

Interessante *Phlegmacium*-Funde um Urbino

GEERT SCHMIDT-STOHN*, GÜNTER SAAR**, TOR ERIK BRANDRUD*** & BÁLINT DIMA****

eingegangen am 03.07.2016

Zusammenfassung

Sieben seltene und interessante *Phlegmacium*-Arten werden beschrieben und kommentiert. Die Arten wurden während der J.E.C.-Cortinarietagung 2015 in Urbino (Marche) an zwei sehr artenreichen Hotspot-Lokalitäten gefunden: Monti delle Cesane (kalkreiche Wälder mit *Quercus pubescens* und *Ostrya carpinifolia*) und Monte Paganuccio (kalkreicher *Quercus ilex*-Wald). Alle in Tab. 1 genannten Kollektionen wurden sequenziert.

Résumé

Sept espèces de *Phlegmacium* rares et intéressantes sont décrites et commentées dans cet article. Elles ont été récoltées lors des Journées européennes du Cortinaire de 2015 à Urbino (Marche), dans deux sites très riches en espèces : Monti delle Cesane (forêts calcaires de *Quercus pubescens* et *Ostrya carpinifolia*) et Monte Paganuccio (forêt calcaire de *Quercus ilex*). Toutes les récoltes nommées dans le tableau 1 ont été séquencées.

Riassunto

Vengono descritte e commentate sette rare ed interessanti specie di *Phlegmacium*. Le specie sono state trovate a Urbino (Marche) durante le Giornate J.E.C. dei Cortinari del 2015, in due località 'Hotspot', molto ricche: Monti delle Cesane (boschi di *Quercus pubescens* e *Ostrya carpinifolia* su terreno calcareo) e Monte Paganuccio (bosco di *Quercus ilex* su terreno calcareo). Tutte le raccolte elencate nella Tabella 1 sono state sequenziate.

Resumen

Se describen y comentan siete especies raras e interesantes de *Phlegmacium*. Éstas se recogieron durante el congreso de las J.E.C. de 2015, que tuvo lugar en Urbino (Marche), en dos localidades muy ricas en especies: Monti delle Cesane (bosques calcáreos de *Quercus pubescens* y *Ostrya carpinifolia*) y Monte Paganuccio (bosque calcáreo de *Quercus ilex*). Todas las recolectas que se referencian en la Tab. 1 han sido secuenciadas.

Summary

Seven rare and interesting *Phlegmacium*-species are described and commented. The species were found during J.E.C.-congress 2015 in Urbino (Marche) on two very rich hotspot localities: Monti delle Cesane (calcareous forest with *Quercus pubescens* and *Ostrya carpinifolia*) and Monte Paganuccio (calcareous *Quercus ilex* forest). All samples from tab. 1 are sequenced.

Schlüsselwörter • Mots-clés • Parole chiave • Palabras clave • Key words: *Cortinarius*, sections *Calochroi*, *Glaucopodes*, *Phlegmacioides*, *C. aurantiorufus*, *C. chromatophilus*, *C. flavoaurantians*, *C. molochinus*, *C. murellensis*, *C. scaurocaninus*, *C. splendidificus*.

* Geert Schmidt-Stohn, Burgstraße 25, D-29553 Bienenbüttel, Germany; geert.schmidt-stohn@t-online.de

** Günter Saar, Dammenmühle 7, D-77933 Lahr-Sulz, saar.guenter@t-online.de

*** Tor Erik Brandrud, Norwegian institute for nature research (NINA), Gaustadalléen 21, 0349 Oslo, Norway; tor.brandrud@nina.no

**** Bálint Dima, Department of Plant Anatomy, Institute of Biology, Eötvös Loránd University, Pázmány Péter sétány 1/c, H-1117, Budapest, Hungary, cortinarius1@gmail.com

Einleitung

Die Organisatoren der 33. Europäischen Cortinarientagung der J.E.C. vom 25.–31.10.2015 in Urbino hatten für die Tagung sehr attraktive Exkursionsgebiete ausgewählt, die unter besseren Bedingungen sicher mehr *Cortinarius*-Arten hervorgebracht hätten. So gab es leider nur in zwei Gebieten eine reichere Ausbeute, beide gar nicht weit von Urbino entfernt. Das eine war der Höhenzug Monti delle Cesane, der sich mit einer höchsten Erhebung von 650 m zwischen Fossombrone und Urbino etwa parallel zur Küste der Adria erstreckt. Hier besuchten wir einen Laubwald mit *Quercus pubescens* und *Ostrya carpinifolia* auf kalkhaltigem Untergrund. Die *Cortinarius*-Arten dieses Gebietes sind von MALETTI (2015) beschrieben worden.

Nicht weit entfernt südlich davon das Naturreservat Gola del Furlo mit der höchsten Erhebung des Monte Paganuccio. Hier waren *Quercus ilex*-Wälder auf Kalk unser Ziel. Diese konnten nur von einer kleinen Gruppe besucht werden, da sie sehr steil, von dichter Vegetation bedeckt und ziemlich schwierig zu begehen sind.

Die interessantesten *Phlegmacium*-Arten aus diesen beiden Gebieten wollen wir in dieser Arbeit vorstellen, kommentieren und ihre Abgrenzung zu nah verwandten Arten herausarbeiten.

Material und Methoden

Die Kollektionen wurden im Gelände oder im Labor fotografiert und anschließend detailliert beschrieben. Für die KOH-Reaktionen wurde eine 30–40 %-Lösung verwendet. Wenn im Text nicht anders angegeben, wurden Ausfall-Präparate der Sporen auf Objektträgern hergestellt, in L4 (Clemençon, 1972) mikroskopiert, vermessen und fotografiert. Bei den Sporenmaßen sind die Mittelwerte fett gedruckt, Q_m ist der Mittelwert aus den Quotienten aus der Länge durch die Breite ($Q = L/B$). Bei den Mikrofotos wurde die Stacking-Technik (Schärfentiefeerweiterung) angewendet und jeweils 5–10 Einzelaufnahmen zum fertigen Foto verrechnet (SCHMIDT-STOHN, 2011). Alle Kollektionen wurden sequenziert und die ITS-Sequenzen mit den Typusequenzen auf Übereinstimmung geprüft. Die neuen Sequenzen wurden bei der GenBank hinterlegt (Tab. 1). Abkürzungen: AdC = Atlas des Cortinaires.

Tabelle 1. Funddaten der hier vorgestellten *Cortinarius*-Kollektionen

Art	Fundort Begleitbaum	Datum	Leg.	Privat- herb.	Herb. (M)	GenBank- Nummern
<i>C. aurantiorufus</i>	Monte Paganuccio, <i>Quercus ilex</i>	30.10.2015	B. Dima	DB5987; SSt15-130	M-0281605	KX520667
<i>C. chromatophilus</i>	Aqua Partita, <i>Quercus cerris</i>	26.10.2015	M. Dondl	SSt15-097	M-0281601	KX520668
<i>C. flavoaurantians</i>	Monte Paganuccio, <i>Quercus ilex</i>	30.10.2015	G. Schmidt-Stohn	SSt15-132	M-0281607	KX520669
<i>C. molochinus</i>	La Cesane, <i>Quercus pubescens</i>	28.10.2015	G. Schmidt-Stohn	SSt15-110; DB5965; TEB 736-15	M-0281606	KX520670
<i>C. murellensis</i>	Monte Paganuccio, <i>Quercus ilex</i>	30.10.2015	T. E. Brandrud, B. Dima, J. Holec & M. Kříž	DB6000; TEB 750-15	M-0281608	KX520671
<i>C. scaurocaninus</i>	Bad Bibra, Sachs.- Anh., Deutschland <i>Quercus robur</i>	07.10.2013	G. Schmidt-Stohn	SSt13-132	M-0281603	KX520673
<i>C. scaurocaninus</i>	Pianella, <i>Quercus</i> <i>cerris</i>	27.10.2015	B. Dima	DB5960	M-0281604	KX520672
<i>C. splendificus</i>	Monte Paganuccio, <i>Quercus ilex</i>	30.10.2015	B. Dima, J. Holec & M. Kříž	DB6002; TEB 747-15 SSt15-134	M-0281609	KX520674

Syn.: *Cortinarius argutipes* Bidaud & Reumaux, *Cortinarius herculeolens* Bidaud, *Cortinarius sabuletorum* Redeuilh & Reumaux.

