und einige Biotypen des Mutterkorns in Korrelation befinden.

9. Die bisher festgestellten Mutanten kann man bei *Claviceps purpurea* (FR.) TUL. nur als nichttaxonomische Einheit mit dem Grade „Lusus“ (in der Zoologie „Aberration“) bewerten.

10. Beim kultivierten Mutterkorn kann man vor allem chemisch, manchmal auch morphologisch Chemokulttaxa unterscheiden.

11. Die kultivierten Sorten des Mutterkorns sind wirtschaftlich wertvolle chemische Stämme (strains) und entsprechen laut TÉRÉNYIS nomenklatorischen Entwurfes der Bezeichnung Chemo-cultivar (chv.).

12. Verwandte Chemokultivare mit gleichem Alkaloidtypus, welche beim Roggenmutterkorn als chemische Rassen bekannt sind, bewerten wir als Chemokultigrex (chg.). Konkrete Beispiele für die Benützung dieser Chemokulttaxa haben wir angeführt.

Literatur:

- ABE M. (1960): A consideration concerning the biosynthesis of the ergot alkaloids. — 15 p., Osaka [sumpt. proprii; idem in oratione: 2. Arbeitstagung „Biochem. u. Physiol. d. Alkaloid“, Halle/Saale 21.—25. 5. 1960].
- BAIL T. (1858): F. L. Nees v. Esenbeck's und A. Henry's „Das System der Pilze“. Abt. 2.
- BÉKÉSY N. (1956a): Ein Beitrag zur Biologie des Mutterkorns. — Phytopath. Z., Berlin—Hamburg, 26 : 49—56.
- (1956b): Über die vegetative und generative Übertragung von Mutterkorneigenschaften. — Z. Pfl. Zücht. 35 : 461—496.
- CLEMENTS F. E. et SHEAR C. L. (1931): The genera of fungi. — New York.

