

Neue Ergebnisse zur Diversität und Ökologie von Brandpilzen in Panama

MEIKE PIEPENBRING

PIEPENBRING, M. (2006): Diversity and ecology of smut fungi in Panama. Z. Mykol. 72/2: 89-100

Key words: Bocas del Toro, Chiriquí, habitats of smut fungi, new host species, new records of smut fungi for Panama, snail, *Thecaphora spilanthis*, *Acmella papposa* var. *macrophylla*, *Acmella oleracea*, *Spilanthes oleracea*

Summary: The checklist of smut fungi (Ustilaginales, Tilletiales, Microbotryales, and some smaller orders, Basidiomycota) known for Panama including 26 species up to now is enlarged by five species recorded here for the first time for this country: *Anthracoidea uleana*, *Entyloma lobeliae*, *Thecaphora haumani*, *Thecaphora spilanthis*, and *Ustanciosporium standleyanum*. *Tilletia horrida* is reported for Panama as pathogen of rice in phytopathological checklists. This record is doubtful, because this smut could not be observed in a herbarium or in rice fields in Panama, it is not known from Costa Rica or Colombia, and it is often confounded with the False Smut of Rice, *Ustilagoidea virens* (Fungi Imperfecti), which is rather common in Panama. Rejecting this record, the current checklist of smut fungi in Panama includes 30 species.

While four of the newly recorded species of smut fungi are already known from Costa Rica, *Thecaphora spilanthis* is up to now only known from Brazil on the cultivated spice plant *Acmella oleracea* (Asteraceae). It is reported here on a new species of host plant, *Acmella papposa* var. *macrophylla*. By infecting these two species of host plants, *T. spilanthis* shows that they are most probably closely related to each other. Therefore, *Acmella oleracea* should be cited in the genus *Acmella* and not as *Spilanthes oleracea* which is the synonym most frequently used. For the first time, a snail feeding on teliospores of smut fungi is documented. It is a naked snail (Limacidae or Arionidae, Stylommatophora, Pulmonata) feeding on masses of young teliospores of *Thecaphora spilanthis* embedded in galls formed by tissue of *Acmella papposa* var. *macrophylla*.

Comparative field work on plant parasitic microfungi realized in different habitats of primary and secondary vegetation in Western Panama shows that smut fungi are relatively frequent in open secondary vegetation and absent in dense primary or secondary forest.

Resumen: El listado de verificación de carbones (Ustilaginales, Tilletiales, Microbotryales y varios órdenes pequeños, Basidiomycota) de Panamá, que actualmente comprende 26 especies, se amplia con cinco especies que se reportan aquí para Panamá por primera vez: *Anthracoidea uleana*, *Entyloma lobeliae*, *Thecaphora haumani*, *Thecaphora spilanthis* y *Ustanciosporium standleyanum*. *Tilletia horrida* está citada para Panamá en dos listados de hongos fitopatógenos. Este reporte es dudoso porque hasta ahora no ha sido posible ver este hongo, ni en herbario ni en cultivos de arroz en Panamá. Este hongo

no se conoce ni en Costa Rica y ni en Colombia, y el carbón del arroz a menudo se confunde con el carbón falso del arroz, *Ustilaginoidea virens* (Fungi Imperfecti), que es común en Panamá. Sin este reporte, el listado acutalizado de carbones de Panamá incluye 30 especies.

Cuatro de los reportes nuevos son especies que se conocen en Costa Rica. *Thecaphora spilanthis* hasta ahora ha sido conocida únicamente en Brazil sobre una planta cultivada para condimento, *Acmella oleracea* (Asteraceae). Se presenta aquí por primera vez fuera de Brazil sobre una planta hospedera nueva, *Acmella papposa* var. *macrophylla*. Por ser capaz de infectar estas dos especies, el carbón demuestra que estas dos especies de plantas muy probablemente son estrechamente aparentadas. Por eso es recomendable citar *Acmella oleracea* en el género *Acmella* y no como *Spilanthes oleracea*, un sinónimo utilizado frecuentemente.

Por primera vez se documenta un molusco comiendo esporas de carbón. Se trata de una babosa (Limacidae o Arionidae, Stylommatophora, Pulmonata), que devora masas de teliósporas jóvenes de *Thecaphora spilanthis* después de haber penetrado el tejido de agalla formado por *Acmella papposa* var. *macrophylla* alrededor de las esporas.

Se realizó trabajo de campo para comparar la diversidad de microhongos parásitos de plantas en diferentes áreas de vegetación primaria y secundaria en el Oeste de Panamá. Resulta que carbones son relativamente comunes en vegetación secundaria abierta mientras que se buscaron en vano en bosques secundarios y primarios densos.

Zusammenfassung: Die Artenliste der Brandpilze (Ustilaginales, Tilletiales, Microbotryales und mehrere kleine Ordnungen der Basidiomycota) in Panama, die zur Zeit 26 Arten umfasst, wird erweitert durch fünf Arten, die zum ersten Mal für Panama nachgewiesen werden: *Anthracoidea uleana*, *Entyloma lobeliae*, *Thecaphora haumani*, *Thecaphora spilanthis* und *Ustanciosporium standleyanum*. *Tilletia horrida* wird für Panama zitiert als Reisschädling in phytopathologischen Listen. Der Nachweis ist jedoch zweifelhaft, weshalb die aktuelle Liste der sicher für Panama nachgewiesenen Brandpilze 30 Arten umfasst.