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: BIDAUD & al. (1995, als *C. sabuletorum*, Tafel 164) und BIDAUD & al. (1996, als *C. argutipes*, Tafel 175, als *C. herculeolens*, Tafel 176). BRANDRUD & al. (2012).

Hut: bis 11 cm, jung halbkugelig, alt polsterförmig, Mitte bisweilen felderig aufreißend, schleimig, jung weißlich, graulich-lila, lilabräunlich, im Alter umbrabraun, auf Druck leicht bräunend, zum Rand hin etwas radial braun-gefäsert, selten mit wenigen weißlich-cremefarbenen Velumflöckchen. **Lamellen:** eher schmal, meist gedrängt, leicht aufsteigend bis ausgebuchtet angewachsen, jung creme-beige, alt milchkaffeefarben, Schneide gezähnt bis glatt und hell. **Stiel:** bis 8 × 2,2 cm, Basis schwach keulig, hart, voll, Spitze weiß bemehlt bis beflockt, darunter längsfaserig, weiß, bei Berührung stark bräunend, fuchsigbraun verfärbend, Knolle unterseits gelblich, Myzelfilz weiß. **Fleisch:** dick, hart, weiß, langsam bräunend, nach einer Stunde rotbraun. **Geruch:** süßlich-erdig (Rote Bete, *C. varicolor*-Geruch). **Geschmack:** mild, nach Roter Bete. **KOH:** im Fleisch goldgelb, z. T. mit orangefarbenem Rand, nach einer halben Stunde zu rosa-bräunlich umschlagend, in der Stielbasis orangefuchsig.

Sporen: 9,8–10,7–12,0 × 5,4–6,1–6,4 µm, n = 55, Q_m = 1,76 (Koll. SSt15-097), mandelförmig, z. T. mit ausgezogener Spitze, schwach bis mittel warzig. **Huthaut:** mehr oder weniger mit Simplex-Struktur; Epikutis stark gelatinisiert, aus gelblich pigmentierten, zum Teil inkrustierten, 2–8 µm breiten Hyphen bestehend; Schnallen 2–4 µm lang; Hypoderm schwach ausgeprägt, aus länglichen, wenig inkrustierten Zellen bestehend; Lamellenschneide fertil, vereinzelt mit keuligen oder zylindrischen Marginalzellen.

Vorkommen: unter Eiche, Hainbuche und Linde, auf sauren Böden.

Verbreitung: bisher aus Deutschland, Frankreich, Italien, Ungarn und Norwegen bekannt.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 1 — *Cortinarius chromatophilus* (Italien, Marche, Aqua Partita, SSt15-097)

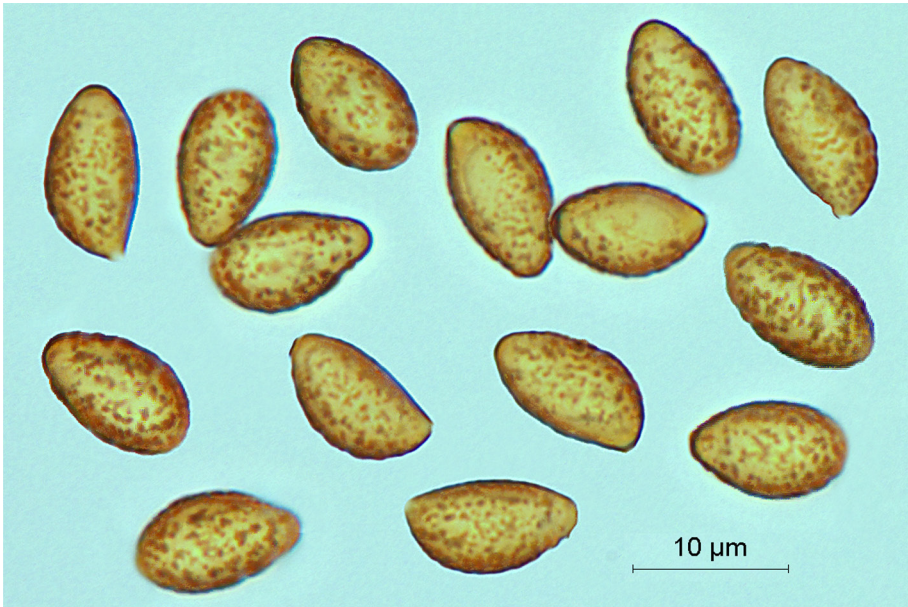


Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 2 — *Cortinarius chromataphilus* (Italien, Marche, Aqua Partita, SSt15-097), Sporen 2000:1

Kommentar: HENRY (1989) beschreibt *C. chromataphilus* als kompakten Pilz aus der Sektion *Phlegmacioides* mit festem, weißem Fleisch, weißlichen Lamellen und *C. variecolor*-Geruch.

Im Atlas des Cortinaires stellen BIDAUD & al. (1995) diese Art als «le largus des sables» vor, betonen also das Vorkommen auf Sandböden. Auch nach unserer Erfahrung kommt *C. chromataphilus* eher auf sandigen, sandig-lehmigen Böden vor, während *C. variecolor* oder *C. squamoscephalus* kalkhaltige Böden bevorzugen. Diesen drei Arten ist auch der Geruch nach Roter Bete («Erd- oder Scheunenstaub-Geruch») gemeinsam. *Cortinarius chromataphilus* hebt sich durch seine auffällige Braunverfärbung auf Berührung und eine der intensivsten Laugenreaktionen in der Sektion *Phlegmacioides* ab. Makroskopisch sehr ähnlich ist *C. balteatocumatilis*, der auch keine Blautöne an den Lamellen hat und den gleichen Geruch aufweist. Bei *C. chromataphilus* und *C. balteatocumatilis* sind Blautöne nur am Velum Universale und in der Huthaut zu finden.

Cortinarius chromataphilus gehört sowohl morphologisch als auch molekulargenetisch zur Sektion *Phlegmacioides* und darin zusammen mit den beiden Arten *C. durus* und *C. caesiocolor* zum (Sub)clade *Durus*. Durch Typus-Sequenzierungen (LIIMATAINEN & al., 2014) wurde nachgewiesen, dass *C. argutipes*, *C. herculeolens* und *C. sabuletorum* identisch mit *C. chromataphilus* sind.

BIDAUD & BELLANGER (2016, in diesem Heft, S. xx) epitypifizieren *C. daulnoyae* Quélet und synonymisieren *C. chromataphilus* Rob. Henry. Quélet beschreibt in seinem Protolog die Lamellen von *C. daulnoyae* als amethystfarben («Lamelles améthyste»). *Cortinarius chromataphilus* hat jedoch niemals solche Farbtöne an den Lamellen. So ist diese Epitypifizierung und Synonymisierung fraglich und sollte weiter diskutiert werden.

Syn.: *Cortinarius glaucopus* var. *olivaceus* f. *ingratus* Moëgne-Loec., *Cortinarius olidovolvatus* Bon & Trescol s. auct.

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: BIDAUD & al. (2008), Tafel 684.

Hut: bis 11 cm, jung halbkugelig, alt verflachend, Rand lange eingebogen, jung vom üppigen weißen Velum überzogen, dieses aber nach Regen schnell schwindend, Hut braun mit Olivtönen, dunkelbraun eingewachsen faserig. **Lamellen:** eher schmal, am Stiel ausgebuchtet angewachsen, jung creme-blau, bald olivlich, Schneiden unregelmäßig. **Stiel:** bis 8 × 2,1 cm, fein längsfaserig, jung grünblau schillernd, bald messingfarben, Knolle bis 4 cm, stumpf gerandet, am Rand bisweilen mit starkem, beigefarbenem volvaartigem Velum, Basalfilz weißlich-creme. **Fleisch:** creme-farben, in der Stielspitze mit Blautönen, in Hut und Knolle isabellfarben, in Madengängen braun. **Geruch:** muffig, leicht spermatisch. **Geschmack:** nicht geprüft. **KOH:** auf der Huthaut und dem Knollenrand (fuchsig)braun, im Fleisch blass bräunlich, Basalmyzel negativ.

