## *Inocybe blandula,* eine neue höckersporige Art der Gattung *Inocybe*, Sektion *Marginatae*

## DITTE BANDINI, BERND OERTEL & URSULA EBERHARDT

BANDINI D, OERTEL B, EBERHARDT U (2021) *Inocybe blandula*, a new nodulose-spored species of genus *Inocybe*, section *Marginatae*. Zeitschrift für Mykologie **87**(2):211-228.

Short title: *Inocybe blandula*, a new nodulose-spored species

**Abstract**: *Inocybe blandula*, a new species of genus *Inocybe* sect. *Marginatae*, is described in detail along with illustrations of its macro- and micromorphology. It is a nodulose-spored species with yellow-ochraceous pileus colours and a smooth to finely innately fibrillose pileus surface, entirely pruinose stipe, spores with strongly protruding nodules, and mostly (sub)lageniform to (sub)fusiform hymenial cystidia. The stipes discolour greyish to blackish on drying. It differs from other species of the group, such as *I. xanthomelas* or *I. krieglsteineri*, e.g. by the size and shape of the spores and the hymenial cystidia, as well as by ITS and LSU sequence data.

Keywords: Agaricales, Inocybaceae, Inocybe, taxonomy, molecular phylogeny.

**Zusammenfassung**: *Inocybe blandula*, eine neue Art der Gattung *Inocybe*, Sektion *Marginatae*, wird im Detail mit makro- und mikroskopischen Abbildungen beschrieben. Es handelt sich um eine höckersporige Art mit gelblich-ockerlicher Hutfarbe und glatter bis fein eingewachsen faseriger Hutoberfläche, ganz bereiftem Stiel, Sporen mit stark vorragenden Höckern und meist (sub)lageniformen oder (sub)fusiformen Hymenialzystiden. Die Stiele grauen oder schwärzen beim Trocknen. Sie unterscheidet sich von anderen Arten der Gruppe wie *I. xanthomelas* oder *I. krieglsteineri* u.a. durch Größe und Form der Sporen und Hymenialzystiden und außerdem auch in genetischer Hinsicht (ITS und LSU).

Schlüsselwörter: Agaricales, Inocybaceae, Inocybe, Taxonomie, Molekulare Phylogenie

### Einleitung

Bis vor kurzem wurden in der Familie *Inocybaceae* Jülich die Gattungen *Inocybe* (Fr.) Fr., *Auritella* Matheny & Bougher und *Tubariomyces* Esteve-Rav. & Matheny (vgl. LATHA et al. 2016) geführt. Die Gattung *Inocybe* wiederum setzte sich aus den drei Untergattungen *Mallocybe* Kuyper, *Inosperma* Kühner und *Inocybe* (Kuyper 1986, STANGL 1989, BON 1997, 1998) bzw. nach MATHENY & KUDZMA (2019) aus den fünf Hauptclades *Inocybe*, *Inosperma*, *Mallocybe*, *Nothocybe* und *Pseudosperma* zusammen. Im Jahr 2020 (MATHENY et al. 2020) wurden nun diese fünf zu Gattungen erhoben als *Inocybe* (Fr.) Fr., *Inosperma* (Kühner) Matheny & Esteve-Rav., *Mallocybe* (Kuyper) Matheny, Vizzini & Esteve-Rav., *Nothocybe* Matheny & K.P.D. Latha und *Pseudosperma* Matheny & Esteve-Rav. Somit besteht die Familie nun aus sieben Gattungen, von denen *Auritella*, *Nothocybe* und *Tubariomyces* bis jetzt noch nicht in Mitteleuropa nachgewiesen wurden.

Anschriften der Autoren: Ditte Bandini, Panoramastr. 47, D-69257 Wiesenbach, E-Mail: Ditte. Bandini@gmx.de (korrespondierende Autorin); Bernd Oertel, Höhenweg 15, D-53347, Alfter; Ursula Eberhardt, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

In den letzten zehn Jahren erschienen vermehrt Artikel, in denen aus der ganzen Welt neue Arten der Familie beschrieben wurden, viele davon aus Asien, Nordamerika oder Australien (vgl. u.a. Horak et al. 2015, Latha & Manimohan 2017, Matheny & Bougher 2017, Cripps et al. 2020, Matheny & Kudzma 2019, Saba et al. 2020) sowie aus Afrika (Aïgnon et al. 2021a, b), aber auch aus Europa (siehe z.B. Kokkonen & Vauras 2012, Esteve-Raventós et al. 2015, 2016, 2018, Larsson et al. 2014, Franchi et al. 2016, Vauras & Larsson 2016a, 2016b, Bizio et al. 2017, Ludwig 2017, Larsson et al. 2018, Bandini et al. 2017, 2019a-c, 2020a-d, Dovana et al. 2021, Mešić et al. 2021).

Dennoch dürfte sich die von MATHENY et al. (2020) geschätzte weltweite Artenzahl von 1050 als viel zu gering erweisen, da weite Teile der Welt wie beispielsweise China und Japan noch längst nicht diesbezüglich gründlich erforscht sind und erst jetzt nach und nach immer mehr Arten beschrieben werden (vgl. FAN & BAU 2010, 2013, 2020, FAN et al. 2018, Yu et al. 2020).

Die hier vorgestellte neue Art gehört zur Gattung *Inocybe* ss. str., die sich durch zumeist dickwandige Cheilozystiden und zumeist das Vorhandensein von ebenfalls dickwandigen Pleurozystiden auszeichnet. Die höckersporigen Arten der Gattung wurden unterteilt in die Sektionen *Cortinatae* Kühner & Boursier und *Marginatae* Kühner (siehe Box 1998). Arten, die zur erstgenannten Sektion gehören, zeichnen sich durch einen nur ganz oben mit metuloiden oder auch dünnwandigen Zystiden bereiften Stiel aus, während Arten der Sektion *Marginatae*, zu der *I. blandula* gehört, auf ganzer Stiellänge dickwandige Zystiden aufweisen.

Die Marginatae wiederum sind nach Bon (1998) in drei Subsektionen gegliedert, die Rubellae (Kühner & Boursier) Bon mit rosalich-rötlichen ("rosé") Farbnuancen auf Hut oder Stiel, die Praetervisae Bon, die einen weißlichen oder gelblichen Stiel haben, sowie die Oblectabiles Bon mit einem mehr oder weniger rosalich-rötlichen oder mehr oder minder gleichfarbenen Stiel. Inocybe blandula gehört nach diesen Vorgaben zur Subsektion Praetervisae. Einige Arten dieser Gruppe zeichnen sich zudem dadurch aus, dass ihre Stiele beim Trocknen oft deutlich grauen oder schwärzen (vgl. Esteve-RAVENTÓs et al. 2015, 2016). Dies ist auch bei *I. blandula* der Fall.

### Material und Methoden

Die Fotos der makroskopischen Merkmale von *Inocybe blandula* wurden mit einer Panasonic Lumix GH2 mit einem Leica DG Macro-Elmarit 1:2,8/45 Objektiv am jeweiligen Standort aufgenommen.