Thecaphora spilanthis ist bisher nur von Brasilien auf *Acmella oleracea* (Asteraceae) bekannt und wird hier zum ersten Mal auf *Acmella papposa* var. *macrophylla* vorgestellt. Da dieselbe Brandart beide Wirtspflanzen befällt, ist anzunehmen, dass die Wirtspflanzen nahe miteinander verwandt sind. Daher sollte *Acmella oleracea* in der Gattung *Acmella* zitiert werden und nicht als *Spilanthes oleracea*, einem häufig benutzten Synonym. Zum ersten Mal wird eine Brandsporen fressende Schnecke dokumentiert. Es ist eine Nacktschnecke (Limacidae or Arionidae, Stylommatophora, Pulmonata), die in Gallgewebe eingebettete Massen junger Brandsporen von *Thecaphora spilanthis* auf *Acmella papposa* var. *macrophylla* verzehrt.

Vergleichende Geländearbeit über pflanzenparasitische Mikropilze in verschiedenen Habitaten primärer und sekundärer Vegetation im Westen Panamas zeigt, dass Brandpilze relativ häufig in offener Sekundärvegetation vorkommen, während sie in dichten Primär- oder Sekundärwäldern fehlen.

Einleitung

Brandpilze sind nach den Rostpilzen (Uredinales, jetzt Pucciniales) mit ca. 1450 Arten (VÁNKY 2002) die zweitgrößte Gruppe pflanzenparasitischer Mikropilze unter den Basidiomycota. Sie parasitieren Gefäßpflanzen verschiedener systematischer Zugehörigkeit, überwiegend krautige Pflanzen mit einem Schwerpunkt bei Poaceae und Cyperaceae. Aufgrund ultrastruktureller Merkmale der Septenporen, Wirts-Parasit-Interaktionen und Sporenwände sowie molekularphylogenetischer Untersuchungen wissen wir inzwischen, dass die Brandpilze keine einheitliche Verwandtschaftsgruppe darstellen, sondern polyphyletisch sind (z.B. BAUER et al. 1998, 2001). Ustilaginales, Tilletiales und weitere kleinere Ordnungen der Brandpilze gehören zu den Ustila-

ginomycotina, die Microbotryales zu den Pucciniomycotina. Im Verlauf der Evolution kamen also wiederholt Vertreter der Basidiomycota auf die Idee, Pflanzen als Substrat für die Ausbildung staubiger Brandsporenmassen zu nutzen. Dabei dienen die Brandsporen in der Regel nicht nur als Ausbreitungs- und Überdauerungseinheit, sondern auch als Probasidie, aus der bei Sporenkeimung die Basidie entsteht.

Während die Brandpilze gemäßigter Breiten relativ gut dokumentiert sind (e.g. VÁNKY 1994), wurden sie in vielen Ländern der Tropen bisher nur kaum oder gar nicht untersucht. So sind viele Brandpilzarten der Neotropis nur von einer oder wenigen Aufsammlungen bekannt, Verbreitungskarten weisen große Lücken auf und in Ländern wie Bolivien ist es relativ leicht, neue Arten zu finden (PIEPENBRING 2000, 2003).

Obwohl diese Gruppe ökologisch und systematisch hoch interessant ist und viel Forschungsbedarf besteht, gibt es weltweit nur wenige Forscher, die sich auf Brandpilze konzentrieren. Das hängt u.a. damit zusammen, dass Brandpilze nicht leicht zu finden sind. Selbst in gut entwickelten Wirtspopulationen kann eine Infektion fehlen oder sich auf eine geringe Anzahl von Pflanzen beschränken. An anderen Standorten kann die Suche gänzlich vergeblich sein. Um erfolgreich zu sammeln, geht ein Brandpilzforscher bzw. eine Brandpilzforscherin daher schnell dazu über, seine/ihre Suche auf Vegetationseinheiten mit hohem Anteil potentieller Wirtspflanzen zu konzentrieren. Er/Sie sucht Brandpilze an Wegrändern, in Savannen, Sümpfen und anderer offener Vegetation, wo Arten der Poaceae, Cyperaceae und anderer Kräuter mit hohen Individuenzahlen vertreten sind (PIEPENBRING 1996b). In Wäldern, insbesondere in tropischen Primärwäldern, ist die Suche erfolglos, weshalb ein/e ambitionierte/r Brandpilzspezialist/in Wälder erst gar nicht besucht. Es stellt sich jedoch die Frage, ob Brandpilze deshalb nicht aus Primärwäldern bekannt sind, weil dort noch niemand ernsthaft nach ihnen gesucht hat.

Während ich zur Vorbereitung einer Monographie der Brandpilze für die Reihe Flora Neotropica (PIEPENBRING 2003) viele verschiedene Länder der Neotropis zum Sammeln von Brandpilzen besuchte, konzentrieren sich die Sammelaktivitäten der letzten Jahre auf pflanzenparasitische Mikropilze verschiedener systematischer Verwandtschaftskreise im Westen Panamas (Provinzen Chiriquí und Bocas del Toro), im Süden der mittelamerikanischen Landbrücke. Für Panama sind bis heute 26 verschiedene Arten von Brandpilzen bekannt (TOLER et al. 1959, MCGUIRE & CRANDALL 1967, PIEPENBRING 2001, 2003, 2006a). Für das im Westen benachbarte Land Costa Rica, in dem von 1992 bis 1995 mein Forschungsschwerpunkt lag, sind 54 Arten dokumentiert (PIEPENBRING 1996a), für Kolumbien, das im Osten an Panama grenzt, 71 Arten (PIEPENBRING 2002).

