



DOI:10.22092/irj.2017.113622



نامه علمی

استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی

محمد رضا عارفی پور^{۱*}، سیده معصومه زمانی^۲، ستار زینالی^۲ و احمد گرجی پور^۲

تاریخ دریافت ۱۳۹۶/۰۴/۱۰

تاریخ پذیرش ۱۳۹۶/۰۸/۱۵

چکیده

تجربه بیش از دو دهه تحقیق روی قارچ‌ها در عرصه‌های جنگلی ایران نشان داده که بسیاری از آنها می‌توانند نقش مؤثری در اقتصاد، محیط‌زیست، بهداشت و درمان، معیشت و زندگی روزمره ما داشته باشند. از طرفی جنگل‌های کشورمان به‌ویژه جنگل‌های استان‌های شمال و شمال غرب کشور، به‌دلیل داشتن اقلیمی معتدل، پوشش گیاهی مناسب و رطوبت کافی، برخوردار از طیف گسترده‌ای از گونه‌های قارچ‌های جنگلی هستند که این موضوع می‌تواند به‌عنوان سرمایه‌ای برای کشورمان مطرح باشد. انواع مختلفی از قارچ‌های خوراکی، دارویی، صنعتی و گونه‌های همزیست با گیاهان، ظرفیت استفاده‌های کاربردی فراوانی را می‌توانند داشته باشند. حتی قارچ‌های سمی و گونه‌های قارچی روان‌گردان در مطالعات پزشکی بسیار اثرگذار خواهند بود. به‌دلیل بکر بودن این مطالعات در ایران، دامنه و وسعت کار به‌قدری زیاد است که کار و تحقیق از عهده یک گروه و یک تخصص خارج بوده و لازم است مجموعه‌ای از محققان در هر یک از زمینه‌های ذکر شده به‌صورت اختصاصی تحقیق و بررسی کنند. در این راستا محققان علوم چوب و کاغذ می‌توانند روی گونه‌های قارچی که در صنایع کاغذسازی و تولید ام‌دی. اف کاربرد دارند، متخصصان علوم تغذیه روی گونه‌های قارچ‌های خوراکی و ارزش غذایی آنها، متخصصان محیط‌زیست روی گونه‌های قارچی همزیست با گیاهان برای داشتن سیستم‌های پایدار در جنگل و فضاها سبز شهری و همین‌طور بررسی گونه‌های قارچی تعدیل‌کننده عناصر آلاینده محیط‌زیست، محققان داروشناسی و داروسازی روی تولید انواع داروهای ارزشمند از قارچ‌های دارویی، محققان بیابان‌زدایی روی گونه‌های قارچی کمک‌کننده به زنده‌مانی گیاهان بیابانی و کارشناسان ترویج در مورد آشنایی حاشیه‌نشینان جنگل با گونه‌های خوراکی برای تأمین معاش و اقتصاد خانوار آنها کار و تحقیق کنند.

واژه‌های کلیدی: قارچ، جنگل، آنزیم، کاربرد

Applied use of forest fungi

M.R. Arefipour^{1*}, S.M. Zamani², S. Zeinali² and A. Gorgipour²

Abstract

The experience of over two decades of research on fungi in Iranian forests has shown that many of them can play an effective role in the economy, environment, health- treatment, and livelihood of everyday life. On the other hand, our forests, in particular the forests of the north and northwest of the country, have a wide range of forest fungal species due to its moderate climate, adequate vegetation and sufficient moisture, which can be considered as an asset for the country. Various types of edible, medicinal, and industrial fungi as well as the fungi coexisting with plants can have potentially many applications. Even toxic fungi and psychoactive fungal species will be very effective in medical studies. Because of the pristine nature of these studies in Iran, the scope and extent of work is so great and beyond the specialty of one group; therefore, a set of researchers in each of the fields listed as follows is required to do research separately: Wood and paper science: doing research on fungal species that could be in paper and MDF industries; Nutritional science: doing research on the types of edible fungi and their nutritional value; Environmental science: doing research on fungal species modifying environmental pollutants and fungal species coexisting with plants to have sustainable systems in the forest and green spaces in the urban forests; Pharmacological science: doing research on the production of a variety of valuable medicines from medicinal fungi; Combat desertification science: doing research on fungal species that help desert plants to survive; and finally the extension of research findings to introduce the edible fungal species to provide the livelihood and support the economy of households in the forest.

