

Gerhard Bedlan

## *Colletotrichum carthami* comb. nov. an Saflor (*Carthamus tinctorius*)

*Colletotrichum carthami* comb. nov.  
on safflower (*Carthamus tinctorius*)

309

### Zusammenfassung

Im Juni 2010 wurde erstmals in Österreich der Pilz *Colletotrichum carthami* comb. nov. (Synonym *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI (1919)) an Saflor (*Carthamus tinctorius*) nachgewiesen. Befallene Felder, die besichtigt werden konnten bzw. von denen ein Befall bekannt wurde, wiesen nahezu einen Totalverlust auf.

**Stichwörter:** Erstnachweis, *Colletotrichum carthami* comb. nov., *Carthamus tinctorius*, Österreich

### Abstract

In June 2010 the occurrence of the fungus *Colletotrichum carthami* comb. nov. (synonym *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI (1919)) was first reported on safflower (*Carthamus tinctorius*) for Austria. Infested fields which could be observed and those from these infection has been reported, showed nearly a totally yield loss.

**Key words:** First report, *Colletotrichum carthami* comb. nov., *Carthamus tinctorius*, Austria

### Einleitung

In der ersten Junihälfte 2010 konnte ein Befall durch einen Pilz der Gattung *Colletotrichum* an Färberdisteln (*Carthamus tinctorius*), die zur Ölgewinnung angebaut wurden, auf zwei Feldern im nördlichen Weinviertel fest-

gestellt werden. Weitere durch diesen Pilz befallene Saflorbestände wurden ebenfalls im Weinviertel (STEINKELLNER, 2010) sowie im Nordburgenland (STOPPER und SUANJAK, 2010) beobachtet. Der Befall durch dieses Pathogen verursacht ein Eindrehen der Triebspitzen (Abb. 1, 2), wie dies z.B. auch durch Anwendung von Wuchsstoffherbiziden hervorgerufen wird. Auf den Innenseiten der eingedrehten Stängel sind bei hoher Luftfeuchtigkeit dicht gedrängt lachsfarbene Sporenlager zu sehen (Abb. 4). Die Stängel unterhalb dieser Sporenlager sind meist hohl. Die Sporenlager befinden sich auf braun bis schwarz verfärbtem Gewebe. Die Triebspitzen welken und sterben ab (Abb. 1–3, 6). Bei Befall der Blätter entstehen rundliche, hell- bis dunkelbraune Flecken mit dunkelbraunem Rand, die jedoch nicht, wie ein Brennfleck, scharf zum gesunden Gewebe abgegrenzt sind. Die Flecken sind von gelbgrünem bis gelbem Blattgewebe umgeben (Abb. 5). Manchmal sind auch Blattadern, die durch Befallsflecke laufen, außerhalb der Flecken braun verfärbt.

Eine Übertragung des Pilzes durch das Saatgut ist derzeit noch nicht bekannt und muss erst überprüft werden. Achänen jener Saatgutpartien, die 2010 zum Anbau gelangten, wiesen braun bis schwarz verfärbte, rundliche bis längliche Flecken auf (Abb. 7).

In den Befallsflächen waren die Pflanzenbestände fast zur Gänze geschädigt. Eine Ausbildung von Blüten war nur sporadisch zu beobachten. Der heftige und sich rasch ausbreitende Befall war vermutlich durch die lang anhaltenden Regenfälle, die fast den ganzen Mai hindurch herrschten, bedingt. Bisher konnte diese Krankheit an Saflor in Österreich nicht nachgewiesen werden.

### Institut

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Wien, Österreich

### Kontaktanschrift

Univ.-Doz. Dr. Gerhard Bedlan, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien, Österreich, E-Mail: gerhard.bedlan@ages.at

### Zur Veröffentlichung angenommen

12. Juni 2012



Abb. 1. Typisches Symptom der eingedrehten Triebspitzen.