Sporen: Koll. 1 (DB5960): 6,2–7,4–9,1 × 4,1–4,5–4,9 µm, n = 60, $Q_m = 1,64$, ellipsoid bis leicht mandelförmig, stark warzig, Koll. 2 (SSt13–132): 6,4–7,2–8,4 × 3,9–4,2–4,8 µm, n = 73, $Q_m = 1,71$, ellipsoid, mittel warzig.

Vorkommen: wärmeliebende, mitteleuropäische und mediterrane Laubwälder auf Kalk, meistens unter *Quercus* und *Carpinus*, einmal auch unter *Fagus*, auch auf Silikat gefunden (*Quercus suber*).

Verbreitung: bisher sind Funde aus Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Ungarn bekannt.



Foto: Bálint Dima

Fig. 3 — *Cortinarius scaurocaninus* (Italien, Marche, Pianella, DB5960)

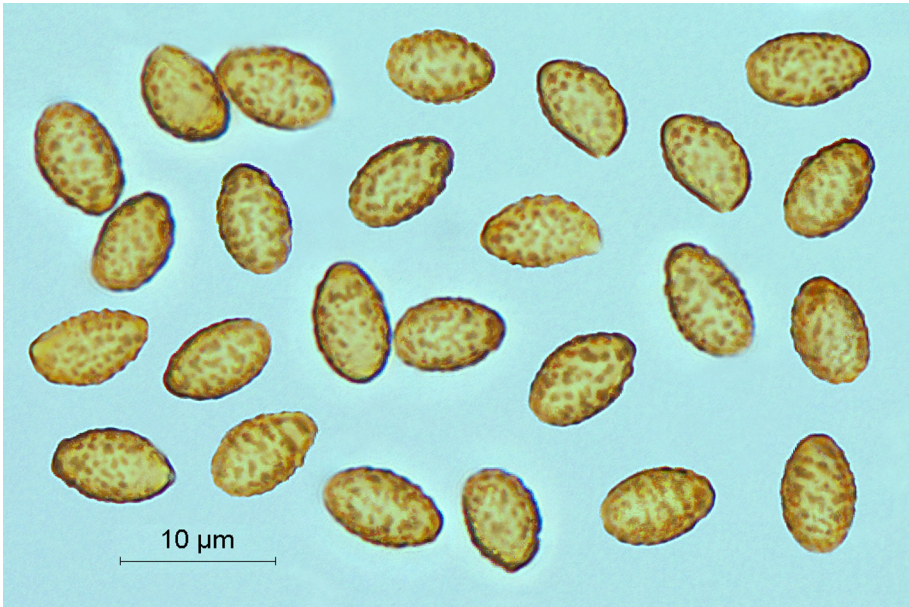


Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 4 — *Cortinarius scaurocaninus* (Italien, Marche, Pianella, DB5960), Sporen 2000:1



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 5 — *Cortinarius scaurocaninus* (Deutschland, Bad Bibra, SS13-132)



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 6 — *Cortinarius scaurocaninus* (Deutschland, Sachsen-Anhalt, Bad Bibra, SSt13-132), Sporen 2000:1

Kommentar: *Cortinarius scaurocaninus* wird von CHEVASSUT & HENRY (1982) als eine robuste, fleischige Art mit blauviolettten Lamellen aus einem mediterranen immergrünen Eichenwald bei Montpellier in Südfrankreich beschrieben und soll eine Ähnlichkeit mit *C. caninus* aufweisen. Dies können wir nicht bestätigen. Eher ist die Art mit dem häufigen, an ähnlichen Standorten vorkommenden *C. magicus* zu verwechseln, der auch kleine, ellipsoide bis mandelförmige Sporen hat und sich in der ITS-Sequenz lediglich durch vier Basenpaare unterscheidet.

Mittlerweile liegen uns auch Funde aus Mitteleuropa vor (Karlstadt, Bayern; Bad Bibra, Sachsen-Anhalt; Plau, Mecklenburg-Vorpommern). Der Fund aus Karlstadt fiel durch ein üppiges Velum auf, worauf weder von den Autoren der Art noch im AdC hingewiesen wird. Möglicherweise kann bei starkem Regen das Velum abgewaschen werden. Auch die schönen blauen Farbtöne sind schnell vergänglich und sind am besten bei jungen oder vom Laub bedeckten Fruchtkörpern zu beobachten.

Wie lassen sich *C. scaurocaninus* und *C. magicus* morphologisch und ökologisch voneinander unterscheiden? Fast alle Kollektionen von *C. scaurocaninus* fallen durch ein starkes Velum auf, das besonders in jungem Zustand auf dem Hut zu beobachten ist. Am Knollenrand bildet das Velum oft eine Art Volva (ähnlich wie bei *C. luhmannii*); auf diese Eigenschaft bezieht sich das Epitheton des Synonyms *C. olidovolvatus*. Auch in der Fleischfarbe scheinen sich beide Arten zu unterscheiden: bei *C. magicus* fast stets intensiv violett-blau besonders im Stiel, bei *C. scaurocaninus* meist weniger intensiv und mehr graublau. Ob die bei *C. magicus* auf dem jungen Hut auftretenden Grüntöne ein trennendes Merkmal sind, kann noch nicht entschieden werden.

Das am besten trennende Merkmal scheint aber die Ökologie zu sein: fast alle Funde von *C. scaurocaninus* lassen sich eindeutig *Quercus* zuordnen, selbst wenn in einem Mischbestand in der Nachbarschaft *Fagus* vorhanden ist. *C. magicus* jedoch scheint ausschließlich mit *Fagus* vergesellschaftet zu sein.

Vergleichende Untersuchungen der Sporengröße und -morphologie an *C. magicus* und *C. scaurocaninus* ergaben eine deutliche Variabilität, jedoch bisher keine trennenden Merkmale.

Inwieweit die hier betrachteten Merkmale wirklich zur Unterscheidung der beiden Arten geeignet sind, müssen zukünftige Beobachtungen zeigen. Die Aufklärung der komplizierten Verhältnisse bei den *Glaucopodes* wird z. Z. molekulargenetisch bearbeitet und parallel dazu versucht, morphologische oder ökologische Korrelationen herzustellen.

Molekulargenetisch bilden die *Glaucopodes* eine eigene Sektion mit mindestens 18 Arten, die sich nach ihrem Standort (Nadel- oder Laubwald) einteilen lassen, darunter überwiegend Nadelwald begleitende «*C. glaucopus*-Verwandte», aber auch einige dem *C. magicus* ähnliche Arten aus dem Laubwald, sowie die Gruppe um *C. olidoamarus*. Gemeinsame Merkmale all dieser Arten sind kleine Sporen von nur 6–8 µm Länge, das Vorkommen von Blau- und Olivtönen, die meist stark eingewachsen-faserige Huthaut sowie eine negative Laugenreaktion. Inwiefern andere Reagenzien wie Formol oder Guajak in dieser Gruppe zur Artdifferenzierung herangezogen werden können, wurde noch nicht systematisch untersucht.

***Cortinarius aurantiorufus* Bidaud**

Fig. 7, 8

Syn.: *Cortinarius haasii* var. *quercus-ilicicola* Ortega.

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: BIDAUD & al. (2001), Tafel 344 (GenBank DQ663310), CADIÑANOS, (2004, als *C. calochrous*, 10a, GenBank EU057058 und *C. rioussetorum*, 19, GenBank EU057056).

