



دانشگاه سام نور
په

پرورش قارچ خوراکی

دکتر اسماعیل یساری

دکتر عبدالرضا فروتن ندافی

دکتر محمدحسین حکیمی میبدی

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

۱	فصل اول: مفهوم قارچ چیست؟
۲۵	فصل دوم: اهمیت اقتصادی
۶۱	فصل سوم: مرفولوژی و رده‌بندی
۱۰۳	فصل چهارم: قارچ‌های خوراکی و سمی
۱۳۹	فصل پنجم: سیستم پرورش و طراحی مزرعه
۱۶۱	فصل ششم: کمپوست و طرز تهیه آن
۱۸۱	فصل هفتم: مایه تلقیح و مایه‌زنی
۱۹۹	فصل هشتم: ترکیبات خاک و خاک‌دهی
۲۰۵	فصل نهم: اصلاح جهت بهبود کیفیت قارچ
۲۱۱	فصل دهم: پرورش قارچ دکمه‌ای
۲۳۵	فصل یازدهم: قارچ‌های صدفی
۲۵۷	فصل دوازدهم: تولید قارچ روی کاه برنج
۲۷۱	فصل سیزدهم: کشت قارچ شی تاکه
۲۸۵	فصل چهاردهم: کشت قارچ گوش سیاه
۲۹۳	فصل پانزدهم: کشت قارچ‌های ویژه
۳۰۱	فصل شانزدهم: بیماری‌های قارچ‌های خوراکی
۳۳۳	فصل هفدهم: حشرات و نماتدها
۳۵۱	فصل هجدهم: عملیات پس از برداشت و فرآوری محصول
۳۶۱	فصل نوزدهم: انتقال فناوری قارچ
۳۹۵	واژه‌نامه

مقدمه مترجمان

کتاب حاضر توسط پروفیسور دی پی تریپاتی به رشته تحریر در آمده است. هدف از ترجمه این کتاب، فراهم نمودن اطلاعات جامع در مورد قارچ‌های خوراکی جهت استفاده علاقمندان می‌باشد. این کتاب مشتمل بر نوزده فصل است. در چهار فصل اول مؤلف به شرح مقدمه و تاریخچه قارچ‌ها، اهمیت آنها، خصوصیات ظاهری، رده‌بندی و چگونگی تشخیص قارچ‌های خوراکی از سمی پرداخته است.

روش کشت و طراحی مزرعه، طرز تهیه کمپوست، مایه تلقیح و ترکیب خاک پوششی در فصل‌های پنجم تا هشتم توضیح داده شد. در فصل نهم روش‌های اصلاحی قارچ خوراکی بیان گردیده است. فصل دهم تا پانزدهم به کشت انواع قارچ دکمه‌ای، صدفی، پرورش روی کاه برنج، شی تاکه، سیاه گوش و کشت قارچ‌های خاص اختصاص یافته است. آفات و بیماری‌های قارچ‌های خوراکی در دو فصل بعدی بحث گردید. عملیات پس از برداشت و فرآوری قارچ در فصل هجده بیان و در فصل نوزده انتقال فناوری تشریح گردیده است. در قسمت باقی مانده کتاب سؤالات و تمرین‌های مختلفی در ارتباط با پرورش قارچ خوراکی گنجانده شده است.

روان و جامع بودن این کتاب آن را برای دانشجویان کشاورزی، منابع طبیعی و زیست‌شناسی در مقاطع مختلف تحصیلی و علاقمندان به پرورش قارچ قابل استفاده ساخته است. در ترجمه این کتاب سعی گردیده که امانت داری رعایت شود و تا حد امکان معادل‌های فارسی مناسبی برای لغات تخصصی مربوط به این رشته بکار رود. با این وجود این ترجمه به طور حتم بدون اشکال نبوده و از این رو از استادان، محققان، دانشجویان و همه خوانندگان گرامی انتظار دارد تا با انعکاس نواقص و راهنمایی‌های ارزنده خود، راه‌گشای مترجمین در چاپ‌های بعدی باشند. در پایان مترجمان لازم می‌دانند که از مسئولین و کارکنان محترم انتشارات دانشگاه پیام نور تشکر و قدردانی نمایند.

مترجمان

مقدمه مؤلف

اهمیت قارچ‌های خوراکی پرورشی در سال‌های اخیر در بازارهای بین‌المللی افزایش معنی‌داری داشته است. این امر نه تنها به خاطر مواد غذایی عالی، بلکه به خاطر طعم خوب و مزه خاص آنها می‌باشد. از مدتها پیش نیاز برای یک کتاب جامع مرجع در زمینه قارچ‌های خوراکی که برای رفع نیاز دانشجویان گیاه‌شناسی، کشاورزی، جنگلداری و پرورش‌دهندگان قارچ مفید باشد احساس می‌شده است. کتاب حاضر در زمینه پرورش قارچ خوراکی تا حد زیادی در ایالت‌های اوتار پرادش، بیهار و راجستان به این تفکر جامه عمل پوشانده است. نوشتن چنین کتابی در زمینه قارچ خوراکی جهت استفاده دانشجویان و علاقمندان به پرورش قارچ در هند از آرزوهای دیرینه من بوده است. در نوشتن این کتاب از کتب و مقالات زیادی که اساس این کتاب را تشکیل داده اند استفاده گردیده که بدین وسیله از مؤلفین آنها صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

