

فلور قارچ‌های ماکروسکوپی ارسباران ۲- قارچ‌های بولت (تیره‌های Boletaceae و Suillaceae)

Macrofungi of Arasbaran (N.W. Iran)
2. Boletes (Families Boletaceae and Suillaceae)

محمدرضا آصف

بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۴

دریافت: ۱۳۸۷/۴/۲

چکیده

در این مقاله، نه گونه از قارچ‌های بولت (boletes) متعلق به سه جنس *Boletus*، *Leccinum* و *Xerocomus* از تیره Boletaceae و جنس *Suillus* از تیره Suillaceae که از جنگل‌های ارسباران آذربایجان شرقی جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند معرفی می‌گردد. پنج گونه از نه گونه معرفی شده شامل *B. edulis*، *B. erythropus*، *B. fechtneri*، *B. fragrans* و *X. ferrugineus* برای نخستین بار از ایران معرفی می‌گردند. گونه‌های *B. pulverulentus*، *L. pseudoscabrum*، *S. collinitus* و *S. granulatus* پیش از این از سایر نقاط ایران گزارش شده‌اند. توصیف کلیه گونه‌های مطالعه شده به همراه تصاویر و ترسیم‌هایی ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: بازیدیومیست‌های عالی، Agaricomycetidae، *Leccinum griseum*، Ectomycorrhiza

نخستین بار جمع‌آوری، شناسایی و معرفی قارچ‌های بازیدیومیست عالی جنگل‌های ارسباران آذربایجان شرقی، شامل منطقه حفاظت شده ارسباران و مناطق مجاور، توسط آصف و توانایی (Asef & Tavaneai 2004) انجام شد. در این تحقیق ۲۴ گونه قارچی به عنوان گونه‌های جدید برای منطقه ارسباران معرفی شدند. پس از آن آصف (Asef 2007a) لیستی از گونه‌های قارچی متعلق به راسته Agaricales از ارسباران ارائه کرد. در نخستین مقاله از سری مقالات حاضر تحت عنوان شناسایی فلور قارچ‌های ماکرومیست ارسباران نیز گونه‌های جدیدی از زیرجنس *Myxaciium* از جنس *Cortinarius* از منطقه ارسباران معرفی گردید (Asef 2007b).

تیره Boletaceae با ۲۶ جنس به عنوان یکی از بزرگترین تیره‌های راسته Boletales محسوب می‌گردد (Kirk et al. 2001). هر چند راسته Boletales دربرگیرنده فرم‌های مختلف و متنوعی از قارچ‌های Agaricomycetidae نظیر گروه‌های تیغه‌دار (lamellate)، منفذدار یا بولت مانند (tabulate or boletoid)، حالت‌های بینابین تیغه‌دار و منفذدار، خوابیده (resupinate)، مرولیوئید (merulioid)، هیدنویید (hydroid) و گاسترومیست (Gasteromycetes) می‌باشد، اما اعضای تیره Boletaceae از جمله سه جنس *Boletus* L.، *Leccinum* Gray و *Xerocomus* Qué. از جمله گروه‌های با فرم مورفولوژیکی بولت (منفذدار یا لوله دار) در این راسته می‌باشند (Binder & Hibbet 2006, Watling 2008). جنس *Boletus* به عنوان بزرگترین جنس در میان قارچ‌های بولت (boletes) شامل بیش از ۳۰۰ گونه از قارچ‌های با فرم رشدی بولت مانند می‌باشد (Kirk et al. 2001). اغلب گونه‌های این جنس به دلیل برقراری رابطه اکتومیکوریزایی با میزبان‌های گیاهی از اهمیت خاصی برخوردارند (Kirk et al. 2001, Singer 1986). گونه‌های مختلف جنس *Suillus* Gray نیز به دلیل برقراری ارتباط میکوریزایی با سوزنی‌برگان از اهمیت خاصی برخوردارند. تا مدت‌ها جنس *Suillus* به عنوان یکی از اعضای گروه قارچ‌های Boletaceae مطرح بود، اما بر اساس تحقیقات انجام شده توسط بسل و برزینسکی (Besl & Bresinsky 1997) جنس *Suillus* از این تیره خارج و در تیره جدیدی تحت عنوان Suillaceae قرار گرفت.

شش گونه از جنس *Boletus* به اسامی: *B. leonis* D.A. Reid، *B. impolitus* Fr.، *B. satanas* Lenz و *B. pulverulentus* Opat.، *B. pruinaus* Fr. & Hök، *B. piperatus* Bull. از ایران گزارش شده است (Saber 1995) که در این میان موقعیت تاکسونومیکي گونه *B. piperatus* دچار تغییر شده و این گونه از جنس *Boletus* خارج و در جنس *Chalciporus* Bataille و با نام *C. pipearatus* (Bull.) Bataille قرار گرفته است (Moser 1983, Watling 2008).

گونه دیگری تحت عنوان *B. appendiculatus* و به عنوان اکتومیکوریز سوزنی‌برگان و از تهران معرفی شده است (Zangeneh & Maivan 1998) که جمع‌آوری مجدد و بازبینی نمونه مربوط به آن نشان داده است که این قارچ، *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze می‌باشد (Saber & Zangeneh 2002).

گونه‌ای نیز تحت عنوان *B. aestivalis* در کتاب قارچ‌های ایران (Ershad 1995) نام برده شده است که بر اساس بررسی منابع مشخص گردید که این گونه تاکنون از ایران گزارش نشده و این نام متعلق به گونه‌ای از جنس *Bovista* (Agaricales, Lycoperdaceae) می‌باشد که به اشتباه در جنس *Boletus* آورده شده است.

از جنس *Leccinum* سه گونه شامل *L. griseum* (Quél.) Singer و *L. scabrum* (Bull.) Gray و *L. testaceoscabrum* Secr. ex. Singer از ایران گزارش شده است (Saber 1995) که گونه *L. testaceoscabrum* با تغییر وضعیت تاکسونومیکی به نام *L. versipelle* (Fr. & Hök) Snell شناخته می‌شود (Breitenbach & Kraenzlin 1991). همچنین سه گونه *S. bovinus* (Pers.) Kuntze، *S. collinitus* و *S. granulatus* (L.) Snell از جنس *Suillus* و سه گونه *X. chrysenteron* (Bull.) Quél. و *X. lanatus* (Rosrk.) Singer و *X. subtomentosus* (L.: Fr.) Quél. از جنس *Xerocomus* از ایران جمع‌آوری و گزارش شده است (Saber 1986, 1995, Saber & Zangeneh 2002).

روش بررسی

به روش‌های نمونه‌برداری و آزمایشگاهی اعمال شده در این تحقیق، در مقاله پیشین (Asef 2007b) به اجمال اشاره گردیده است. در هر مورد به دنبال مشاهده نمونه قارچی متعلق به گروه قارچ‌های بولت، هر نمونه به شکل سالم، کامل و مناسب برای شناسایی بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی انتخاب شده و سپس کلیه مشخصات مورفولوژیکی ضروری از جمله رنگ قسمت‌های مختلف از جمله شکل منافذ (pores)، رنگ سطح منافذ و تغییر رنگ بخش‌های مختلف اندام بارده در اثر تماس یا ضربه ثبت گردید. در مورد قارچ‌های بولت، بررسی تغییر رنگ بخش‌های مختلف اندام بارده در اثر تماس، فشار یا برش ضروریست. با توجه به این که جمع‌آوری، خشک کردن و نگهداری مناسب قارچ‌های بولت به دلیل بافت گوشتی و آبدار و آلودگی به حشرات مختلف، معمولاً با مشکلات خاصی همراه می‌باشد، لذا تهیه تصاویر مناسب از اجزای مختلف و ثبت دقیق مشخصات نمونه‌های رؤیت شده از اهمیت خاصی برخوردار است.

به منظور تشخیص گونه‌های مختلف قارچی از کتب، مونوگراف‌ها و یا مقالات مختلف قارچ‌شناسی مرتبط از جمله *هانسِن و نادسن* (Hansen & Knudsen 1992)، *موسر*

(Moser 1983)، شوتارا (Šutara 2008)، واتلینگ (Watling 2008) و واتلینگ و هیلز (Watling & Hills 2005) و در خصوص اصطلاحات به کار رفته در مباحث قارچ‌شناسی و توصیف گونه‌ها نیز از چاپ نهم فرهنگ قارچ‌ها (Kirk et al. 2001) و سینگر (Singer 1986) استفاده شد.