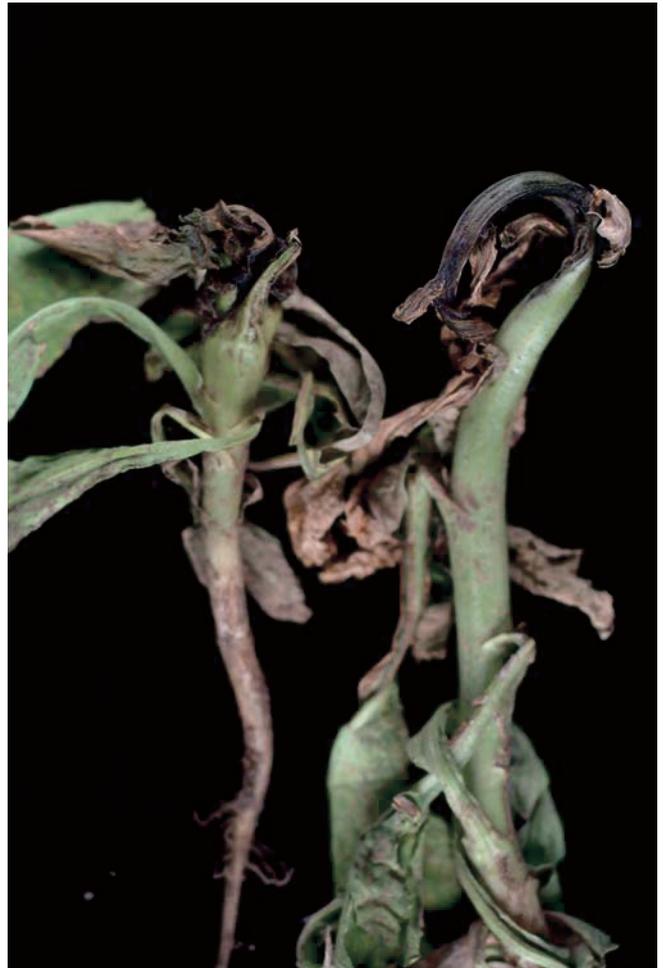


Abb. 3. Abgestorbene Triebspitzen.



Abb. 2. Absterbende Triebspitzen.



Abb. 4. Lachsfarbene Acervuli am Stängel.

### Methode

Für die Bestimmungsarbeiten der österreichischen Isolate wurden die gängigen mykologischen Routinemethoden der Lichtmikroskopie angewandt. Die Pilzstrukturen wurden mit Wittmann's Blau (WITTMANN, 1970) gefärbt.

### Ergebnisse

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass es sich bei den Sporenlagern um Acervuli handelt, in welchen einzellige Konidien gebildet werden, wie sie für die Gattungen *Colletotrichum* und *Gloeosporium* beschrieben sind.

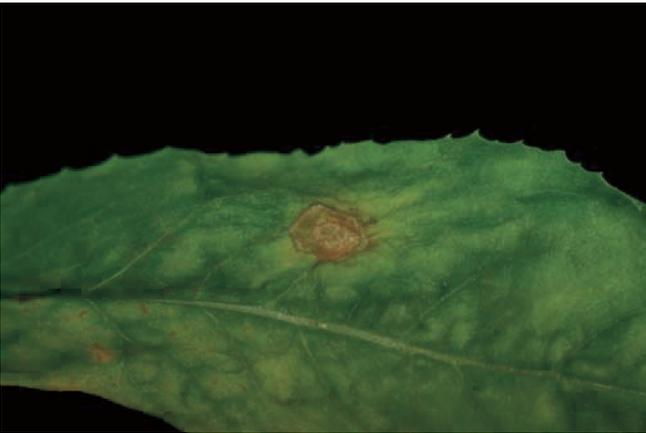


Abb. 5. Blattbefall.



Abb. 6. Unkraut überwuchert die abgestorbenen Pflanzen.