Die intensive Geländearbeit im Westen Panamas erlaubt bezüglich der Brandpilze die Beantwortung bzw. Diskussion folgender Fragen:

- Lassen sich durch weitere Geländearbeit neue Arten im Westen Panamas finden?
- In welchen Habitaten wurden Brandpilze entdeckt? Gibt es bei genauerer Untersuchung nicht doch Brandpilze in Primärwäldern?

Material und Methoden

Die an dieser Stelle vorgestellten Ergebnisse basieren auf Geländearbeit im Westen Panamas, d.h. in der Provinz Chiriquí auf der Pazifikseite und in der Provinz Bocas del Toro auf der Atlantikseite, in den Jahren 2004-2006. Belege der Brandpilze wurden auf ihren Wirtspflanzen wie Höhere

Pflanzen herbarisiert und lichtmikroskopisch sowie rasterelektronenmikroskopisch untersucht (vgl. PIEPENBRING 2003). Duplikate der Belege befinden sich im Herbar der Universidad de Panamá in Panama Stadt (PMA), eines auch in der Botanischen Staatssammlung München (M).

Um die Diversität pflanzenparasitischer Mikropilze an verschiedenen Standorten zu vergleichen, wurden 12 verschiedene Habitats auf verschiedenen Höhenlagen mit Primär- oder Sekundärvegetation, wie Ruderalstandorte, natürliche offene Vegetation und Wälder, ausgewählt. Dort wurden pflanzenparasitische Mikropilze unter standardisierten Bedingungen im Oktober 2005 und im März/April 2005 gesammelt. Weitere Standorte wurden ohne Standardisierung der Sammelaktivität untersucht. Von den Ergebnissen, die längerfristig im Rahmen des Forschungsprojekts ausgewertet werden, sollen an dieser Stelle nur die Daten über Brandpilze kurz vorgestellt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Neue Nachweise von Brandpilzen in Panama

Die Ergebnisse der Sammelarbeit über pflanzenparasitische Mikropilze im Westen Panamas 2004–2006 sind, neben zahlreichen Belegen von anderen Pilzgruppen, Beobachtungen und Sammlungen zu 15 verschiedenen Brandarten, von denen manche hier zum ersten Mal für Panama oder zum ersten Mal für bestimmte Provinzen in Panama nachgewiesen werden. Für ausführliche Beschreibungen und Abbildungen zu den verschiedenen Arten siehe PIEPENBRING (2003).

Anthracoidea uleana (Syd. & P. Syd.) Vánky auf *Carex bonplandii* Kunth, Cyperaceae

A. uleana bildet schwarze Sporenmassen um einzelne Fruchtknoten der Wirtspflanze herum (Abb. 1, 2). Sie ist von Hochlagen in vielen verschiedenen Ländern der Neotropis, inkl. Costa Rica und Kolumbien, dokumentiert worden. Für Panama wird sie hier zum ersten Mal genannt.

Untersuchter Beleg: Panama: Chiriquí, Parque Internacional de la Amistad, La Cascada Weg, ca. 2450 m üNN, 22.IX.2005, M. Piepenbring & R. Mangelsdorff 3581 (PMA).

Cintractia axicola (Berk.) Cornu auf *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl, Cyperaceae

Dieser in den Tropen weit verbreitete und häufig zitierte Brandpilz wurde zum ersten Mal in der Provinz Chiriquí gesammelt.

Untersuchter Beleg: Panama: Chiriquí, Corr. Dolega, Los Algarrobos, nahe der Casa de la Alemana, ca. 150 m üNN, 14.VIII.2005, M. Piepenbring 3490 (PMA).

Entyloma lobeliae Farl. auf *Lobelia laxiflora* H.B.K., Lobeliaceae

E. lobeliae ist bisher von den U.S.A., der Dominikanischen Republik und Costa Rica bekannt. Diese Art wird hier zum ersten Mal für Panama zitiert. Vermutlich ist sie jedoch wesentlich weiter verbreitet und nur selten erkannt worden. Durch *E. lobeliae* verursachte Flecken auf den Blättern von *L. laxiflora* (Abb. 4, 5) sind nur schwer von Flecken unterscheidbar, die von anderen Organismen oder abiotischen Faktoren verursacht werden.

Untersuchter Beleg: Panama: Chiriquí, Weg von Boquete auf den Volcán Barú, ca. 2350 m üNN, 1.IV.2006, M. Piepenbring, D. Cáceres, T. Hofmann, T. Trampe et al. 3753 (PMA).