کلیه نمونه‌های جمع‌آوری شده، در آزمایشگاه مورد مطالعات میکروسکوپی و ماکروسکوپی قرار گرفتند. به منظور مطالعه و ترسیم تصاویر، از میکروسکوپ Olympus BH2، لوله ترسیم و نرم افزار Corel DRAW X3 استفاده گردید. اندازه‌های ذکر شده در مورد کلیه اندام‌های قارچی، از اندازه‌گیری حداقل ۲۵ مورد به دست آمده است. مشاهدات ماکروسکوپی شامل رنگ، شکل، اندازه و سایر جزئیات ماکروسکوپی، روی نمونه‌های تازه و یا با کمک تصاویر تهیه شده انجام گرفت. کلیه تصاویر به وسیله سیستم دوربین دیجیتال Nikon Coolpix 5700 تهیه گردید.

با توجه به تعدد نمونه‌های جمع‌آوری و شناسایی شده و به منظور عدم نگهداری نمونه‌های قارچی متعدد مربوط به یک گونه از موقعیت‌های جغرافیایی مختلف منطقه ارسباران، تنها یک یا دو نمونه از نمونه‌های بررسی شده در این تحقیق، در هر بارיום قارچ‌های ایران ("IRAN") نگهداری شده و در متن مقاله تحت عنوان نمونه نگهداری شده در هر بارיום ذکر گردیده است.

نتیجه و بحث

در نتیجه شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده، نه گونه متعلق به سه جنس *Boletus*، *Leccinum* و *Xerocomus* از تیره Boletaceae و جنس *Suillus* از تیره Suillaceae که از منطقه ارسباران جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند معرفی می‌گردند. پنج گونه به اسامی: *B. edulis*، *B. erythropus*، *B. fechtneri*، *B. fragrans* و *X. ferrugineus* (Boud.) Bon. برای نخستین بار از ایران معرفی می‌گردند. چهار گونه دیگر شامل *L. pseudoscabrum*، *B. pulverulentus*، *S. collinitus* و *S. granulatus* پیش از این از ایران گزارش شده بودند. تمامی گونه‌های معرفی شده به طور کامل توصیف شده و در هر مورد شرح دقیق و تصویری از هر گونه ارائه می‌شود.

Boletus edulis Bull., *Herbier de la France 2: tab. 60, 1782*

کلاهک (pileus) گوشتی و درشت، در ابتدا نیمه‌کروی (hemispherical) تا محدب (convex) و در نهایت کاملاً صاف (flat) دیده می‌شود. قطر کلاهک ۲۰-۵ سانتی‌متر، به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای آجری قرمز بوده و سطح آن معمولاً صاف یا با چین خوردگی‌های ظریفی همراه می‌باشد. در نمونه‌های مسن‌تر ممکن است شکاف‌هایی در سطح کلاهک ایجاد شده و حالت موزاییکی ایجاد گردد. معمولاً کلاهک در حاشیه دارای رنگ روشن‌تری می‌باشد. کلاهک در مراحل اولیه رشد، همچنین در شرایط آب و هوایی مرطوب، ظاهری کاملاً لزج و چسبناک (sticky) به خود می‌گیرد.

لوله‌های زایا به شکل استوانه‌هایی با سطح مقطع گرد با قطر کمتر از یک میلی‌متر بوده و منافذ (pores) ریز و سطح منافذ سفید می‌باشد. لایه داخلی منافذ (hymenophoral layer) نیز هم‌رنگ سطح آن‌ها و سفید رنگ می‌باشد.

پایه (stipe) گوشتی و سفت، به طول ۱۵-۵ سانتی‌متر و به قطر ۷-۲ سانتی‌متر، استوانه‌ای و بدون تورم در انتها و یا چماقی شکل و با تورم در انتهای تحتانی می‌باشد. پایه معمولاً سفید بوده ولی به سمت راس ممکن است به قهوه‌ای روشن متمایل گردد. اما در هر صورت سطح پایه در نیمه بالایی، از پوشش شبکه‌ای (net-like) هم‌رنگ پایه پوشیده شده است (reticulate). پایه فاقد حلقه می‌باشد. سطح منافذ هیچ رشدی روی پایه نداشته و دکورنت (decurent) نمی‌باشند.

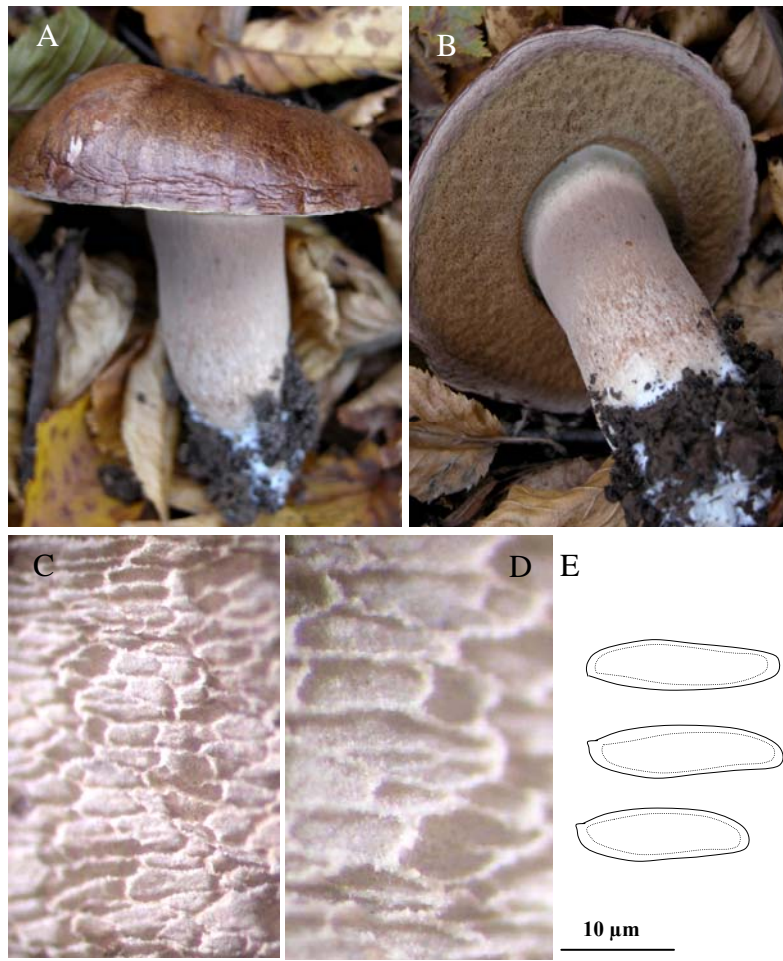
بافت گوشتی قارچ (flesh) نیز هم‌رنگ پایه و سفید رنگ بوده و هیچ تغییر رنگی در اثر برش یا خراش در آن ایجاد نمی‌گردد.

بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۱۱-۹ * ۳۰-۴۵ میکرومتر، با چهار استریگما، کیلوسیستیدیوم‌ها بیضوی و به اندازه ۱۵-۱۰ * ۳۵-۵۵ میکرومتر می‌باشند.

بازیدیوسپورها با مشخصات خاص بازیدیوسپوره‌های جنس *Boletus* بیضوی تا دوکی شکل (fusiform) می‌باشند. سطح بازیدیوسپورها به طور مشخص صاف بوده و اندازه آن‌ها ۸-۴ * ۱۸-۱۲ میکرومتر می‌باشد. رنگ بازیدیوسپورها زیر میکروسکوپ و درون آب مقطر، قهوه‌ای روشن و رنگ نقش اسپوری قارچ (spore print) قهوه‌ای زیتونی تا قهوه‌ای می‌باشد.