Hut: bis 8 cm, jung halbkugelig, alt verflachend, Rand lange eingebogen, jung gelegentlich von einem violettlichen Velum überzogen, dieses schnell über creme nach ockerbraun oxidierend. Hut gelb bis ockerbräunlich. **Lamellen:** engstehend, breit, am Stiel ausgebuchtet angewachsen, jung violett und lange so bleibend, im Alter milchkaffeefarben, Schneiden glatt bis stark gesägt.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 7 — *Cortinarius aurantiorufus* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, SSt15-130)

Stiel: bis $6 \times 1,2$ cm, fein längsfaserig, jung auf ganzer Länge violett und an der Stielspitze lange so bleibend, Knolle bis 4 cm breit, scharf gerandet, Knollenrand lange violett durch das Velum, später bräunend, Basalfilz weiß, Myzelstränge weiß bis gelb. **Fleisch:** cremefarben, in der Stielrinde violettlich. **Geruch:** angenehm, bisweilen süßlich. **Geschmack:** mild, Huthaut bisweilen schwach bitterlich. **KOH:** auf der Huthaut schwach orange-braun, auf dem Hutvelum dunkel (rot)braun, Basalmyzel negativ, im Hutfleisch blass rhabarberrot.

Sporen: 9,2–10,5–11,6 $\times$ 5,8–6,4–6,9 μm , $n = 55$, $Q_m = 1,63$ (Koll.: SSt15-130, DB5987), mandelförmig bis zitronenförmig und grob warzig. Lamellenschneide fertil. **Huthaut:** Ixokutis aus hyalinen bis bräunlich inkrustierten, 2–6 μm breiten Hyphen.

Vorkommen: mediterrane Laubwälder auf Kalk, aber auch an mitteleuropäischen wärmeliebenden Laubwaldstandorten (*Quercus* spp.).

Verbreitung: bisher Funde aus Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und Ungarn bekannt.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 8 — *Cortinarius aurantiorufus* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, SSt15-130), Sporen 2000:1

Kommentar: *Cortinarius aurantiorufus* wurde von BIDAUD (2001) als eine Art der immergrünen Eichenwälder beschrieben. Er hebt die recht großen, oft deutlich zitronenförmigen Sporen mit den Maßen (9)–9,5–12,5–(13) $\times$ 6–7 μm hervor. Da ein Mittelwert nicht angegeben wird, lassen sich diese Werte nur schwer vergleichen. Unsere eigenen Messungen an Ausfallsporen (s. o.) fallen kleiner aus. Zu demselben Ergebnis kam auch Frøslev (unpubl. Ergebnisse). Das violettliche Velum auf jungen Hüten, das T. MÜNZMAY beobachtet hat, wird in der Literatur nicht erwähnt und war bei unseren Funden aus Urbino nicht vorhanden.

Genetisch steht die Art *C. haasii* am nächsten, der sich durch nur zwei Basenpaare in der ITS-Region unterscheidet. Wie dieser hat auch *C. aurantiorufus* eine negative KOH-Reaktion auf dem Hut und der Bulbipellis und kann auch gelbliche Myzelstränge haben. Da es sich bei *C. haasii* aber um eine Nadelwaldart handelt, wird es wohl kaum zu Verwechslungen kommen. Im Laubwald allerdings könnte es besonders dann schwierig werden, *C. aurantiorufus* von anderen gelblichen

Arten mit negativer KOH-Reaktion zu unterscheiden, wenn die gelblichen Myzelstränge fehlen oder nicht beobachtet wurden.

C. aurantiorufus hat nicht nur eine mediterrane Verbreitung, sondern kommt auch in wärmebegünstigten Laubwäldern Mitteleuropas vor. Das zeigen Funde aus einem Laubmischwald auf Kalk aus der Eifel (stets mit *Quercus*) und aus der Gegend von Freyburg (Sachsen-Anhalt; einmal unter *Carpinus*). In Ungarn kommt die Art unter *Quercus pubescens* an wärmeliebenden Standorten vor.

Cortinarius molochinus Bidaud & Ramm

Fig. 9, 10

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: MOSER 1961, Tafel XVIII Fig. 103 (als *Phlegmacium rickenianum*), BIDAUD & al. (1994, pl. 124, f. 224, holotypus), BIDAUD & al. (2001, pl. 356, f. 543).

Hut: bis 8 cm, jung halbkugelig, später flach gewölbt, Rand leicht überhängend und herabgebogen, jung creme-weißlich, elfenbeinfarben, z. T. schwach rosa-violettlich überhaucht, bei Berührung deutlich bräunend, bei älteren Fruchtkörpern ganz oder teilweise braun, Velumreste spärlich, Oberfläche schleimig. **Lamellen:** eher gedrängt, ausgebuchtet angewachsen, jung lebhaft violett bis grau-violett, später nur noch grau-violettlich, Schneide unregelmäßig wellig bis glatt. **Stiel:** bis 9 × 1,8 cm, Basis deutlich gerandet und z. T. auch napfförmig knollig, Knolle bis 3,5 cm breit, glatt, jung weißlich, meist mehr oder weniger violettlich, besonders an der Stielspitze, später bräunlich-holzfärbend, Velum am Knollenrand manchmal gelblich-ockerlich, Basisfilz weiß, an wenigen Stellen leicht violettlich, Myzelstränge weiß. **Fleisch:** blass-weißlich bis cremefarben, mit durchwässerten grauen Streifen, später leicht bräunend, besonders in der Knolle. **Geruch:** leicht erdartig. **Geschmack:** unspezifisch. **KOH:** im Fleisch sehr blass rosa, auf Pilei- und Bulbipellis rosa.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 9 — *Cortinarius molochinus* (Italien, Marche, La Cesane, SSt15-110)



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 10 — *Cortinarius molochinus* (Italien, Marche, La Cesane, SSt15-110), Sporen 2000:1

Sporen: Koll. 1 (SSt15-110; DB5965; TEB 736-15) $9,2\text{--}10,7\text{--}12,6 \times 5,4\text{--}6,3\text{--}7,1 \mu\text{m}$, $n = 54$, $Q_m = 1,71$, mandelförmig, grob warzig, z. T. fast zitronenförmig, warzig, Koll. 2 (DB5964; SSt15-109) $8,6\text{--}9,7\text{--}11,0 \times 5,1\text{--}5,7\text{--}6,6 \mu\text{m}$, $n = 55$, $Q_m = 1,70$, mandelförmig, grob warzig, z. T. fast zitronenförmig. **Huthaut:** Simplex-Struktur, Hyphen farblos bis leicht gelblich, mit extrazellulären Kristallen besetzt, Hyphen meist deutlich rosa bis weinrot in KOH.

Vorkommen: unter verschiedenen *Quercus*-Arten auf kalkhaltigem Boden.

Verbreitung: bisher aus Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Norwegen, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechien und Ungarn bekannt.

Kommentar: *C. molochinus* ist eine schwierig abzugrenzende Art, die in der Literatur zu manchen Fehldiagnosen geführt hat. Nah verwandt und sehr schwierig zu unterscheiden ist *C. nymphicolor*. Dieser soll blasser in den Farben als *C. molochinus* sein, was aber nach unseren Funden nicht bestätigt werden kann.

Die beiden dieser Beschreibung zugrunde liegenden Kollektionen wuchsen nur wenige Meter voneinander entfernt, wiesen aber deutlich unterschiedliche Sporenmaße auf. Dabei hatte die Kollektion mit den jüngeren Fruchtkörpern die größeren Sporen. Beide wurden sequenziert und stimmten in der ITS-Sequenz untereinander und mit dem Holotypus überein. Schaut man sich die Tafel 124 des Holotypus im AdC an, dann ist ein Fruchtkörper mit deutlich violett-blauen Farben auf dem Hut zu sehen, während die Fruchtkörper auf Tafel 356 viel weniger intensiv gefärbt sind und denen unserer Kollektionen wesentlich besser entsprechen. Vergleicht man unsere beiden Funde mit der Beschreibung und den Fotos bei FRØSLEV (2007), dann stellt man fest, dass auch hier die Fruchtkörper wesentlich intensivere Farben haben; *C. molochinus* scheint also recht variabel in den Farben zu sein. Zumindest ein Teil der auf Tafel 350 im AdC unter dem Namen *C. subarquatus* (M. M. Moser) M. M. Moser dargestellten Fruchtkörper fallen auch unter *C. molochinus* (FRØSLEV, 2007, BELLANGER, 2015). Zu diesem Taxon gehören auch die Sequenzen DQ663348 (FRØSLEV & al., 2007), die von einem Exemplar der Kollektion CFP909 stammt (BRANDRUD & al.,

1992, Tafel B53) und AM709878 (nach Genbank, *C. rickenianus*, Koll. GDA50851) aus Spanien. Marco Maletti, der uns auf der Tagung in Urbino im Gebiet Cesane führte, bildet aus demselben Sammelgebiet einen *C. nymphicolor* ab (MALETTI, 2015), bei dem es sich sehr wahrscheinlich um *C. molochinus* handelt. Die Identität dieses Fundes könnte wohl nur durch Sequenzierung geklärt werden.