Keywords: Fungi, Forest, Enzyme, Use

*-نویسنده مسئول، پژوهشگر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
marefipour@gmail.com پست الکترونیک:

۲- پژوهشگر، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

1*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, (AREEO),

Tehran, Iran, E-mail: marefipour@gmail.com

2- Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization, (AREEO), Tehran, Iran

● مقدمه

از زمان‌های قدیم تا حال، غالب مردم در مورد قارچ‌های جنگلی فقط به این موضوع فکر کرده‌اند که آنها خوراکی هستند یا سمی؟ چون هدف مردم، بیشتر تأمین قوت روزانه بوده و بشر همواره به دنبال منابع غذایی موجود در طبیعت می‌گشته است. با توسعه دانش بشری، توجه انسان‌ها از تأمین غذا فراتر رفته و با تغییر و اصلاح دیدگاه‌ها، مسائل دیگری همچون حفظ محیط‌زیست و پایداری جنگل‌ها با استفاده از اثرات مثبت همزیستی قارچ‌های میکوریزا اهمیت یافته است. همچنین نیاز روزافزون انسان‌ها به دارو و درمان، موجب بی‌بردن به ارزش بالا و جایگاه قارچ‌های دارویی در زندگی بشر شده است. از طرفی با توسعه صنعت به‌ویژه در صنایع چوب

و کاغذ، امروزه توجه دانشمندان به برخی گونه‌های قارچی معطوف شده که آزریم‌های آنها می‌تواند موجب افزایش کیفیت و کمیت محصولات چوبی شده و به سلامت کارگران و تولیدکنندگان نیز آسیبی وارد نسازد. لذا امروزه نگرش دیگری نسبت به استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی در حال شکل گرفتن است و ارزش و جایگاه واقعی این سرمایه طبیعی روز به روز بیشتر نمایان می‌شود.

● اقدامات

از سال ۱۳۷۱ تا کنون در این رابطه پروژه‌های مختلفی مانند جمع‌آوری و شناسایی قارچ‌های جنگلی، بررسی بیولوژی و خسارت قارچ رنگین‌کمان، شناسایی قارچ‌های عامل پوسیدگی درون چوب و شناسایی قارچ‌های اکتومایکوریزای سوزنی‌برگان در استان گیلان اجرا شده است. از طرفی مشاهدات حاصل از تحقیقات

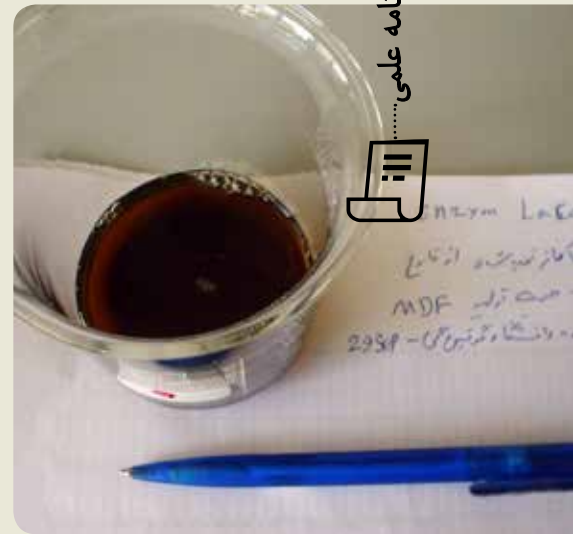
و استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی در زمینه صنعت ام‌دی.اف در بازدید علمی صورت گرفته از دانشگاه گوتینگن آلمان و کارخانجات مرتبط با آن در سال ۱۳۸۶ و نیز نمونه‌های قارچی که از داخل و خارج از کشور به آزمایشگاه رسیده بر آگاهی‌ها در این مورد افزوده است. همچنین با دانشگاه Bastyr University آمریکا که روی عوامل مفید طبیعی از جمله قارچ‌ها مطالعه می‌کنند و در سال‌های اخیر ماده مؤثر قارچ دارویی رنگین‌کمان را استخراج و داروی ضدسرطان تولید کرده‌اند ارتباط برقرار شده است. حاصل بررسی‌ها منتج به این شد که باید نگرشی متفاوت و کاربردی به استفاده مفید و بهینه از این سرمایه‌های خدادادی و طبیعی داشت و تنها به مطالعه‌های پایه‌ای بسنده نکرد. در این مقاله براساس بازدیدها، مشاهده‌ها، مطالعه‌ها و منابع مربوط، یافته‌ها استخراج و ارائه شده است.



