

شناسایی قارچ‌های آگاریک جنگل تحقیقاتی خیرود نوشهر (مازندران)*

دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۰۴ / پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۲۱

محمد رضا آصف: استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
(asef_iran@yahoo.com)

وحید اعتماد: استادیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

در چارچوب جمع‌آوری و شناسایی قارچ‌های جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، خیرود نوشهر، بیش از ۴۷۰ نمونه از قارچ‌های ماکروسکوپی متعلق به گروه‌های مختلف شامل قارچ‌های بازیدیومیکوتا و آسکومیکوتا و شبه‌قارچ‌های میکسومیکوتا جمع‌آوری و شناسایی گردید. از بین ۲۰۰ نمونه جمع‌آوری شده که در گروه قارچ‌های راسته *Agaricales* قرار داشتند، تعداد ۴۶ گونه به همین راسته متعلق بودند. در این میان، جنس *Amanita* با نه گونه از تنوع بیشتری در منطقه مورد تحقیق برخوردار بود. همچنین، قارچ‌های اکتومیکوریز متعلق به جنس‌های *Amanita* و *Cortinarius* از پراکندگی جغرافیایی و میزان رویش مناسبی در منطقه برخوردارند که برای حفظ و بقای جنگل اهمیت بالایی دارند از میان آرایه‌های شناسایی شده سه گونه *Cortinarius vibratilis*، *Infundibulicybe gibba* و *Pholiota adiposa* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. لازم به ذکر است که قارچ‌های اکتومیکوریز متعلق به جنس *Russula* از پراکندگی و اهمیت بیشتری در منطقه مورد تحقیق برخوردار بودند، اما با توجه به انتقال اعضای این جنس از راسته *Agaricales* به راسته جدید *Russulales*، در این مقاله نامی از آن‌ها به میان نیامده است.

واژه‌های کلیدی: آگاریک‌ها، جنگلداری، قارچ شناسی، مناطق حفاظت شده

Identification of agaric fungi of Kheyroud Research Forest, Noshahr (Mazandaran province, N. Iran)

Received: 24.01.2016 / Accepted: 10.05.2016

Mohammad Reza Asef: Research Assistant Prof., Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran (asef_iran@yahoo.com)

Vahid Etemad: Assistant Prof., Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran

Summary

In the framework of a research project as identification of macro-fungi of Kheyroud Educational and Experimental Forest (Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran), more than 470 specimens of various groups of macro-fungi were collected and identified. From identified samples about 200 specimens were belong to 46 agaric species, as follows: *Agaricus silvaticus*, *Bovista plumbea*, *Coprinus comatus*, *Cyathus striatus*, *Lepiota castanea*, *Leucoagaricus leucothites*, *Lycoperdon echinatum*, *L. perlatum*, *L. pyriforme*, *L. utriforme*, *Macrolepiota procera*, *Phaeolepiota aurea*, *Amanita pantherina*, *A. phalloides*, *A. crocea*, *A. aspera*, *A. ceciliae*, *A. caesarea*, *A. battarrae*, *A. vaginata*, *A. spissa*, *Entoloma sinuatum*, *Laccaria laccata*, *Crepidotus applanatus*, *C. crocophyllus*, *C. autochthonus*, *Megacollybia platyphylla*, *Mycena crocata*, *Panellus stipticus*, *Marasmiellus candidus*, *Armillaria mellea*, *Flammulina velutipes*, *Hymenopellis radicata*, *Pleurotus ostreatus*, *Pluteus leoninus*, *P. cervinus*, *Psathyrella candolleana*, *P. multipedata*, *Coprinellus micaceus*, *C. disseminatus*, *Panaeolus acuminatus*, *Cyclocybe cylindracea*, *Hypoholoma fasciculare* and *H. sublateralitium*. From identified agarics, *Amanita* with nine species had high species diversity. Three species, namely, *Cortinarius vibratilis*, *Infundibulicybe gibba* and *Pholiota adiposa* are recorded as new for Iran mycobiota.

Keywords: Agarics, forestry, mycology, protected area

* این پژوهش با حمایت مادی صندوق حمایت از پژوهشگران معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به انجام رسیده است.