Benachbart zu *C. molochinus* steht in mehreren *Calochroi*-Phylogrammen (GARNICA & al., 2009, BELLANGER, 2015, J.E.C-DNA-Gruppe unpubl.) ein meist *C. nymphicolor* genanntes Taxon, was auf eine recht nahe Verwandtschaft der beiden Taxa schließen lässt. Der Unterschied in der ITS-DNA beträgt 18 Basenpaare (Nukleotide + Indels). Vom Holotypus des *C. nymphicolor* Reumaux liegt leider bis heute keine Sequenz vor, so dass der Nachweis, dass es sich hier wirklich um diese Art handelt, noch nicht erbracht ist. So besteht durchaus die Möglichkeit, dass die Sequenz des *C. nymphicolor* Reumaux mit der des *C. molochinus* identisch sein könnte, so dass die bisher mit *C. nymphicolor* benannten Kollektionen dann einen anderen Namen bekommen müssten.

Cortinarius flavoaurantians Boccardo, Cleric. & Vizzini

Fig. 11–13

Beschreibung und Abbildungen: VIZZINI & al. (2012, Fig. 3, 4).

Hut: bis 8 cm, jung halbkugelig, später flach ausgebreitet, z. T. mit leicht niedergedrückter Mitte, Rand lange leicht eingerollt, in feuchtem Zustand schleimig, Hutfarbe jung blass-gelblich, später lebhaft gelblich-ockerfarben, am Rand blasser, Velumreste auf dem Hut weiß, später bräunlich verfärbend und als dunklere Flecken sichtbar.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 11 — *Cortinarius flavoaurantians* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, SSt15-132)

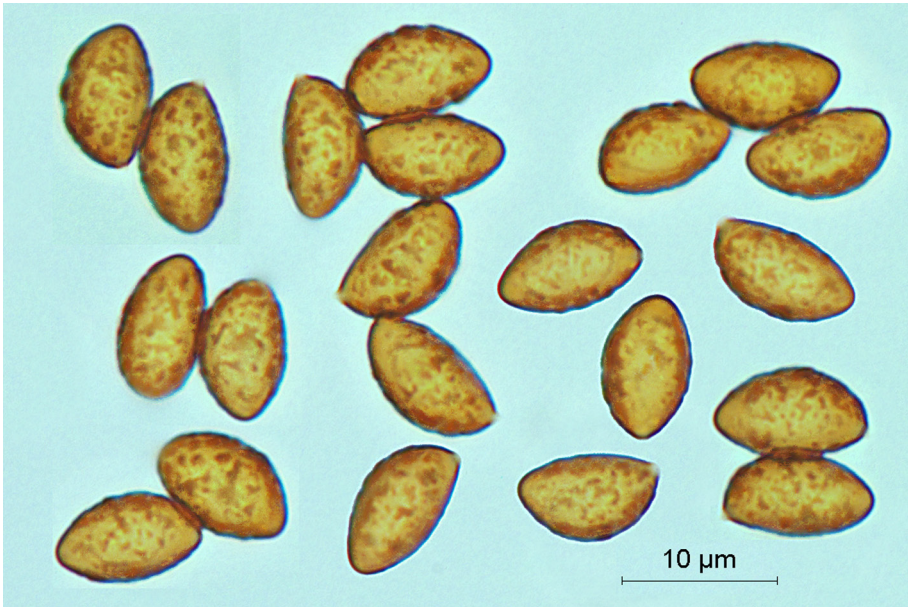


Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 12 — *Cortinarius flavoaurantians* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, SSt15-132), Sporen 2000:1



Foto: László Albert

Fig. 13 — *Cortinarius flavoaurantians* (Ungarn, Budapest, AL14/329)

Lamellen: mittelmäßig gedrängt, ausgebuchtet angewachsen, jung rosa- bis grau-violett, bald rostbraun, Schneide unregelmäßig wellig bis gezähnt. **Stiel:** kräftig bis 30–60 × 15–20 mm, weißlich bis weißlich-gelb, später bräunend, mit einer deutlich abgesetzt gerandeten Knolle 20–

30 mm, Knolle unterseits gelblich, Knollen-Basisfilz weiß, Myzelstränge weiß. **Fleisch:** weiß. **Geruch:** unspezifisch, leicht krautartig. **Geschmack:** mild. **KOH:** auf der Pileipellis bei jungen, frischen Fruchtkörpern zunächst dunkelgelb, nach einigen Sekunden orange-gelb, dann bald zu roten bis rotbraunen Farbtönen oxidierend, negativ auf der Bulbipellis und im Fleisch.

Sporen: 8,6–9,4–10,3 × 4,5–5,4–6,1 µm, n = 51, Q_m = 1,73 (Koll. SSt15-132), mandelförmig, deutlich grob-warzig. **Huthaut:** mehr oder weniger mit Simplex-Struktur, Epikutishyphen 5–12 µm breit, stark gelatinisiert, mit goldgelbem Wandpigment, zum Teil leicht inkrustierend, Schnallen überall vorhanden.

Vorkommen: unter *Quercus pubescens*, *Q. ilex*, *Q. cerris* und *Carpinus* spp. auf Kalkböden.

Verbreitung: bisher aus Italien, Spanien, Tschechien und Ungarn bekannt.

Kommentar: Die vorstehende Beschreibung wurde nach den 2015 am Mt. Paganuccio bei Urbino, Italien, gesammelten Kollektionen angefertigt. Sie unterscheiden sich von den in der Originalbeschreibung (VIZZINI & al., 2012) abgebildeten recht jungen Fruchtkörpern hauptsächlich durch intensivere Farben, etwas weniger üppiges Velum und etwas größere Fruchtkörper, stimmten aber in ihrer ITS-Sequenz vollkommen überein.

BELLANGER (2015) stellt zutreffend fest, dass abgesehen von der Originalbeschreibung 2012 (loc. cit.) *C. flavoaurantians* unter diesem Namen in der Literatur bisher praktisch nicht erwähnt wird und in noch keinem Schlüssel enthalten ist. Vor der Originalbeschreibung wurde die Art allerdings schon gesammelt und sequenziert (FRØSLEV & al., 2007 als *C. sp. 7*, s. auch App. A, suppl. data), von Jeppesen & Frøslev am 23.09.2002 in Tschechien bei *Carpinus* und *Quercus* (DQ663466, TSJ2002-024), von Consiglio & Bordini am 16.10.2002 in Italien bei *Q. pubescens* und *Q. cerris* (GC02321 als «*C. paraplatus*») und von Frøslev am 06.11.2005 in Spanien bei *Q. ilex* und *Q. pubescens* (DQ663465, TSJ2005-129). Neben dem Fund von VIZZINI & al. (loc. cit.) ist *C. flavoaurantians* in den Jahren 2010–2014 auch in Ungarn gefunden und sequenziert worden. Die Begleitbäume waren immer *Quercus cerris* oder *Q. pubescens*. Schließlich ist die Art aus der Umgebung von Urbino durch Funde während der J.E.C.-Tagung 2015 bekannt.

In allen bisher vorliegenden Phylogrammen (VIZZINI & al., 2012, BELLANGER, 2015, GARNICA, 2016, J.E.C.-DNA-Gruppe, unpubl.), steht *C. flavoaurantians* in direkter Nachbarschaft zu *C. sublilacinopes*, was die nahe Verwandtschaft der beiden Taxa unterstreicht, obwohl sie sich in 22 Basenpaaren ihrer ITS-DNA unterscheiden. Auch zu *C. calochrous* und *C. roseobulbus* besteht eine enge phylogenetische Beziehung.