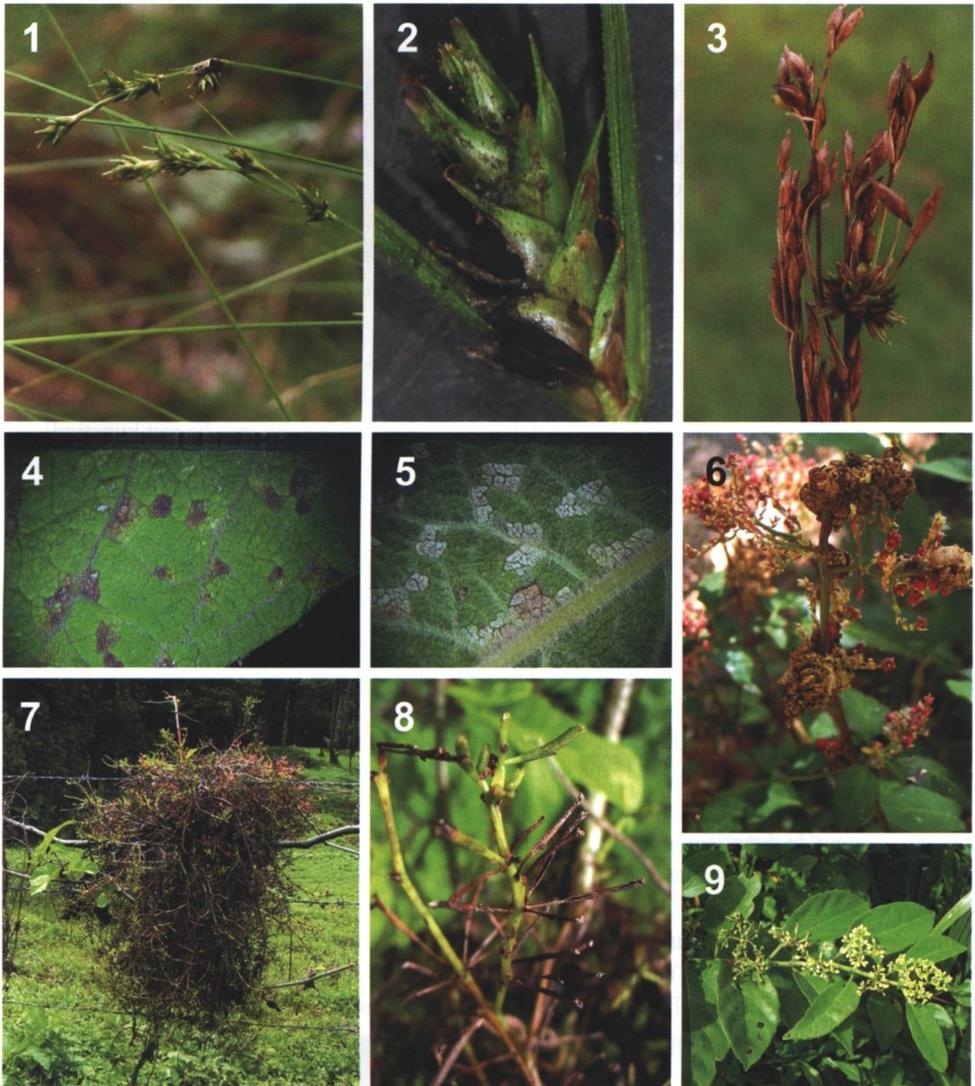


Abb. 1-6: Brände, die zum ersten Mal für Panama bzw. Provinzen nachgewiesen werden. **Abb. 1-2:** *Anthracoidea uleana* auf *Carex bonplandii* (Piepenbring & Mangelsdorff 3581). Sporenmassen umgeben rudimentäre Früchte. **Abb. 3:** *Ustanciosporium standleyanum* auf *Rhynchospora rugosa* (Piepenbring et al. 3576). Brandsporen befinden sich zwischen den Spelzen von rudimentären Ährchen in einem kugelförmigen Hexenbesen. **Abb. 4-5:** *Entyloma lobeliae* in und an einem Blatt von *Lobelia laxiflora* (Piepenbring et al. 3753). Am oberen Rand der Aufnahmen befindet sich eine Millimeterskala. **Abb. 4:** Lokale Verfärbungen an der Blattoberseite durch Sporen im Gewebe. **Abb. 5:** In Intercostalefeldern an der Blattunterseite wachsen weiße Hyphen des Brandpilzes aus den Spaltöffnungen heraus. **Abb. 6:** *Thecaphora haumani* verursacht die Ausbildung von Gallen in einem Blütenstand von *Iresine diffusa* (Piepenbring et al. 3748). **Abb. 7-8:** *Mycosyrinx cissi* auf *Cissus sicyoides* (Piepenbring et al. 3460). **Abb. 7:** Hexenbesen gebildet von einem Trieb der Liane an einem Zaun. **Abb. 8:** Ein Zweig des Hexenbesens mit geschlossenen und braunen, reifen Sori, aus denen schwarze Brandsporenmassen austreten. **Abb. 9:** Ein gesunder, Blüten tragender Spross von *Cissus sicyoides* – infizierte Pflanzen sind steril.

Mycosyrinx cissi (DC.) Beck auf *Cissus sicyoides* L., Vitaceae

M. cissi ist ein besonderer Brandpilz, da er im Gegensatz zu der Mehrzahl der anderen Brandpilze eine holzige Liane aus der Familie der Vitaceae befällt und an dieser die Ausbildung beeindruckender Hexenbesen verursacht (Abb. 7-9; PIEPENBRING 1997). *M. cissi* ist zwar nur selten zu finden, aber weltweit aus den Tropen und Subtropen bekannt. Hier wird er zum ersten Mal für die Provinz Bocas del Toro dokumentiert.

Untersuchter Beleg: Panama: Bocas del Toro, Isla Bocas del Toro, an der Strasse zwischen dem Dorf Bocas del Toro und Boca de Drago, ca. 20 m üNN, 17.XI.2004, M. Piepenbring, R. Mangelsdorff & T. Trampe 3460 (PMA).