مقدمه

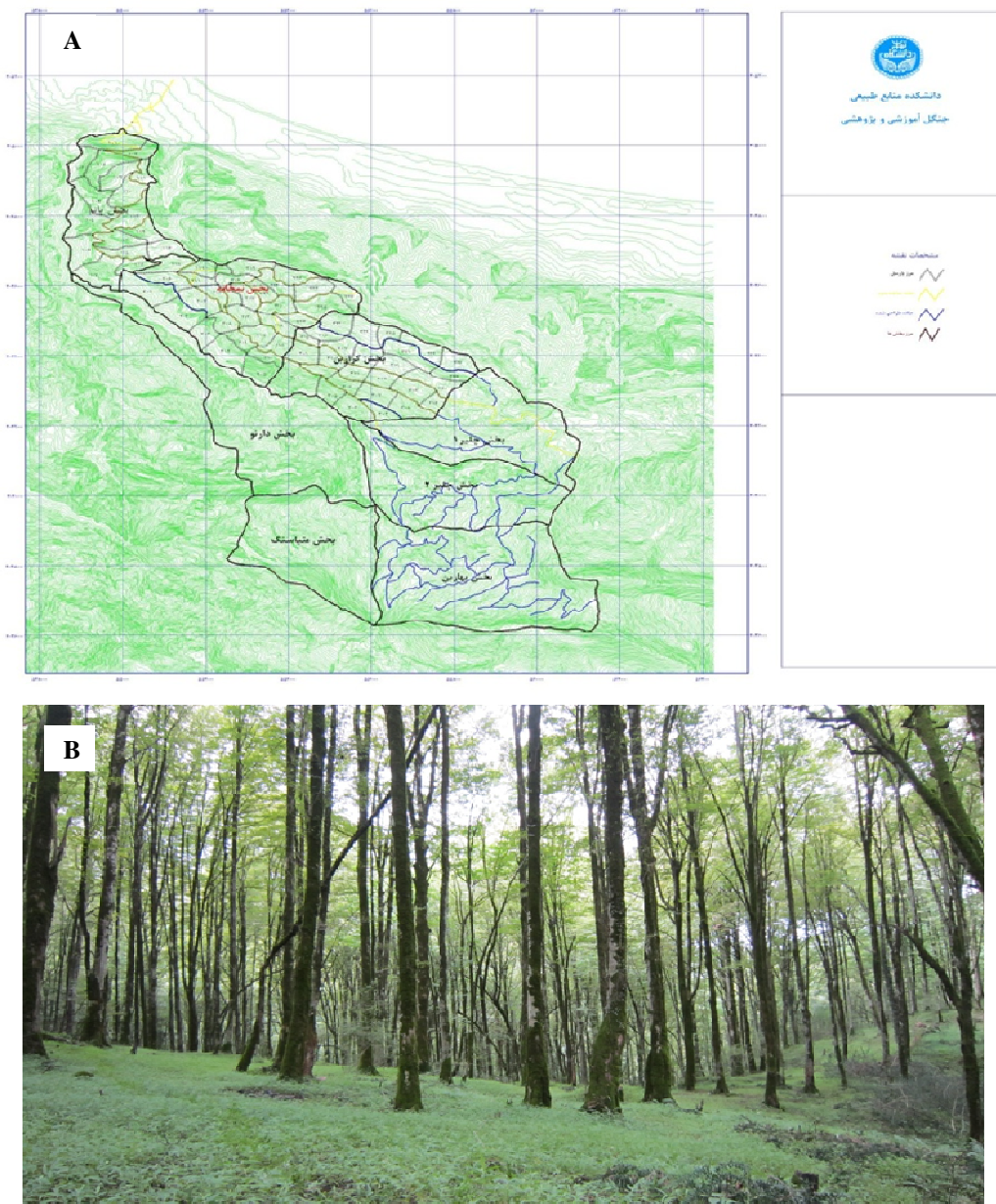
بارندگی سالانه ۱۲۹۳/۵ میلی‌متر و حداکثر میزان بارندگی در آبان ماه به میزان ۲۵۷/۷ میلی‌متر است. عمده رویشگاه‌های مختلف و متنوع این منطقه ترکیبی از درختان نمدار، شمشاد، انجیلی، ممرز، بلوط، راش، افرا و توسکا می‌باشد (Etemad 2002).

هرچند سابقه شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی در ایران به بیش از ۱۵۰ سال قبل باز می‌گردد و از آن زمان تاکنون آرایه‌های متعددی از قارچ‌های ماکروسکوپی از مناطق مختلف کشور بویژه از رویشگاه اصلی و مهم این دسته از قارچ‌ها، یعنی جنگل‌های حاشیه خزری جمع‌آوری، شناسایی و معرفی شده است (Ershad 2009)، اما تا سال‌های اخیر هیچ مطالعه منطقه‌ای مدون یا به اصطلاح فلورستیک صورت نگرفته است. طی سال‌های گذشته، تحقیقات جامع و متمرکز در خصوص جمع‌آوری، شناسایی مورفولوژیکی و ثبت قارچ‌های ماکروسکوپی مناطق مختلف کشور از جمله بیوتای قارچ‌های ماکروسکوپی استان‌های کرمانشاه، همدان و جنگل‌های ارسباران در استان آذربایجان شرقی مورد مطالعه واقع شده است (Asef 2007, 2008, 2009, 2010, Fadavi, 2013, 2015, Jadidan 2015).

اغلب مناطق جنگلی شمال کشور به دلیل توسعه شهرنشینی، احداث باغ‌ها و شهرک‌های مسکونی، تخریب جنگل‌ها و بسیاری موارد دیگر، به شدت تحت تاثیر رفتارهای انسانی قرار گرفته و دچار تغییرات وسیعی شده‌اند. مجموعه این عوامل موجب تغییرات اساسی در وضعیت پوشش گیاهی، جانوری و قارچ‌ها و در نهایت منجر به کاهش غنای فون و فلور و مایکوبیوتای منطقه شده است. به همین دلیل، مطالعه مناطق حفاظت شده یا جنگل‌های تحقیقاتی از اهمیت بالایی در بحث تنوع زیستی و حفظ ذخایر ژنتیکی برخوردار می‌باشد. بر این اساس، مطالعه قارچ‌های جنگل تحقیقاتی خیرود با توجه به موقعیت خاص اقلیمی، وسعت مناسب و کنترل مناسب ورود و خروج انسان و دام به منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است.

جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود (مازندران)، متعلق به دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، در ۷ کیلومتری شرق نوشهر (مازندران)، بین طول‌های جغرافیایی شرقی $56^{\circ} 39' 56''$ و $51^{\circ} 33' 12''$ و عرض‌های شمالی $36^{\circ} 32' 08''$ و $36^{\circ} 45' 05''$ واقع شده است (شکل ۱). این جنگل که در سال ۱۳۴۸ هجری شمسی جهت اهداف پژوهشی و آموزشی احداث گردید با وسعت کل حدود ۸۰۰۰ هکتار از شمال به روستای نجارده، از غرب به رودخانه خیرود و جنگل‌های گلبند و از شرق به دره بندپی و جنگل‌های حوزه آبخیز ۴۶ (شامل جنگل توسکاپشتکا، مور، نهر رودبار) و از جنوب به یال هشتاد تن و جنگل‌های کهنه‌ده و کلیک منتهی می‌گردد. این حوضه در طول شرقی امتداد دارد و تقریباً شکل هندسی خمیده‌ای به خود گرفته که در قسمت پایین به حالت کم عرض ولی در قسمت بالا، رودخانه کلیک آن را به دو منطقه شرقی و غربی تقسیم می‌نماید. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۵۰ متر در محل ورودی جنگل و در کنار روستای نجارده و حداکثر آن به ۲۲۰۰ متر از سطح دریا به یال‌های هشتادتن و کهنه‌ده منتهی می‌گردد. پوشش جنگلی این منطقه در محدوده همین ارتفاعات قرار دارد به طوری که جنگل‌های ارتفاعات پایینی و مشرف به دره خیرود و روستای نجارده به علت نزدیکی به اماکن روستایی به شدت تخریب شده و برای مصارف سوخت و ساختمان‌سازی در گذشته مورد استفاده قرار گرفته است. رودخانه اصلی این زیر حوضه از جنگل‌های بالادست در روستای کهنه‌ده و کلیک و جنگل‌های گلبند سرچشمه گرفته و در قسمت جنوب غربی بخش پاتم به هم می‌پیوندند و نهایتاً تشکیل رودخانه خیرود را داده و به دریای خزر می‌ریزد.

میانگین دمای ماهانه در اواخر دی ماه و اوایل بهمن (ژانویه و فوریه) کم‌ترین مقدار را داشته، سپس افزایش یافته و در ماه‌های تیر و مرداد (جولای و آگوست) به حداکثر مقدار خود می‌رسد و سپس تا دی ماه سیر نزولی طی می‌کند. میانگین دما در ۲۸ سال گذشته ۱۶/۵ درجه سلسیوس بوده و مجموع



شکل ۱- A. نقشه جنگل تحقیقاتی خیرودکنار، B. نمایی از جنگل خیرود.

Fig. 1. A. Map of Research Forest of Kheyroud, B. View of forest of Kheyroud-kenar.

روش بررسی

سطحی کلاهک، پایه و تیغه‌ها. به منظور ثبت بهتر این مشخصات و نیز تهیه مجموعه تصاویر نمونه‌های جمع‌آوری شده، از نمونه‌های مشاهده شده به وسیله دوربین دیجیتال Sony DSC-HX1، عکس‌برداری گردید. دسته دیگر، مشخصات دقیق محل و تاریخ جمع‌آوری، نام جمع‌آوری کننده، نوع بستر رشدی قارچ و وضعیت تراکم قارچ در محل جمع‌آوری یادداشت گردید. در مورد تمام نمونه‌های جمع‌آوری شده، با هدف تعیین رنگ توده هاگی، نقش اسپوری (spore print) تهیه گردید. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه به منظور حذف آلودگی‌های قارچی، حشره‌ای و

به منظور نمونه‌برداری قارچ‌های آگاریک از جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، خیرود نوشهر (مازندران)، طی سال‌های ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴، در فصول مختلف بویژه بهار و پاییز از مناطق مختلف جنگل (شکل ۱) نمونه‌برداری شد و نمونه‌های مشاهده شده از قارچ‌های آگاریک جمع‌آوری و سپس کلیه مشخصات ضروری هر نمونه ثبت گردید. مشخصات لازم به دو دسته کلی تقسیم‌بندی شدند. دسته اول، شامل مشخصاتی که فاقد ثبات لازم بوده و به مرور زمان و با خشک شدن قارچ به تدریج شروع به تغییر می‌کنند، نظیر رنگ، شکل، اندازه و تزئینات

این جنس از راسته *Agaricales* به راسته جدید *Russulales* در این مقاله نامی از آن‌ها به میان نیامده است. از میان قارچ‌های بیمارگر گیاهی، گونه *Armillaria mellea* از شیوع بالایی در منطقه برخوردار است. از سوی دیگر، بررسی‌های طولانی مدت نشان داد این قارچ در منطقه مورد تحقیق، اغلب در فاز ساپروفیتی بوده و به ندرت به عنوان عامل خسارت روی میزبان‌های زنده دیده می‌شود. از میان سایر قارچ‌های آگاریک چوبزی گونه‌های جنس *Agrocybe*، *Pluteus* و *Crepidotus* از دامنه رویش وسیع‌تری برخوردار بودند. لیست کامل آرایه‌های اشاره شده به همراه شماره دسترسی مجموعه قارچ‌های ایران به اسامی زیر است:

Agaricaceae

Agaricus silvaticus Schaeff. (IRAN 12461 F), *Bovista plumbea* Pers. (IRAN 5561 F), *Coprinus comatus* (O.F. Müll.) Pers. (IRAN 5774 F), *Cyathus striatus* (Huds.) Willd. (IRAN 5726 F), *Lepiota castanea* Quél. (IRAN 14909 F), *Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser (IRAN 14905 F), *Lycoperdon echinatum* Pers. (IRAN 15650 F), *L. perlatum* Pers. (IRAN 14898 F; IRAN 15652 F), *L. pyriforme* Schaeff. (IRAN 14900 F), *L. utriforme* Bull. (IRAN 5563 F as *Calvatia caelata*), *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer (IRAN 15746 F; IRAN 5736 F), *Phaeolepiota aurea* (Matt.) Maire (IRAN 5835 F).

Amanitaceae

Amanita pantherina (DC.) Krombh. (IRAN 14990 F), *A. phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link (IRAN 14989 F), *A. crocea* (Quél.) Singer (IRAN 5517 F), *A. aspera* Fr. (IRAN 5522 F), *A. ceciliae* (Berk. & Broome) Bas (IRAN 3589 F), *A. caesarea* (Scop.) Pers. (IRAN 3590 F), *A. battarrae* (Boud.) Bon (IRAN 3588 F), *A. vaginata* (Bull.) Lam. (IRAN 12474 F), *A. spissa* (Fr.) P. Kumm. (IRAN 12475 F).

Entolomataceae

Entoloma sinuatum (Bull.) P. Kumm. (IRAN 5548 F).

Hydnangiaceae

Laccaria laccata (Scop.) Cooke (IRAN 12472 F).

Inocybaceae

Crepidotus applanatus (Pers.) P. Kumm. (IRAN 10296 F), *C. crocophyllus* (Berk.) Sacc. (IRAN 5728 F), *C. autochthonus* J.E. Lange (IRAN 5744 F).

Marasmiaceae

Megacollybia platyphylla (Pers.) Kotl. & Pouzar (IRAN 15706 F).

Mycenaceae

Mycena crocata (Schröd.) Fr. (IRAN 15741 F), *Panellus stipticus* (Bull.) P. Karst. (IRAN 5694 F).

کنه‌ای به مدت حداقل یک هفته در فریزر نگهداری شدند. کلیه نمونه‌های جمع‌آوری شده، در آزمایشگاه مورد مطالعات میکروسکوپی و ماکروسکوپی قرار گرفتند. به منظور اندازه‌گیری بازیدیوسپورها، بازیدیوم‌ها و سیستم‌یدیوم‌ها از هر کدام از این اندام‌ها ۲۰ عدد با استفاده از میکروسکوپ Olympus BH-2 دارای عدسی مدرج اندازه‌گیری و عکس‌برداری شد. در نهایت با استفاده از منابع مختلف از جمله (Hansen & Knudsen 1992)، (Singer 1986)، (Moser 1978)، (Vesterholt 2008) و با در نظر گرفتن ویژگی‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی اقدام به شناسایی نمونه‌ها شد. نمونه‌های شناسایی شده در این تحقیق در مجموعه قارچ‌های ایران (IRAN F) واقع در مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور نگهداری شدند.

نتیجه

نتایج شناسایی مقدماتی نمونه‌های جمع‌آوری شده نشان داد که بیش از ۲۰۰ نمونه از میان نمونه‌های جمع‌آوری شده به گروه قارچ‌های *Agaricales* تعلق دارند. شناسایی تکمیلی و دقیق نمونه‌ها ثابت کرد که این ۲۰۰ نمونه به ۴۶ گونه از راسته مذکور تعلق دارند. گروه‌بندی آرایه‌ها، براساس طبقه‌بندی نوین قارچ‌های *Agaricales* انجام گرفت. پیش از این، ۴۳ گونه از آرایه‌های شناسایی شده در این تحقیق از سایر نقاط ایران جمع‌آوری و معرفی شده بودند (Ershad 2009). تعداد زیادی از گونه‌های سمی، خوراکی، دارویی و بیماری‌زای گیاهی مهم در میان قارچ‌های شناسایی شده به چشم می‌خورد. گونه *Amanita phalloides* به عنوان سمی‌ترین قارچ شناخته شده در جهان به همراه سایر گونه‌های سمی و خطرناک جنس *Amanita* از جمله *A. pantherina* در سطح وسیعی در منطقه رویش دارند. هر چند گونه خوراکی *Amanita caesarea* نیز به عنوان یک گونه خوراکی از منطقه مورد تحقیق جمع‌آوری گردید. علاوه بر آن، گونه‌های خوراکی ارزشمند دیگری نظیر *Macrolepiota procera* و *Pleurotus ostreatus* نیز جمع‌آوری گردید. از مهم‌ترین گونه‌های میکوریز موجود در منطقه مورد تحقیق، می‌توان به گونه‌های جنس *Amanita* و *Cortinarius* اشاره کرد که در سطح وسیعی در منطقه رویش دارند. این مورد از نقطه نظر حفظ و بقای جنگل از اهمیت بالایی برخوردار است. لازم به ذکر است که قارچ‌های اکتومیکوریز متعلق به جنس *Russula* از پراکندگی بیشتری در منطقه مورد تحقیق برخوردار بودند، اما با توجه به انتقال اعضای

تیره‌تر به خود می‌گیرد. تیغه‌ها به رنگ آجری قرمز و متراکم و دارای اتصال محدودی به پایه (adnate) می‌باشند.