Die gelb-orange Reaktion mit KOH auf der Pileipellis, die *C. flavoaurantians* mit *C. roseobulbus* (einer aus Kalifornien beschriebenen Art) teilt, ist ansonsten einmalig in den *Calochroi*. Diese Farbreaktion ist allerdings nur bei frisch gesammelten, jungen Fruchtkörpern deutlich und schlägt innerhalb weniger Minuten nach rotbraun um. Auch ältere und nicht mehr frische, einige Stunden aufbewahrte Fruchtkörper zeigen nur noch die rotbraune KOH-Reaktion. Tritt die charakteristische Farbreaktion nicht auf, wird es schwierig sein, *C. flavoaurantians* von anderen auf der Huthaut positiv mit KOH reagierenden *Calochroi* abzugrenzen bzw. die Art im Feld zu erkennen.

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: GUTIÉRREZ & al. (2005, S. 160). GUTIÉRREZ & al. (2006, S. 50). GARNICA & al. (2006, S. 95). MAHIQUES & al. (2011, S. 214). GARRIDO-BENAVENT & al. (2015, S. 54).

Hut: bis zu 12(–14) cm, zunächst (halb-)kugelig, dann flach gewölbt, schleimig, eingerollter Rand manchmal mit kleinen, tropfenartigen Flecken, Hutrand anfangs grünlich-gelb, grau-gelblich bis olivlich, ganzer Hut bald von der Mitte aus dunkel haselnuss- bis kupferbraun werdend. Velumreste reichlich als dunkelbraune, angedrückte Flecken in der Hutmitte. **Lamellen:** gedrängt, anfangs grünlich-gelb, bei Schneckenfraß oft safranfarben. Schneide leicht gekerbt. **Stiel:** bis 8 × 3 cm, mit einer deutlich gerandeten, bis 5 cm breiten Knolle, ziemlich lebhaft und dauerhaft grünlich-gelb (kontrastierend zum kupferbraunen Hut), bei Berührung braun verfärbend. Basalmyzel weiß, spärlich. Velum am Knollenrand ziemlich reichlich, lebhaft grünlich-gelb bis etwas oliv, bald dunkel rotbraun bis kupferbraun wie der Hut. **Fleisch:** blass grünlich-gelb im Stiel, außen viel deutlicher gelb, weißlich im Hut, gelb verfärbend, schließlich braun bis safran-braun, oft mit deutlichen Safrantönen am Übergang zwischen Hutfleisch und Lamellen. **Geruch:** schwach hefeartig, manchmal leicht honigartig. **KOH:** mehr oder weniger negativ (rotbraun) auf dem Hut und am Knollenrand, negativ (bräunlich) im Fleisch.

Sporen: 9,1–10,3–11,0 × 6,1–6,9–7,3 µm, n = 50, $Q_m = 1,49$ (Koll. DB6000, TEB750-15), ellipsoid bis eiförmig, z. T. angedeutet zittriförmig, mittelwarzig. **Huthaut:** Simplexstruktur, Hyphen mit einem erst fein verteilten und später körnigen, cytoplasmatischen grünlich-gelben Pigment, aus Exsikkaten mit KOH purpurfarben.

Vorkommen: mediterrane, trockene immergrüne *Quercus*-Wälder an kalkhaltigen Standorten, meist bei *Quercus ilex*, einschließlich *Q. ilex* subsp. *rotundifolia*, aber z. B. auch bei *Q. coccifera*; kommt aber ebenfalls an offeneren, bewachseneren Waldrändern und in der Macchie mit buscharziger *Quercus ilex* und *Helianthemum* spp. vor. Während der J.E.C.-Tagung in Urbino wuchs die Art im *Quercus ilex*-Wald am Monte Paganuccio in Hexenringen.



Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 14 — *Cortinarius murellensis* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, DB6000, TEB 750-15)

Verbreitung: Sehr selten und offenbar begrenzt auf Südeuropa. Bisher nur aus Nordost-Spanien einschließlich Mallorca und aus Südfrankreich bekannt. Die aktuellen Funde aus Urbino sind die ersten publizierten Nachweise aus Italien.

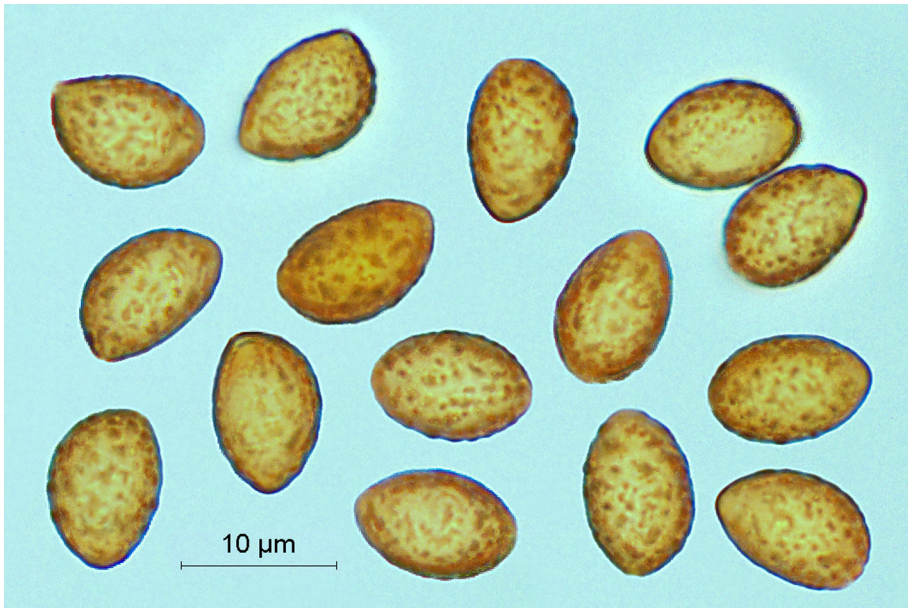


Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 15 — *Cortinarius murellensis* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, DB6000, TEB 750-15), Sporen 2000:1

Kommentar: *Cortinarius murellensis* gehört zu den fulvoiden Phlegmacien. Das sind Arten, die früher zur Sektion *Fulvi* gehörten und grünlich-gelbe, anthrachinonartige Pigmente in (jungen) Lamellen, Velumresten und auch anderswo besitzen. Die fulvoiden Phlegmacien sind aber phylogenetisch tief verwurzelt im «Superclade *Calochroi*». *Cortinarius murellensis* gehört zur *Elegantiores*-Linie mit vielfach methylierten, grünlich-gelben Pigmenten (z. B. Flavomannin-Trimethylether, vgl. BRANDRUD, 1998). Diese Farbstoffe sind relativ stabil, reagieren nicht deutlich mit KOH und oxidieren nicht sehr stark, wenn sie der Luft, der Sonne oder anderen Faktoren ausgesetzt sind. Im Falle von *C. murellensis* oxidieren gleichwohl die Hutpigmente sehr bald zu kupferbraun, besonders wenn die Art in der halboffenen Macchie oder an Waldrändern wächst. Diese Eigenschaft und die kleineren Sporen unterscheiden sie von dem nahestehenden, oft mit ihr zusammen vorkommenden *C. quercilicis*. Beide bilden häufig große Hexenringe mit großen, fleischigen Fruchtkörpern – so wie es auch am Monte Paganuccio bei Urbino 2015 der Fall war. Phylogenetisch sind sie lediglich durch 4 unterschiedliche Nukleotide in der ITS-Region getrennt (GARNICA & al., 2006, FRØSLEV & al., 2007).

Nach dem gegenwärtigen Wissensstand ist *C. murellensis* eine für den Mittelmeerraum Nordost-Spaniens, Mallorcas, Südfrankreichs und Italiens endemische und anscheinend die einzige strikt mediterrane Art unter den fulvoiden Phlegmacien. Sie scheint insgesamt eine mehr westlich-mediterrane Verbreitung zu haben, wobei der Fund bei Urbino der bisher östlichste ist.