این کتاب که توسط آیکار (ICAR) برای دانشگاه‌ها و مؤسسات مختلف کشاورزی به چاپ رسیده، عمدتاً برای استفاده دانشجویان دوره کارشناسی مفید می‌باشد. کتاب‌های خارجی نوشته شده در این زمینه، منعکس کننده تحقیقات انجام یافته در کشورهای مربوطه بوده و از این رو حاوی منابع کافی برای انجام تحقیقات در هندوستان نمی‌باشند. به علاوه آن کتاب‌ها برای پاسخ‌گویی به نیازهای دانشجویان ما کافی نمی‌باشند. از این رو کتاب حاضر تحت عنوان پرورش قارچ خوراکی حاوی تمامی عناوین موضوعی بوده که اطلاعات لازم در زمینه پرورش قارچ از سابقه تاریخی تا فناوری کشت و بازاریابی آن را دارا می‌باشد. فصل‌های این کتاب شامل مرفولوژی، طبقه‌بندی، گونه‌های خوراکی و سمی، کشت قارچ‌های دکمه‌ای، صدفی، کاه برنج و گونه‌های خاص و آفات و بیماری‌های مهم می‌باشد. همچنین در این کتاب به منظور استفاده بهتر دانشجویان، سؤالات و تمرین‌های مختلفی در ارتباط با پرورش قارچ خوراکی گنجانده شده است. در تمام فصل‌های کتاب توضیحات جامعی برای درک دانشجویان و پرورش دهندگانی که از آن به عنوان آموزش گام به گام استفاده می‌کنند، داده شده است.

از دکتر پی کی سینگ رئیس دانشگاه آزاد کشاورزی و فناوری خانپور به خاطر الهام بخشیدن و تشویق اینجانب و آقای دکتر کی دی آپدایا رئیس دانشکده

کشاورزی به خاطر راهنمایی‌های مستمر و سازنده در نوشتن این کتاب صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از آقای دکتر کومد کومار، استاد و رئیس بخش بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه به خاطر کمک‌های ضروری اش تشکر ویژه دارم. کمک‌های ارزشمند آقای وی بوتی پاندی و خانم کال پانا رانی در تهیه اشکال مرتبط در کتاب تشکر و قدردانی می‌گردد.

همچنین از کارکنان ان آر سی ام (NRCM) سولان در هیمچال پرادش و اعضای بخش بیماری‌شناسی گیاهی دانشگاه آزاد کشاورزی و فناوری خانپور به خاطر کمک‌های بی‌دریغی که انجام داده‌اند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. از انتشارات آکسفورد آی بی اچ برای کوشش‌های خستگی‌ناپذیرشان در چاپ این کتاب تشکر می‌نمایم. امیدوارم که کتاب حاضر، نیازهای دانشجویان و علاقمندان پرورش قارچ را برآورده نماید. اگرچه تمامی کوشش خود را برای جلوگیری از هرگونه اشتباه مصروف داشته‌ام، ولی ممکن است اشتباهات و از قلم افتادگی‌هایی وجود داشته که تذکر در زمینه اصلاح آنها موجب امتنان خواهد بود. پیشنهادات سازنده مطالعه کنندگان گرامی را نیز به گرمی پذیرفته و در چاپ‌های بعدی کتاب مد نظر قرار خواهم داد. در پایان امیدوارم که خوانندگان عزیز از مطالعه این کتاب بهره و لذت ببرند.

دی پی تریپاتی

بخش بیماری‌شناسی گیاهی

دانشگاه سی اس آزاد کشاورزی و فناوری خانپور

مقدمه و تاریخچه

مطالب این فصل شامل مقدمه، مفهوم قارچ‌ها، قارچ‌های خوراکی و سمی، حلقه‌های پری، قارچ‌های توپ پفکی، تاریخچه پرورش قارچ، دیدگاه عمومی پرورش قارچ در دنیا، دامنه و توسعه علم قارچ‌شناسی، مفهوم فناوری قارچ، روش‌های مختلف پرورش قارچ، نیاز قارچ خوراکی به سایر علوم، هفت مرحله فناوری قارچ و روش موجود در پرورش قارچ می‌باشد.

اصطلاح قارچ (mashroom) برای قارچ‌های خوراکی، گوشتی و دارای اندام بارده بزرگ اطلاق می‌شود. در غیر این صورت قارچ سمی شامل گونه‌های سمی یا غیرخواکی هستند که به آنها قارچ گفته می‌شود.

به طور مشخص، قارچ‌های گوشتی و قابل خوردن قارچ‌های معینی هستند که متعلق به گروهی از موجودات بوده، که از بسیاری از جهات از گیاهان گل‌دار و جانوران متفاوت‌اند. اختلاف قارچ‌ها با گیاهان عالی در جدول ۱-۱ نشان داده شده است.

جدول ۱-۱ اختلاف بین قارچ و گیاهان عالی

گیاهان	قارچ‌ها
۱. دارای کلروفیل، ریشه، ساقه، برگ و گل.	۱. فاقد کلروفیل، ریشه، ساقه، برگ و گل.
۲. دارای بذر واقعی هستند و به وسیله بذر و اندام‌های رویشی تکثیر می‌یابند.	۲. فاقد بذر واقعی بوده و معمولاً به وسیله اسپور تکثیر می‌یابند.
۳. قادر به تولید غذای خود هستند (اتوتروف).	۳. قادر به تولید غذای خود نیستند (هتروتروف).
۴. غیرمتحرک.	۴. متحرک یا غیرمتحرک.