پایه استوانه‌ای، بدون حلقه (exannulate)، به طول تا ۸ و به قطر ۱-۰/۵ سانتی‌متر، در نمونه‌های جوان لزج و دارای انتهای متورم می‌باشد. در برخی نمونه‌ها، پایه در قاعده کاملاً باریک و نوک تیز دیده می‌شود. پایه سفید رنگ بوده، اما لکه‌هایی به رنگ قهوه‌ای نارنجی در سطح آن دیده می‌شود که در مواردی نمایی شبیه حلقه در نیمه بالایی پایه ایجاد می‌کنند. طعم بسیار تلخ و تند این قارچ یکی از ویژگی‌های این گونه به شمار می‌رود.

بازیدیوسپورها با مشخصات تیپیک بازیدیوسپورهای جنس *Cortinarius*، بادامی شکل و فاقد سوراخ تندش می‌باشند. سطح بازیدیوسپورها به طور نامحسوس ناصاف و پوشیده از زواید نقطه مانند بوده و اندازه بازیدیوسپورها ۴-۶ × ۶-۸ میکرومتر می‌باشد. اندازه زواید سطح گونه به نسبت اغلب گونه‌های دیگر جنس *Cortinarius* کوچک‌تر می‌باشد (شکل ۲). رنگ بازیدیوسپورها در زیر میکروسکوپ آجری روشن و رنگ نقش اسپوری قارچ آجری است. سیستیدیوم (cystidium) در این گونه دیده نمی‌شود.

این گونه مشابه اغلب گونه‌های دیگر جنس *Cortinarius* به عنوان یک اکتومیکوریز شناخته شده است. هر چند گزارش‌هایی از برقراری ارتباط میکوریزی این قارچ با درختان سوزنی برگ وجود دارد، اما غالباً به عنوان میکوریز درختان پهن برگ معرفی شده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده از این گونه در جنگل خیرود نیز در مجاورت ریشه درختان بلوط رویش داشتند. براساس تقسیم‌بندی موسر (Moser 1978)، این گونه در بخش *Ochroleuci* از زیرجنس *Myxaciium* قرار گرفته است، اما بعداً این گونه در بخش *Vibatiles* از همان زیرجنس قرار گرفت (Knudsen & Vesterholt 2008).

نمونه نگهداری شده در هر بار یوم: استان مازندران، نوشهر، جنگل خیرود (E 55 35 N 51 34 36)، ۹۰۰ متر از سطح دریا، روی خاک، در کنار *Quercus* spp.، آصف (IRAN 12462F).

Omphalotaceae

Marasmiellus candidus (Bolton) Singer (IRAN 10668 F).

Physalaciaceae

Armillaria mellea (Vahl) P. Kumm., *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer (IRAN 12468 F), *Hymenopellis radicata* (Relhan) R.H. Petersen (IRAN 15677 F as *Xerula radicata*).

Pleurotaceae

Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm. (IRAN 5963 F).

Pluteaceae

Pluteus leoninus (Schaeff.) P. Kumm. (IRAN 5546 F), *P. cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. (IRAN 12473 F).

Psathyrellaceae

Psathyrella candolleana (Fr.) Maire (IRAN 12476 F), *P. multipedata* (Peck) A.H. Sm. (IRAN 5962 F), *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson (IRAN 12465 F), *C. disseminatus* (Pers.) Gray (IRAN 5748 F), *Panaeolus acuminatus* (Schaeff.) Quél. (IRAN 3207 F).

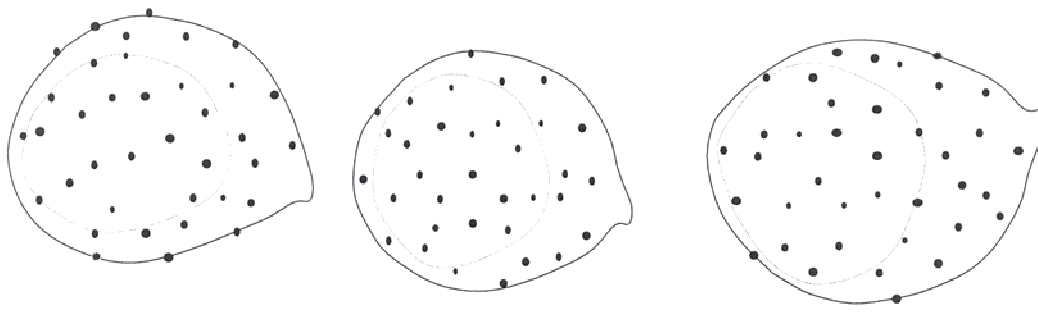
Strophariaceae

Cyclocybe cylindracea (DC.) Vizzini & Angelini (IRAN 12470 F as *Agrocybe cylindracea*), *Hypholoma fasciculare* (Fr.) P. Kumm. (IRAN 15748 F), *H. sublateralitium* (Schaeff.) Quél. (IRAN 12469 F).