ترامای هیمنوفور (hymenophoral trama) از نوع منظم و شامل ریشه‌هایی به رنگ روشن تا آجری بسیار کم‌رنگ می‌باشد. سلول‌های ترامای هیمنوفوری نیز بلند و کشیده بوده و فاقد قوس اتصال در محل دیواره عرضی می‌باشند (شکل ۱).

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، جنگل ارسباران، کلاله به خونینود، روی خاک، در مجاورت *Quercus* sp.، ۱۳۸۲/۷/۲۹، توانایی (IRAN 3145 F).



.D C .B A :*Boletus edulis*
.E

Fig. 1. *Boletus edulis*: A & B. Basidiocarp, C & D. Net like surface of stipe apex, E. Basidiospores.

از مشخصات متمایز کننده گونه *B. edulis* از سایر گونه‌های مشابه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: رنگ کلاهک قارچ در این گونه به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای آجری قرمز بوده و هیچ تغییر رنگی در بافت گوشتی قارچ در اثر برش یا خراش حاصل نمی‌شود. همچنین سطح منافذ در این گونه زرد یا سبز نمی‌باشد. وجود پوشش شبکه‌ای سفید رنگ در بخش فوقانی پایه نیز یکی دیگر از مشخصات تیپیک این گونه می‌باشد. این گونه که با نام عمومی سپ (cep) نیز شناخته شده، یکی از مشهورترین گونه‌های قارچ خوراکی و میکوریز می‌باشد که تاکنون از مناطق مختلفی از آمریکای شمالی و مرکزی، اروپا، آسیا و استرالیا گزارش شده است. به دلیل طعم و ارزش بالای تغذیه‌ای، این گونه از طرفداران بسیاری بویژه در اروپا برخوردار بوده و به همین دلیل تحت عنوان king bolete نیز نامیده شده است (Moser 1983, Wang et al. 1995).

گونه *B. edulis* به عنوان گونه تیپ بخش *Boletus* از جنس *Boletus* مطرح بوده و مشتمل بر چند گونه و واریته نزدیک می‌باشد (Singer 1986). بر اساس تحقیقات انجام شده بر پایه مطالعات مولکولی از جمله مطالعه توالی ITS ثابت شده است که گروه *B. edulis* (شامل گونه *B. edulis* و آرایه‌های نزدیک) بر اساس داده‌های مولکولی غیرقابل تمایز بوده ولی بر اساس تفاوت‌های مورفولوژیکی و اکولوژیکی جزئی از یکدیگر قابل تشخیص‌اند (Beugelsdijk et al. 2008, Leonardi et al. 2005). بر این اساس، احتمالاً آرایه‌های *B. betulicola*, *B. quersicula*, *B. edulis* var. *pusteriensis*, *B. edulis* var. *albus* و *B. venturii* فرم‌های مورفولوژیکی و اکولوژیکی از گونه *B. edulis* باشند (Beugelsdijk et al. 2008).

***Boletus erythropus* Pers., Observ. mycol. (Lipsiae) 1: 23, 1796**

کلاهک (pileus) گوشتی و درشت، در ابتدا نیمه‌کروی (hemispherical) و در نهایت کاملاً محدب دیده می‌شود. قطر کلاهک ۱۸-۵ سانتی‌متر، قهوه‌ای تیره تا قهوه‌ای آجری تیره می‌باشد سطح کلاهک در ابتدا با یک پوشش مخملی ظریف (velvety) و هم‌رنگ کلاهک پوشیده شده است، اما با گذشت زمان این پوشش از بین رفته و کلاهک ظاهری صاف به خود می‌گیرد. کلاهک در مراحل اولیه رشد، همچنین در شرایط آب و هوایی مرطوب، ظاهری لزج و چسبناک به خود می‌گیرد اما این میزان کمتر از حالتی است که در گونه *B. edulis* دیده می‌شود. منافذ (pores) ریز و سطح منافذ به رنگ نارنجی، آجری تا قرمز می‌باشد. لایه داخلی منافذ (hymenophoral layer) یا لوله‌ها (tubes) زرد رنگ می‌باشند اما با گذشت زمان به تدریج به سبز زرد تغییر رنگ می‌دهند. سطح منافذ با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره می‌شود (blueing).

پایه (stipe) گوشتی و سفت (robust)، به طول ۱۲-۵ سانتی‌متر و به قطر ۵-۲ سانتی‌متر می‌باشد. پایه معمولاً استوانه‌ای است اما در برخی موارد با تورم ناچیزی به سمت انتهای تحتانی دیده می‌شود اما در هر صورت تورم در حدی نیست که پایه از نوع بولبوز (bulbose) محسوب شود. پایه به رنگ زرد تا زرد قرمز بوده و به وسیله پوششی از نقاط به رنگ قرمز نارنجی پوشیده شده است. در اغلب نمونه‌های بررسی شده پایه دارای انحنای خمیدگی دیده شد. رنگ پایه نیز با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره می‌شود. سطح پایه بر خلاف گونه *B. edulis* فاقد هرگونه پوشش شبکه‌ای (net-like) می‌باشد. پایه فاقد حلقه می‌باشد.

بافت گوشتی قارچ (flesh) زرد رنگ بوده اما با ایجاد برش بلافاصله به رنگ آبی تغییر رنگ می‌دهد.

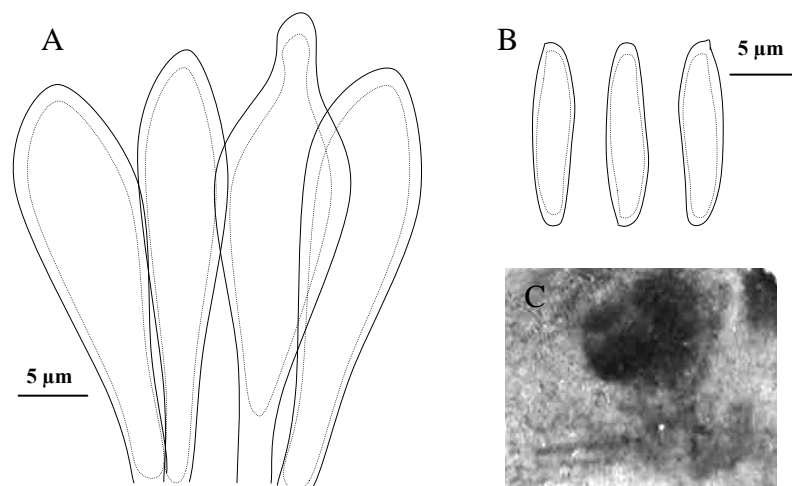
بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۱۱-۹ * ۳۰-۴۵ میکرومتر، با چهار استریگما و کیلوسیستیدیوم‌ها بیضوی و به اندازه ۱۵-۱۰ * ۳۵-۴۵ میکرومتر می‌باشند.

بازیدیوسپورها بیضوی تا دوکی شکل (fusiform)، دارای سطح صاف بوده و اندازه آن‌ها ۱۱-۱۶ * ۴-۶ میکرومتر می‌باشد. رنگ بازیدیوسپورها در زیر میکروسکوپ، قهوه‌ای روشن و رنگ نقش اسپوری قارچ (spore print) قهوه‌ای زیتونی تا قهوه‌ای آجری می‌باشد.

ترامای هیمنوفور (hymenophoral trama) از نوع منظم و شامل ریشه‌هایی به رنگ روشن تا آجری بسیار کم‌رنگ می‌باشد. سلول‌های ترامای هیمنوفوری نیز بلند و کشیده بوده و فاقد قوس اتصال در محل دیواره عرضی می‌باشند (شکل ۲).

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، جنگل ارسباران، لمعه آرامنه، روی خاک، ۱۳۸۵/۸/۱۶، آصف و ترابی (IRAN 5609 F).

از مشخصات بارز در تمایز این گونه از سایر گونه‌های جنس *Boletus* می‌توان به رنگ و سطح مخملی کلاهک، رنگ نارنجی، آجری تا قرمز سطح منافذ و تغییر رنگ بافت گوشتی قارچ، منافذ و پایه در اثر برش یا خراش اشاره کرد. همچنین پایه در این گونه فاقد پوشش شبکه‌ای می‌باشد.