Thecaphora haumani Speg. auf *Iresine diffusa* Humb. & Bonpl. ex Willd., Amaranthaceae

T. haumani verursacht die Ausbildung von Gallen, die aus zahlreichen, von der Wirtspflanze gebildeten Knötchen bestehen. In den Knötchen befinden sich Kammern, die mit kunstvoll ornamentierten Brandsporenbällen und einfachen, hyalinen Zellen gefüllt sind (Abb. 6). *T. haumani* ist bisher von Südafrika und einzelnen Ländern der Neotropis, einschließlich Costa Rica, bekannt. Für Panama wird sie hier zum ersten Mal genannt.

Untersuchter Beleg: Panama: Chiriquí, Weg von Boquete auf den Volcán Barú, ca. 1950 m üNN, 31.III.2006, M. Piepenbring, D. Cáceres, T. Hofmann, T. Trampe et al. 3748 (PMA).

Thecaphora spilanthis F.O. Freire & Vánky auf *Acmella papposa* (Hemsl.) R.K. Jansen var. *macrophylla* (Greenm.) R.K. Jansen, Asteraceae

Typus auf *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen (= *Spilanthes oleracea* L.). Brasilien. Pará: Belém, 7.VI.1991, de Carvalho s.n. (Holotypus, H.U.V. 15268, n.v.; Isotypus, BPI 738175!).

Die infizierten Pflanzen werden besonders an Stängeln aber auch an Blättern zur Ausbildung von Gallen angeregt, in denen Sporenbällen entstehen, wie sie typisch sind für Arten der Gattung *Thecaphora* (Abb. 10-12, 16). Die Sporenbällen sind (20) 24–31 (33) × (22) 28–37 (40) µm (n = 20) groß und bestehen aus (4) 6–11 (13) Sporen (n = 20). Damit entsprechen sie ungefähr den Sporenbällen von *Thecaphora spilanthis* auf *Acmella oleracea* aus Brasilien, die 27–32 × 32–39 (42) µm groß sind und aus (4) 6–10 (11) Sporen bestehen (PIEPENBRING 2003). Die Ornamente und die Größe der Sporen in den Bällen aus Panama und Brasilien sind ebenfalls sehr ähnlich (Abb. 16, 17).

T. spilanthis ist bisher nur auf *Acmella oleracea* (*Spilanthes oleracea*), einem Gewürz namens Parakresse, aus der Region des Typusstandortes im Norden Brasiliens bekannt. Somit wird hier *T. spilanthis* hier zum ersten Mal außerhalb Brasiliens und dazu auf einer neuen Wirtspflanze nachgewiesen. Der Brandpilz *T. spilanthis* zeigt durch sein Wirtsspektrum, dass es sinnvoll ist, *Acmella oleracea* nicht, wie es meistens üblich ist, in der Gattung *Spilanthes* zu führen, sondern in der Gattung *Acmella*, wie es JANSEN (1985: 65) vorschlägt.

Beim Sammeln von *Thecaphora spilanthis* fielen zahlreiche Gallen auf, die runde Löcher aufwiesen in den Bereichen, wo sich vorher mit jungen Brandsporenbällen gefüllte Kammern befunden hatten (Abb. 13). Beim erneuten Besuch des Standortes wurde das verantwortliche Tier auf frischer Tat ertappt (Abb. 14, 15). Es handelt sich um eine kleine Nacktschnecke (Limacidae oder Arionidae in der Unterordnung der Sigmurethra, Stylommatophora = Landlungenschnecken, Pulmonata), die zuerst das die Brandsporen schützende Wirtsgewebe abraspelt und anschließend die Masse der jungen Brandsporenbällen verzehrt.



Abb. 10-15: *Thecaphora spilanthis* auf *Acemella papposa* var. *macrophylla* (bis auf Abb. 14-15 Piepenbring et al. 3533). **Abb. 10-11:** Die Wirtspflanze mit Brandgallen am Stängel. **Abb. 11:** An Gallen im unteren Bereich der Aufnahme sind Fraßspuren erkennbar. **Abb. 12:** Eine aufgeschnittene Galle, in der man die mit brauner Brandsporenmasse ausgefüllten Kammern sieht. **Abb. 13:** Beschädigte Galle. **Abb. 14:** Eine kleine Nacktschnecke frisst an einer Brandgalle (Piepenbring 3549). **Abb. 15:** Dieselbe Schnecke aus Abb. 14 wenige Minuten später.

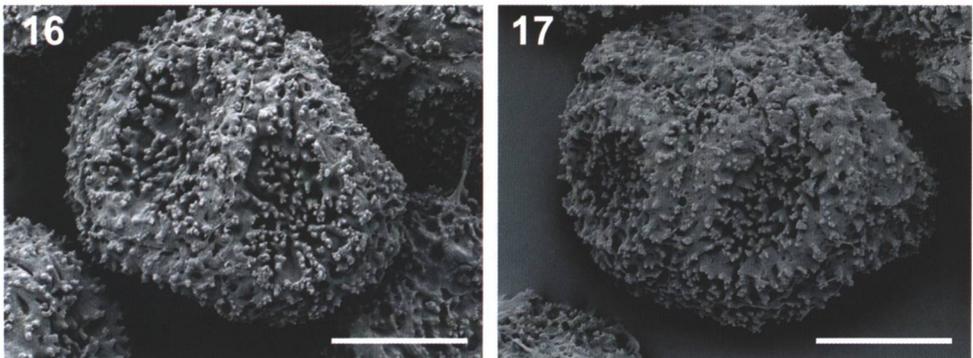


Abb. 16-17: Brandsporenballen von *Thecaphora spilanthis* mit dem Rasterelektronenmikroskop gesehen. **Abb. 16:** Beleg aus Panama (Piepenbring 3681). **Abb. 17:** Beleg aus Brasilien (Isotypus). Balken = 10 µm.