شکل ۱- قارچ رنگین‌کمان *Trametes versicolor*



شکل ۳- مقایسه محصول چوبی به دست آمده از آنزیم لاکاز و بافر شیمیایی



شکل ۲- آنزیم قارچ

● یافته‌ها

یافته‌های حاصل از این تحقیق، در دسته‌بندی‌های کاربردهای صنعتی، زیستی، معیشتی، دارویی و سایر موارد از قارچ‌های جنگلی تنظیم و توضیح داده شده که عبارتند از: استفاده کاربردی- صنعتی از قارچ‌های جنگلی از قبیل استفاده در صنعت تولید ام‌دی.اف و کاغذسازی، همچنین استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی در صنعت کاغذسازی و برای تعیین ارزش تجاری چوب‌های صنعتی براساس توالی رویش گروه‌های قارچی.

● استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی در صنعت تولید ام‌دی.اف

بسیاری از قارچ‌های میکروبیست چوبزی قادرند در شرایط بی‌هوازی و در حضور CO_2 آنزیم لاکاز تولید کنند. امروزه این آنزیم جایگزین مناسبی برای بافرها و چسب‌های شیمیایی در صنعت تولید ام‌دی.اف محسوب می‌شود. یکی از این قارچ‌ها که در صنایع تولید آنزیم بسیار کاربرد دارد قارچ رنگین‌کمان است (شکل ۱).

با کشت قارچ رنگین‌کمان در محیط کشت مایع و نگهداری آن به مدت چهار روز درون فرماتتور (بیورآکتور) آنزیم لاکاز حاصل می‌شود (شکل ۲). این آنزیم نه تنها سازگار با محیط‌زیست بوده و

مخاطرات مواد شیمیایی را ندارد بلکه ارزان‌قیمت و سهل‌الوصول نیز است. برای نمونه، در بازدیدی که از آزمایشگاه علوم چوب دانشگاه گوتینگن آلمان صورت گرفت، ملاحظه شد که محصول چوبی به دست آمده از آنزیم لاکاز، در مقایسه با محصول نمونه شاهد که به‌طور سنتی از بافر شیمیایی حاصل شده بود عملکرد بهتری داشت. در آزمون بررسی کیفیت، محصول چوبی حاصله از آنزیم لاکاز، در برابر فشار ضربه از هم جدا نشده و لیاف محصول، دو قطعه آن را به همدیگر متصل نگه داشت ولی محصول حاصله از بافر شیمیایی به دلیل نداشتن لیاف، به راحتی به دو قطعه مجزا تبدیل شد (شکل ۳).

● استفاده کاربردی از قارچ‌های جنگلی در صنعت کاغذسازی

برخی از قارچ‌های چوبزی آنزیم‌هایی تولید می‌کنند که در صنایع کاغذسازی کاربرد دارد. از این قبیل آنزیم‌ها می‌توان به سلولاز، همی سلولاز، پکتیناز، زایلاناز، لاکاز، پروتاز و اندوگلوکناز اشاره کرد. برخی از این آنزیم‌ها در فرایند رنگبری و سفیدسازی خمیر کاغذ نقش ایفا می‌کنند و برخی نیز اثر تعیین‌کننده‌ای در ارتقای کیفیت کاغذ دارند. به‌عنوان مثال آنزیم پکتیناز در استفاده از گیاهان غیرچوبی برای تهیه کاغذ کاربرد دارد و آنزیم لاکاز در

افزایش مقاومت کاغذهای بازیافتی بسیار مؤثر است.

امروزه آنزیم‌های قارچی مورد نیاز، با هزینه‌های سنگین ارزی به کشور وارد می‌شود. از این رو سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای تولید آن، علاوه بر سود سرشاری که خواهد داشت خدمت بزرگی به منابع طبیعی و صنایع کشور خواهد بود.