شهرت قارچ‌ها در زمان‌های گذشته به خاطر شکل، رنگ، زیبایی و جذابیت آنها بوده است. ارزش قارچ‌ها از نظر مواد غذایی خیلی زیاد نبوده و در حد کلم پیچ و بعضی از سبزیجات می‌باشد. بسیاری از قارچ‌ها مانند *Clitocybe illudens*, *Mycena lux-coeli*, *Armillariella mellea* و *Pleurotus* در تاریکی از خود نور سبز، سفید مایل به سبز یا سبز مایل به آبی ساطع کرده و گاهی اتفاق می‌افتد که چوب یا برگ گیاهانی که به وسیله ی آنها مورد حمله قرار گرفته‌اند درخشان یا روشن باقی بمانند. این قارچ‌ها به

عنوان قارچ‌های درخشنده شناخته شده و به همین خاطر به عنوان هدیه‌ای از جانب خدا از آنها یاد می‌شود.

قارچ‌ها طعم و مزه گوناگونی داشته و با افزودن به سایر غذاها موجب خوش طعمی آنها می‌شوند. مصرف‌کنندگان قارچ در اروپا، آمریکا، چین، ژاپن و سایر کشورها زیاد بوده و مردم این مناطق انواع قارچ‌های خوراکی و سمی را می‌شناسند. استفاده از قارچ در کشور هند در سال‌های پیش خیلی محدود بود و عمده‌اً منحصر به افرادی بود که آشنایی خوبی با طعم، بو و مزه و یا انواع فرآورده‌های قارچ داشتند. اما امروزه علاقه مردم به قارچ به خاطر آگاهی آنها درباره فواید قارچ‌ها افزایش یافته است.

گونه‌های آوریکولاریا به عنوان اولین قارچ‌های پرورش یافته در دنیا مورد توجه قرار گرفته‌اند. گفته می‌شود که این قارچ‌ها بیش از ۱۰۰۰ سال است که در چین کشت می‌شوند. گونه *Agaricus bisporus* قارچ خوراکی است که اولین بار در سال ۱۶۵۰ در فرانسه پرورش داده شده است. قارچ *Volvariella volvacea* را عموماً به عنوان قارچ پرورشی روی بستر کلش برنج می‌شناسند، که اولین بار در حدود ۳۰۰ سال پیش در چین پرورش داده شده است.

در حال حاضر بیش از ۲۰۰۰ گونه قارچ خوراکی شناخته شده که در سراسر دنیا یافت می‌شود. حدود ۱۸۰ گونه متعلق به ۷۰ جنس، فقط از هند گزارش شده است. بعضی از قارچ‌های خوراکی که هنوز گزارش نشده، به وسیله‌ی بعضی از قبایل مستقر در بخش‌های مختلف هیمالیا و در مناطق کوهستانی هند مصرف می‌شوند.

فصل اول

مفهوم قارچ چیست؟

اکثراً از اصطلاح قارچ برای همه قارچ‌های گوشتی، با بازیدیوکارپ بزرگ و قارچ‌هایی که اسپور تولید می‌کنند، استفاده می‌شود. اما در علم قارچ‌شناسی، قارچ را به عنوان اندام بارده گونه‌های خوراکی می‌شناسند. در قارچ‌ها عامل تولید مثل، اسپور است و آنها بذر با منشاء جنسی ندارد. فرق بین اسپور با بذر در جدول ۱-۲ آمده است.

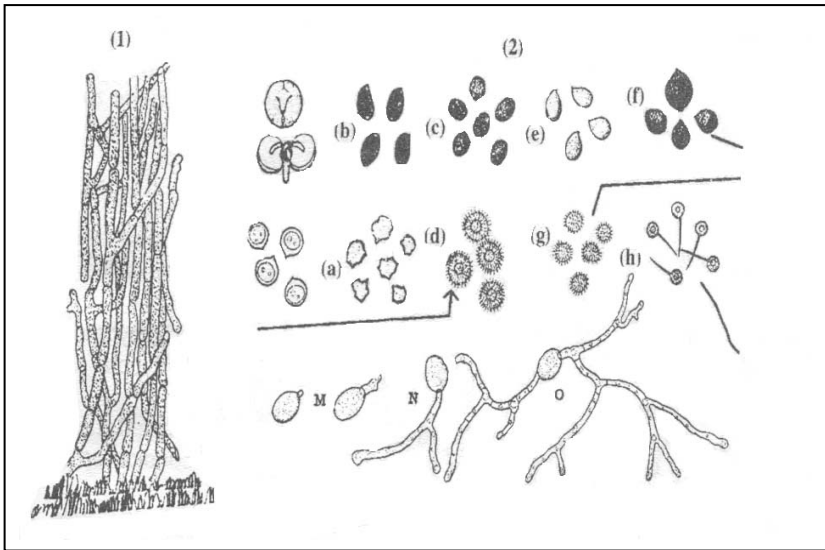
جدول ۱-۲ اختلاف بین اسپور قارچ و بذر واقعی در گیاهان عالی

اسپور	بذر
۱. معمولاً واحد بسیار ریز یا میکروسکوپی در تولید مثل قارچ	۱. معمولاً واحد ماکروسکوپی تولیدمثل در گیاهان عالی
۲. فاقد جنین	۲. دارای جنین تکامل یافته
۳. واحد تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی	۳. واحد تولید مثل جنسی

اسپورها واحدهای تولیدمثل هستند که با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شوند. آنها اندام‌های ریشه‌مانندی در همه جهات به درون محیط رشد فرستاده و تولید اندام بارده قارچ می‌کنند (شکل ۱-۱).