.B

.A :*Boletus erythropus*

.C

Fig. 2. *Boletus erythropus*: A. Cheilocystidia, B. Basidiospores, C. Blueing of pores surface when bruised.

***Boletus fechtneri* Velen, České Houby 4-5: 704, 1922**

کلاهک (pileus) گوشتی و درشت، در ابتدا نیمه‌کروی (hemispherical) و در نهایت کاملاً محدب دیده می‌شود. قطر کلاهک ۵-۱۵ سانتی‌متر و رنگ آن خاکستری می‌باشد که به تدریج با گذشت زمان تیره‌تر می‌گردد. کلاهک در اثر تماس یا ایجاد خراش به قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهد.

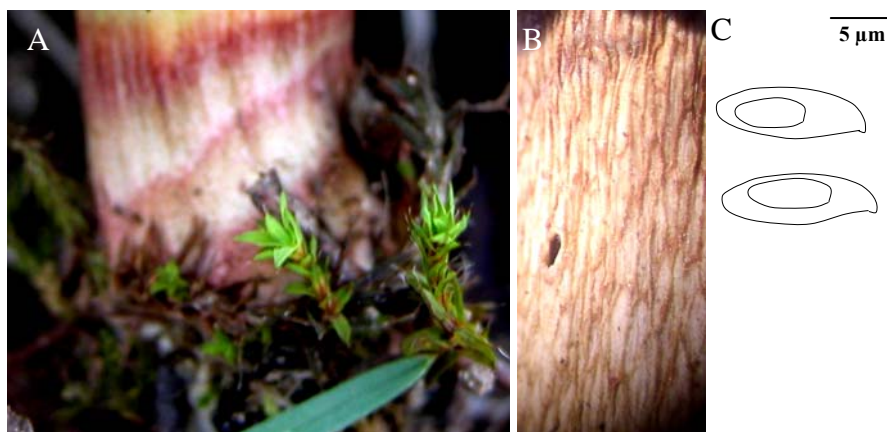
منافذ (pores) ریز و سطح منافذ به رنگ زرد می‌باشد. سطح منافذ با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره می‌شود.

پایه (stipe) گوشتی و سفت (robust)، به طول ۵-۱۲ سانتی‌متر و به قطر ۳-۵ سانتی‌متر می‌باشد. پایه استوانه‌ای یا با تورم در انتها (bulbose) دیده می‌شود. پایه به رنگ لیمویی تا زرد بوده اما در مرکز دارای منطقه‌ای قرمز رنگ می‌باشد. رنگ پایه نیز با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره می‌شود. سطح پایه مشابه گونه *B. edulis* دارای پوشش شبکه‌ای (net-like) هم‌رنگ پایه می‌باشد. پایه فاقد حلقه می‌باشد.

بافت گوشتی قارچ (flesh) زرد رنگ بوده اما با ایجاد برش بلافاصله به رنگ آبی تغییر رنگ می‌دهد.

بازیدیومها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۸-۱۰ * ۳۰-۴۰ میکرومتر، با چهار استریگما و کیلوسیستیدیومها بیضوی و به اندازه ۸-۱۲ * ۴۰-۴۵ میکرومتر می‌باشند. بازیدیوسپورها بیضوی تا دوکی شکل (fusiform) و فاقد سوراخ تندش می‌باشند. سطح بازیدیوسپورها صاف بوده و اندازه آنها ۵-۶ * ۱۰-۱۵ میکرومتر می‌باشد. رنگ بازیدیوسپورها زیر میکروسکوپ، قهوه‌ای روشن و رنگ نقش اسپوری قارچ (spore print) قهوه‌ای زیتونی تا قهوه‌ای آجری می‌باشد (شکل ۳).
نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، جنگل ارسباران، آینالو، روی خاک، ۱۳۸۴/۷/۱، آصف و صادقی (IRAN 3140 F).

از مشخصات بارز در تمایز این گونه می‌توان به تغییر رنگ خاکستری کلاهدک، رنگ زرد لیمویی سطح منافذ و تغییر رنگ بافت گوشتی قارچ، منافذ و پایه در اثر برش یا خراش اشاره کرد. همچنین وجود پوشش شبکه‌ای هم‌رنگ کلاهدک از مشخصات دیگر این گونه می‌باشد.



.B

.A :*Boletus fechtneri*

.C

Fig. 3. *Boletus fechtneri*: A. Color of stipe, B. Net-like surface of stipe, C. Basidiospores.

***Boletus fragrans* Vittad., Descr. fung. mang. Italia 153, 1835**

کلاهک (pileus) در ابتدا نیمه‌کروی (hemispherical) و در نهایت کاملاً محدب تا محدب صاف (plano-convex) دیده می‌شود. قطر کلاهک ۵-۱۵ سانتی‌متر، به رنگ قهوه‌ای کم‌رنگ تا قهوه‌ای تیره و خشک می‌باشد سطح کلاهک در مراحل اولیه رشد مخملی بوده، با یک پوشش مخملی ظریف (tomentose) پوشیده شده است. اما با گذشت زمان این پوشش از بین رفته و کلاهک ظاهری صاف به خود می‌گیرد.

منافذ (pores) معمولاً گرد نبوده و گوشه دار هستند. سطح منافذ در ابتدا زرد رنگ اما به تدریج به سبز تغییر رنگ می‌دهد. لایه داخلی منافذ (hymenophoral layer) یا لوله‌ها (tubes) نیز زرد رنگ می‌باشند، اما با گذشت زمان به تدریج به سبز زرد تغییر رنگ می‌دهند. سطح منافذ با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره (blueing) می‌شود. پایه (stipe) به طول ۳-۹ سانتی‌متر و به قطر ۱-۳ سانتی‌متر می‌باشد. پایه معمولاً استوانه‌ای است اما در برخی موارد با تورم ناچیزی به سمت انتهای تحتانی دیده می‌شود ولی در هر صورت تورم در حدی نیست که پایه از نوع متورم در انتها (bulbose) محسوب شود. پایه در بخش‌های فوقانی زرد رنگ و در قسمت‌های تحتانی به سمت قهوه‌ای قرمز متمایل می‌گردد. در برخی موارد نواری قرمز رنگ در بخش فوقانی پایه دیده می‌شود. رنگ پایه نیز با تماس، ضربه، برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی تیره می‌شود. سطح پایه فاقد هرگونه پوشش شبکه‌ای (net-like) و پایه فاقد حلقه می‌باشد.

بافت گوشتی قارچ (flesh) زرد رنگ بوده اما با ایجاد برش بلافاصله به رنگ آبی تغییر رنگ می‌دهد. ترامای هیمنوفور (hymenophoral trama) از نوع منظم و شامل ریشه‌هایی به رنگ روشن تا آجری بسیار کم‌رنگ می‌باشد.

بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۵-۸ * ۳۰-۳۵ میکرومتر، با چهار استریگما سیستیدیوم‌ها بیضوی و به اندازه ۱۰-۱۵ * ۳۵-۴۵ میکرومتر می‌باشند.

بازیدیوسپورها بیضوی تا دوکی شکل (fusiform) می‌باشند. سطح بازیدیوسپورها صاف و اندازه آن‌ها ۴-۶ * ۱۱-۱۴ میکرومتر می‌باشد. رنگ نقش اسپوری قارچ (spore print) قهوه‌ای زیتونی می‌باشد (شکل ۴).

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، کلاله (۲۶۰۰ متر)، روی خاک، در مجاورت سوزنی‌برگان، ۱۳۸۴/۷/۱، آصف (IRAN 3144 F).

رنگ و سطح مخملی کلاهک، رنگ زرد سطح منافذ و تغییر رنگ بافت گوشتی قارچ، منافذ و پایه در اثر برش یا خراش و فقدان پوشش شبکه‌ای در سطح پایه از مشخصات بارز در تمایز این گونه می‌باشند.