Vor Ort wurden von jeder Kollektion Frischpilzbeschreibungen angefertigt. Die Kollektionen wurden mit einem Leica DM 750-Mikroskop untersucht. Die mikroskopischen Strukturen wurden von D. Bandini mit einer Zeiss AxioCam ERc5s fotografiert und die Bilder auf einen PC übertragen. Die Maße der Sporen und Zystiden wurden mit Hilfe des Programmes Zeiss Axiovision Version 4.8 ermittelt. An Reagenzien für die Mikroskopie wurde lediglich KOH 3% aq. verwendet.

Die Farbangaben gehen auf Munsells Farbatlas zurück (Munsell 2009), die Terminologie folgt Vellinga (1988) und Kuyper (1986). Die Sporen wurden einschließlich der Höcker, aber ohne Apikulus, Zystiden ohne Kristalle, und Basidien ohne Sterigmen gemessen. Die Sporengröße wird als Länge mal Breite angegeben. Der Q-Wert bezeichnet das Verhältnis von Sporenlänge zu Sporenbreite (ausgerechnet für jede einzelne Spore). Die Anzahl der gemessenen Sporen wird in Klammern angegeben. Akronyme von Herbarien werden nach HOLMGREN et al. (1990) angegeben, das private Herbar von D. Bandini wird mit DB gekennzeichnet, gefolgt von der jeweiligen Herbarnummer.

DNA wurde von Trockenmaterial extrahiert und amplifiziert wie von CRIPPS et al. (2019) beschrieben, nur dass (da es sich um junges Material handelte) die erste Inkubation mit lytischen Enzymen weggelassen, die Lyse auf 1 h begrenzt und die DNA Fällung auf ca. 15 min verkürzt wurde. Amplifikation und Sequenzierung erfolgte mit den Primern ITS1F, ITS4, ITS4B, LR0R und LR5 (VILGALYS & HESTER 1990, WHITE et al. 1990, LoBUGLIO et al. 1991, GARDES & BRUNS 1993). Die Sequenzierung (beidseitig) wurde durch LGC Genomics (Berlin) vorgenommen. Die Rohdaten wurden mit Sequencher (vs. 4.9, Genecodes) editiert. Editierte Sequenzen wurden in GenBank hochgeladen (Akzessionsnummern MZ144123-MZ144125).

Die in der molekularen Analyse verwendeten Sequenzen sind in Tabelle 1 aufgeführt. *Pseudosperma spurium* wurde als Außengruppe gewählt. Die Auswahl der Arten bzw. Sequenzen in der Analyse orientiert sich an den im Text erwähnten Taxa, unveröffentlichten Voranalysen und BLAST-Ergebnissen von *I. blandula*-Sequenzen in UNITE (NILSSON et al. 2018) bzw. GenBank. Die Sequenz-Alignierungen wurden online in MAFFT (https://mafft.cbrc.jp/ alignment/server/; KATOH et al. 2019) mit der E-INS-i-Option erstellt und mit Aliview (LARSSON 2014a) visualisiert und umformatiert. Das passende Substitutionsmodell wurde mit ModelTest-NG (DARRIBA et al. 2020) ermittelt.

Maximum Likelihood-Analysen wurden mit RAxML HPC (vs. 8, Stamatakis 2014) unter Zuhilfenahme von raxml GUI (Edler et al. 2021) gerechnet. Die Zahl der Rapid Bootstrap-Wiederholungen wurde mit der auto-MRE-Option bzw. auf 1000 begrenzt. Der Baum wurde mit FigTree vs. 1.44 (Rambaut 2016) dargestellt.

Tab. 1. In dieser Studie verwendete Herbarbelege und Sequenzen. Die ursprüngliche Identifi-
zierung (orig. ident.) wird angegeben, wenn der jetzt zu verwendende Name abweicht. Neu er-
zeugte Sequenzen in Fettdruck. Die Abkürzung DB bedeutet Privat-Herbarium Ditte Bandini.

Art	Herbarbeleg	Herba- rium	zusätzliche Beleg- nummer	Land	GenBank/ UNITE (ITS)
Inocybe alnea Stangl	M-147 Holotypus	М	K64	Deutschland	FJ755801 (ITS1)/ FJ755802 (ITS2) <sup>1</sup>
<i>I. alnea</i> orig. ident. <i>I.</i> <i>ochracea</i> Stangl	Stangl-88 <i>I. ochracea</i> Holotypus	М	K65	Deutschland	FJ755803 <sup>1</sup>
<i>I. alpinomarginata</i> C.L. Cripps, E. Larss. & Vauras	EL207-13 Holotypus	GB		Schweden	MK153648 <sup>2</sup>
I. alpinomarginata	CLC 1334			USA	MK153646 <sup>2</sup>
I. alpinomarginata	CLC 1354			USA	MK153645 <sup>2</sup>
I. alpinomarginata	CLC 1698			USA	MK153647 <sup>2</sup>
<i>I. antoniniana</i> E. Sesli, Bandini & Krisai	Fungi 4064 Holotypus	KATO		Türkei	MN988712.2 <sup>3</sup>
I. antoniniana	DB16-9-13-1	DB		Deutschland	MN989294 <sup>3</sup>
<i>I. blandula</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh.	SMNS- STU-F-0901577 Holotypus	STU	DB 12-9-19-27	Österreich	MZ144123 <sup>4</sup>
I. blandula	SMNS- STU-F-0901578	STU	DB 13-9-19-12	Österreich	MZ144124 <sup>4</sup>
I. blandula	SMNS- STU-F-0901579	STU	DB 14-9-20-26	Österreich	MZ144125 <sup>4</sup>
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> cf. <i>xanthomelas</i>	PC0705248	РС	Rom69.66	Frankreich	MG012475 <sup>5</sup>
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	TUF118823	TUF		Estland	UDB019625 6
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	SA100602A			Slowakei	KP636858 <sup>7</sup>

<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	G4102 (Bodenprobe)			Estland	UDB0217642 <sup>8</sup>
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	G4103 (Bodenprobe)			Estland	UDB0226449 <sup>8</sup>
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	G4232 (Bodenprobe)			Estland	UDB0314778 <sup>8</sup>
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	G4353 (Bodenprobe)			Estland	UDB0321653 8
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	G4382 (Bodenprobe)			Estland	UDB0436855 8
<i>I. blandula</i> orig. ident. <i>I.</i> spec.	S672 (Bodenprobe)			Estland	UDB0169240 <sup>8</sup>
<i>I. bombina</i> Bandini & B. Oertel	FR-0246007 Holotypus	FR	DB 14-10-12-1/ BAN247	Deutschland	MK929267 <sup>9</sup>
<i>I. caprimulgi</i> Vauras & E. Larss.	TUR-A 176158 Holotypus	TUR-A	JV5808F	Finnland	KT958924 <sup>10</sup>
<i>I. decemgibbosa</i> (Kühner) Vauras	G00126469 Lectotypus	G		Frankreich	KT203784 <sup>11</sup>
I. diabolica Vauras	JV5712F Isotypus	WTU		Norwegen	HQ201350 <sup>12</sup>
I. fibrosoides Kühner	PAM01100301	LIP	TENN 063562	Schweiz	HQ586857 <sup>13</sup>
<i>I. flavobrunnescens</i> Esteve-Rav., G. Moreno & Bizio	AH 29883 Holotypus	AH		Portugal	KJ938784 <sup>14</sup>
I. hirculus Vauras	TUR-A 2577 Holotypus	TUR-A	K51	Finnland	FJ531872 <sup>1</sup>
I. intricata Peck	WTU:34911	WTU	Stz2822	USA	MH024844 <sup>15</sup>
<i>I. invadens</i> Matheny, Bougher & G.M. Gates	TENN:066978	TENN	PBM3746	Australien	JX258832 <sup>16</sup>
<i>I. johannis-stanglii</i> Bandini, Esteve- Rav. & G. Moreno	KR-M-0038039 Holotypus	KR	DB4-7-12-2	Deutschland	KX290791 <sup>17</sup>
I. krieglsteineri Fern. Sas.	RFS031213-03 Holotypus			Spanien	KJ938768 <sup>14</sup>
<i>I. lacunarum</i> Vauras & E. Larss.	TUR-A 171771 Holotypus	TUR-A	JV12244F	Finnland	KT958908 <sup>10</sup>