● تعیین ارزش تجاری چوب‌های صنعتی براساس توالی رویش گروه‌های قارچی

استفاده کاربردی که این بخش می‌تواند داشته باشد در تعیین ارزش و قیمت‌گذاری چوب‌های صنعتی در زمینه تجارت چوب است. بدین صورت که براساس گروه‌های قارچی که روی چوب‌های جنگلی می‌رویند ارزش و میزان کیفیت حفظ شده و باقی‌مانده چوب می‌تواند ارزیابی شود. به‌عنوان مثال برخی گونه‌های قارچی در سلامت کامل گیاه روی آن رشد می‌کنند. این موضوع نشان‌دهنده آن است که چوب از سلامت و کیفیت خوبی برخوردار است و قیمت و ارزش آن نزدیک به ارزش چوب کاملاً سالم است. برخی دیگر از گونه‌های قارچی روی درختان ضعیف‌تر و پیرتر می‌رویند که نشان‌دهنده کاهش ارزش چوب است. همچنین رویش برخی از گونه‌های قارچی روی چوب، نشان از آن است که آن چوب دیگر ارزش صنعتی و



شکل ۵- *Pluteus cervinus*



شکل ۴- *Fomes fomentarius*

چوب قابل تشخیص است و در بعضی موارد پوست درخت دیده می‌شود. فراوانی و فعالیت قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی به سرعت افزایش می‌یابد.

پوسیدگی درجه ۳: پوست درخت و درون چوب به‌طور کامل توسط قارچ ماکروسکوپی چوب‌زی تجزیه شده و چوب حالت نرمی به خود می‌گیرد.

پوسیدگی درجه ۴: درون چوب و پوست توسط قارچ ماکروسکوپی به‌طور کامل تجزیه شده و در برخی موارد درخت به‌طور کامل به هوموس تبدیل می‌شود (تبدیل مواد آلی به مواد معدنی). همچنین زادآوری اغلب مستقر شده است و به آسانی با ضربه به حالت پودری درمی‌آید.

در بررسی سلامت درختان مقطوعه راش در رانشستان‌های استان گلستان در شهر یور ۱۳۹۵ با همراهی گروهی از محققان آلمانی، توالی رویش گروه‌های قارچی نشان داد که اکثر تنه‌های افتاده در مراحل پوسیدگی قارچی پیشرفته‌ای هستند (شکل ۶).

● استفاده‌های کاربردی - زیستی از قارچ‌های جنگلی

استفاده‌های کاربردی از قارچ‌های جنگلی به‌ویژه قارچ‌های ماکرومیست اکتومایکوریزا، به‌منظور پایداری فضاهای سبز شهری و جنگل‌های طبیعی بسیار مؤثر است و می‌تواند یکی از فاکتورهای مهم در توسعه

ایران حاصل شده اما طبقه‌بندی دیگری از توالی گروه‌های رویشی، تقسیم‌بندی شده در چهار طبقه، به‌صورت ذیل موجود است.

امروزه
آنزیم‌های قارچی
مورد نیاز، با هزینه‌های سنگین ارزی، به کشور وارد می‌شود. لذا سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای تولید آن، علاوه بر سود سرشاری که خواهد داشت خدمت بزرگی به منابع طبیعی و صنایع کشور خواهد بود.

طبقه‌بندی سلامت چوب خشکه‌دارها بر پایه درجه پوسیدگی قارچی ناشی از توالی رویشی قارچ‌ها عبارتند از:

پوسیدگی درجه ۱: در این مرحله از پوسیدگی قارچی چوب، پوست و چوب درخت قابل تشخیص است، رنگ آن نسبتاً طبیعی بوده و گاهی اوقات جوانه رشد یک سال اخیر دیده می‌شود. این مرحله، شروع فعالیت قارچ‌های ماکروسکوپی چوب‌زی است.

پوسیدگی درجه ۲: پوسیدگی درون

تجاری ندارد.

اولین گروه از قارچ‌های ماکرومیست که به درختان زنده، سرسبز و دارای چوب سالم حمله می‌کنند قارچ‌هایی هستند که پیش از آنکه عامل پوسیدگی چوب باشند عامل بیماری گیاه میزبان بوده و موجب اختلال در فیزیولوژی گیاه میزبان می‌شوند. قارچ‌هایی مانند گونه‌هایی از فلینوس، اینونوتوس و برخی گونه‌های دیگر. در اولین گروه از توالی رویشی قارچ‌ها، خسارت چوب کمتر و چوب سالم‌تر است.

در دومین گروه از توالی رویشی قارچ‌های چوب‌خوار، گونه‌هایی از قارچ‌ها روی گیاه میزبان فعالیت می‌کنند که چندان به سبزیگی گیاه کاری ندارند و بیشتر با آنزیم‌های مترشح خود روی چوب تنه (بیرون و درون چوب) موجب پوسیدگی آن می‌شوند. چوب‌های صنعتی آلوده به گونه‌های قارچی این گروه از ارزش کمتری نسبت به گروه قبل برخوردارند (شکل ۴).