Abb. 7. Braune bis schwarze Flecken auf den Achänen (eine Saatübertragung des Pilzes muss jedoch erst überprüft werden).

HEMMI (1919) beschreibt eine Anthraknose an *Carthamus tinctorius*, die äußerst selten Setae in Acervuli an Wirtspflanzen bildet, jedoch auf sterilisierten Kartoffelknollen oder -stängeln verhältnismäßig viele Setae hervorbringt. Die Konidien wurden mit  $8-23 \times 3,2-6 \mu\text{m}$  gemessen. Er bezieht sich auf eine Arbeit von FUKUI (1916), in der eine *Marsonia carthami* beschrieben wird. *Marsonia* (bzw. auch *Marssonina*), bereits 1906 von MAGNUS in *Marssonina* umbenannt, hat jedoch zweizellige Konidien und unterscheidet sich daher von der Gattung *Gloeosporium*. HEMMI (1919) fasst die Gattung *Colletotrichum* als eine Untergattung von *Gloeosporium* auf und beschreibt den ihm vorliegenden Pilz als *Gloeosporium (Colletotrichum) carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI com. nov., da auch bereits im Jahre 1915 S. HORI eine Anthraknose an *Carthamus tinctorius* feststellte, den krankheitserregenden Pilz für eine neue Art hielt und die Belege HEMMI zur Verfügung stellte.

HEMMI (1919) bediente sich des Basionyms *Marsonia carthami* für sein Isolat, da FUKUI, wie er beschreibt, einzellige Konidien beobachtete (die jedoch knapp vor dem Keimen ein Septum bildeten und damit zweizellig wurden) und benannte es *Gloeosporium (Colletotrichum) carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI.

Die Übersetzung von TANAKA (1917) der Originaldiagnose von *Marsonia carthami* von FUKUI (1916) aus dem Japanischen ins Englische beschreibt die Konidien des Pilzes als zweizellig („1-septate“), eingeschnürt beim Septum,  $10-25 \times 4-6 \mu\text{m}$ , im Durchschnitt  $20 \times 5 \mu\text{m}$ , hyalin oder hell-gelbbraun, elliptisch mit spitzen Enden. Die Acervuli werden subepidermal angelegt und sind von bräunlicher Farbe.

An *Carthamus tinctorius* ist weiterhin das Auftreten von *Colletotrichum acutatum* SIMMONDS ex SIMMONDS bekannt (KIM et al., 1999). *Colletotrichum acutatum* bildet Setae aus, sowohl an den Wirtspflanzen als auch auf künstlichen Nährmedien (KIM et al., 1999).

KIM et al. (1999) beschreiben das Vorkommen von Setae auch an den Wirtspflanzen und die Symptome von *Colletotrichum acutatum* an Saflor wie folgt: „Symptoms on stems appeared as elliptical to irregular sunken cankers with dark brown discoloration. The infected stems bent toward the lesions. Pale yellow conidial masses developed on the lesions at the late stages.“ Weiters: „Colonies on PDA were grey, and pale yellow conidial masses were scattered on the surface of cultures. The cultures showed pale yellow and dark patches with partially black streaks and dots on the bottom. All the isolates from safflower plants produced neither pink nor red pigment in culture.“

SHIVAS und TAN (2009) bewerteten *Colletotrichum acutatum* taxonomisch neu und beschreiben eine neue Art: *Colletotrichum simmondsii* (Typus an *Carica papaya*, Mai 1987). Zu *C. acutatum* bemerken sie: „*C. acutatum* is morphologically differentiated from other species of *Colletotrichum* by its conidia, which have pointed ends (SIMMONDS, 1965).“ *C. simmondsii* unterscheidet sich vom vorliegenden, österreichischen Isolat durch das Fehlen von Setae, an beiden Enden mehr oder weniger spitz zulaufende Konidien sowie durch graue Kolonien auf PDA, die unterseits hell-orange, mit manchmal dunklen Flecken, sind. Des Weiteren bilden die reichlich vorhandenen Conidiomata in Massen orange gefärbte Konidien. Deren Größe beträgt  $10-16 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$ .