<i>I. mixtilis</i> (Britzelm.) Sacc.	M-0219661 Epitypus	М		Deutschland	KJ938767 <sup>14</sup>
I. obtusiuscula Kühner	Kühner 60-56 Holotypus	G	K63	Frankreich	FJ755800 <sup>1</sup>
<i>I. occulta</i> Esteve- Rav., Bandini, B. Oertel & G. Moreno	AH 36443 Holotypus	АН	KR-M- 0046550 (Isotypus)	Spanien	KX290787 <sup>17</sup>
I. oreina J. Favre	DB25-8-11-3b	DB	BAN398	Schweiz	MK929270 <sup>9</sup>
<i>I. phaeocystidiosa</i> Esteve-Rav. <i>,</i> G. Moreno & Bon	AH 9154 Holotypus	АН		Spanien	KT203789 <sup>11</sup>
<i>I. phaeocystidiosa</i> orig. ident. <i>I. salicis-</i> <i>herbaceae</i> Kühner	Kühner 66-49 <i>Isalicis-herbaceae-</i> Holotypus	G		Schweiz	KM226889 <sup>18</sup>
<i>I. populea</i> Takah. Kobay. & Courtec.	TUR-A 171763 Isoparatypus	TUR-A	TAKK 15655	Japan	KT958911 <sup>10</sup>
I. praetervisa Quél.	SF229598 Epitypus	S		Italien	KT203792 <sup>11</sup>
<i>I. praetervisoides</i> Esteve-Rav., G. Moreno & Olariaga	AH 29863 Holotypus	AH		Spanien	KT203794 <sup>11</sup>
<i>I. rivularis</i> Jacobsson & Vauras	TUR-A 147424 Paratypus	TUR-A	JV3610F / K262	Finnland	JN580885 <sup>19</sup>
<i>I. saliceticola</i> Vauras & Kokkonen	TUR-A 163509 Holotypus	TUR-A	KK & JV 19738F/ K11	Finnland	FJ755796 <sup>1</sup>
I. salicis Kühner	PAM07051802	LIP			KT958907 <sup>10</sup>
<i>I. similis</i> Bres. orig. ident. <i>I.</i> spec.	MCVE 29287	MCVE		Italien	KY848217 <sup>20</sup>
<i>I. strickeriana</i> Bandini, Anja Schneid. & M. Scholler	KR-M-0044749 Holotypus	KR		Deutschland	MG012477 <sup>5</sup>
I. substellata Kühner	Kühner 73-218 Holotypus	G		Frankreich	KT958928 <sup>10</sup>
I. tabacina Furrer- Ziogas	FR-0246016	FR	DB 28-8-14-1/ BAN616	Deutschland	MK929272 <sup>9</sup>

<i>I. undinea</i> Bandini, PA. Moreau & B. Oertel	KR-0043293 Holotypus	KR	DB 6-7-14-1/ BAN2362	Deutschland	MK929265 <sup>9</sup>
I. urbana Alessio	AMB 17142 Holotypus	AMB		Italien	KT229613 <sup>21</sup>
<i>I. villosa</i> Bandini, B. Oertel & U. Eberh.	KR-M-0042327 Holotypus	KR	DB 29-9-13-2/ BAN407	Deutschland	MH366605.2 <sup>5</sup>
<i>I. xanthomelas</i> Boursier & Kühner orig. ident. <i>I.</i> spec.	DB15-9-15-3-Dondl	DB	BAN 1302	Deutschland	MH366571.2 <sup>5</sup>
I. spec. orig. ident. I. cf. praetervisa	EL7206	GB		Schweden	FN550890 <sup>22</sup>
I. spec. orig. ident. I. praetervisa	EL8506	GB		Schweden	FN550892 <sup>22</sup>
I. spec. orig. ident. I. straminipes	PAM95081306	LIP		Frankreich	HQ586858 <sup>13</sup>
I. spec. orig. ident. I. mixtilis	UBC:F19817	UBC	PK5861	Kanada	HQ604593 <sup>23</sup>
Pseudosperma spurium (Jacobsson & E. Larss.) Matheny & Esteve-Rav.	SJ92-017 Holotypus	GB		Schweden	AM882784.2 <sup>24</sup>

 $^1$  Vauras & Kokkonen 2009;  $^2$  Cripps et al. 2020;  $^3$  Bandini et al. 2020a;  $^4$  diese Studie;  $^5$  Bandini et al. 2019b;  $^6$  direkte Deposition;  $^7$  Matheny & Bougher 2017;  $^8$  Tedersoo 2019;  $^9$  Bandini et al. 2019a;  $^{10}$  Vauras & Larsson 2016a;  $^{11}$  Esteve-Raventós et al. 2016;  $^{12}$  Matheny & Wolfenbarger 2010;  $^{13}$  Matheny et al. 2010;  $^{14}$  Esteve-Raventós et al. 2015;  $^{15}$  Matheny et al. 2018;  $^{16}$  Matheny 2012;  $^{17}$  Esteve-Raventós et al. 2014b;  $^{19}$  Kokkonen & Vauras 2012;  $^{20}$  Dovana et al. 2020;  $^{21}$  Franchi et al. 2015;  $^{22}$  Ryberg et al. 2010;  $^{23}$  Berbee et al. 2010;  $^{24}$  Ryberg et al. 2008.

## Ergebnisse

Für zwei der drei zur Verfügung stehenden Kollektionen, darunter der Holotyp, wurden ITS und das 5'-Ende der LSU (1570 bp) sequenziert. Für die dritte eigene Kollektion stehen ITS-Daten (755 bp) zur Verfügung; von der Kollektion H. Romagnesis (Rom 69.66 = PC0705248) steht nur die ITS1 (283 bp) zur Verfügung. Die Sequenzen unterscheiden sich nicht.