از میان آرایه‌های شناسایی شده، سه گونه *Cortinarius* نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. شرح کامل مورفولوژیکی سه آرایه یاد شده به همراه تصاویری از صفات کلیدی آن‌ها آرایه می‌شود:

Cortinarius vibratilis (Fr.) Fr., *Epicr. syst. mycol.* (Upsaliae): 277 (1838) [1836-1838]

کلاهک (pileus) در ابتدا به شکل نیمکروی و در نهایت محدب، به قطر ۳-۶ سانتی‌متر و به رنگ قهوه‌ای نارنجی براق و در حاشیه روشن‌تر می‌باشد. کلاهک در مراحل اولیه رشد و همچنین در شرایط آب و هوایی مرطوب، ظاهری لزج و رنگی



شکل ۲- بازیدیوسپورهای *Cortinarius vibratilis* (مقیاس = ۳ میکرومتر).

Fig. 2. Basidiospores of *Cortinarius vibratilis* (Bar = 3 μ m).

ساپروفیت در جنگل‌هایی با پوشش پهن‌برگان روی خاک رویش دارد.

Pholiota adiposa (Batsch) P. Kumm., Führ. Pilzk. (Zerbst): 84 (1871)

کلاهک در ابتدا به شکل محدب و در نهایت صاف، به قطر ۱۵-۵ سانتی‌متر و به رنگ زرد طلایی براق بوده و سطح لژ آن به وسیله فلس‌هایی قهوه‌ای رنگ پوشیده شده است. تراکم فلس‌ها به سمت مرکز افزایش می‌یابد (شکل A ۴).

پایه استوانه‌ای، به طول ۲-۵ و به قطر ۱-۰/۵ سانتی‌متر و اغلب در نیمه پایینی با پوششی از فلس‌های مشابه سطح کلاهک پوشیده شده است. به دلیل رشد دسته‌ای و مجتمع اندام‌های بارده قارچ به شکل فشرد و در تعداد زیاد در سطح چوب و تنه درختان، پایه معمولا اشکال متفاوتی به خود می‌گیرد. تیغه‌ها در ابتدا زرد رنگ، اما به تدریج تیره‌تر شده و در نهایت قهوه‌ای رنگ می‌شوند.

بازیدیوسپورها تخم‌مرغی شکل، با سطح صاف و با سوراخ تندش مشخص می‌باشند. اندازه بازیدیوسپورها ۳-۴ × ۵-۷ میکرومتر می‌باشد. اسپور پرینت به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود. کیلوسیستیدیوم‌ها به شکل گریزی باریک تشکیل می‌شوند. فرم‌های مختلفی از پلئوروسیستیدیوم، از پلئوروسیستیدیوم‌های گریزی شکل با مرکزی با محتوای غلیظ‌تر و شبه کریستالی تا سیستیدیوم‌های کاملا کریستاله (chrysocystidia) در این گونه دیده می‌شود (شکل B, C ۴).

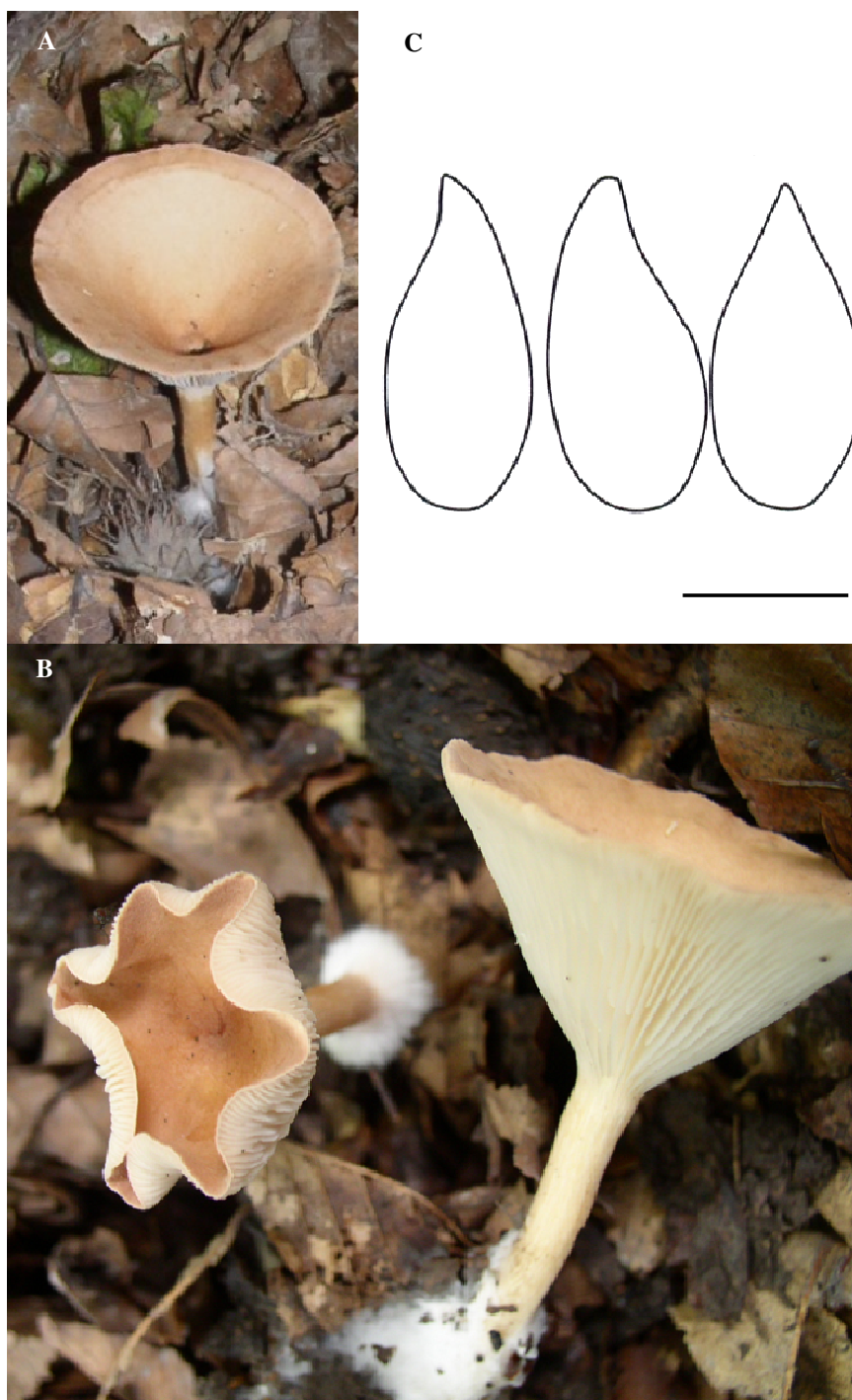
Infundibulicybe gibba (Pers.) Harmaja, Ann. bot. fenn. 40(3): 217 (2003)