VÍCHOVÁ et al. (2011) berichten über den Erstnachweis von *C. simmondsii* an Saflor in der Tschechischen Republik im Jahr 2009. Deren Isolat bildet massenhaft lachsfarbene Konidien in Acervuli. Auf PDA bildet dieser Pilz weiße, später dann graue Kolonien und im Alter plattenunterseits eine lachs-orangefarbene Pigmentierung. Die Konidien messen  $10\text{--}17 \times 4\text{--}8 \mu\text{m}$  (im Durchschnitt  $13,59 \times 5,98 \mu\text{m}$ ).

Nach VON ARX (1957), der mehrere hundert Arten, hauptsächlich der Gattungen *Colletotrichum* und *Gloeosporium*, unter *Colletotrichum gloeosporioides* vereinigt, ist auch der Pilz von HEMMI (1919) zu *C. gloeosporioides* zu stellen. Die Maße des vorliegenden Isolates weichen jedoch von den von VON ARX (1957) angegebenen ab.

Im Saccardo's Omissions (KIRK, 1985) wird dieser Pilz infolge der Untersuchungen von HEMMI (1919) als *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI bezeichnet und gemäß Index Fungorum ist dies der derzeit gültige Name.

In den Acervuli des vorliegenden Isolates von *Carthamus tinctorius* wurden weder an den Wirtspflanzen noch auf SNA Setae gebildet. Die Kulturen auf SNA wurden über 7 Wochen hinweg kontrolliert. Nach Übertragung des Isolates auf PDA zeigten die Kulturen nach 12 Wochen Setae. Die hyalinen, einzelligen Konidien messen zwischen  $11,6\text{--}17,1 \times 3,8\text{--}5,3 \mu\text{m}$ , im Durchschnitt  $13,8 \times 4,6 \mu\text{m}$  und sind mehr oder weniger elliptisch (Abb. 8).

Die in Österreich gefundenen Isolate an *Carthamus tinctoria* unterscheiden sich von *C. acutatum* und *C. simmondsii* durch die morphologischen Merkmale der Konidien, der Bildung von Setae auf PDA (Abb. 9) und durch die lachsfarbenen Sporenmassen in den Acervuli auf den lebenden Pflanzen. Auf PDA bildet der Pilz abwechselnd graue und lachsfarbene Zonierungen (Abb. 10), plattenunterseits ist die Färbung schwarz, manchmal scheinen lachsfarbene Zonen durch.

Molekularbiologische Untersuchungen ergaben, dass Sequenzabschnitte der ITS1/ITS4 Region und des T1btub/Bt2bbtub Gens des vorliegenden Isolates zu 100% ident

mit *C. acutatum* und zu 97% ident mit *C. simmondsii* sind. Damit wird aufgezeigt, dass diese drei Spezies miteinander verwandt sind. UEMATSU et al. (2008) untersuchten Herbarmaterial von HEMMI aus dem Jahre 1915. UEMATSU bezeichnet es aber als *Colletotrichum (Gloeosporium) carthami* mit für die Gattung *Colletotrichum* spezifischen Primern. UEMATSU et al. (2008) schließen daraus, dass das untersuchte Herbarmaterial von *Colletotrichum* die Art *C. acutatum* sein könnte, die von SIMMONDS (1965, 1968) beschrieben wurde.