معمولاً قارچ‌ها اسپورهایشان را در داخل کلاهک قارچی که معادل برگ، ساقه و گل در گیاهان عالی است تولید می‌کنند. اسپورها معمولاً درون کلاهک قارچ رشد و نمو می‌کنند. ریشه‌ها یا هیف‌ها که ظاهری ریشه‌مانند دارند، به منظور بدست آوردن مواد غذایی درداخل خاک یا مواد غذایی توسعه می‌یابند. مواد غذایی از طریق این

هیف‌ها به قارچ انتقال می‌یابند. از در هم تنیده شدن ریشه‌ها، میسلیم تشکیل می‌شود. پرورش‌دهندگان از اصطلاح اسپان (مایه تلقیح) برای میسلیم قارچ استفاده می‌کنند. قارچ‌ها ابتدا به صورت توپ سفید کوچکی ظاهر شده، سپس رشد کرده و کلاهک، ساقه یا پایه و تیغه را ایجاد می‌کنند.



شکل ۱-۱ ساختار میسلیم و مرفولوژی اسپور گونه‌های مختلف قارچها: ۱. ساختار بزرگ شده میسلیم قارچ ۲. مرفولوژی اسپورگونه‌های مختلف قارچ (a) اسپور گونه‌های *Entoloma*, (b) اسپور گونه‌های *Coprinus*, (c) اسپور گونه‌های *Psalliota*, (d) اسپور گونه‌های *Clitocybe*, (e) اسپور گونه‌های *Pleurotus*, (f) اسپور گونه‌های *Panaculus*, (g) اسپور گونه‌های *Lactarius*, (h) اسپور گونه‌های *Lycoperdon* و m, n و o) مرحله جوانه‌زده اسپور.

تعریف قارچ

قارچ‌های خوراکی پرورشی را می‌توان چنین تعریف کرد "قارچ‌هایی با اندام بارده بزرگ (بازیدیوکارب و آسکوکارپ) در بازیدیومیست‌ها و آسکومیست‌ها بوده که اسپورهای آنها در داخل اندام بارده گوشتی احاطه شده و به عنوان قارچ خوراکی در بازار عرضه می‌شوند".

قارچ‌ها می‌توانند در شرایط مناسب در اتاق‌های کشت پرورش داده شوند، تا تولیدشان از نظر کمی یا کیفی افزایش یابد.

از این تعریف معلوم می‌شود که:

۱. قارچ‌های خوراکی، قارچ‌های گوشتی قابل خوردن بوده و در غیر این صورت سمی و غیر خوراکی هستند.

۲. اکثر قارچ‌ها به بازیدومیسیت‌ها یا آسکومیسیت‌ها تعلق دارند.

۳. قارچ‌هایی که با استفاده از اسپان مطمئن و شناخته شده در شرایط مناسب تهیه می‌شوند، به عنوان قارچ‌های خوراکی مناسب برای مصرف در نظر گرفته می‌شوند.

۴. قارچ‌های جمع‌آوری شده از مراتع، تپه‌ها، جنگل‌ها یا هرجای دیگر قابل اعتماد نبوده و نباید مصرف شوند. چنین قارچ‌هایی برای خوردن توصیه نمی‌شوند چون ممکن است سمی باشند.

۵. قارچ‌های پرورشی در سالن‌های پرورش قارچ دارای ارزش تجاری در بازارهای داخلی و بین‌المللی هستند.

با در نظر گرفتن موارد بالا قارچ‌های خوراکی را می‌توان به شرح زیر تعریف کرد:
قارچ‌ها دارای اندام‌های بارده اسپورزا بوده و به عنوان غذا در بازار عرضه می‌شوند و می‌توانند در فضای سرپوشیده و یا فضای‌های باز و تحت شرایط کنترل شده تولید شوند.

قارچ‌های خوراکی و سمی

معمولاً اصطلاح قارچ و قارچ سمی به طور معادل به کار برده می‌شود. گونه‌های خوراکی قارچ‌ها معمولاً قارچ نامیده می‌شوند، در حالی‌که گونه‌های سمی که برای خوردن مناسب نبوده، قارچ‌های سمی نامیده می‌شوند. به‌طور کلی قارچ شناسان از این اصطلاح در این موارد استفاده نمی‌کنند. آنها اصطلاح قارچ را برای قارچ‌های خوراکی، دارویی و سمی استفاده می‌کنند. در این کتاب از اصطلاح قارچ‌های سمی برای گونه‌های غیرخوراکی استفاده شده است.



شکل ۱-۲ قارچی را نشان می‌دهد که به عنوان قارچ سمی شناخته می‌شوند.

حلقه پریان

وقتی برای جستجوی قارچ به جنگل یا مزرعه می‌رویم، فقط ممکن است حلقه پریان پیدا کنیم. میسلیم بعضی از قارچها معمولاً روی زمین به شکل یک کلنی دایره‌ای شکل رشد می‌کنند، که رشد آنها سال به سال ادامه یافته و در سطح بیرونی کلنی یک بازیدیوکارپ تولید می‌کنند. بنابراین حلقه‌ای به نام حلقه پری تشکیل می‌دهند. مردمی که از این قارچها استفاده می‌کنند، می‌گویند که حلقه پری از رقص لذت‌بخش فرشته‌ها منشاء می‌گیرد. اما این داستان درباره حلقه پری واقعی نیست. گاهی اوقات، اسپورها جوانه می‌زنند و از آنها میسلیم بوجود می‌آید. میسلیم‌ها از این نقطه به تمام اطراف پخش می‌شود تا غذا بدست آورد.