در سومین گروه از توالی گونه‌های قارچی مخرب که شامل برخی بازیدیومیست‌ها و اغلب آسکومیست‌های چوب‌زی هستند، چوب به‌طور کامل ارزش صنعتی خود را از دست داده و در حال تبدیل شدن به کود در بستر جنگل است (شکل ۵).

گروه‌های مذکور، براساس دو تا سه دهه تجربه کاری نگارنده در جنگل‌های



فضاهای سبز باشد. امروزه در عرصه جهانی، تولید تجاری مایه تلقیح قارچ *Pisolithus arhizus* در فرماتوره‌های بزرگ انجام می‌شود و محصول به‌دست آمده به بازار عرضه شده و برای مصارف نهالستان‌های جنگلی کاربرد دارد. در ایران این موضوع هنوز در مرحله طرح‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های دانشجویی است (شکل ۷). یکی از مهم‌ترین و گسترده‌ترین قارچ‌های همزیست با درختان در راشتستان‌های شمال ایران، قارچ *Cantharellus cibarius* است که بومیان به آن زرد کیجا می‌گویند (شکل ۸). در گیاهان میزبان همزیست با قارچ‌های اکتومایکوریز، حجم ریشه چندین برابر افزایش یافته و در نتیجه سطح جذب برای عناصر غذایی و مولکول‌های



شکل ۶- بررسی توالی رویشی گروه‌های قارچی



شکل ۷- قارچ اکتومایکوریز *Pisolithus arhizus*

استفاده‌های کاربردی از قارچ‌های جنگلی به‌ویژه قارچ‌های ماکرومیست اکتومایکوریزا، به‌منظور پایداری فضاهای سبز شهری و جنگل‌های طبیعی بسیار مؤثر است و می‌تواند یکی از فاکتورهای مهم در توسعه فضاهای سبز باشد.

آب چندین برابر شده و در نهایت موجب بالا رفتن بنیه و توان رویشی گیاه می‌شود. این عمل بر اثر تغییر مورفولوژی ریشه‌های گیرنده عناصر غذایی از طریق ایجاد انشعابات نوک ریشه، دوشاخه‌ای شدن آنها و گسترش طناب‌های ریزومورفی در خاک اطراف ریشه که به‌عنوان پل‌های ارتباطی عمل می‌کنند، صورت می‌گیرد (عارفی‌پور، ۱۳۷۷).

مقایسه نهال‌های مایکوریزایی و غیرمایکوریزایی نشان می‌دهد که نهال‌های مایکوریزایی از رشد ارتفاعی بیشتری برخوردار بوده و همین‌طور حجم رشدی



شکل ۹- مقایسه نهال مایکوریزایی با نهال شاهد



شکل ۸- قارچ اکتومایکوریز زرد کیجا *Cantharellus cibarius*



شکل ۱۱ - *Auricularia auricula*



شکل ۱۰ - *Armillaria mellea*



شکل ۱۳ - *Ganoderma applanatum*



شکل ۱۲ - *Flamulina velutips*



شکل ۱۵ - *Oudemansiella radicata*



شکل ۱۴ - *Ganoderma lucidum*



شکل ۱۶ - *Panellus stypticus*

Ganoderma lucidum: این قارچ دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانت، ضدسرفه، خلط‌آور، محرک ایمنی بدن، نیروبخش و آنتی‌هیستامین است. همچنین از سنتز ماده هیستامین (C5H9N3) در بافت‌های سلولی بدن جلوگیری می‌کند (شکل ۱۴).
Oudemansiella radicata: این قارچ دارای خاصیت کاهنده فشار خون است (شکل ۱۵).
Panellus stypticus: این قارچ دارای خاصیت بند آورنده (styptic) خون با استعمال خارجی است (شکل ۱۶).
Stereum hirsutum: این قارچ حاوی آنتی‌بیوتیک و ماده 7-ergosta و 3b-ol-22-din علیه میکروبه‌های *Micrococcus pyogenes*, *Diphtheria bacilli*, *Neisseria meningitides* است (شکل ۱۷).
Gaestrum triplex: کاربرد و خواص دارویی این قارچ عبارت است از: افزایش توان و کارکرد ریه و سیستم تنفسی، بهبود عمل حنجره و رساسازی صدا.