Bei den in Österreich gefundenen Isolaten handelt es sich um eine Art der Gattung *Colletotrichum*. Die Symptome und die Pilzmerkmale entsprechen jenen der von HEMMI (1919) beschriebenen Art. Der von HEMMI (1919) beschriebene Pilz ist jedoch als *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI gültig, ursprünglich als *Gloeosporium (Colletotrichum) carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI, da HEMMI *Colletotrichum* als Untergattung von *Gloeosporium* ansah. Ob nun *Gloeosporium* oder doch eher *Colleto-*

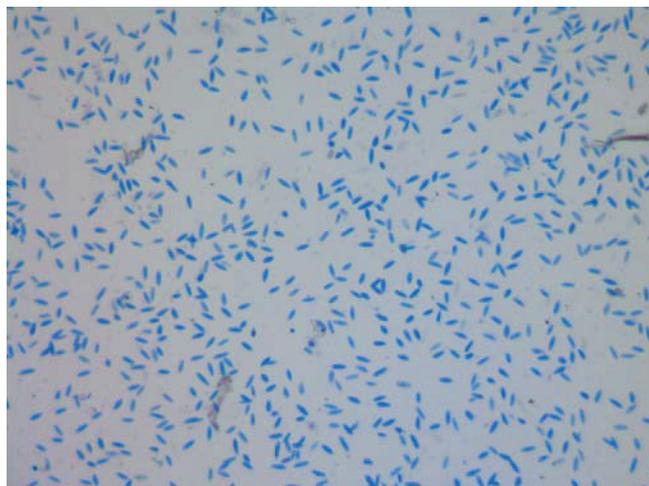


Abb. 8. Konidien von *C. carthami*, gefärbt mit Wittmann's Blau (WITTMANN, 1970).

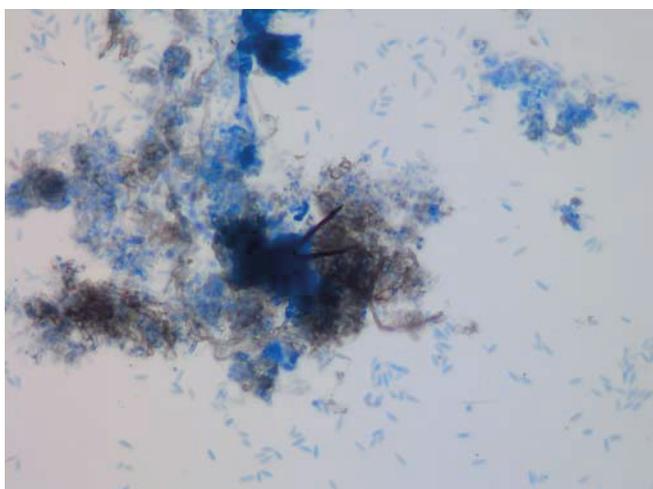


Abb. 9. Setae und Konidien von *C. carthami*, gefärbt mit Wittmann's Blau (WITTMANN, 1970).



Abb. 10. Lachsfarbene Färbung bei Kultur auf PDA.

*trichum*, diese Diskussion führte HEMMI (1919) bereits. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen müssen die Isolate von den österreichischen Fundorten zur Gattung *Colletotrichum* gestellt werden.

*Colletotrichum carthami* (FUKUI) BEDLAN comb. nov.:  
(Synonym *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI (1919))

Acervuli with masses of salmon-coloured conidia on *Carthamus tinctorius* without setae on plants and SNA. The fungus developed setae on PDA 12 weeks after inoculation. Conidia are hyaline, one celled, elliptical and at both ends roundish pointed. They measure  $11.6 - 17.1 \times 3.8 - 5.3 \mu\text{m}$ , in the mean  $13.8 \times 4.6 \mu\text{m}$ . On PDA radial growth, alternating grey and salmon-coloured zoning. On the bottom of the agar, where the mycelium touches the plastic petri dish, black coloured with sometimes salmon-coloured zones.

Neotype: Austria, Peigarten (Lower Austria), on living plants of *Carthamus tinctorius* L., 14.06.2010, leg. et det. G. BEDLAN.

The neotype specimen has been deposited at the Department of Botany, Natural History Museum, Vienna (hb W).