این قارچها به سرعت مواد غذایی را مصرف و سبب مرگ خیلی از گیاهان می‌شوند. این حلقه‌ها از رشد گیاه در اطراف آن جلوگیری می‌کنند. درون این حلقه

معمولاً میسلیم‌های مسن وجود دارند. هر سال، حلقه‌های جدید با قطر بزرگتر تشکیل می‌شود. بعضی از حلقه‌های پری برای صدها سال باقی می‌مانند. این حلقه‌ها به تدریج بزرگ می‌شوند، اما این ارتباط ممکن است به وسیله بعضی موانع مثل جاده، رودخانه و موانع دیگری قطع شود. در چنین مواردی این قوس‌های دایره‌ای معمولاً ادامه یافته و به طور پیوسته و یکنواخت و به طرف جلو از مرکز، در جستجوی منابع جدید غذایی حرکت می‌کنند.

انواع حلقه‌های پری

در زیر سه نوع حلقه پری متداول تشریح شده است:

۱. در این نوع حلقه پری، توسعه اندام بارده روی گیاهان و رویش‌ها تأثیری ندارد مثل *Lepiota morganii*

۲. در این حالت گیاه رشد دارد مثل *Lipsta personatum* و گونه‌های *Lycoperdales*

۳. در این نوع حلقه پری، توسعه اندام بارده روی گیاهان و رویش‌ها تأثیری گذار بوده و ممکن است باعث آسیب آنها شود مثل *Clitocybe Agaricus praerimosus* و *Marasmius oreades* و *gigantean*

در نوع سوم، حلقه‌های پری دارای حلقه‌های داخلی و خارجی هستند که در آن رشد گیاهان با یک حلقه مرگ با آسیب شدیدی نسبت دوتای دیگر مواجه می‌شود. رشد بیشتر یا سبز رنگ‌تر بودن اندام‌های رویشی گیاهان علفی، به دلیل وجود مواد ازته‌ی بیشتری است از تجزیه میسلیم‌های قارچ مرده حاصل می‌شود. حلقه‌ها از یک میسلیم شروع شده و رشد آنها از قسمت انتهایی ادامه می‌یابد. با تخریب میسلیم و استفاده زیاد از مواد غذایی، خاک داخل حلقه‌ها بلا استفاده باقی می‌ماند.

قارچ‌های توپ پفکی و خویشاوندان آنها

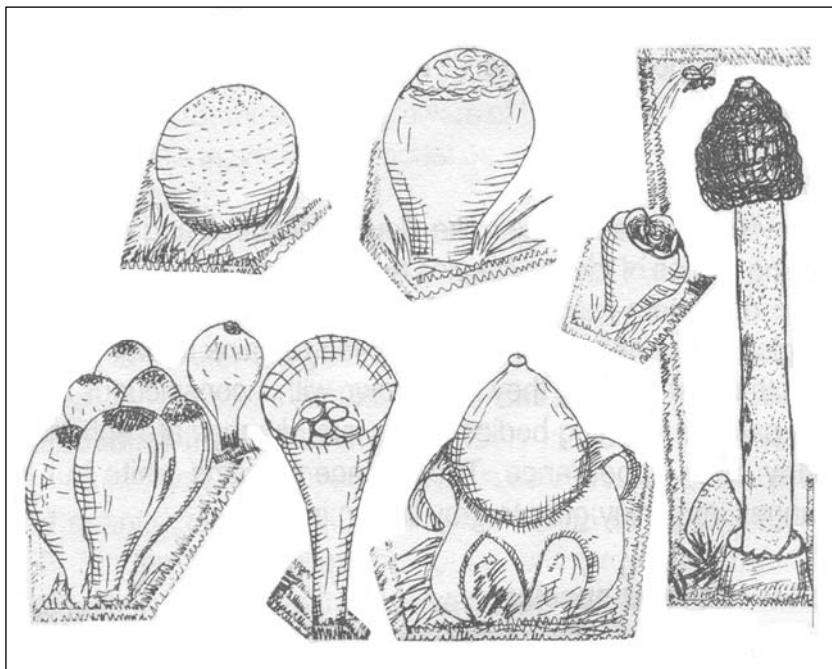
اکثر قارچ‌های توپ پفکی و خویشاوندان آنها از نظر ظاهری به شکل شکم بوده و تعداد زیادی از آنها معمولاً به عنوان قارچ‌های شکمی شناخته می‌شوند (شکل ۱-۳). در زمان‌های گذشته، از توده‌های اسپور رسیده قارچ توپ پفکی برای بندآوردن خون

استفاده می‌شده است. این امر احتمالاً به دلیل اینکه این گونه قارچ‌ها پودری بوده، زخم‌ها را التیام بخشیده و سبب لخته شدن سریع خون می‌شدند. به این دلیل به نظر می‌رسد که توده اسپور قارچ‌های توپ پفکی به طور نسبی عاری از آلودگی باکتریایی باشد. به علاوه، گونه‌هایی از قارچ‌های توپ پفکی به عنوان سالم‌ترین قارچ‌های خوراکی در نظر گرفته می‌شوند. قارچ‌های توپ پفکی عمدتاً خوراکی بوده و به ندرت سمی می‌باشند. این نوع قارچ‌ها از نظر طعم و مزه بسیار عالی بوده و به راحتی قابل تهیه می‌باشند. جنس‌های *Bovista* و *Lycoperdon* از رایج‌ترین قارچ‌های توپ پفکی هستند. قارچ‌های توپ پفکی دارای ویژگی‌های تشخیصی زیر هستند.