Für mehr als die Hälfte der für die Analyse ausgewählten Sequenzen stehen nur ITS-Daten zur Verfügung, daher wurde in der ML-Analyse nur die ITS verwendet. Die Alignierung besteht aus 57 Sequenzen und 859 Positionen. Unter allen von Modeltest NG analysierten Kriterien unter den getesteten Modellen wurde



**Abb. 1:** Ergebnis der phylogenetischen Rekonstruktion (ML) auf Basis der ITS. Der Baum ist mit *Pseudosperma spurium* gewurzelt. Äste mit mindestens 85% Bootstrap-Unterstützung (1000 Wiederholungen) sind fett. Kollektionen von *Inocybe blandula*, die auch morphologisch untersucht wurden, sind mit \* versehen. Typen von Arten, die im Text als ähnlich zu *I. blandula* diskutiert werden, sind blau gekennzeichnet. Länderabkürzungen folgen ISO 3166.

das "TPM3uf+I+G4"-Modell ausgewählt. Das entsprechende Modell in RAxML ist GTRGAMMAIX, das für die Analyse auch verwendet wurde. Die Rapid Bootstrap-Analyse wurde nach 1000 Wiederholungen beendet. Das Ergebnis der ML Analyse ist in Abb. 1 wiedergegeben. Typen von Arten, die als ähnlich zu *I. blandula* diskutiert werden, sind in Abb. 1 blau gekennzeichnet.

Die Sequenzen der vier untersuchen Belegevon *I. blandula* bilden zusammen mit einer Anzahl weiterer Sequenzen von Bodenproben und Exsikkaten, die mutmaßlich zur selben Art gehören, einen Ast, der zu 100% durch Bootstrap unterstützt ist. Mit 94% Bootstrap-Unterstützung ist *I. alpinomarginata*, auch zu 100% unterstützt, die Schwesterart zu *I. blandula*. Die beiden Arten bilden zusammen mit *I. substellata* und *I. caprimulgi* einen Ast, der aber keine Bootstrap-Unterstützung erhielt.

## Taxonomie

## Inocybe blandula Bandini, B. Oertel & U. Eberh., spec. nov. Abb.2

MycoBank Nummer: MB 839724

Etymologie: "blandula" Lateinisch "einnehmend, gewinnend, reizend".

Holotypus: Österreich, Tirol, Imst, Nähe Haiming, ÖK25V 2221-Ost, ca. 800 m ü. d. M., *Pinus sylvestris, Picea abies*, 12. September 2019, leg. D. Bandini (Holotypus STU SMNS-STU-F-0901577; Isotypus priv. herb. D.B. DB12-9-19-27). GenBank ITS & LSU (teilw.) MZ144123.

**Diagnosis:** *Inocybe blandula* has a yellow to ochraceous, glabrous to finely innately fibrillose pileus, an entirely pruinose stipe with at least somewhat thickened base, nodulose spores with strongly pronounced nodules, measuring 8.3–11.3  $\mu$ m (av. 9.7  $\mu$ m) × 5.9–9.3  $\mu$ m (av. 7.6  $\mu$ m) and mostly (sub)lageniform to (sub)fusiform rather thick-walled hymenial cystidia, pleurocystidia measuring 39–80  $\mu$ m (av. 55  $\mu$ m) × 13–22  $\mu$ m (av. 16  $\mu$ m). The stipes discolour greyish to blackish on drying. This combination of characters as well as ITS sequence data distinguish *I. blandula* from all other described species.

## Description

**Pileus** 25–35 mm wide, at first broadly convex then expanded, with rather pronounced large umbo, margin straight, also uplifted, and then pileus depressed around the umbo; no remnants of a velipellis observed; colour yellow to ochraceous in different nuances (Mu 10YR 8/6–8/8, 7/6–7/8, 6/6–6/8), sometimes with faint coppery hue at the centre; surface at first glabrous to rimulose, later rimose to finely innately fibrillose; no remnants of a cortina observed. **Lamellae** moderately crowded (approx. 35–45, 1 = 1-3), narrowly adnate, (sub)ventricose, at first whitish, then pale greyish to greyish with ochraceous brownish hue or ochraceous; edge uneven, fimbriate, whitish. **Stipe** 50–70 × 2–4 mm, cylindrical or curved, some basidiomata with somewhat thickened to small (sub)marginate base, at first whitish, later pale straw-coloured to pale yellowish; pruinose on the entire length of the stipe. **Context** watery whitish in the pileus and the stipe, stipe hollow with age. **Smell** agreeable, faintly fragrant. **Colour of exsiccata** pileus pale brown to brown (Mu 10YR 5/4–5/6, 4/4–4/6), lamellae concolorous or somewhat paler, stipe discolouring entirely dark greyish or blackening on drying.

Spores 8.3–11.3 μm (av. 9.7 μm, SD 0.7 μm) × 5.9–9.3 μm (av. 7.6 μm, SD 0.7 μm); Q = 1.1–1.5 (av. 1.3, SD 0.1) (n = 120 of 3 coll.), nodulose, with 8-11 strongly protruding obtuse nodules; sometimes one nodule visibly more protruding than the others. Basidia 24-31 × 7-10 µm, generally 4-spored. Lamellae edges sterile, composed of cheilocystidia and numerous colourless, (sub)clavate, thin-walled paracystidia. Pleu**rocystidia** 39–80  $\mu$ m (av. 55  $\mu$ m, SD 9  $\mu$ m) × 13–22  $\mu$ m (av. 16  $\mu$ m, SD 2  $\mu$ m); Q = 2.2– 5.2 (av. 3.4, SD 0.7) (n = 45 of 3 coll.); mostly (sub)lageniform or (sub)fusiform, usually without or with rather short neck, sometimes subcapitate, sometimes apex roundish, at the apex generally wide, without or with only short pedicel, apex usually crystalliferous, walls up to 4.0 (5.0)  $\mu$ m thick at the apex, but often quite uniformly thick at bulge and apex, yellowish-greenish with 3% KOH. Cheilocystidia similar in size, but somewhat more variable in shape. Pileipellis constituted by an epicutis made up of parallel hyphae 6–12 µm wide, with encrusting and parietal ochraceous brownish pigment, subcutis with wider and paler to colourless elements. Caulocystidia present on entire length of the stipe,  $50-80 \times 10-15 \,\mu$ m, mostly (sub)lageniform, often with rather long neck, mostly without pedicel, apex usually crystalliferous, walls up to 2.5 (3.5) µm thick at the apex, yellowish-greenish with 3% KOH; intermixed with numerous (sub)clavate cauloparacystidia. Clamp-connections abundant in all tissues.

#### Beschreibung

**Hut** 25–35 mm breit, anfangs breit konvex, dann ausgebreitet, mit recht ausgeprägtem breiten Buckel, Rand eben, auch nach oben gebogen und dann mit eingesenkter Mitte; keine Reste einer Velipellis festgestellt; Farbe gelb bis ockerlich in unterschiedlichen Nuancen (Mu 10YR 8/6–8/8, 7/6–7/8, 6/6–6/8), manchmal mit schwachem Kupferton in der Mitte; Oberfläche erst glatt bis rimulos, später rimos bis fein eingewachsen faserig; keine Reste einer Cortina festgestellt. **Lamellen** normal stehend (ca. 35–45, l = 1–3), schmal angewachsen, (wenig) bauchig, anfangs weißlich, dann blass graulich bis graulich mit ockerlich-bräunlicher Nuance oder ockerlich; Schneide oft unregelmäßig, gezähnelt, weißlich. **Stiel** 50–70 × 2–4 mm, zylindrisch oder gebogen, manche Fruchtkörper mit etwas verdickter bzw. (beinahe) gerandet knolliger Basis, anfangs weißlich, später blass strohfarben bis blass gelblich; auf ganzer Länge bereift. **Fleisch** wässrig weißlich in Hut und Stiel, Stiel im Alter hohl. **Geruch** angenehm schwach duftig. **Farbe des Exsikkats** Hut blass braun bis braun (Mu 10YR 5/4– 5/6, 4/4–4/6), Lamellen von gleicher Farbe oder etwas heller, Stiel gänzlich grauend oder schwärzend beim Trocknen.