Aufgrund eigener Beobachtungen und Literaturdaten waren mir bisher nur Insekten, insbesondere Käfer und Wanzen, als Brandpilzsporen fressende Tiere bekannt (PIEPENBRING et al. 1998).

Untersuchte Belege: Isotypus (siehe oben). Panama: Chiriquí, oberhalb von Boquete, Bajo Mono, ca. 1590 m üNN, 6.IX.2005, M. Piepenbring et al. 3533 (Beleg verschimmelt). An demselben Ort, 14.IX.2005, M. Piepenbring et al. 3549 (PMA) (Beleg schon wieder verschimmelt – bei fast 100 % Luftfeuchtigkeit nicht verwunderlich). An demselben Ort, 6.XI.2005, M. Piepenbring, G. Betancourt, E. Cáceres & A. Jiménez 3681 (M, PMA). Die Belege weisen teilweise zudem Blattflecken verursacht durch *Entyloma spilanthis* Speg. auf.

***Ustanciosporium standleyanum* (Zundel) M. Piepenbr.** auf *Rhynchospora rugosa* (Vahl)
Gale, Cyperaceae

Diese von Guatemala beschriebene Brandart bildet ihre Sporen zwischen den Spelzen rudimentärer Ährchen, die kugelförmige Hexenbesen bilden (Abb. 3). *U. standleyanum* ist von El Salvador bis Venezuela, inkl. Costa Rica und Kolumbien bekannt. Von Panama ist sie allerdings bisher nicht gemeldet worden.

Untersuchter Beleg: Panama: Chiriquí, Volcán, am Weg zum Feuchtgebiet Lagunas de Volcán, ca. 1.400 m üNN, 20.IX.2005, M. Piepenbring, J. Gossmann et al. 3576 (PMA).

Zum Vorkommen von *Tilletia horrida* in Panama

Den Reisbrandpilz *Tilletia horrida* Takah., der von TOLER et al. (1959) sowie MCGUIRE & CRANDALL (1967) unter dem falschen Namen *Neovossia barclayana* Bref. bzw. dem Synonym *Neovossia horrida* (Takah.) Padwick & Khan für Panama genannt wird, möchte ich aus der Artenliste der Pilze Panamas ausschließen. Die beiden zitierten Arbeiten sind phytopathologische Listen, ohne Nennung von Belegen oder morphologischer Merkmale. Daher können die Angaben nicht überprüft werden. Ich gehe davon aus, dass der Reisbrand nicht in Panama vorkommt, weil er weder von Costa Rica noch Kolumbien nachgewiesen worden ist und weder durch eigene Forschung noch durch mehrere kontaktierte panamaische Phytopathologen bestätigt werden konnte. Vermutlich basieren die Zitate des Reisbrandes für Panama auf einer Verwechslung mit dem häufig auftretenden Falschen Brandpilz des Reises, *Ustilaginoidea virens* (Cooke) Takah., einem Imperfekten Pilz, der seine orange bis olivgrün – schwarz gefärbte Sporenmasse bei feuchtem Wetter um die Reisährchen herum bildet. Der Echte Reisbrand bildet schwarze Sporenmassen anstelle der Reiskörner.

Ökologie der Brandpilze in Panama

Habitats, in denen Brandpilze gefunden wurden

An den im Rahmen des laufenden Forschungsprojekts über pflanzenparasitische Mikropilze ausgewählten Standorten wurden im Oktober 2005 und im März/April 2005 im Wesentlichen dieselben Brandpilzarten gefunden. An acht verschiedenen Waldstandorten (vier Standorte mit primärem Bergregenwald und vier mit mehr oder weniger stark gestörten Wäldern im Tiefland) konnten trotz intensiver Suche keine Brandpilze gefunden werden. Eine Brandart wurde in offener Hochlandvegetation gefunden. Alle anderen Funde (14 verschiedene Brandarten) stammen aus mehr oder weniger offener Sekundärvegetation. Sechs verschiedene Arten wurden an Wegrändern

und anderer Sekundärvegetation im Tiefland gefunden, neun verschiedene Arten in Sekundärvegetation in mittleren Höhenlagen (überwiegend zwischen 1000-2300 m üNN).

Schlussfolgerung zur Diversität der Brandpilze Panamas

Durch die Sammelarbeit der letzten Jahre kann die 26 Arten umfassende Liste der Brandpilze Panamas (PIEPENBRING 2006a) auf 31 Arten erweitert werden, wobei der Nachweis einer Art (*T. horrida*) angezweifelt wird (Tab. 1). Also sind für Panama derzeit 30 Arten sicher bekannt. Es konnte keine für die Wissenschaft neue Art gefunden werden, die Brandpilzdiversität im Süden Mittelamerikas kann also als relativ gut bekannt gelten. Vier der fünf für Panama hier erstmals nachgewiesenen Arten sind schon von Costa Rica bekannt, eine bisher nur von Brasilien. Die große Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung im Westen Panamas mit derjenigen von Costa Rica verwundert nicht, da sich beide Regionen im Bereich des Talamanca-Gebirges befinden. Die meisten Brandpilze in der Liste für Panama sind schon von Costa Rica bekannt (Tab. 1). Fünf der für Panama sicher bekannten Arten sind noch nicht von Costa Rica bekannt, 29 der von Costa Rica bekannten Arten noch nicht in Panama. Durch gezielte Suche werden also in Panama noch viele weitere Brandpilze entdeckt werden können.