ویژگی‌های عمومی

بعضی از افرادی که قارچ‌های توپ پفکی مصرف می‌کنند، با انواع خوراکی این قارچ آشنا هستند. مهم‌ترین ویژگی‌های چنین قارچ‌هایی را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

۱. بافت نرمی داشته و سریع الهضم هستند.
۲. باید قبل از پختن خرد شده تا معلوم شود که آیا واقعاً قارچ‌های توپ پفکی هستند یا نه و نباید خیلی هم مانده باشند.
۳. اگر قارچ‌های توپ پفکی سفید مایل به کرم یا پنیری و داخل شان سفت باشد، برای مصرف مناسب هستند. داخل آنها نباید به رنگ زرد یا قهوه‌ای تغییر یابد.
۴. در داخل قارچ‌های توپ پفکی ساختمان خاصی مشاهده نمی‌شود. اکثراً ساختاری نرم و یکدست دارند. از این رو می‌توان مطمئن بود که این نوع قارچ‌ها، توپ پفکی هستند.
۵. قارچ‌های توپ پفکی را می‌توان به روش‌های مختلف پخت. موقعی که از آنها به عنوان املت استفاده می‌شود، ابتدا باید به آرامی تفت داده شوند.
۶. به جز چند مورد استثنایی، در تمام موارد ابتدا باید پوست آنها را برداشته و سپس ورقه ورقه نمود.
۷. به نظر می‌رسد که بعضی از قارچ‌های توپ پفکی کوچک از نظر کیفیت و طعم نامرغوب باشند. بنابراین، لازم است با چند عدد از قارچ‌های با کیفیت خوب مخلوط شده، تا غذای خوشمزه‌ای تهیه شود.



شکل ۱-۳ شکل ظاهری قارچ‌های توپ پفکی و خویشاوندان آنها (مشخصات ظاهری قارچ‌های متعلق به راسته Gasteromycetales).

بعضی از جنس‌های مهم قارچ‌های توپ پفکی را می‌توان به طور خلاصه در زیر شرح داد:

گونه‌های *Bovista*

جنس *Bovista* شامل گونه‌های *B. pila* و *B. plumbea* می‌باشد. قطر اندام بارده این گونه‌ها به ترتیب ۲ تا ۴ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر است. اندام بارده *B. pila* تقریباً کروی شکل است. سطح خارجی آن در ابتدا سفید و صاف است اما در حالت بلوغ به رنگ قهوه‌ای با خال‌های خاکستری درمی‌آید. اندام بارده *B. plumbea* نیز تقریباً کروی شکل است. سطح آن سفید است اما بعداً به رنگ خاکستری درخشان تا خاکستری مایل به قهوه‌ای در می‌آید.

گونه‌های *Calvatia*

این جنس شامل گونه‌های زیادی از جمله *C. elat*، *C. craniformis* و *C. maxima* است. این جنس به وسیله اندام بارده تقریباً کروی بدون پایه یا دارای پایه نامحسوس می‌باشد. توده اسپور بالغ در *C. maxima* سبزرنگ به نظر می‌رسد.

گونه‌های *Lycoperdon*

معمولاً روی کنده درختان و الوار، غالباً به صورت دسته‌ای رشد می‌کنند. در سطح بالایی این قارچ‌ها فلس‌های خارمانندی مشاهده می‌شود. گونه‌های *L. pyriforme*، *L. gemmatum* و *L. umbrinum* از گونه‌هایی رایج هستند.

تاریخچه کشت قارچ

کشت گونه‌ای از قارچ آگاریکوس برای اولین بار در فرانسه حدود سال ۱۶۳۰ گزارش شده است. کشت قارچ روی پشته‌های ساخته شده از تپه‌های کود اسبی انجام می‌شده است. در سال ۱۷۰۷ روش تهیه کمپوست به وسیله آکادمی سلطنتی علوم فرانسه تشریح و گزارش گردیده است. به تدریج روش فرانسوی کشت قارچ در سال ۱۷۳۱ به وسیله میلر^۱ در انگلستان نیز متداول گردید.

در سال ۱۸۱۰ یک باغبان فرانسوی به نام کمبری^۲ در یک معدن زیرزمینی در پاریس شروع به پرورش قارچ نمود. در سال ۱۸۳۱ کالو^۳ قارچ را در اطافی که آن را به وسیله آتش گرم کرده بود، پرورش داد که محصول قابل ملاحظه‌ای تولید نمود. برای اولین بار اطلاعات جامعی در ارتباط با جوانه‌زنی اسپور و رشد میسلیم، به وسیله آقای فرگوسن در ۱۹۰۲ از آمریکا ارائه گردید. دگار^۴ در سال ۱۹۰۵ میسلیم را با کشت بافت قارچ در روی محیط کشت تهیه کرده، تا از آن به عنوان ماده تکثیری برای تولید قارچ استفاده کند.