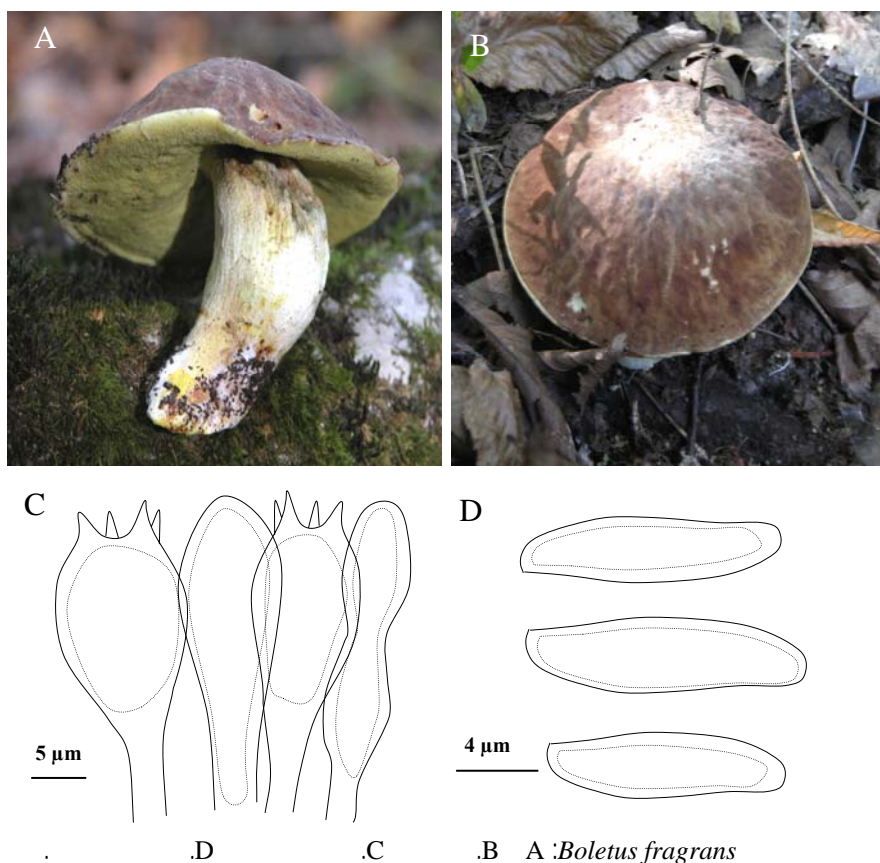


Fig. 4. *Boletus fragrans*: A & B. Basidiocarp, C. Hymenium layer, D. Basidiospores.

***Boletus pulverulentus* Opat., Vergl. Morph. Biol. Pilze 2: 27, 1836**

کلاهک (pileus) گوشتی و درشت، در ابتدا محدب (convex) و در نهایت محدب صاف دیده می‌شود. قطر کلاهک ۵-۱۰ سانتی‌متر، به رنگ قهوه‌ای تیره تا قهوه‌ای سیاه بوده و سطح آن در نمونه‌های مسن معمولاً صاف یا با چین خوردگی‌های ظریفی همراه می‌باشد، اما در نمونه‌های جوان‌تر ممکن است پوشش مخملی ظریفی در سطح کلاهک دیده شود. بخش‌های مختلف کلاهک در اثر تماس یا برخورد دست یا هر گونه فشار تغییر رنگ داده و به رنگ آبی تیره در می‌آید.

سطح منافذ ابتدا زرد رنگ بوده اما به مرور زمان تیره‌تر شده و به زرد قهوه‌ای متمایل می‌گردد. سطح منافذ نیز در اثر تماس یا هر گونه فشار تغییر رنگ داده و به رنگ آبی تیره در می‌آید. منافذ معمولاً زاویه‌دار بوده و معمولاً ۱-۲ منفذ در هر میلی‌متر دیده می‌شود. پایه (stipe) گوشتی و سفت، به طول ۵-۹ سانتی‌متر و به قطر ۱-۳ سانتی‌متر، استوانه‌ای و بدون تورم در انتها می‌باشد. پایه معمولاً به سمت راس زرد رنگ بوده ولی به سمت انتها ممکن است به قهوه‌ای مایل به قرمز متمایل گردد. اما در هر صورت سطح پایه در نیمه بالایی صاف بوده و از پوشش شبکه‌ای (net like) پوشیده نشده است (non-reticulate). سطح منافذ هیچ رشدی روی پایه نداشته و دکورنت (decurrent) نمی‌باشند. سطح پایه نیز در اثر تماس یا فشار به رنگ آبی تیره تغییر رنگ می‌دهد. بافت گوشتی قارچ زرد رنگ بوده و در اثر برش یا خراش تغییر رنگ داده و آبی رنگ می‌شود.

بازیدیومها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۱۰-۶ * ۳۰-۲۰ میکرومتر، با چهار استریگما و کیلوسیستیدیومها بیضوی و به اندازه ۱۵-۸ * ۵۰-۳۵ میکرومتر می‌باشند. بازیدیوسپورها با مشخصات خاص بازیدیوسپوره‌های جنس *Boletus*، بیضوی بلند تا دوکی شکل می‌باشند. سطح بازیدیوسپورها به طور مشخص صاف بوده و اندازه آنها ۶-۴ * ۱۴-۱۱ میکرومتر می‌باشد. رنگ نقش اسپوری قارچ زیتونی تا زیتونی قهوه‌ای می‌باشد. نمونه‌های نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، مکیدی، روی خاک، ۱۳۸۶/۴/۲، آصف (IRAN 5611 F)؛ استان آذربایجان شرقی، ارسباران، آینالو، روی خاک، ۱۳۸۶/۷/۲، آصف و صادقی (IRAN 3138 F). این گونه پیش از این از رضوانشهر در استان گیلان جمع‌آوری و شناسایی شده است (Saber 1995).

***Leccinum pseudoscabrum* (Kallenb.) Šutara, Česká Mykol. 43(1): 6, 1989**

کلاهک ابتدا محدب (convex) و در نهایت محدب تا صاف دیده می‌شود. قطر کلاهک ۱۰-۳ سانتی‌متر، قهوه‌ای روشن، قهوه‌ای مایل به قرمز، قهوه‌ای مایل به خاکستری تا قهوه‌ای تیره بوده و سطح آن معمولاً ناصاف و با چین‌خوردگی‌های ظریف (rugose) یا درشت (areolate) تا حالت موزاییکی همراه می‌باشد. کلاهک در تمام مراحل رشد، همچنین در شرایط آب و هوایی مختلف، کاملاً خشک می‌باشد. سطح منافذ ابتدا سفیدرنگ می‌باشد اما به تدریج به خاکستری زیتونی تا خاکستری زرد منتهی می‌شود. سطح منافذ در اثر تماس یا فشار به قهوه‌ای زیتونی تغییر رنگ می‌دهد.

پایه (stipe) گوشتی و سفت، به طول ۵-۱۵ سانتی‌متر و به قطر ۱/۵-۰/۵ سانتی‌متر، چماقی شکل و با افزایش قطر به سمت انتهای تحتانی می‌باشد. پایه معمولاً سفید تا خاکستری بوده و سطح آن از پوششی از نقاط ریز قهوه‌ای تا قهوه‌ای سیاه (scabrous) پوشیده شده است. پایه فاقد حلقه می‌باشد.

بافت گوشتی قارچ سفید رنگ بوده و در اثر برش یا خراش و قرار گرفتن در معرض هوا تیره‌تر می‌گردد.

بازیدیومها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۷-۱۲ * ۲۰-۳۵ میکرومتر، با چهار استریگما و سیستیدیومها به شکل چماقی معمولاً با برآمدگی و زائیده در راس و به اندازه ۱۰-۱۵ * ۳۰-۴۰ میکرومتر می‌باشند.

بازیدیوسپورها دوکی شکل و با سطح صاف بوده و اندازه آنها ۴-۸ * ۱۲-۲۰ میکرومتر می‌باشد. رنگ بازیدیوسپورها در زیر میکروسکوپ قهوه‌ای روشن بوده و نقش اسپوری قارچ قهوه‌ای رنگ می‌باشد (شکل ۵).

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، قلعه دره سی، روی خاک، ۱۳۸۳/۳/۱۲، آصف (IRAN 3188 F).