Cortinarius murellensis war wahrscheinlich im ursprünglichen Konzept von *C. fulmineus* var. *brunneopurpuraceus* von HENRY & CHEVASSUT (1978) eingeschlossen. Der Typus hat aber zu große Sporen und ist nicht sequenziert. *Cortinarius murellensis* wurde auch als *C. elegantior* var. *quercus-ilicis* von den Balearen gemeldet (BRANDRUD & BENDIKSEN, 1985) und wurde unter dem

provisorischen Namen *C. balearicus* in BRANDRUD (1998) publiziert. Schließlich wurde die Art nach reichlichem Material von der 23. J.E.C.-Tagung in Morella von GUTIÉRREZ & al. (2005; vgl. auch 2006) gültig publiziert.

Cortinarius splendidicus Chevassut & Rob. Henry

Fig. 16, 17

Ausgewählte Beschreibungen und Abbildungen: BIDAUD & al., 2004, Plate 511. MAHIQUES & al., 2011, S. 226-227. GARNICA & al., 2006, S. 98. GARRIDO-BENAVENT & al., 2015, S. 63.

Hut: bis 8(–10) cm, zunächst (halb-)kugelig, dann flach gewölbt, schleimig, rotbraun, purpur- bis kupferbraun in der Hutmitte, zum Rand hin graugrün bis olivgrün, einige mit deutlichem Lilaton. Manchmal völlig ohne Purpurtöne und dann graugrün mit einer mehr olivbraunen Mitte. **Lamellen:** gedrängt, gelb bis grünlich, oft mit einer mehr oder weniger deutlichen lila Schneide. **Stiel:** bis 7 × 1,5(–2) cm, mit einer deutlich geraden, bis 3 cm breiten Knolle, gewöhnlich und besonders an der Spitze mit mehr oder weniger beständigen Lilatönen, sonst gelblich bis mehr grünlich, manchmal stark grünlich-gelb ohne Lila. Basalmyzel weißlich bis deutlich (grünlich-) gelb. Universalvelum am Knollenrand ziemlich spärlich, (grünlich-)gelb, dann gelblich-braun, schließlich rotbraun wie der Hut. **Fleisch:** lebhaft und anhaltend (grünlich-)gelb, fast orange-gelb zur Stieloberfläche hin, weißlich-gelb im Hut, Stielrinde an der Spitze manchmal lila. **Geruch:** undeutlich bis leicht angenehm fruchtig. **KOH:** undeutlich rötlich im Fleisch, blutrot bis dunkel rotbraun auf dem Hut.

Sporen: 8,7–9,7–11,0 × 4,6–5,4–5,8 µm, n = 53, $Q_m = 1,82$ (Koll.: SSt15-134, DB6002, TEB 747-15), schmal mandelförmig, einige fast zitronenförmig, deutlich und ziemlich grob warzig. **Huthaut:** Simplexstruktur, aus (2–)3–6(–8) µm breiten Hyphen, mit etwas fein verteiltem bis körnigem intrazellularem Pigment, einige Hyphenbündel mit leicht verdickten, gelblichen Wänden, Farbstoffe aus Exsikkaten mit KOH manchmal rosa-braun bis purpurn.



Foto: Bálint Dima

Fig. 16 — *Cortinarius splendidicus* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, DB6002, TEB 747-15, SSt15-134)

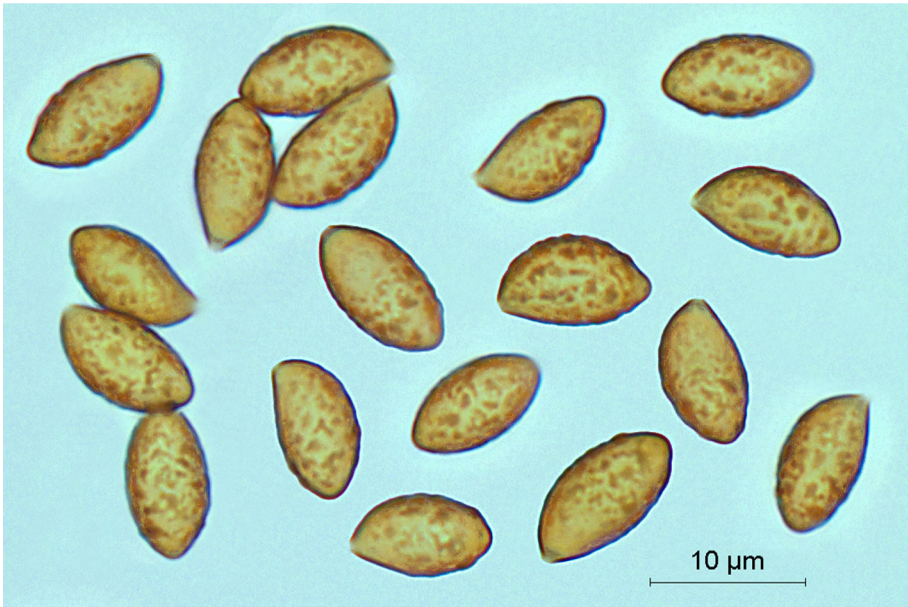


Foto: Geert Schmidt-Stohn

Fig. 17 — *Cortinarius splendificus* (Italien, Marche, Monte Paganuccio, DB6002, TEB 747-15, SSt15-134), Sporen 2000:1

Vorkommen: Laubwälder der mediterranen und südlichen kühl-gemäßigten Vegetationszone. Vergesellschaftet mit der hartlaubigen Steineiche (*Quercus ilex*) in kalkholden, wärmeliebenden Wäldern. Ein Nachweis aus einem *Quercus pubescens-Buxus*-Waldbestand und ein paar aus trockenen, wärmeliebenden *Carpinus betulus-Quercus robur*-Wäldern (vgl. GARNICA & al., 2006).

Verbreitung: Selten und hauptsächlich begrenzt auf mediterrane Gebiete. Nachgewiesen aus mediterranen *Q. ilex*-Wäldern Südfrankreichs, verschiedenen Teilen Spaniens und Zentral-Italiens. In Italien wurde die Art sowohl im östlichen als auch im westlichen Teil des Zentral-Apennins gefunden (Monte Paganuccio nahe Urbino, J.E.C.-Tagung 2015; Lazio nahe Rom, eigene Beobachtung). Es gibt auch einige Nachweise außerhalb mediterraner Gebiete: Besançon (östliches Frankreich, eigene Beobachtung) und ein paar nördliche Vorposten in warmen Gebieten Deutschlands: Baden-Württemberg, SAAR & GMINDER, 2013, Freiburg (Sachsen-Anhalt), leg. und det. M. Huth.

Kommentar: *Cortinarius splendificus* ist normalerweise durch sein lebhaft gelbes Fleisch und die dazu kontrastierende lila Stielspitze und Lamellenschneide charakterisiert. Aber die Art ist doch bemerkenswert variabel. Manchmal fehlen, wie bei den Funden aus Urbino, die lila Farbtöne mehr oder weniger ganz; dann kann man die Art an der Kombination von lebhaft gelbem Fleisch, dem grünlich-grauen Hut und den ziemlich kleinen Sporen erkennen, was sie von dem oft mit ihr zusammen vorkommenden *C. murellensis* unterscheidet.

Diese seltene und exotische Art war für lange Zeit wenig bekannt, da es nur wenige genaue und typische Beschreibungen in der Literatur gab. Nun verbessert sich diese Situation (s. z. B. GARNICA & al., 2006, GARRIDO-BENAVENT & al., 2015). Die Verbreitung von *C. splendificus* erinnert an die von *C. murellensis*, mit einem Schwerpunkt in der westlichen Mediterraneis. Sie muss in Italien sehr selten sein und wurde vorher hier nicht nachgewiesen.

GARNICA & al. (2006, als *C. aff. splendidicus*) erwähnen einen Fund aus Ostdeutschland mit fast fehlenden Lilatönen und etwas größeren Sporen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Kollektion bei der im vorliegenden Material beobachteten Variation zu unserem *C. splendidicus* gehört.