این اطلاعات منجر به تأسیس شرکت‌های بزرگ تولیدکننده اسپان قارچ در آمریکا گردید. در سال ۱۹۱۵، پرورش‌دهندگان قارچ در آمریکا روش استفاده از گرما را در بسترهای طاقچه‌ای کمپوست، در داخل اتاق کشت قبل از مایه‌زنی کامل کردند.

1. Mille
2. Chambry
3. Callow
4. Degar

در سال ۱۹۱۷ فلاک، کشت قارچ *Pleurotus ostreatus* را روی کنده و الوار درختان شرح داده و بعد از مدتی لامبرت^۱ در ۱۹۲۹ نشان داد که می‌توان تولید مایه تلقیح را از کشت تک اسپور تهیه نمود.

چند سال بعد (۱۹۳۷)، سیندن^۲ مشاهده نمود که حدود یک سوم از کشت‌های تک اسپور قارچ *Agaricus bisporus* قادر به تولید اندام بارده نیستند. لامبرت در سال ۱۹۴۱ مشاهده کرد که درجه حرارت بین ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد می‌تواند برای تولید فراوری کمپوست با کیفیت خوب، مناسب باشد. در طی سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۵۳ سیندن و هاوسر^۳ روش‌های سریع تهیه کمپوست را ارائه دادند. در سال ۱۹۶۲، بانو^۴ و سری واستاوا^۵ تولید انبوه قارچ را روی بستر کاه گزارش کردند.

اصلاح روش‌های مختلف کشت قارچ

اطلاعات بسیار کمی درباره روش‌های کشت قارچ در مراحل اولیه در دسترس می‌باشد. در نوشته‌های قدیم چینی، کشت گونه‌های *Auricularia*، *Volvariella volvacea* و *Lentinus edodes* گزارش شده است. به احتمال زیاد، چینی‌ها اولین کسانی بودند که به تشریح نحوه کشت قارچ پرداختند. بعضی از روش‌های مهم کشت قارچ در زیر خلاصه شده است:

۱. روش پشته‌ای در فضای باز

این روش برای اولین بار در سال ۱۷۰۷ به وسیله تورنامنت^۶ ارائه گردید. این روش شامل بستر آماده شده در فضای باز بوده، که با ریختن مایه تلقیح و پوشاندن آن با برگ‌های کپک زده پوسیده به ضخامت حدود ۳ سانتی‌متر انجام گرفته است. این بستر ۱/۲-۱/۵ متر پهنا، ۱۲-۱۵ سانتی‌متر ارتفاع و ۱۵ سانتی‌متر طول دارد. پشته‌ها به صورت موازی در کنار هم احداث شده و فاصله آنها از هم یک قدم می‌باشد.

1. Lambert
2. Sinden
3. Hauser
4. Bano
5. Srivastava
6. Tournament

۲. روش پشته‌ای در فضای بسته

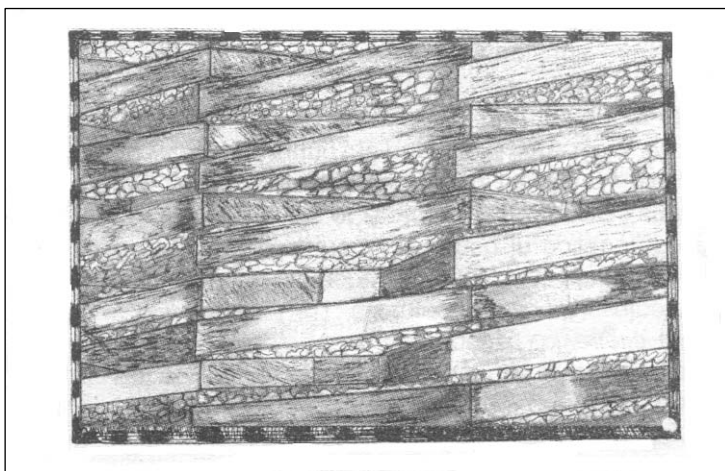
در انگلستان پرورش‌دهندگان قارچ بستر پشته را با وسیله‌ای پوشانده و در گلخانه شیشه‌ای یا گلخانه معمولی نگهداری می‌کنند. در مناطق توسعه نیافته فرانسه، مردم پرورش قارچ را از غار آغاز کردند.

۳. روش طاقچه‌ای

این سیستم شکل دیگری از بستر پشته‌ای است که شامل یک سطح با زهکشی خوب در کف بستر به طول تقریبی ۱۲ متر، با عرض ۲-۴ متر و ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد. فاصله بین طاقچه‌ها ۱۵-۲۰ سانتی‌متر است. سال‌های زیادی است که از این سیستم در آمریکا استفاده می‌شود. سیستم تهویه برای این روش کشت در سال ۱۹۶۸ پیشنهاد گردید.