کلاهک قیفی شکل و با مرکزی کاملا فرورفته، به قطر ۱۰-۳ سانتی‌متر و به رنگ کرمی رنگ تا آجری بوده که به سمت مرکز تیره‌تر می‌گردد. سطح آن کاملا صاف می‌باشد. پایه استوانه‌ای، به طول ۹-۳ و به قطر ۱-۰/۵ سانتی‌متر، سفت و سخت و اغلب در انتهای پایینی متورم دیده می‌شود. تیغه‌ها با رشد کامل روی پایه (decurrent)، متراکم و سفید رنگ می‌باشند (شکل A, B ۳).

بازیدیوسپورها به فرم لاکریموئید، با سطح صاف و به اندازه ۳-۴ × ۶-۷ میکرومتر می‌باشند (شکل C ۳). اسپور پرینت سفید رنگ می‌باشد. سیستیدیوم در این گونه دیده نمی‌شود، اما پل اتصال (clamp connection) در دیواره عرضی کلیه یاخته‌های اندام بارده وجود دارد.

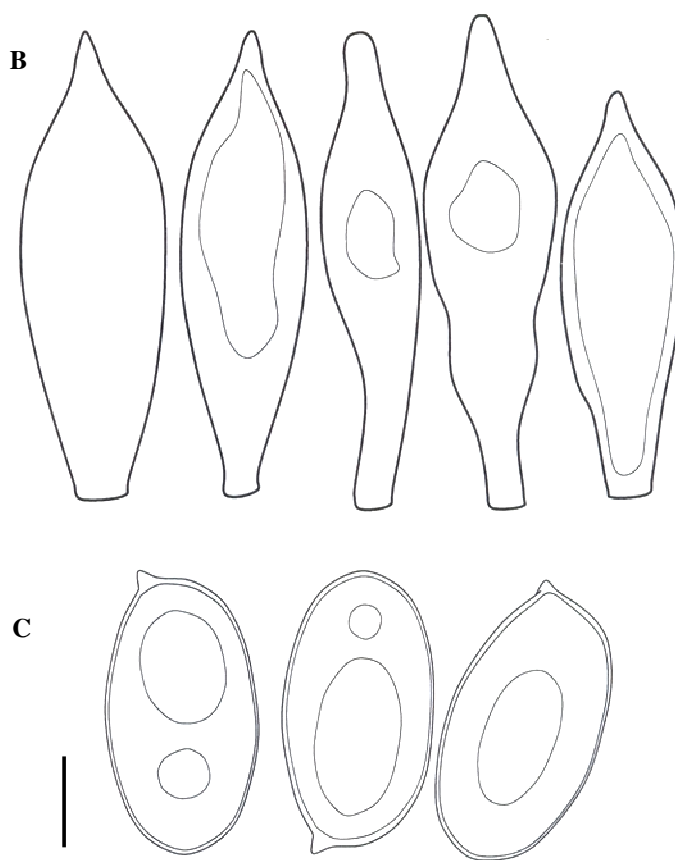
نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان مازندران، نوشهر، جنگل خیرود (36 34 25 N 51 35 20 E)، ۸۵۰ متر از سطح دریا، روی چوب، آصف (IRAN 12466 F).