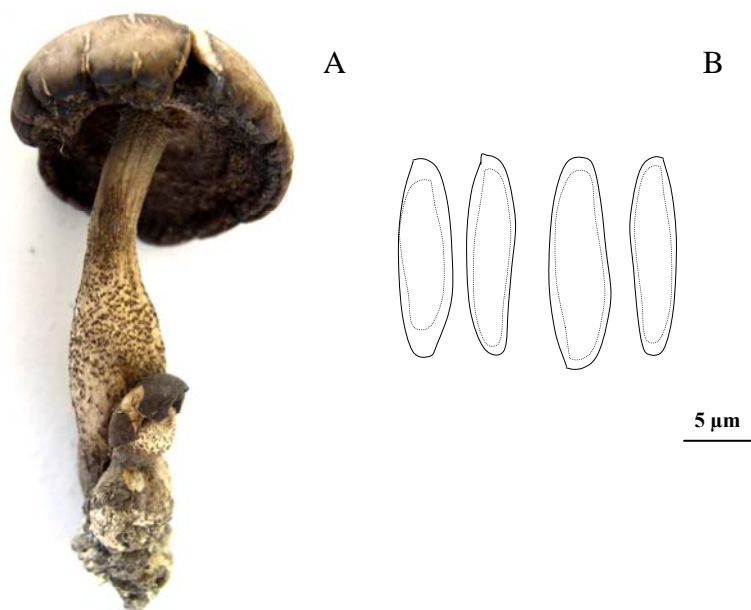
این گونه پیش از این تحت نام *L. griseum* از شمال ایران و از استان مازندران گزارش شده است (Saber 1995).

تا مدت‌ها سه گونه *L. carpini* (R. Schulz) M.M. Moser ex D.A. Reid و *L. griseum* و *L. pseudoscabrum* علی‌رغم تشابهات مورفولوژیکی، به عنوان گونه‌های مستقل و شناخته شده از جنس *Leccinum* در نظر گرفته می‌شدند، تا اینکه بر اساس تحقیقات انجام شده روی نمونه‌های مربوط به این سه گونه از اروپا، ثابت شد گونه‌های فوق، فرم‌های مورفولوژیکی متنوعی از یک گونه بوده و بر اساس قدمت نام *L. pseudoscabrum* به این نام نامیده شدند (Den Bakker & Noordeloos 2005).

***Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze, Revis. gen. pl. (Leipzig) 3(2): 536, 1898**

کلاهک در ابتدا محدب (convex) و در نهایت محدب صاف دیده می‌شود. قطر کلاهک ۳-۸ سانتی‌متر، قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای شکلاتی تیره بوده و سطح آن در تمامی تمام مراحل رشد و شرایط مختلف، به شدت لزج، خیس و چسبناک (viscid) می‌باشد.

سطح منافذ در ابتدا زرد روشن می‌باشد اما به تدریج به زرد تیره تا زرد سبز منتهی می‌شود. سطح منافذ در اثر تماس یا فشار تغییر رنگ نمی‌دهد. منافذ (pores) معمولاً به شکل چندضلعی و نامنظم می‌باشند.



A: *Leccinum pseudoscabrum*

B

Fig. 5. *Leccinum pseudoscabrum*: A. Basidiocarp with scabrous stipe, B. Basidiospores.

پایه (stipe) به طول $2-7/5$ سانتی‌متر و به قطر $1/5-3$ سانتی‌متر، و استوانه‌ای می‌باشد. پایه معمولاً کرم رنگ تا قهوه‌ای روشن بوده و سطح آن با پوششی از نقاط ریز قهوه‌ای تا قهوه‌ای سیاه منقوط (punctate) شده است. پایه فاقد حلقه می‌باشد. انتهای پایه توسط پوشش میسلیومی به رنگ صورتی پوشیده شده است. با توجه به این که این مشخصه از ویژگی‌های بارز این گونه می‌باشد، لذا در حین جمع‌آوری، نمونه باید به شکل کامل و سالم از خاک جدا شود. بافت گوشتی قارچ زرد کم‌رنگ بوده و در اثر برش یا خراش و قرار گرفتن در معرض هوا تغییر رنگ نمی‌دهد.

بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه $5-10 \times 20-30$ میکرومتر، با چهار استریگما می‌باشند. پلیوروسیستیدیوم‌ها به شکل دسته‌ای یا خوشه‌ای و معمولاً متشکل از سیستیدیوم‌های متعدد، به اندازه‌های متنوع اما درشت و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه تشکیل می‌شوند.

بازیدیوسپورها دوکی شکل و با سطح صاف بوده و اندازه آن‌ها $3-4/5 \times 7-10$ میکرومتر می‌باشد. نقش اسپوری قارچ آجری رنگ می‌باشد (شکل ۶).

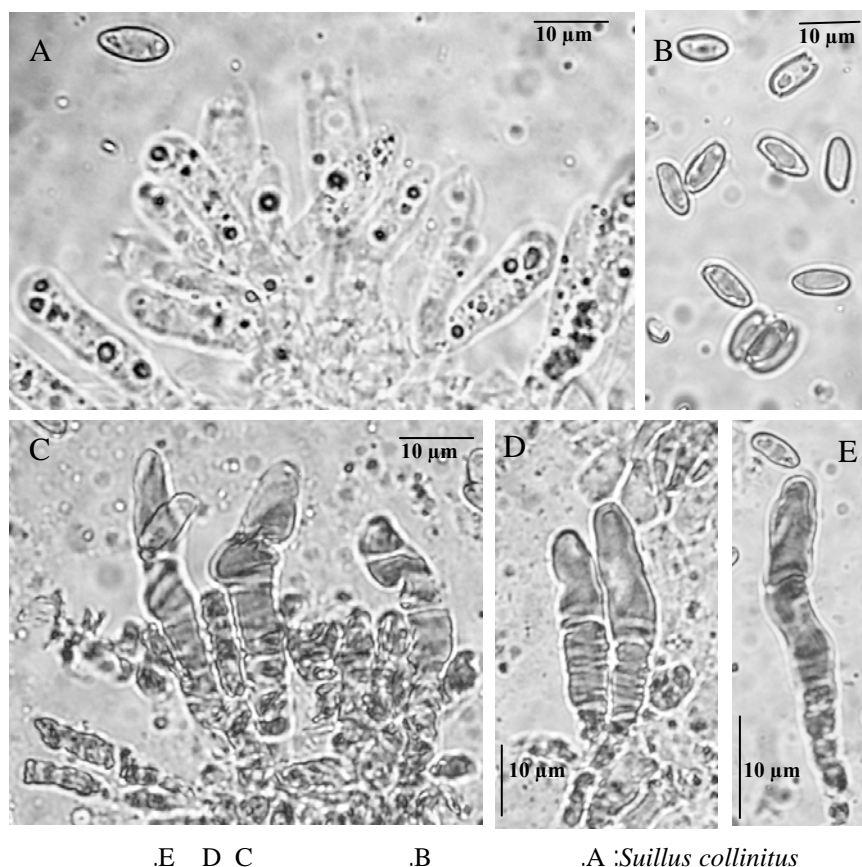


Fig. 6. *Suillus collinitus*: A. Hymenium layer, B. Basidiospores, C, D & E. Brown pleurocystidia.

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، مکیدی، روی خاک، در مجاورت سوزنی‌برگان، ۱۳۸۳/۷/۱۵، آصف (IRAN 3229 F).

دسته‌ای از مشخصات میکرو- و ماکرومورفولوژیکی و اکولوژیکی در تمایز جنس *Suillus* و گونه *S. collinitus* دخیل‌اند. از خصوصیات مورفولوژیکی بارز گونه *S. collinitus* می‌توان به کلاهک لজ و چسبناک، پایه منقوط و وجود پوشش میسلیمی صورتی رنگ در انتهای پایه اشاره کرد. همچنین به این نکته نیز باید توجه داشت که برخلاف سایر جنس‌های گروه قارچ‌های بولت، در برخی گونه‌های جنس *Suillus* پرده (veil) در زمان تشکیل و توسعه بازیدیوکارب تشکیل و حفظ شده و لذا پایه دارای حلقه (annulate) می‌باشد. با توجه به این

نکته و همچنین وجود کلاهک لزج و پوشش میسلیمیومی در انتهای پایه، بررسی نمونه‌های سالم، کامل و تازه در تشخیص گونه‌های جنس *Suillus* ضروریست. از صفات مهم میکروسکوپی می‌توان به وجود دسته‌هایی از سیستیدهای بزرگ و تیره رنگ در لوله‌های زایا اشاره نمود. علاوه بر مشخصات بارز مورفولوژیکی، باید به این نکته نیز توجه داشت که تمامی گونه‌های جنس *Suillus* به عنوان میکوریز شناخته شده و دارای ارتباط تخصصی با سوزنی‌برگان می‌باشند. این گونه پیش از این از استان‌های آذربایجان غربی، گیلان و مازندران گزارش شده است (Saber 1995, Saber & Zangeneh 2002).