Dies ist der erste Nachweis von *Colletotrichum carthami* (FUKUI) BEDLAN comb. nov. (Syn. *Gloeosporium carthami* (FUKUI) HORI et HEMMI) an Saflor (*Carthamus tinctorius*) in Österreich.

### Danksagung

Ich bedanke mich bei jenen Landwirten, die mir Zugang zu den befallenen Feldern und durch ihre konstruktive Kooperation viele Untersuchungen ermöglichten, sowie bei Univ.-Prof. Dr. Siegrid STEINKELLNER (Universität für Bodenkultur, Wien), Frau Ing. Elfriede STOPPER (Bio Austria, Wien) und Dr. Michael SUANJAK (Arche Noah,

Schiltern) für Hinweise auf weitere Befallsflächen. Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Anton IGRERSHEIM (Naturhistorisches Museum Wien) für die taxonomische Diskussion zur Gattung *Colletotrichum*, Frau Dr. Sabine GRAUGRUBER-GRÖGER für die molekularbiologischen Arbeiten sowie Herrn Professor Dr. Günther DEML vom Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (Braunschweig) für anregende Diskussionen zum Thema sowie die Hilfe bei der Literaturbeschaffung.

### Literatur

- ARX, J.A. VON, 1957: Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. Phytopath. Z. **29** (4), 413-468.
- FUKUI, T., 1916: On some Fungi of the useful Plants in Japan. Journal of the Scientific Agricultural Society No. 166, 375-386 (Japanisch).
- HEMMI, T., 1919: Vorläufige Mitteilung ueber eine Anthraknose von *Carthamus tinctorius*. Annals Phytopathol. Soc. of Japan I, Nr. 2, 1-11.
- HEMMI, T., 1920: J. Coll. Agric., Sapporo 9, p. 7 (in Index of Fungi – Petrak's Supplement: 70 (1930-1939)).
- KIM, W.G., Y.G. MOON, W.-D. CHO, S.D. PARK, 1999: Anthracnose of Safflower Caused by *Colletotrichum acutatum*. Plant Pathol. J. **15**(1), 62-67.
- KIRK, P.M., 1985: Index of Fungi Supplement, Saccardo's Omissions, CMI, p. 28.
- MAGNUS, P., 1906: Notwendige Umänderung des Namens der Pilzgattung *Marssonina* Fisch. Hedwigia Bd. **45**, 88-91.
- SHIVAS, R.G., Y.P. TAN, 2009: A taxonomic re-assessment of *Colletotrichum acutatum*, introducing *C. fiorinae* comb. et stat. nov. and *C. simmondsii* sp. nov. Fungal Diversity **39**, 111-122.
- SIMMONDS, J.H., 1965: A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. Queensland Journal of Agricultural and Animal Science **22**, 437-459.
- SIMMONDS, J.H., 1968: Type specimens of *Colletotrichum gloeosporioides* var. minor and *Colletotrichum acutatum*. Queensland Journal of Agricultural and Animal Science **25**, p. 178A.
- STEINKELLNER, S., 2010: persönliche Mitteilung.
- STOPPER, E., M. SUANJAK, 2010: persönliche Mitteilung.
- TANAKA, T., 1917: New Japanese Fungi. Notes and Translation – I. Mycologia Vol. **IX**, 167-172.
- VÍCHOVÁ, J., K. VEJRAŽKA, T. CHOLASTOVÁ, R. POKORNÝ, E. HRUDOVÁ, 2011: *Colletotrichum simmondsii* causing Anthracnose on Safflower in the Czech Republic. Plant Disease (DOI: 10.1094/PDIS-08-10-0614), Vol. **95**, No. 1, p. 79.
- WITTMANN, W., 1970: Ein neues Rezept zur Herstellung mykologischer Präparate. PflSchber. Bd. **41**, Heft 5/6/7, 91-94.