Eine Analyse der Checklist der Pilze Panamas (PIEPENBRING 2006b) hat auch für viele andere Pilzgruppen gezeigt, dass unsere Kenntnis der Pilze dieses Landes sehr fragmentarisch ist.

Danksagung

An erster Stelle möchte ich zahlreichen Kollegen und Studenten der Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) für die angenehme Zusammenarbeit danken. Zwischen der UNACHI und der Universität Frankfurt am Main besteht seit 2003 eine erlebnis- und ergebnisreiche Partnerschaftsbeziehung mit finanzieller Unterstützung durch den DAAD. Dank gilt auch den tropentauglichen MitarbeiterInnen der Abteilung Mykologie an der Universität Frankfurt am Main, die mir im Gelände mit guter Laune und Sammeleifer zur Seite standen.

Inhaltlich halfen C. Williams (Phytopathologe der Universidad de Panamá) bezüglich der Diskussion über *Tilletia horrida* sowie meine Kollegin A. Klussmann-Kolb (Universität Frankfurt) bezüglich der Brandsporen fressenden Nacktschnecke. M. Ruppel half am Rasterelektronenmikroskop, R. Kirschner verbesserte den Text des Manuskripts, O. Perdomo sei für das Korrekturlesen der spanischen Zusammenfassung gedankt.

Ich möchte der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) danken für ihre Unterstützung unserer Arbeiten über pflanzenparasitische Mikropilze Panamas.

Literatur

- BAUER, R., D. BEGEROW & F. OBERWINKLER (1998) – Fortschritte in der Systematik der Brandpilze. Z. Pfl.Krankh. Pfl.Schutz **105**: 224-238.
- BAUER, R., D. BEGEROW, F. OBERWINKLER, M. PIEPENBRING & M.L. BERBEE. (2001) – Ustilaginomycetes, 57-83. In: D.J. MCLAUGHLIN, E. MCLAUGHLIN & P.A. LEMKE (Hrsg.). Mycota VII. Systematics and Evolution. Springer, Berlin.
- JANSEN, R.K. (1985) – The systematics of *Acmella* (Asteraceae-Heliantheae). Systematic Botany Monographs **8**: 1-115.

Tab. 1: Aktualisierte Artenliste der Brandpilze Panamas. Abkürzungen der Provinzen Panamas: BO – Bocas del Toro, CC – Coclé, CH – Chiriquí, CN – Colón, DA – Darién, HE – Herrera, LS – Los Santos, PA – Panamá. In der folgenden Spalte wird angegeben, ob die jeweilige Brandart auch von Costa Rica (CR) bekannt ist.

Brandart	Wirtspflanze	Provinz	CR	Kommentar
Anthracoidea uleana (Syd. & P. Syd.) Vánky	Carex bonplandii Kunth, Cyperaceae	CH	x	neu Panama
<i>Aurantiosporium subnitens</i> (J. Schröt. & Henn.) M. Piepenbr.	<i>Scleria melaleuca</i> Reichb., Cyperaceae	PA	x	
<i>Cintractia axicola</i> (Berk.) Cornu	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl, Cyperaceae	CC CH CN PA	x	neu Chiriquí
<i>Cintractia fimbriatylicola</i> Pavgi & Mundk.	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl, Cyperaceae	HE	x	
<i>Cintractia limitata</i> G.P. Clinton	<i>Cyperus ligularis</i> L. und <i>C. rotundus</i> L., Cypera.	LS	x	
<i>Doassansiopsis limnocharidis</i> (Cif.) Vánky	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau, Limnocharitac.	BO	x	
<i>Eballistra oryzae</i> (Syd. & P. Syd.) R. Bauer et al.	<i>Oryza sativa</i> L., Poaceae		x	
<i>Entyloma bidentis</i> Henn.	<i>Bidens pilosa</i> L., Asteraceae	CH	x	
<i>Entyloma compositarum</i> Farl.	<i>Viguiera</i> sp., Asteraceae	CH	x	
<i>Entyloma dahliae</i> Syd. & P. Syd.	<i>Dahlia</i> sp., Asteraceae	CH	x	
Entyloma lobeliae Farl.	Lobelia laxiflora H.B.K., Lobeliaceae	CH	x	neu Panama
<i>Entyloma spilanthis</i> Speg.	<i>Acmella papposa</i> (Hemsl.) R.K. Jansen var. <i>macrophylla</i> (Greenm.) R.K.Jansen, Asteraceae	CH	x	
<i>Farysia chardoniana</i> Zundel	<i>Carex polystachya</i> Sw. ex Wahlb., Cyperac.	CH	x	
<i>Leucocintractia scleriae</i> (DC.) M. Piepenbr. et al.	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton, Cyperac.	BO CN	x	
<i>Mycosyrinx cissi</i> (DC.) Beck	<i>Cissus sicyoides</i> L., Vitaceae	BO CN DA	x	neu Bocas
<i>Sphacelotheca cf. koordersiana</i> (Bref.) Zundel	<i>Polygonum punctatum</i> Ell., Polygonaceae	CH	x	