***Suillus granulatus* (L.) Roussel, Fl. Calvados, ed. 2, 1: 34, 1796**

کلاهک محدب (convex) و به قطر ۸-۲ سانتی‌متر و به رنگ زرد، آجری تا قهوه‌ای بوده و سطح آن در تمامی مراحل رشد و شرایط مختلف، به شدت لزج، خیس و چسبناک (viscid) می‌باشد.

سطح منافذ به رنگ زرد روشن بوده و در اثر تماس یا فشار تغییر رنگ نمی‌دهد. منافذ معمولاً به شکل چندضلعی و نامنظم می‌باشند.

پایه (stipe) به طول ۸-۲ سانتی‌متر و به قطر ۵/۳-۱/۵ سانتی‌متر و استوانه‌ای می‌باشد. پایه معمولاً زرد رنگ بوده و سطح آن با پوششی از نقاط ریز قهوه‌ای تا قهوه‌ای سیاه منقوط شده است (punctate). پایه فاقد حلقه می‌باشد.

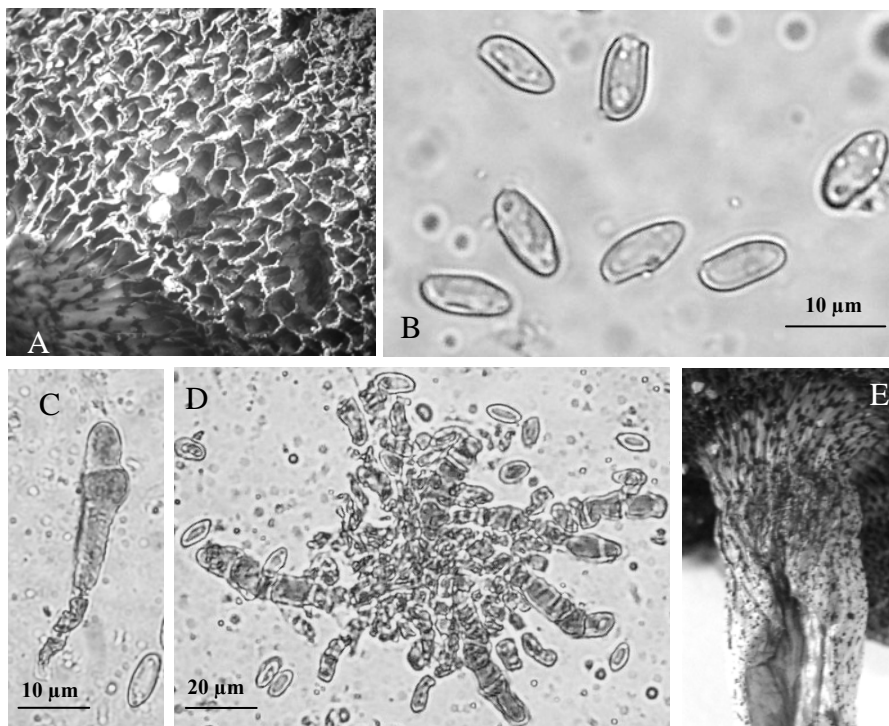
برخلاف گونه *S. collinitus* انتهای پایه توسط پوشش میسلیمیومی به رنگ صورتی پوشیده نشده است.

بافت گوشتی قارچ نیز زرد کم‌رنگ بوده و در اثر برش یا خراش و قرار گرفتن در معرض هوا تغییر رنگ نمی‌دهد.

بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۱۵-۵ * ۳۰-۲۰ میکرومتر و سیستیدیوم‌ها به شکل دسته‌ای از سیستیدیوم‌های متعدد و درشت و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه تشکیل می‌شوند.

بازیدیوسپورها بیضوی تا دوکی شکل و با سطح صاف بوده و اندازه آن‌ها ۴/۵-۳ * ۱۲-۸ میکرومتر می‌باشد (شکل ۷).

نمونه‌های نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، مکیدی، روی خاک، ۱۳۸۳/۷/۱۵، توانایی (IRAN 3203 F)؛ استان آذربایجان شرقی، ارسباران، آینالو، روی خاک، در مجاورت سوزنی‌برگان، ۱۳۸۳/۷/۱۲، آصف (IRAN 3212 F).



.A: *Suillus granulatus*

.E .D .C .B

Fig. 7. *Suillus granulatus*: A. Hexagonal or irregular pores, B. Basidiospores, C. Cystidium, D. Pleurocystidia, E. Punctate stipe.

در تشخیص دو گونه *S. granulatus* و *S. collinitus* در نظر گرفتن اختلاف رنگ بازیدیوکارپ و عدم وجود پوشش میسلیمی صورتی رنگ در انتهای پایه گونه *S. granulatus* ضروریست.

این گونه پیش از این از شمال کشور و مجاور سوزنی‌برگان از ورامین، استان تهران گزارش شده است (Saber 1986, 1995).

***Xerocomus ferrugineus* (Boud.) Bon., Boletus Dill. ex L. (Saronno): 282, 1985**
 کلاهک (pileus) نیمه‌کروی (hemispherical) تا محدب (convex) و به قطر ۳-۱۵ سانتی‌متر می‌باشد. رنگ کلاهک متنوع بوده ولی معمولاً در شرایط آب و هوایی خشک

به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای زیتونی می‌باشد. کلاهک در کلیه مراحل رشد و همچنین در شرایط آب و هوایی مختلف، خشک می‌باشد.

سطح منافذ زرد رنگ بوده و در اثر تماس یا فشار تغییر رنگ رخ نداده و یا به طور بسیار جزئی به آبی تغییر رنگ می‌دهد.

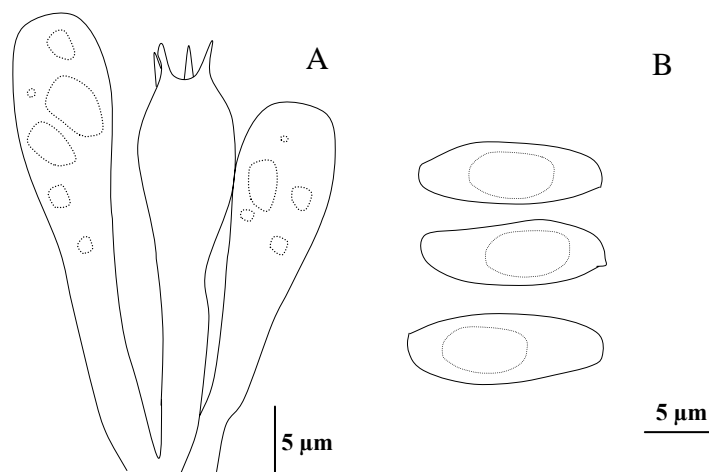
پایه به رنگ کرمی، زرد تا قهوه‌ای روشن بوده و فاقد حلقه می‌باشد. سطح منافذ هیچ رشدی روی پایه نداشته و دکورنت (decurent) نمی‌باشند. میسلیم انتهای پایه معمولا زرد رنگ می‌باشد.

بافت گوشتی قارچ (flesh) سفید رنگ بوده و در پایه و بافت گوشتی قارچ هیچ تغییر رنگی در اثر برش یا خراش در آن ایجاد نمی‌گردد.

بازیدیوم‌ها بیضوی تا گریزی شکل، به اندازه ۹-۱۲ * ۳۰-۴۵ میکرومتر و کیلوسیستیدیوم‌ها بیضوی و به اندازه ۸-۱۴ * ۳۵-۴۵ میکرومتر می‌باشند.