داروهای ارزشمندی را به جامعه علمی - پزشکی کشور ارائه داد. در این نگارش به اختصار تعدادی از گونه‌های قارچ‌های دارویی به همراه خواص آنها ارائه شده (عارفی‌پور، ۱۳۹۲) که عبارتند از:
Armillaria mellea: این قارچ دارای خاصیت نیروبخشی و تسهیل‌کننده گوارشی است (شکل ۱۰).
Auricularia auricular: این قارچ دارای خاصیت نیروبخشی، ضد درد، خون‌ساز و بندآورنده خون است (شکل ۱۱).
Cantharellus cibarius: این قارچ دارای خاصیت برطرف‌کنندگی چشم‌درد، بهبود بینایی، برطرف‌کننده خشکی پوست و دافع غشای مخاطی است.
Flamulina velutips: این قارچ دارای خاصیت پیشگیری از تشکیل تومور است (شکل ۱۲).
Ganoderma applanatum: این قارچ دارای خاصیت محرک سیستم ایمنی بدن، برطرف‌کننده آماس سرطان مری، برطرف‌کننده رماتیسم و بندآورنده خون است (شکل ۱۳).

بیشتری دارند (شکل ۹).
 گیاه گل آفتابی (دان گنجشکی) *Helianthemum salicifolium* مناسب برای بیابان‌زدایی و کویرزدایی است. برآمدگی و ترک خوردن خاک پای گیاه میزبان، نشان از وجود قارچ دنبلان همزیست با گیاه در عمق حدود ۱۵ سانتیمتری خاک اطراف ریشه دارد. گیاه گل آفتابی از استان‌های مختلفی نظیر خوزستان، کرمانشاه، فارس و کهگیلویه و بویراحمد گزارش شده است.

● استفاده‌های دارویی از قارچ‌های جنگلی (naturopathic)

در این تحقیق، گروهی از قارچ‌های دارویی ایران معرفی شدند که براساس بررسی‌های انجام شده، تأثیرات قابل ملاحظه‌ای در کنترل بسیاری از بیماری‌های انسانی دارند و امید است این تحقیق، زمینه‌ای را برای همکاری با دانشمندان و داروسازان هموطن فراهم کند تا بتوان با استخراج فرآورده‌های دارویی از گونه‌های قارچی،

Xylaria polymorpha - این قارچ باعث افزایش شیردهی بعد از زایمان (promote lactation after birth) می‌شود.
Tremella fuciformis - این قارچ مؤثر بر زیبایی و جوانی پوست است.

● استفاده‌های کاربردی - معیشتی از قارچ‌های جنگلی

برای ارتقا و بهبود اقتصاد حاشیه‌نشینان جنگل می‌توان با شناسایی و معرفی گونه‌های قارچ‌های خوراکی برای عرضه به سبد غذایی این افراد و همچنین عرضه در بازارچه‌های محلی، استفاده کاربردی و مفیدی از این گونه قارچ‌های بومی در رویشگاه‌های جنگلی ارائه کرد. هرچند بومیان مناطق جنگلی، معدود گونه‌هایی را نسل به نسل می‌شناخته و از آنها تغذیه می‌کرده‌اند. اما این کافی نبوده و ضروری است با آموزش و معرفی گونه‌های خوراکی با ارزش غذایی بالا، دانش استفاده از

برای ارتقا و بهبود اقتصاد حاشیه‌نشینان جنگل می‌توان با شناسایی و معرفی گونه‌های قارچ‌های خوراکی برای عرضه به سبد غذایی این افراد و همچنین عرضه در بازارچه‌های محلی، استفاده کاربردی و مفیدی از این گونه قارچ‌های جنگلی بومی در رویشگاه‌های جنگلی ارائه کرد.

برطرف سازنده رطوبت و حرارت بدن است (شکل ۲۳).

Trametes versicolor - این قارچ حاوی آنتی‌بیوتیک است. همچنین برطرف‌کننده ورم کبد و ضد سرطان (سرطان سینه و پروستات) براساس PSK موجود در آن است.

Tremella mesentrica - این قارچ دارای خواص خلط‌آور، برطرف‌کننده تنگی نفس و التهاب ریوی (برونشیت) است (شکل ۲۴).

Lenzites betulina - کاربرد و خواص دارویی این قارچ عبارت است از: کمک به بهبود عمل سیستم گردش خون و پیشگیری از ایجاد تومور (شکل ۱۸).