**Sporen** 8,3–11,3  $\mu$ m (av. 9,7  $\mu$ m, SD 0,7  $\mu$ m) × 5,9–9,3  $\mu$ m (av. 7,6  $\mu$ m, SD 0,7  $\mu$ m); Q = 1,1–1,5 (av. 1,3, SD 0,1) (n = 120 von 3 Koll.); höckerig, mit 8-11 stark vorragenden stumpfen Höckern; manchmal ein Höcker weiter vorragend als die anderen.



**Abb. 2:** *Inocybe blandula*: a Holotyp (SMNS-STU-F-0901577); b DB13-9-19-12; c Pleurozystide (DB13-9-19-15); d Mikrotafel vom Holotyp (SMNS-STU-F-0901577), Ca = Caulozystiden, Cpa = Cauloparazystiden, Ch = Cheilozystiden, Pa = Parazystiden, Pl = Pleurozystiden, Sp = Sporen; Maßstab für Sporen = 10 μm, Maßstab für Zystiden = 50 μm; e Sporen.

Basidien 24-31 × 7-10 µm, meist 4-sporig. Lamellenschneide steril, bestehend aus Cheilozystiden und zahlreichen, farblosen, subclavaten dünnwandigen Parazystiden. Pleurozystiden 39-80 μm (av. 55 μm, SD 9 μm) × 13-22 μm (av. 16 μm, SD 2 μm); Q = 2,2–5,2 (av. 3,4, SD 0,7) (n = 45 von 3 Koll.), meist (sub)lageniform oder (sub)fusiform, im Allgemeinen ohne oder mit nur kurzem Hals, manchmal (fast) kopfig, zuweilen am Apex abgerundet, am Apex in der Regel weit, ohne oder mit nur kurzem Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis 4,0 (5,0) µm dick am Hals, aber oft gleichmäßig dick an Bauch und Hals, gelblich-grünlich mit 3% KOH. Cheilozystiden ähnlich in der Größe, aber variabler in der Form. Pileipellis sich zusammensetzend aus der Epicutis, bestehend aus 6–12 µm breiten, zumeist schwach mit ockerlich bräunlichem, parietalem Pigment inkrustierten Hyphen, und der Subcutis mit breiteren und helleren bis farblosen Hyphen. Caulozystiden auf ganzer Stiellänge, 50-80 × 10-15 μm, meist (sub)lageniform, oft mit ziemlich langem Hals, meist ohne Fuß, Apex in der Regel mit Kristallen, Wände bis 2,5 (3,5) μm breit am Hals, gelblich-grünlich mit 3% KOH; vermischt mit zahlreichen subclavaten Cauloparazystiden. Schnallen überall vorhanden.

#### Habitat und Verbreitung

Die drei eigenen Kollektionen von *I. blandula* wurden im Tal des Inn in sonnenwarmen kleinen, von Pfaden durchzogenen Waldstücken in einigem Abstand zum Fluss gefunden. In allen drei Fällen war *Pinus sylvestris* der oder einer der Begleitbäume. Die Art ist bislang nur von unseren eigenen Funden aus Österreich nachgewiesen sowie von einem von uns untersuchten und sequenzierten Fund aus Frankreich (als *"Inocybe* cf. *xanthomelas"*, MG012475, s.u.).Weitere mutmaßliche Nachweise durch ITS Sequenz stammen von einem Fund aus Estland in UNITE (als *"Inocybe* sp.", UDB019625) sowie Nachweisen in Bodenproben, einem Fund aus Finnland (als *"Inocybe xanthomelas"*, UDB022435) und einem weiteren aus der Slowakei in GenBank (als *"Inocybe* sp.", KP636858).

Weitere untersuchte Kollektionen: FRANKREICH, Val-d'Oise, Luzarches, auf Erde in einem schattigen Wald, 14. Juli 1969, leg. H. Romagnesi (PC0705248).- ÖSTERREICH, Tirol, Imst, Nähe Silz, ÖK25V 2221-Ost, 820 m ü. d. M., *Pinus sylvestris, Picea abies*, 13. September 2019, leg./det. D. Bandini (DB13-9-19-12).- Ibidem, in einiger Entfernung von vorigem Fundort, 810 m ü. d. M., *Pinus sylvestris, Picea abies*, 13. September 2019, leg./det. D. Bandini (DB13-9-19-15).- Tirol, Innsbruck-Land, Telfs, ÖK25V 2222-West, ca. 800 m ü. d. M., *Pinus sylvestris*, 14. September 2020 (DB14-9-20-26).

#### Diskussion

Die molekulare Analyse bestätigt die Eigenständigkeit von *Inocybe blandula*. Von den Arten, für die Sequenzdaten existieren, ist *I. alpinomarginata* als nächstverwandte Art bestätigt. Die Beziehungen zu anderen Arten der Gattung sind ungeklärt (da nicht durch Bootstrap unterstützt), aber keine der im Folgenden als ähnlich diskutierten Arten ist ITS-molekular mit *I. blandula* zu verwechseln.