Tab. 1: Fortsetzung

Brandart	Wirtspflanze	Provinz	CR	Kommentar
<i>Sporisorium holwayi</i> (G.P. Clinton & Zundel) Vánky	<i>Andropogon bicornis</i> L., Poaceae	CC CH CN PA	x	
<i>Sporisorium ovarium</i> (Griffiths) Vánky	<i>Urochloa fasciculata</i> (Sw.) R. Webster, Poaceae	HE	-	
<i>Sporisorium panamense</i> (Zundel & Dunlap) M. Piepenbr.	<i>Cymbopogon</i> sp., Poaceae	CH	-	
<i>Sporisorium scitamineum</i> (Syd.) M. Piepenbr. et al.	<i>Saccharum</i> sp., Poaceae	CH	x	
<i>Sporisorium sorghi</i> Ehrenb. ex Link	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench, Poaceae		x	
<i>Thecaphora haumani</i> Speg.	<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd., Amaranthaceae	CH	x	neu Panama
<i>Thecaphora solani</i> Barrus	<i>Solanum tuberosum</i> L., Solanaceae		-	
<i>Thecaphora spilanthis</i> F.O. Freire & Vánky	<i>Acmella papposa</i> var. <i>macrophylla</i>, Asteraceae - NEUE WIRTSPFLANZE	CH	-	neu Mittelamerika
<i>Tilletia ayresii</i> Berk. in Masee	<i>Panicum maximum</i> Jacq. und <i>Setaria paniculifera</i> (Steud.) Fourn., Poaceae	CC CH CN HE LS PA	x	
<i>Tilletia horrida</i> Takah.	<i>Oryza sativa</i> L., Poaceae		-	zweifelhaft
<i>Tranzschellella hypodytes</i> (Schltld.) Vánky & McKenzie	<i>Stipa mucronata</i> H.B.K., Poaceae		-	
<i>Trichotractia utriculicola</i> (Henn.) M. Piepenbr.	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton, Cyperaceae	BO CN	x	
<i>Ustanciosporium standleyanum</i> (Zundel) M. Piepenbr.	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale, Cyperaceae	CH	x	neu Panama
<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda	<i>Zea mays</i> L., Poaceae	CC	x	
<i>Ustilago schroeteriana</i> Henn.	<i>Paspalum paniculatum</i> L., <i>P. virgatum</i> L., Poaceae	CH DA	x	

- McGUIRE, J.U. & B.S. CRANDALL (1967) – Survey of insect pests and plant diseases of selected food crops of Mexico, Central America and Panama. International Agricultural Development Service, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, 157 pp.
- PIEPENBRING, M. (1996a) – Smut fungi (Ustilaginales and Tilletiales) in Costa Rica. *Nova Hedwigia Beih.* **113**: 1-155.
- PIEPENBRING, M. (1996b) – Ecology, seasonal variation, and altitudinal distribution of Costa Rican smut fungi (Ustilaginales and Tilletiales, Basidiomycetes). *Revista Biol. Trop.* **44** (Suppl. 4): 115-123.
- PIEPENBRING, M. (1997) – The morphology of witches' brooms of *Mycosyrinx cissi* (Ustilaginales) on *Cissus* spp. (Vitaceae). *Beitr. Biol. Pflanzen* **69**: 177-190.
- PIEPENBRING, M. (2000) – New species of smut fungi from the neotropics. *Mycol. Res.* **105**: 757-767.
- PIEPENBRING, M. (2001) – Smut fungi (Ustilaginomycetes and Microbotryales, Basidiomycota) in Panama. *Revista Biol. Trop.* **49**: 411-428.
- PIEPENBRING, M. (2002) – Annotated checklist and key for smut fungi in Colombia. *Caldasia* **24**: 103-119.
- PIEPENBRING, M. (2003) – Smut fungi (Ustilaginomycetes p.p. and Microbotryales, Basidiomycota). *Flora Neotropica Monograph* 86. New York Botanical Garden Press, New York. 291 pp.
- PIEPENBRING, M. (2006a) – Checklist of fungi in Panama. *Puente Biológico, Zeitschrift der Universidad Autónoma de Chiriquí*, vol. 11 (special volume), im Druck.
- PIEPENBRING, M. (2006b) – Inventing the fungi of Panama. *Biodiversity and Conservation*, im Druck.
- PIEPENBRING, M., G. HAGEDORN & F. OBERWINKLER (1998) – Spore liberation and dispersal in smut fungi. *Bot. Acta* **111**: 444-460.
- TOLER, R.W., R. CUELLAR & J.B. FERRER (1959) – Preliminary survey of plant diseases in the Republic of Panama, 1955-1958. *Plant Disease Reporter* **43**: 1201-1203.
- VÁNKY, K. (1994) – European smut fungi. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Germany.
- VÁNKY, K. (2002) – The smut fungi of the world. A survey. *Acta Microbiol. Immunol. Hungarica* **49**: 163-175.



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der **DGfM**.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Hefreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigibiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [72_2006](#)

Autor(en)/Author(s): Piepenbring Meike

Artikel/Article: [Neue Ergebnisse zur Diversität und Ökologie von Brandpilzen in Panama 89-100](#)