Lepista nuda - این قارچ ضدباکتری بوده و موجب پیشگیری از تشکیل تومور می‌شود.

Phallus impudicus - این قارچ بهبوددهنده زخم و جراحت است (شکل ۱۹).

Phellinus igniarius - این قارچ دارای خاصیت ضداسهال بوده و بندآورنده خون است (شکل ۲۰).

Pleurotus ostreatus - این قارچ خاصیت پیشگیری از تشکیل تومور را دارد (شکل ۲۱).

Schizophyllum commune - این قارچ دارای اثرات فرح‌بخشی و ضدافسردگی است. همچنین اثر مثبتی بر وضعیت عمومی بدن داشته و باعث طول عمر می‌شود (شکل ۲۲).

Trametes hirsuta - این قارچ دارای خاصیت پیشگیری از تشکیل تومور بوده و



شکل ۱۸ - *Lenzites betulina*



شکل ۱۷ - *Stereum hirsutum*



شکل ۲۱ - *Pleurotus ostreatus*



شکل ۲۰ - *Phellinus igniarius*



شکل ۱۹ - *Phallus impudicus*



شکل ۲۳ - *Trametes hirsuta*



شکل ۲۴ - *Tremella mesentrica*



شکل ۲۲ - *Schizophyllum commune*

درون چوب راش، گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۹۴ صفحه.

عارفی پور، م.، ۱۳۷۷. شناسایی قارچ‌های اکتومایکوریز چند گونه سوزنی‌برگ در استان گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد، علوم و تحقیقات.

عارفی پور، م.، ۱۳۸۵. جمع‌آوری و شناسایی قارچ‌های ماکروسکوپی جنگل‌های درازنو و شصت‌کلاته استان گلستان، گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۴۱ صفحه.

عارفی پور، م.، ۱۳۸۵. معرفی برخی از قارچ‌های روان‌گردان جنگل‌های شمال و شمال غرب ایران، هفدهمین کنگره گیاه‌پزشکی کرج، ص ۴۱۲.

عارفی پور، م.، ۱۳۸۷. جمع‌آوری و شناسایی قارچ‌های ماکرومیست جنگل‌های شمال و شمال غرب کشور، گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۱۴۳ صفحه.

عارفی پور، م.، ۱۳۹۲. معرفی برخی از قارچ‌های دارویی ایران، گیاه و زیست‌بوم، ۹(۳۷): ۱۷-۳۴.

در این تحقیق سه گونه *Gymnopilus spectabilis*، *Panaeolus subbalteatus* و *Pluteus salicinus* از ایران معرفی شد (عارفی پور، ۱۳۸۵).

● پیشنهاد

پیشنهاد می‌شود موضوع‌های مطرح شده در استفاده‌های کاربردی از قارچ‌ها در زمینه تولید داروها و آنزیم‌های صنعتی، تنوع گونه‌ای در قارچ‌های خوراکی و غیره از طریق شرکت‌های دانش‌بنیان، مطالعات دانشجویی (پایان‌نامه‌ها) و دیگر محققان علاقه‌مند مورد پیگیری و تحقیق قرار گیرند تا به محصول نهایی نائل شوند.

● منابع

عارفی پور، م.، ۱۳۷۴. بررسی بیولوژی قارچ رنگین‌کمان و اثرات آن روی چوب راش، گزارش نهایی طرح پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ۴۶ صفحه.

عارفی پور، م.، ۱۳۸۲. بررسی بوسیدگی‌های قارچی

قارچ‌های خوراکی را در بین جنگل‌نشینان و حاشیه‌نشینان جنگل ترویج داد.

● سایر استفاده‌های کاربردی از قارچ‌های جنگلی

قارچ‌های روان‌گردان (Psychoactive mushrooms- Hallucinogenic mushrooms): قارچ‌های روان‌گردان به دلیل داشتن برخی مواد خاص، موجب اختلال در هوشیاری و درک واقعیت‌های پیرامون فرد شده، سیستم عصبی را تهییج کرده و فشار خون را بالا می‌برند. میزان و نحوه تأثیر این مواد به غلظت ماده مؤثره، نوع ترکیب و گونه قارچ بستگی دارد. این گونه‌ها تاکنون از خانواده‌های قارچی *Tricholomataceae*، *Cortinariaceae* و *Coprinaceae*، *Plutaceae*، *Bolbitaceae* و *Strophoriaceae* گزارش شده‌اند.