Inocybe blandula hat einen gelben bis ockerlichen, glatten bis höchstens fein eingewachsen faserigen Hut, einen ganz bereiften Stiel mit einer verdickten bis beinahe gerandet knolligen Stielbasis, stark höckerige Sporen, von im Durchschnitt < 10 µm Länge, und (sub)lageniforme bis (sub)fusiforme Hymenialzystiden mit in der Regel recht dicken Wänden, die im Durchschnitt um 55 µm lang sind. Die Stiele grauen oder schwärzen beim Trocknen. Letzteres ist zumindest oft der Fall bei etlichen Arten, die zur Gruppe um I. xanthomelas Boursier & Kühner gehören, wie etwa I. krieglsteineri Fern. Sas., I. lacunarum Vauras & E. Larss., I. phaeocystidiosa Esteve-Rav., G. Moreno & Bon und eben I. xanthomelas (vgl. Esteve-Raventós et al. 2015, 2016, LARSSON et al. 2018). Arten dieser Gruppe der Marginatae zeichnen sich zudem in der Regel nach der Definition von Esteve-Raventós et al. (2016) auch durch längliche oder schlanke Zystiden mit "a well-defined and protruding neck" aus. Allerdings gibt es in der Gruppe auch Arten, wie etwa *I. antoniniana* E. Sesli, Bandini & Krisai, bei denen die Stiele beim Trocknen höchstens grauen und die Zystiden keinen oder aber nur einen kurzen Hals haben (BANDINI et al. 2020c). Inocybe krieglsteineri, die ebenfalls gern mit Kiefer wächst, unterscheidet sich von I. blandula durch einen deutlicher faserigen Hut, im Durchschnitt breitere Sporen, deren Höcker bei unterschiedlichen Kollektionen unterschiedlich weit vorragen, und sehr lange Caulozystiden (>110 μm) (vgl. z.B. Esteve-Raventós et al. 2015, Vauras & Larsson 2016a sowie pers. Beobachtung). Sie wächst zudem gern auf sandigen Böden (pers. Beobachtung). Inocybe lacunarum hat im Durchschnitt größere und meist rundlichere Sporen und breitere Hymenialzystiden (VAURAS & LARSSON 2016a), während I. phaeocystidiosa ebenfalls größere Sporen sowie deutlich größere Hymenialzystiden aufweist (Esteve-Raventós & Moreno 1987 sowie pers. Beobachtung). Die Hutoberfläche von *I. xanthomelas* ist eher filzig oder zuweilen auch fast wollig, die Sporen sind im Durchschnitt größer als die von I. blandula, und die Höcker sind oft ungleichmäßig in der Form (pers. Beobachtung). Die Beschreibung der Art von Kühner (1933) muss als eine Sammelbeschreibung betrachtet werden, die mehrere Arten umfasst, wie die Untersuchung mehrerer als *I. xanthomelas* bezeichneter Funde von Kühner durch ESTEVE-RAVENTÓS et al. (2015) deutlich macht. Eigene Untersuchungen an Kollektionen von Romagnesi zeigen, dass auch dieser ein weites Konzept von I. xanthomelas hatte, wie der oben zitierte Fund zeigt. Inocybe antoniniana wächst mit Laubbäumen und hat wesentlich kleinere Sporen als *I. blandula* (vgl. BANDINI et al. 2020c). Inocybe undinea, die ebenfalls zur Gruppe zu rechnen ist, hat deutlich größere Sporen und längere Zystiden und wächst in sehr feuchtem Terrain mit Alnus (BANDINI et al. 2019a). Letzteres ist ebenfalls der Fall bei *I. alnea* und *I. bombina*, die zudem generell schlankere und bei I. alnea auch im Durchschnitt kleinere Sporen haben. Die Hymenialzystiden von I. bombina sind im Durchschnitt zudem kürzer, hingegen die von I. alnea im Durchschnitt länger als die von *I. blandula* (Stangl 1989, Vauras & Кокко-NEN 2009, BANDINI et al. 2019a). Inocybe substellata wächst in alpinen Regionen und hat sowohl deutlich größere Sporen als auch größere Hymenialzystiden als *I. blandula* (Kühner 1988, Vauras & Larsson 2016a sowie pers. Beobachtung). Inocybe praetervisoides Esteve-Rav., G. Moreno & Olariaga ist eine mediterrane Art mit größeren

Sporen und weniger dickwandigen Hymenialzystiden, die bislang zudem nur aus Spanien aus immergrünen Eichenwäldern bekannt ist (Esteve-Raventós et al. 2016).

Etliche andere Arten der Sektion *Marginatae* wie etwa *I. hirculus* Vauras (Vauras 1994), *I. villosa* Bandini, B. Oertel & U. Eberh. (BANDINI et al. 2019b), *Inocybe caprimulgi* Vauras & E. Larss. (VAURAS & LARSSON 2016a), *I. rivularis* Jacobsson & Vauras (JACOBSSON & VAURAS 1990), *I. oreina* J. Favre (FAVRE 1955), *I. praetervisa* Quél. (ESTEVE-RAVENTÓS et al. 2016) oder auch die Arten der *mixtilis*-Gruppe wie *I. occulta* Esteve-Rav., Bandini, B. Oertel & G. Moreno (ESTEVE-RAVENTÓS et al. 2018) oder *I. johannis-stanglii* Bandini, Esteve-Rav. & G. Moreno (ESTEVE-RAVENTÓS et al. 2018) sind in Hutfarbe, Textur der Hutoberfläche und/oder in mikroskopischer Hinsicht und teilweise auch dem Habitat so verschieden von *I. blandula*, dass eine Verwechslung sehr unwahrscheinlich ist.

Von allen genannten Arten unterscheidet sich *I. blandula* auch deutlich in genetischer Hinsicht. Mit nur 90% Übereinstimmung in der ITS am engsten genetisch verwandt ist die Art mit *I. alpinomarginata* C.L. Cripps, E. Larss. & Vauras, einer alpinen Art, die sich von *I. blandula* durch trübere, ockerlich-braune Hutfarbe, größere Sporen mit weniger vorragenden Höckern und größere Hymenial- und Caulozystiden und eben den Standort unterscheidet (CRIPPS et al. 2020 sowie pers. Beobachtung).

#### Danksagung

Wir danken herzlich dem Kurator Bart Buyck (PC) für die Ausleihe von Kollektionen aus dem Herbar Romagnesi.

### Stellungnahme

Die Autoren versichern, dass keine speziellen Genehmigungen für die Durchführung der Arbeit nötig waren. Die Arbeit wurde aus den Mitteln der Autoren finanziert.

### Literaturverzeichnis

- Aïgnon HL, Jabeen S, Naseer A, Yorou NS, Ryberg M (2021a) Three new species of *Inosperma* (*Agaricales, Inocybaceae*) from Tropical Africa. MycoKeys **77**:97-116.
- Aïgnon HL, NASEER A, MATHENY BP, YOROU NS, RYBERG M (2021b) *Mallocybe africana* (*Inocybaceae*, Fungi), the first species of *Mallocybe* described from Africa. Phytotaxa **478**(1): 49-60.
- BANDINI D, CHRISTAN J, EBERHARDT U, PLOCH S, TAHIR A, OERTEL B, THINES M (2017) *Inocybe* sphagnophila sp. nov., eine neue Art der höckersporigen Untersektion Napipedinae der Gattung *Inocybe* (Agaricales). Mycologia Bavarica **18**:11-34.
- BANDINI D, OERTEL B (2020a) Three new species of the genus *Pseudosperma* (*Inocybaceae*). Czech Mycology 72(2):221-250.
- BANDINI D, OERTEL B, MOREAU P-A, THINES M, PLOCH S (2019a) Three new hygrophilous species of *Inocybe*, subgenus *Inocybe*. Mycological Progress **18**:1101-1119.
- BANDINI D, OERTEL B, PLOCH S, ALI T, VAURAS J, SCHNEIDER A, SCHOLLER M, EBERHARDT U, THINES M (2019b, online 2018) Revision of some central European species of *Inocybe* (Fr. : Fr.)

Fr. subgenus *Inocybe*, with the description of five new species. Mycological Progress **18**: 247-294.