بازیدیوسپورها بیضوی تا دوکی شکل، با سطح صاف و به اندازه ۴-۵ * ۱۲-۱۳/۵ میکرومتر می‌باشند. رنگ نقش اسپوری قارچ (spore print) قهوه‌ای تا قهوه‌ای زیتونی می‌باشد (شکل ۸).

نمونه نگهداری شده در هرباریوم: استان آذربایجان شرقی، ارسباران، کلاله، روی خاک، ۱۳۸۵/۸/۱۷، آصف و ترابی (IRAN 5054 F).



A. *Xerocomus ferrugineus*

B.

Fig. 8. *Xerocomus ferrugineus*: A. Basidium and Cystidia, B. Basidiospores.

منابع

جهت ملاحظه منابع به متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارنده: محمدرضا آصف، بخش تحقیقات رستنی‌ها، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی
کشور، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵.
(E-mail: Asef_iran@yahoo.com)

MACROFUNGI OF ARASBARAN (N.W. Iran)
2. Boletes (Families Boletaceae and Suillaceae)

M.R. ASEF

Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection

Received: 22.06.2008

Accepted: 24.12.2008

In this paper, nine species of bolete fungi belonging to genera *Boletus*, *Leccinum*, *Suillus* and *Xerocomus* are reported from Arasbaran (E. Azarbaijan Province, N.W. Iran).

From identified species *Boletus edulis*, *B. erythropus*, *B. fechtneri*, *B. fragrans* and *X. ferrugineus* are reported from Arasbaran as new for Iran.

B. pulverulentus, *L. pseudoscabrum*, *S. collinitus* and *S. granulatus* have already been reported from other parts of Iran. All species are redescribed and illustrated with photographs and drawings.

1. *Boletus edulis* Bull. (Fig. 1)

From soil, near *Quercus* sp., E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Kalaleh to Khoineh road, 20.10.2003, Tavanii (IRAN3145 F).

2. *B. erythropus* Pers. (Fig. 2)

From soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Lomee, 6.11.2006, Asef and Torabi (IRAN 5609 F).

3. *B. fechtneri* Velen (Fig. 3)

From soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Aynalou, 22.9.2005, Asef and Sadeghi (IRAN 3140 F).

4. *B. fragrans* Vittad. (Fig. 4)

From soil, near conifers, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Kalaleh, (2600 m), 22.09.2005, Asef (IRAN 3144 F).

5. *B. pulverulentus* Opat.

From soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Makidi, 22.06.2007, Asef (IRAN 5611 F), from soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Aynalou, 23.08.2007, Asef and Sadeghi (IRAN 3138 F).

6. *Leccinum pseudoscabrum* (Kallenb.) Šutara (Fig. 5)

From soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Ghal-e Darasi, 01.06.2004, Asef (IRAN 3188 F).

7. *Suillus collinitus* (Fr.) Kuntze (Fig. 6)

From soil, near conifers, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Makidi, 06.10.2004, Asef (IRAN 3229 F).

8. *S. granulatus* (L.) Roussel (Fig. 7)

From soil, near conifers, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Makidi, 06.10.2004, Tavani (IRAN 3203 F), from soil, near Conifers, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Aynalou, 03.10.2004, Asef (IRAN 3212 F).

9. *Xerocomus ferrugineus* (Schaeff.) Bon. (Fig. 8)

From soil, E. Azarbaijan Province, Arasbaran, Kalaleh, 7.11.2006, Asef and Torabi (IRAN 5054 F).

Figures are given in the Persian text.

References

- ASEF, M.R. 2007a. Agaric flora of North West forests of Iran. Abstracts of XV Congress of European Mycologists. Russia.
- ASEF, M.R. 2007b. Macrofungi flora of Arasbaran 1. *Cortinarius* subgenus *Myxacium*. Rostaniha 8(2): 178–185.
- ASEF, M.R. and TAVANAELI, G.H. 2004. Preliminary results of identification of macromycetes of Arasbaran. Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress. Tabriz, Iran.
- BESL, H. and BRESINSKY, A. 1997. Chemosystematics of Suillaceae and Gomphidiaceae (suborder Suillineae). Plant Systematic and Evolution 206: 223–242.
- BEUGELSDIJK, D.C.M., VAN DER LINDE, S., ZUCCARELLO, G.C., DEN BAKKER, H.C., DRAISMA, S.G.A. and NOORDELOOS, M.E. 2008. A phylogenetic study of *Boletus* section *Boletus* in Europe. Persoonia 20: 1–7.
- BINDER, M. and HIBBET, D.S. 2006. Molecular systematics and biological diversification of Boletales. Mycologia 98: 971–981.
- BREITENBACH, J. and KRAENZLIN, F. 1991. Fungi of Switzerland. A Contribution to the Knowledge of Fungal Flora of Switzerland. Vol. 3. Boletes and Agarics. First part. Edition Mykologia, Lucerne.
- DEN BAKKER, H.C. and NOORDELOOS, M.E. 2005. A revision of European species of *Leccinum* Gray and notes on extralimital species. Persoonia 18: 511–587.
- ERSHAD, D. 1995. Fungi of Iran. 2nd edition. Agricultural Research, Education & Extension Organization. Tehran, Iran.
- HANSEN, L. and KNUDSEN, H. (eds) 1992. Nordic Macromycetes, (Vol. 2), Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales. Nordsvamp, Copenhagen.
- KIRK, P.M., CANNON, P.F., DAVID, J.C. and STALPERS, J.A. 2001. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th ed. Cambridge, United Kingdom: CAB International Press. UK.

- LEONARDI, M., PAOLOCCI, F., RUBINI, A., SIMONINI, G. and PACIONI, G. 2005. Assessment of inter- and intra-specific variability in the main species of *Boletus edulis* complex by ITS analysis. *FEMS Microb. Lett.* 243: 411–416.
- MOSER, M. 1983. *Keys to Agarics and Boleti*. Roger Phillips, London. 535 pp.
- SABER, M. 1986. New records of Agaricales and Aphyllophorales (Basidiomycetes) from Iran. *Proceedings of 8th Iranian Plant Protection Congress*. Isfahan, Iran.
- SABER, M. 1995. Contribution to the knowledge of Boletaceae (Agaricales) collected in Iran. *Proceedings of the 12th Iranian Plant Protection Congress*. Karaj, Iran.
- SABER, M. and ZANGENEH, S. 2002. New records of Agaricales from Iran. *Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress*. Kermanshah, Iran.
- SINGER, R. 1986. *The Agaricales in modern taxonomy*. Koenigstein, Germany: Koeltz Scientific Books.
- ŠUTARA, J. 2008. *Xerocomus* s.l. in the light of the present state of knowledge. *Czech Mycol.* 60(1): 29-62.
- TAYLOR, A.F.S., HILLS, A.E., SIMONINI, G., BOTH, E.E. and EBERHARDT, U. 2006. Detection of species within the *Xerocomus subtomentosus* complex in Europe using rDNA-ITS sequences. *Mycological Research* 110: 276-287.
- WANG, Y., SINCLAIR, L., HALL, I.R. and COLE, A.L.J. 1995. *Boletus edulis* sensu lato: a new record for New Zealand. *New Zeal. J. Crop Hort. Sci.* 23: 227–231.
- WATLING, R. 2008. *A Manual and Source Book on the Boletes and Their Allies*. *Synopsis Fungorum*, Vol. 24.
- WATLING, R. and HILLS, A.E. 2005. Boletes and their allies. Boletaceae: Strobilomycetaceae: Gyroporaceae: Paxillaceae: Coniophoraceae: Gomphidiaceae (revised and enlarged edition). *In*: Henderson, D.M. & Watling, R. (eds), *British Fungus Flora. Agarics and Boleti*, vol. 1, p. 1–173, Edinburgh

ZANGENEH, S. and MAIVAN, H.Z. 1998. Investigation on the pine and cypress mycorrhiza in suburb parks of Tehran. Proceedings of the 13th Iranian Plant Protection Congress. Karaj, Iran.

Address of the author: M.R. ASEF, Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.

E-mail: Asef_iran@yahoo.com