۴. روش قفسه‌ای

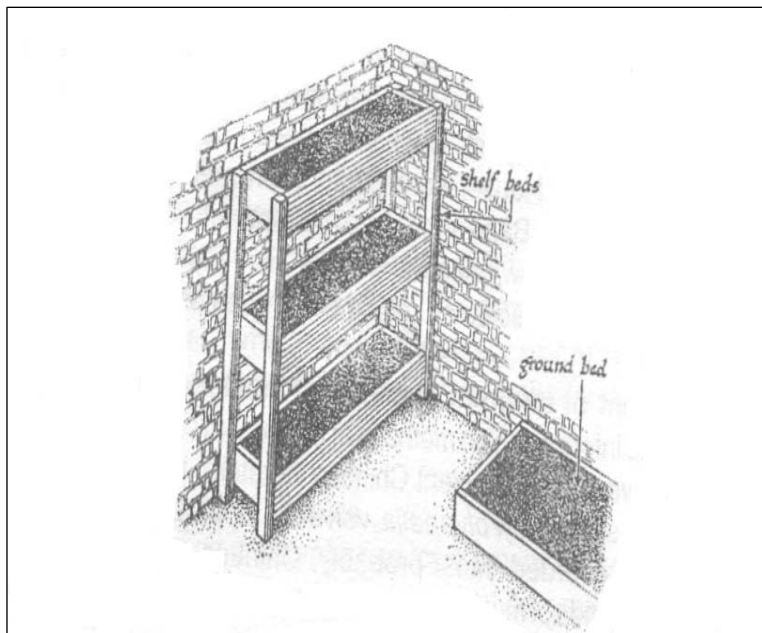
این روش در واقع سیستم شکل تغییر یافته روش طاقچه‌ای است. ساختار قفسه‌ها را چارچوب‌های فلزی تشکیل می‌دهند. در این سیستم پر کردن و خالی کردن بستر کشت آسان است (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ روش قفسه‌ای پرورش قارچ

۵. روش سینی

این روش از سیستم طاقچه‌ای آمریکا منشأ گرفته شده و اولین بار به وسیله‌ی برادران ناست^۱ در سال ۱۹۳۹ معرفی گردید. این سیستم تلفیقی از روش‌های ۳ تا ۵ و اصلاح شده روش طاقچه‌ای متحرک است. پرورش‌دهندگان بزرگ از سینی‌های بزرگ استفاده می‌کنند (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱ سیستم کشت سینی

۶. روش کیسه‌ای

استفاده از سیستم کیسه‌ای در اندازه بزرگ که هزینه کمی دارد در ایتالیا، فرانسه، ایرلند و بسیاری از کشورهای آسیایی رایج است. کیسه‌های پلاستیکی ۱۵-۳۰ کیلو گرمی تا ارتفاع ۶۰-۷۵ سانتی‌متر از کمپوست پر می‌شود. با توسعه روش پاستوریزاسیون کمپوست و تهیه مایه تلقیح آماده، کاربرد این سیستم سهولت یافته است. در ایرلند، این روش در میان پرورش‌دهندگان کوچک قارچ رایج‌تر است.

تاریخچه توسعه کشت قارچ در هندوستان

بعد از جنگ جهانی دوم کشت قارچ در بیش از ۸۰۰ منطقه در سراسر جهان اهمیت پیدا نمود. اگرچه علم و هنر پرورش قارچ در سال‌های اخیر در این کشور توسعه یافته است، هندی‌ها از اولین تمدن‌هایی بوده که به خوردن قارچ عادت داشته‌اند. مرور مختصری از توسعه تاریخی پرورش قارچ در هند را می‌توان به شرح زیر ارایه نمود:

در سال ۱۸۸۶ آقای نتور^۱ بعضی از قارچ‌های خوراکی را در نمایشگاه سالانه‌ای که به وسیله‌ی انجمن کشاورزی گلکاری هند برگزار شد به نمایش گذاشت. در طول سال‌های ۹۷-۱۸۹۶ دکتر روی^۲ از کالج داروسازی کلکته، آنالیز شیمیایی قارچ‌های جمع‌آوری شده از غارها و معادن را انجام داد. در سال ۱۹۰۸ آقای دیوید پاین^۳ بسیاری از قارچ‌های خوراکی را شناسایی کرد. در طی سال‌های ۴۵-۱۹۳۹ کاشت آزمایشی گونه‌های *Volvariella* برای اولین بار به وسیله دانشکده کشاورزی مدرس انجام گرفت. آقای تاماس^۴ و همکارانش جزئیات پرورش قارچ *V. diplasia* را در مدرس تشریح کردند. در سال ۱۹۶۱ پروژه‌ای با عنوان "توسعه پرورش قارچ در سولان هیمچال پرادش" به وسیله دولت این ایالت با همکاری آیکار آغاز گردید. در سال ۱۹۶۴ کشت *Agaricus bisporus* به وسیله کسیر در سریناگر جامو و کشمیر با همکاری دولت این ایالت شروع شد.

طی سال‌های ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۴ دکتر مانتل و دکتر هایس از کارشناسان قارچ فائو، با پیشنهاد دستورالعمل‌های تکنیکی، شرایط را برای بخش کشاورزی هند جهت کشت علمی و سودآور قارچ فراهم کردند. آنها روش تهیه کمپوست، مدیریت پارامترهای مهم در پرورش قارچ، فرمول‌های جدید تهیه کمپوست، کیفیت مواد، رطوبت خاک پوششی، نگهداری صحیح و فاکتورهای محیطی را برای پرورش قارچ ارایه دادند. در سال ۱۹۷۷، یک پروژه توسعه قارچ به وسیله بخش گل کاری در ایالت هیمچال پرادش راه‌اندازی شد. این پروژه در سال ۱۹۸۲ خاتمه یافته و از آن زمان به بعد بخش گل‌کاری این پروژه را با توسعه تحقیقات و افزایش کار روی کشت قارچ ادامه داد. در سال ۱۹۸۲ مرکز ملی تحقیقات قارچ با همکاری آیکار تأسیس شد. این مرکز تحقیقات

1. Netor
2. Roy
3. David Pain
4. Thamas