- BANDINI D, OERTEL B, PLOCH S, THINES M (2019c) *Inocybe heidelbergensis*, eine neue Risspilz-Art der Untergattung *Inocybe*. Zeitschrift für Mykologie **85**(2):195-213.
- BANDINI D, OERTEL B, SCHÜSSLER C, EBERHARDT E (2020b) Noch mehr Risspilze: Fünfzehn neue und zwei wenig bekannte Arten der Gattung *Inocybe*. Mycologia Bavarica 20:13-101.
- BANDINI D, SESLI E, OERTEL B, KRISAI-GREILHUBER I (2020c) *Inocybe antoniniana*, a new species of *Inocybe* section *Marginatae* with nodulose spores. Sydowia **72**:95-106.
- BANDINI D, VAURAS J, WEHOLT Ø, OERTEL B, EBERHARDT U (2020d) *Inocybe woglindeana*, a new species of the genus *Inocybe*, thriving in exposed habitats with calcareous sandy soil. Karstenia **58**:41-59.
- BERBEE ML, BRADFORD AR, TANG S-YM (2010) *Inocybes* and other fungi of the Pacific Northwest, unpubliziert.
- BIZIO E, FERISIN G., DOVANA F. (2017) *Inocybe costinitii*, a new species from the Istrian coast. Micologia e Vegetazione Mediterranea **31**(2):95-102.
- Bon M (1997) Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. (2ème partie). Documents Mycologiques **27**(108):1-77.
- Bon M (1998) Clé monographique du genre *Inocybe* (Fr.) Fr. (3ème partie). Documents Mycologiques **28**(111):1-45.
- CRIPPS C, EBERHARDT U, SCHÜTZ N, BEKER HJ, EVENSON VS, HORAK E (2019) The genus Hebeloma in the Rocky Mountain alpine zone. MycoKeys 46:1-54. https://doi.org/10.3897/ mycokeys.46.32823.
- CRIPPS CL, LARSSON E, VAURAS J (2020) [2019] Nodulose-spored *Inocybe* from the Rocky Mountain alpine zone molecularly linked to European and type specimens. Mycologia 112(1):133-153. https://doi.org/10.1080/00275514.2019.1677419.
- DARRIBA D, POSADA D, KOZLOV AM, STAMATAKIS A, MOREL B, FLOURI T (2020) ModelTest-NG: A new and scalable tool for the selection of DNA and protein evolutionary models. Molecular Biology and Evolution 37(1):291-294. https://doi.org/10.1093/molbev/msz189.
- DOVANA, F, BIZIO E, GARBELOTTO M, FERISIN G (2021) *Inocybe cervenianensis (Agaricales, Inocybaceae)*, a new species in the *I. flavoalbida* clade from Italy. Phytotaxa **484**(2):227-236.
- DOVANA F, FERISIN G, BIZIO E, BANDINI D, OLARIAGA I, ESTEVE-RAVENTÓS F (2020) A morphological and phylogenetic characterisation of *Inocybe similis (Agaricales, Inocybaceae)*, a rare species described by Bresadola in 1905. Phytotaxa **474**(1):71-80. https://doi.org/10.11646/ phytotaxa.474.1.7.
- EDLER D, KLEIN J, ANTONELLI A, SILVESTRO D (2021) raxmlGUI 2.0: A graphical interface and toolkit for phylogenetic analyses using RAxML. Methods in Ecology and Evolution **12**:373-377.
- ESTEVE-RAVENTÓS F, BANDINI D, OERTEL B, GONZÁLEZ V, MORENO G, OLARIAGA I (2018) Advances in the knowledge of the *Inocybe mixtilis* group(*Inocybaceae, Agaricomycetes*), through molecular and morphological studies. Persoonia **41**:213-236.
- ESTEVE-RAVENTÓS F, MORENO G (1987) Contribution to the knowledge of the Spanish species of *Inocybe*, I, some species with nodulose spores. Documents Mycologiques **17**(67):15-26.
- ESTEVE-RAVENTÓS F, MORENO G, ALVARADO P, OLARIAGA I (2016) Unraveling the *Inocybe praetervisa* group through type studies and ITS data: *Inocybe praetervisoides* sp. nov. from the Mediterranean region. Mycologia **108**:123-134.

- ESTEVE-RAVENTÓS F, MORENO G, BIZIO E, ALVARADO P (2015) *Inocybe flavobrunnescens*, a new species in section *Marginatae*.Mycological Progress 14:14. doi 10.1007/s11557-015-1036-0.
- FAN Y, BAU T (2010) A revised checklist of the genus *Inocybe* (Fr.) Fr. in China. Journal of Fungal Research 8(4):189-193.
- FAN Y, BAU T (2013) Two striking *Inocybe* species from Yunnan Province, China. Mycotaxon 123(1):169-181.
- FAN Y, BAU T (2020) Two new smooth-spored species of *Inocybe (Inocybaceae, Agaricales)* from Gansu Province, northwestern China. Mycosystema 39(9):1694-1705.
- FAN Y, WU RH, BAU T (2018) Two new species and eight newly recorded species of *Inocybe* subg. *Inocybe* from China. Journal of Fungal Research **16**(2):70-83.
- FAVRE J (1955) Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc national Suisse. Ergebnisse der Wissenschaftlichen Untersuchungen des Schweizerischen Nationalparks 5:1-212, Liestal.
- FRANCHI P, MARCHETTI M, PAPETTI C (2015) Le controverse vicende tassonomiche e nomenclaturali di Inocybe urbana. Rivista di Micologia 58(1):3-19.
- FRANCHI P, MARCHETTI M, PAPETTI C (2016) Inocybe tiliae, una nuova specie della Sezione Marginatae. Rivista di Micologia 59(2):99-121.
- GARDES M, BRUNS TD (1993) ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes application to the identification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology **2**:113-118.
- HOLMGREN PK, HOLMGREN NH, BARNETT LC (1990) Index Herbariorum, 8. Aufl.. Botanic Garden, New York.
- HORAK E, MATHENY B, DESJARDIN DE, SOYTONG K (2015) The genus *Inocybe (Inocybaceae, Agaricales, Basidiomycota*) in Thailand and Malaysia. Phytotaxa **230**(3):201-238.
- JACOBSSON S, VAURAS J (1990) [1989] Inocybe rivularis, a new boreal agaric. Windahlia 18:15-24.
- Катон K, Rozewicki J, Yamada KD (2019) MAFFT online service: multiple sequence alignment, interactive sequence choice and visualization. Briefings in Bioinformatics **20**:1160-1166.
- Коккоnen K, Vauras J (2012, online 2011) Eleven new boreal species of *Inocybe* with nodulose spores. Mycological Progress **11**:299-341.
- Kühner R (1933) Notes sur le genre *Inocybe*. 1. Les *Inocybes* goniosporés (fin). Bulletin de la Société mycologique de France **49**:81-121.
- KÜHNER R (1988) Diagnoses de quelques nouveaux *Inocybes* récoltés en zone alpine de la Vanoise (Alpes françaises). Documents Mycologiques **19**(74):1-27.
- KUYPER TW (1986) A revision of the genus *Inocybe* in Europe. I. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored species of subgenus *Inocybe*. Persoonia Supplement **3**(1):1-247.
- LARSSON A (2014a) AliView: a fast and lightweight alignment viewer and editor for large data sets. Bioinformatics **30**:3276-3278. http://dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btu531.
- LARSSON E (2014b) Species of Inocybe in alpine habitat, unpubliziert.
- LARSSON E, VAURAS J, CRIPPS CL (2014) *Inocybe leiocephala*, a species with an intercontinental distribution range disentangling the *I. leiocephala subbrunnea catalaunica* morphological species complex. Karstenia **54**:15-39.
- LARSSON E, VAURAS J, CRIPPS CL (2018) *Inocybe praetervisa* group A clade of four closely related species with partly different geographical distribution ranges in Europe. Mycoscience **59**(4):277-287.