Dank

Für die sehr gute Organisation der J.E.C.-Tagung in Urbino möchten wir Claudio Rossi und seinem Team aus Mitgliedern der Associazione Micologica Bresadola gruppi di Bolzano e Pesaro ganz herzlich danken.

Literatur

- BELLANGER, J.-M. (2015) – Les cortinaires calochroïdes: une mise au point taxonomique, *Doc. mycol.*, Tome XXXVI, S. 3-34.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (1994) – *Atlas des Cortinaires*. VI. S.A.R.L. Editions Fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. La Roche-sur-Foron.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (1995) – *Atlas des Cortinaires*. VII. S.A.R.L. Editions Fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. La Roche-sur-Foron.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (1996) – *Atlas des Cortinaires*. VIII. S.A.R.L. Editions Fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. La Roche-sur-Foron.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (2001) – *Atlas des Cortinaires*. XI. S.A.R.L. Editions Fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. Marlioz.
- BIDAUD, A., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (2004) – *Atlas des Cortinaires*. XIV. S.A.R.L. Editions Fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. Marlioz.
- BIDAUD, A., CARTERET, X., MOËNNE-LOCCOZ, P. & REUMAUX, P. (2008) – *Atlas des Cortinaires*. XVII. S.A.R.L. Editions fédérations mycologique Dauphiné-Savoie. Marlioz.
- BIDAUD, A. & BELLANGER, J.-M. (2016) *Journ. J.E.C. S.*
- BRANDRUD, T. E., LINDSTRÖM, H., MARKLUND, H., MELOT, J. & MUSKOS, S. (1992) – *Cortinarius*, *Flora photographica*. Vol. II, *Cortinarius* HB, Matfors, Sweden (deutsche Version).
- BRANDRUD, T. E. (1998) – *Cortinarius* subgen. *Phlegmacium* sect. *Fulvi* – chemotaxonomy versus morphological taxonomy, *Journ. J.E.C.* 0, S. 4-9.
- BRANDRUD, T. E. & BENDIKSEN, E. (1985) – The *Cortinarius* flora of the *Quercus ilex* forests at Mallorca (Spain), *Agarica* 6 (12), S. 90-103.
- BRANDRUD, T. E., DIMA, B. & SCHMIDT-STOHN, G. (2012) – *Cortinarius* species in acidophilous-eutrophic (but not calciphilous) oak forests of S Norway and Hungary, *Journ. J.E.C.*, 14, S. 7-26.
- CADIÑANOS, J. A. (2004) – *Cortinarius* subgen. *Phlegmacium* raros o interesantes, *Fungi non delineati* XXIX. Edizioni Candusso, Alassio.
- CHEVASSUT, G. & HENRY, R. (1982) – *Cortinaires* nouveaux ou rares de la region Languedoc-Cevennes, *Doc. mycol.*, Tome XII, N° 47, S. 1-86.
- CLÉMENÇON, H. (1972) – Zwei verbesserte Präparierlösungen für die mikroskopische Untersuchung von Pilzen, *Zeitschr. f. Pilzkunde*, 38, S. 49-53.
- FRØSLEV, T. G. (2007) – Systematics of *Cortinarius* with special emphasis on section *Calochroi*, PhD Thesis, Faculty of Science, University of Copenhagen.
- FRØSLEV, T. G., JEPPESEN, T. S., LÆSSØE, T. & KJØLLER, R. (2007) – Molecular phylogenetics and delimitation of species in *Cortinarius* section *Calochroi* (Basidiomycota, Agaricales) in Europe, *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44, S. 217-227.
- GARNICA, S., MÜNZMAY, T. & SAAR, G. (2006) – *Cortinarius* Subsektion *Elegantiores* in Europa, *Journ. J.E.C.*, 8, S. 79-101.

- GARNICA, S., WEISS, M., OERTEL, B., AMMIRATI, J. & OBERWINKLER, F. (2009) – Phylogenetic relationships in *Cortinarius*, section *Calochroi*, inferred from nuclear DNA sequences, *BMC Evolutionary Biology*, 9, S. 1-17.
- GARNICA, S., SCHÖN, M. E., ABARENKOV, K., RIESS, K., LIIMATAINEN, K., NISKANEN, T., DIMA, B., SOOP, K., FRØSLEV, T. G., JEPPESEN, T. S., PEINTNER, U., KUHNERT-FINKERNAGEL, R., BRANDRUD, T. E., SAAR, G., OERTEL, B. & AMMIRATI, J. F. (2016) – Determining threshold values for barcoding fungi: lessons from *Cortinarius* (*Basidiomycota*), a highly diverse and widespread ectomycorrhizal genus, *FEMS Microbiology Ecology*, 92(4): fiw045.
- GUTIÉRREZ, C., BALLARÀ, J., CADIÑANOS, J. A., PALAZÓN, F., & MAHIQUES, R. (2005) – *Cortinarius murellensis* nova especie de *Phlegmacium* recolectada en el transcurso de les XXIII J. E. C. de Morella del 2005, *Bull. Soc. Micol. Valenciana*, 10, S. 159-160.
- GUTIÉRREZ, C., BALLARÀ, J., CADIÑANOS, J. A., PALAZÓN, F. & MAHIQUES, R. (2006) – *Cortinarius* de las XXIII J.E.C. de Morella – 2005, *Journ. J.E.C.*, 8, S. 43-60.
- GARRIDO-BENAVENT, I., BALLARÀ, J. & MAHIQUES, R. (2015) – New insights into subgen. *Phlegmacium* sect. *Calochroi*: adding morphological and molecular data from Mediterranean representatives with special regard to *Cortinarius prasinus*, *C. natalis* and *C. murellensis* species complexes, *Journ. J.E.C.*, 17, S. 38-78.
- HENRY, R. (1989) – Suite à l'étude des Cortinaires. *Bull. Soc. mycol. France*, 105 (1), S. 81-97.
- HENRY, R. & CHEVASSUT, G. (1978) – Cortinaires nouveaux ou rares de la région Languedoc-Cevennes, *Doc. myc.*, Tome VIII, N° 32, S. 1-74.
- LIIMATAINEN, K., NISKANEN, T., DIMA, B., KYTÖVUORI, I., AMMIRATI, J. F. & FRØSLEV, T. G. (2014) – The largest type study of *Agaricales* species to date: bringing identification and nomenclature of *Phlegmacium* (*Cortinarius*) into the DNA era, *Persoonia*, 33, S. 98-140.
- MAHIQUES, R., BALLARÀ, J. & CADIÑANOS, J. A. (2011) – Clave de los cortinarios secc. *Fulvi* ss. lato de ambiente mediterráneo, *Erotari*, 8, S. 199-239.
- MALETTI, M. (2015) – A caccia di *Cortinarius* alle Cesane, *Micologia nelle Marche*, IX (2), S. 3-31.
- MOSER, M. (1960, publ. 1961) – Die Gattung *Phlegmacium* (Schleimköpfe). Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- ORTEGA, A., SUÁREZ-SANTIAGO, V. N. & REYES, J. D. (2008) – Morphological and ITS identification of *Cortinarius* species (section *Calochroi*) collected in Mediterranean *Quercus* woodlands, *Fungal Diversity*, 29, S. 73-88.
- SAAR, G. & GMINDER, A. (2013) – Ergänzungen zur Großpilzflora von Baden-Württemberg, Bd. 1-5 (Teil 2), *Journ. J.E.C.*, 15, S. 83-112.
- SCHMIDT-STOHN, G. (2011) – Fotografie ornamentierter Sporen mit der Methode des «Focus-Stacking». *Journ. J.E.C.*, 13, S. 79-87.
- VIZZINI, A., CLERICUZIO, M., BOCCARDO, F. & ERCOLE, E. (2012) – A new *Cortinarius* of section *Calochroi* (*Basidiomycota*, *Agaricomycetes*) from Mediterranean *Quercus* woodlands (Italy), *Mycologia*, 104 (6), S. 1502-1509.