- DILLEMANN G. (1960): La différenciation chimique infraspécifique. — Pl. med., Stuttgart, 8 : 263—274.
- DOSTÁL J. (1957): Botanická nomenklatura (with translation of the International code of botanical nomenclature, Paris-abbreviation Code). — NČSAV Praha.
- FRIES E. M. (1821—1832): Systema mycologicum sistens fungorum.
— (1846): Summa vegetabilium Scandinaviae. — Stockholm—Leipzig.
- GRASSO V. (1952): Le *Claviceps* delle *Graminaceae* Italiane. Pars II. — Ann. Sperim. agrar., Roma, 6 : 973—1004.
- GRIFFITHS D. (1901): Contributions to a better knowledge of the *Pyrenomyces*. II. A new species of ergot. — Bull. Torrey bot. Cl. 28 : 236—241.
- GROVES J. W. (1943): A new Species of *Claviceps* on *Carex*. — Mycologia, Lancaster, 35 : 60—609.
- HAMMARLUND C. (1945): Beiträge zur Revision einiger imperfekten Mehltau-Arten. *Erysiphe polyphaga* nov. sp. — Bot. Not., Lund, 1945 : 101—108.
- HENNINGS P. (1899): *Xylariodiscus* nov. gen. und einige neue brasilianische *Ascomyceten* des E. Ule'schen Herbars. — Hedwigia, Beibl., 38 : (63)—(65).
- KARPOVA-BENUA E. I. (1955): K morfologii i biologii jadovitogo griba *Claviceps paspali* STEV. et HALL. — Bot. Mater. Otd. spor. Rast. bot. Inst. AN SSSR 10 : 166—176.
- KAWATANI T. (1951): Studies on the parasitic cultivation of ergot with *Claviceps litoralis* KAWATANI. — Bull. nat. hyg. Labor., Tokyo, 69 : 217—221.
- KIŠPATIĆ J. et MILATOVIĆ I. (1958): Glavnica (*Claviceps paspali* S. et H.) na divljem troskotu u dolini Neretve. — Acta bot. croat., Zagreb, 17 : 99—112.
- KYBAL J. et BREJCHA V. (1955): Problematik der Rassen und Stämme des Mutterkorns *Claviceps purpurea* TULASNE. — Die Pharmazie, Berlin, 10 : 752—755.
- KYBAL J., HORÁK F., BREJCHA V. et KUDRNÁČ S. (1957): Monokonidienisolation und deren Bedeutung bei der Selektion von Rassen und Stämmen des Mutterkorns. — Abh. dtsh. Akad. Wiss., Berlin, cl. chem.-geol.-biol., 1956/7 : 236—242.
- KYBAL J., HORÁK P., NOVÁČEK M. et KUDRNÁČ S. (1957): Příspěvek k poznání kvality planě rostoucího travního námele. — Čs. Farm. 6 : 265—268.
- KYBAL J. et STARÝ F. (1960): Ein EK 115-haltiger Stamm des Mutterkorns. — Die Naturwissenschaften 47 : 17.
- LANJOUW J. (1958): On the nomenclature of chemical strains. — Taxon, Utrecht, 7 : 43—44.
- LINK H. F. (1833): Handbuch zur Erkennung der nutzbarsten und am häufigsten vorkommenden Gewächse. Vol. 3. (ex ref.).
- MEINKE R. (1956): Die Bedeutung der Wirtspflanze für die Ausbildung des Alkaloidmerkmals der Sklerotien von *Claviceps purpurea* TUL. — Flora, Jena, 143 : 395—427.
- MÖLLER A. (1901): *Phycomyceten* und *Ascomyceten*. — in: Schimper A. F. W. (red.), Bot. Mitt. aus Tropic fasc. 9 : 1—319, Jena.
- NAŠINEC J. (1952): Paličkovice a virescence na psárce luční. — Čs. bot. Listy 4 : 139—140.
- OSTROVSKIJ N. I. et al. (1959): Alkaloidnost' i rasprostranenie sporyn'ji v SSSR. — Aptečnoe Delo 1959 : 29—34.
- PODZIMEK J. (1932): K monografii českých námelů. — Čas. nár. Mus., Praha, sect. natur., 106 : 16—35.
- RIEBESEL G. (1953): Bemerkungen über das Auftreten weisser Mutterkörner. — Nachr.-Bl. dtsh. Pfl.-Schutzd., Braunschweig, 5 : 109.
- ROCHELMEYER H. (1949): Die Systematik der Clavicipiteae und ihre Bedeutung für die Gewinnung von Mutterkorn. — Die Pharmazie 4 : 326—333.
- ROGERS D. P. (1954): The Genus *Cordyceps* and Fries's Observations. — Mycologia 46 : 248—253.
- SEAYER F. J. (1912): The *Hypocreales* of North America. I—IV. — Reprint of Mycologia, Lancaster, 1 : 41—76 et 177—207, 1909; 2 : 48—92, 1910 et 3 : 207—230, 1911.
- SILBER A., MOTHES K. et GRÖGER D. (1955): Über Misch-Sklerotien bei *Claviceps purpurea* TUL. Die Kulturpflanze 3 : 90—104.
- SKALICKÝ V. (1961, ms.): Revision der *Peronospora*-Arten auf *Solanaceen* und Bemerkungen zum Artbegriff und zur Kenntnis der infraspezifischen Einheiten bei *Phycomyceten*.
- STÄGER R. (1903): Infektionsversuche mit Gramineen-bewohnenden *Claviceps*-Arten. — Bot. Ztg., Leipzig, 61/1 : 111—158.
- (1905): Weitere Beiträge zur Biologie des Mutterkorns. — Cbl. Bakt., Paras. u. Inf.—Krankh., Jena, sect. 2, 14 : 25—32.
- (1907): Neuer Beitrag zur Biologie des Mutterkorns. — Cbl. Bakt. sect. 2, 17 : 773—784.
- (1908): Zur Biologie des Mutterkorns. — Cbl. Bakt. sect. 2, 20 : 272—279.
- (1910): Neue Beobachtungen über das Mutterkorn. — Cbl. Bakt., sect. 2, 27 : 67—73.
- (1922): Beitrag zur Verbreitungsbiologie der *Claviceps*-Sklerotien. — Cbl. Bakt., sect. 2, 56 : 329—339.

- STEVENS F. L. et HALL J. G. (1910): Three interesting species of *Claviceps*. — Bot. Gaz., Chicago, 50 : 460—463.
- ŠMARDÁ F. (1945): *Claviceps setulosa* QUÉL. — Věda přír. 23 (1944—45) : 220—221.
- TÉTÉNYI P. (1958): Proposition à propos de la nomenclature des races chimiques. — Taxon, Utrecht, 7 : 40—41.
- TULASNE L. et R. (1851): Note sur l'Ergot du seigle, *Sclerotium Clavus* DC. — C. R. Acad. Sci., Paris, 33 : 645—648.
- (1853): Mémoire sur l'*Glumacées*. — Ann. Sci. natur. Bot., Paris, ser. 3, 20 : 5—56.
- VENT W. (1960): Soll man chemisch charakterisierte Taxa besonders bezeichnen? — Taxon, Utrecht, 9 : 53—54.
- WALLROTH F. W. (1844): Zur Naturgeschichte der myketischen Entomophyten. — Beitr. Bot., Leipzig, 1/2 : 147—167, tab. (3).

Anschrift der Verfasser: V. Skalič k ý, Botanisches Institut der Karls-Universität,
 Benátská 2, Praha 2.
 Dr. F. Star ý, Forschungsinstitut für Natur-Arzneimittel,
 U Elektry 8, Praha-Hloubětín.