- LATHA KPD, MANIMOHAN P (2017) *Inocybe griseorubida*, a new species of Pseudosperma clade from tropical India. Phytotaxa **221**(2):166-174.
- LATHA KPD, MANIMOHAN P, MATHENY PB (2016) A new species of *Inocybe* representing the Nothocybe lineage. Phytotaxa **267**(1):50. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.267.1.4.
- LOBUGLIO KF, ROGERS SO, WANG CJK (1991)Variation in ribosomal DNA among isolates of the mycorrhizal fungus *Cenococcum geophilum*. Canadian Journal of Botany **69**:2331-2343.
- LUDWIG E (2017) Pilzkompendium, Band 4 (Teil 1 & 2). Fungicon, Berlin.
- MATHENY PB (2012) Various ITS sequences, unpubliziert.
- MATHENY PB, BOUGHER NL (2017) Fungi of Australia, Inocybaceae. Canberra & Melbourne.
- MATHENY PB, HOBBS AM, ESTEVE-RAVENTÓS F (2020; online 2019) Genera of *Inocybaceae*: New skin for the old ceremony. Mycologia **112**(1):83-120. https://doi.org/10.1080/00275514.2 019.1668906.
- MATHENY PB, KUDZMA LV (2019) New species of *Inocybe (Inocybaceae*) from eastern North America 1. The Journal of the Torrey Botanical Society **146**(3):213-235.
- MATHENY P, MOREAU PA, WOLFENBARGER AD (2010) *Alnus*-associated species of *Inocybe* (*Agaricales*), unpubliziert.
- MATHENY PB, SWENIE RA, HOBBS AM (2018) Type studies of *Agaricales*: the Stuntz *Inocybe* collection, unpubliziert.
- MATHENY PB, WOLFENBARGER AD (2010) Type studies of Agaricales, unpubliziert.
- MEŠIĆ A, HAELEWATERS D, TKALČEC Z, LIU J, KUŠAN I, M, AIME MC, POŠTA A (2021) Inocybe brijunica sp. nov., a new ectomycorrhizal fungus from mediterranean Croatia revealed by morphology and multilocus phylogenetic analysis. Journal of Fungi 7(3):199. https://doi. org/10.3390/jof7030199.
- MUNSELL O (2009) Soil Color Charts. X-Rite, Grand Rapids MI.
- NILSSON RH, LARSSON K-H, TAYLOR AFS, BENGTSSON-PALME J, JEPPESEN TS, SCHIGEL D, KENNEDY P, PICARD K, GLÖCKNER FO, TEDERSOO L, SAAR I, KÕLJALG U, ABARENKOV K (2018) The UNITE database for molecular identification of fungi: handling dark taxa and parallel taxonomic classifications. Nucleic Acids Research 47(D1):D259-D264.
- Rambaut A (2016) FigTree. Tree figure drawing tool. 1.4.4. Institute of Evolutionary Biology, University of Edinburgh, http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/.
- RYBERG M, LARSSON E, JACOBSSON S (2010) An evolutionary perspective on morphological and ecological characters in the mushroom forming family *Inocybaceae* (*Agaricomycotina*, Fungi). Molecular Phylogenetics and Evolution **55**:431-442.
- RYBERG M, NILSSON RH, KRISTIANSSON E, TÖPEL M, JACOBSSON S, LARSSON E (2008) Mining metadata from unidentified ITS sequences in GenBank, a case study in *Inocybe (Basidiomycota)*. BMC Evolutionary Biology 8:50.
- SABA M, HAELEWATERS D, PFISTER DH, KHALID AN (2020) New species of *Pseudosperma (Agaricales, Inocybaceae)* from Pakistan revealed by morphology and multi-locus phylogenetic reconstruction. MycoKeys **69**:1-31.
- STAMATAKIS A. (2014) RAXML Version 8: A tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. Bioinformatics **30**(9):1312-1313.
- STANGL J. (1989) Die Gattung Inocybe in Bayern. Hoppea 46:5-388.
- TEDERSOO L (2019) Global soil samples, unpubliziert.

- VAURAS J (1994) Finnish records on the genus *Inocybe*. The new species *I. hirculus*. Aquilo, Serie Botanica **33**:155-160.
- VAURAS J, KOKKONEN K (2009) Finnish records on the genus *Inocybe*. The new species *Inocybe* saliceticola. Karstenia 48:57-67.
- VAURAS J, LARSSON E (2016a) [2015] *Inocybe caprimulgi* and *I. lacunarum*, two new nodulose-spored species from Fennoscandia. Karstenia **55**:1-18.
- VAURAS J, LARSSON E (2016b) *Inocybe baltica* and *I. suecica*, two new smooth-spored species from the Baltic Sea Region. Karstenia **56**:13-26.
- Vellinga EC (1988) Glossary. In: Bas C, Kuyper TW, Noordeloos ME, Vellinga EC (Hrsg.) Flora Agaricina Neerlandica, Band 1. Balkema, Rotterdam & Brookfield, pp 54-64.
- VILGALYS R, HESTER M (1990) Rapid genetic identification and mapping of enzymatically amplified ribosomal DNA from several *Cryptococcus* species. Journal of Bacteriology **172**:4238-4246.
- WHITE TJ, BRUNS T, LEE S, TAYLOR J (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: INNIS MA, GELFAND H, SNINSKY JS, WHITE TJ (Hrsg.) A Guide to Methods and Applications. Academic Press, San Diego, pp. 315-322.
- YU W-J, CHANG C, QIN L-W, ZENG N-K, WANG S-X, FAN Y-G (2020) Pseudosperma citrinostipes (Inocybaceae), a new species associated with Keteleeria from southwestern China. Phytotaxa 450(1):8-16. DOI: https://doi.org/10.11646/phytotaxa.450.1.2.



Ditte Bandini Beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Gattung *Inocybe*.



Beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Systematik der Braunsporer, besonders mit den Gattungen *Cortinarius* und *Inocybe*.

#### Ursula Eberhardt

arbeitet am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart und beschäftigt sich mit der Systematik, Taxonomie und Phylogenie verschiedener Ektomykorrhizapilzgruppen. Sie war im deutschen DNA-Barcoding-Projekt (GBOL) mit der Bearbeitung von Museumskollektionen beteiligt.





DGfM Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V. German Mycological Society

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

www.dqfm-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 Heftreihe 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 ٠ bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die vollständigen Lizenzbedingungen, wovon eine offizielle deutsche Übersetzung existiert. Freigebiger 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: 2021

Band/Volume: <u>87\_2021</u>

Autor(en)/Author(s): Bandini Ditte, Oertel Bernhard, Eberhardt Ursula

Artikel/Article: Inocybe blandula, eine neue höckersporige Art der Gattung Inocybe, Sektion Marginatae 211-228