جنس *Infundibulicybe* به منظور قرار دادن گونه‌هایی با اختلافات مورفولوژیکی با جنس *Clitocybe* معرفی گردیده و این گونه نیز به جنس جدید منتقل گردید (Harmaja 2003). با توجه به وجود گونه‌های مشابه، امروزه این گونه و سایر گونه‌های مشابه در کمپلکس *Infundibulicybe gibba* مطالعه می‌شوند (Vizzini et al. 2011). این قارچ به عنوان یک قارچ



شکل ۳- *Infundibulicybe gibba*: A, B. اندام‌های بارده، C. بازیدیوسپورها (مقیاس = ۳ میکرومتر).

Fig. 3. *Infundibulicybe gibba*: A,B. Fruit bodies, C. Basidiospores (Bar = 3 μ m).



شکل ۴- *Pholiota adiposa*: A. اندام بارده، B. پلئوروسیستیدیومها (مقیاس = ۵ میکرومتر)، C. بازیدیوسپورها (مقیاس = ۲ میکرومتر).

Fig. 4. *Pholiota adiposa*: A. Fruit bodies, B. Pleurocystidia (Bar = 5 μ m), C. Basidiospores (Bar = 2 μ m).

و ترکیبات متنوع دیگر به عنوان یک آنتی‌اکسیدان، ضدتومور و آنتی‌بیوتیک شناخته شده است (Deng *et al.* 2011, Dulger 2004). نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان مازندران، نوشهر، جنگل خیرود (E 28 36 51 N 00 34 36)، ۱۰۵۰ متر از سطح دریا، روی چوب، آصف (F 15671 IRAN).

این قارچ اغلب به صورت دسته‌های بزرگ متشکل از تعدادی اندام بارده روی تنه و معمولا در ارتفاع بالای تنه درختان پهن برگ دیده می‌شود. گزارش‌هایی از رفتار بیماری‌زایی این قارچ روی درختان زنده نیز گزارش شده است. این قارچ دارویی ارزشمند به دلیل دارا بودن اسیدهای آمینه ضروری، انواع ویتامین‌ها، پروتئین‌ها، آنزیم‌های بیواکتیو، آدنوزین

References

- Asef, M.R. 2007. Macrofungi flora of Arasbaran 1. *Cortinari* subgenus *Myxadium*. Rostaniha 8(2): 178–185.
- Asef, M.R. 2008. Macrofungi of Arasbaran (NW Iran) 2 Boletes (Families *Boletaceae* and *Suillaceae*) Rostaniha 9(2) 210–229.
- Asef, M.R. 2009. Macrofungi flora Arasbaran 3. *Cortinari* subgenus *Phlegmacium*. Rostaniha 10(1): 80–90.
- Asef, M.R. 2010. Macrofungi flora Arasbaran 4. Family *Russulaceae*. Rostaniha 12(1): 31–38.
- Deng, P., Zhang, G.Q., Zhou, B., Lin, R.S., Jia, L., Fan, K.M., Liu, X.N., Wang, G.Y., Wang, L. & Zhang, J.J. 2011. Extraction and in vitro antioxidant activity of intracellular polysaccharide by *Pholiota adiposa* SX-02. Journal of Bioscience and Bioengineering 111: 50–54.
- Dulger, B. 2004. Antimicrobial activity of the macrofungus *Pholiota adiposa*. Fitoterapia 75: 395–397.
- Etemad, V. 2002. Quantitative and qualitative investigation of seed production of Oriental Beech (*Fagus orientalis* lipsky) in Mazandaran forests (Iran). Dissertation, University of Tehran.
- Ershad, D. 2009. Fungi of Iran. 3rd edition. Agricultural Research, Education & Extension Organization. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran, Iran.
- Fadavi, S., Abbasi, S. & Asef, M.R. 2013. A contribution to the identification of agaric Fungi of Kermanshah, W. Iran, Families *Bolbitiaceae*, *Entolomataceae* and *Strophariaceae*. Rostaniha 14(2) 95–107.
- Fadavi, S., Abbasi, S. & Asef, M.R. 2015. A contribution to the identification of agaric fungi of Kermanshah, W Iran (2), Families *Agaricaceae*, *Inocybaceae*, *Pluteaceae* and *Polyporaceae*. Rostaniha 16(1) 1–16.
- Harmaja, H. 2003. Notes on *Clitocybe* s. lato (*Agaricales*). Annales Botanici Fennici 40: 213–218.
- Jadidiyan, A., Zafari, D. & Asef, M.R. 2015. New records of agaric fungi from Hamedan province (Iran) (Families *Bolbitiaceae*, *Inocybaceae*, *Psathyrellaceae* and *Tricholomataceae*). Rostaniha 16(1) 101–108.
- Knudsen, H. & Vesterholt, J. 2008. Funga Nordica: agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Copenhagen Nordsvamp.
- Moser, M. 1978. Keys to Agarics and Boleti (*Polyporales*, *Boletales*, *Agaricales*, *Russulales*). 4th ed. Roger Phillips, London. 535 pp.
- Singer, R. 1986. The *Agaricales* in modern taxonomy. Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books.
- Vizzini, A., Contu, M., Musumeci, E. & Ercole, E. 2011. A new taxon in the *Infundibulicybe gibba* complex (*Basidiomycota*, *Agaricales*, *Tricholomataceae*) from Sardinia (Italy). Mycologia 103(1): 203–208.