



نام حرفه : پرورش دهنده قارچ دکمه ای

کد استاندارد : ۱ - ۰۶۳ - ۶۱ - ۶۱۱۳

نام مربی : زهره صادق زاده

مرکز : مرکز شماره ۳ برادران گچساران

استان : کهگیلویه و بویر احمد

پاییز ۹۹

خرید و تهیه زمین برای تولید و پرورش محصولات کشاورزی ممکن است به عنوان عامل محدود کننده در بسیاری از مناطق باشد؛ ولی برای پرورش قارچ عامل محدود کننده به حساب نمی آید زیرا برای پرورش قارچ خوراکی، می توان از فضاهای کوچک و محدود نظیر پوشش های پلاستیکی، زمین های بلااستفاده برای کشاورزی، زیرزمین، آغل، معادن متروکه، تونل ها، غارها و هر مکان سرپسته ای استفاده نمود و با کشت چند طبقه می توان از فضای محل کشت به نحو مطلوبی استفاده کرد. عمل پرورش قارچ در گذشته در معادن متروکه و غارها صورت می گرفت. امروزه نیز با تجهیز هر مکان دارای سقف می توان به کشت و پرورش قارچ به شرط ایجاد حرارت و رطوبت یکنواخت در طول سال به پرورش قارچ اقدام کرد در حالت کلی، فضای مورد نیاز برای پرورش قارچ در مقایسه با فضای مورد نیاز برای سایر محصولات کشاورزی بسیار کم می باشد

قارچ به عنوان منبعی سرشار از پروتئین و اسیدهای آمینه، کربوهیدرات ها، چربی ها، ویتامین ها، مواد معدنی (پتاسیم، مس، فسفر و آهن) و سایر مواد غذایی ضروری، به علت طعم و بوی خاص و منحصر به فرد، در لیست غذای انسان ها قرار می گیرد؛ امروزه مصرف قارچ نه به علت عطر و طعم بلکه به عنوان یک منبع غذایی برای غنی سازی مورد توجه است. همچنین استفاده از پس ماند های کشاورزی و ماهیت اشتغال زایی در پرورش قارچ و مزیت نسبی آن در مقایسه با دیگر محصولات کشاورزی، باعث شده که پرورش قارچ همواره رو توسعه باشد؛ چرا که برای پرورش قارچ نیازمند تهیه زمین وسیع نخواهیم بود و کشت آن به صورت طبقاتی قابل انجام است، همچنین برگشت زود هنگام سرمایه در گردش از دیگر امتیازات این کار است.

آشنایی با تاریخچه پرورش قارچ خوراکی :

برخی از مشاهدات ثبت شده در مورد طبیعت و منشا قارچ مربوط به نویسندگان یونانی و رومی است. یونانیان در حدود ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح معتقد بودند دنبان ها که نوعی قارچ خوراکی اند، بر اثر رعدوبرق بوجود می آید. مردم آن زمان اعتقاد داشتند که قارچ ها جوش های زیر زمینی هستند و اکثر قارچ ها را جز گونه های سمی و کشنده فرض میکردند. لامبرت، اساس تکنولوژی نوین امروزی پرورش قارچ را بنا کرد. اولین مباحث تولید قارچ قهوه ای چوب، در حدود ۳۰۰ سال قبل از میلاد در نشریه چینی منتشر گردید. همچنین تهیه سوبه های بذروحشی قارچ با کمپوست کود اسبی ضد عفونی شده، در اواخر قرن ۱۷ انجام شد.

پرورش قارچ دکمه ای جدید تر از قارچ های دیگر بود. حدود ۱۶۰۰ میلادی در فرانسه قارچ دکمه ای کشت شد. پرورش قارچ دکمه ای آگاریکوس بیسپورس توسط یک باغبان فرانسوی در هوای آزاد صورت گرفت.

قارچ ها بدلیل خصوصیات منحصر بفرد خود در امر پرورش و تولید از اهمیت بسیار بالایی برخوردارند و در زیر به پاره ای از آنها اشاره میکنیم:

الف) استفاده از بازمانده محصولات کشاورزی

ب) مزیت نسبی پرورش قارچ در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی

پ) اشتغال زا بودن پرورش قارچ

ت) دارا بودن انواع پروتئین و ویتامین و املاح معدنی

ج) ارزش دارویی

د) بعد از پایان برداشت

الف) استفاده از بازمانده محصولات کشاورزی (مواد دور ریز) :

بیشتر قارچ ها بر روی مواد ارگانیک بصورت خام یا تجزیه شده رشد کرده واز مواد دور ریز، مثل کاه وکلش گندم ، باگاس (ساقه نیشکر)، ملاس (تفاله چغندر قند) ، کود مرغی ومواد زائد دیگر جهت تولید وپرورش استفاده میشود.ضمن استفاده بهینه از مواد دور ریز ، آنها را وارد چرخه تولید نموده واز آلودگی محیط زیست نیز جلوگیری میشود.

ب) مزیت نسبی پرورش قارچ در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی:

در حال حاضر سطح زیر کشت، امکانات لازم جهت تولید، وهمچنین زمان، فاکتورهای مهم جهت تولید بوده ودر این راستا به علت کوتاه بودن دوره رشد قارچ ونیز استفاده بهینه از سطح زیر کشت به دلیل قفسه بندی سالن تولید، می تواند توسعه اقتصادی بالایی داشته باشد.

پرورش قارچ در زمانهای گذشته داخل غارها ومعادن متروکه وبا تونل ها وزمین های کشاورزی انجام می گرفت امروزه با تجهیز سالن های تولید ایجاد رطوبت، دما وهوای مناسب، می توان در تمامی طول سال مبادرت به تولید نمود ودر مقایسه با دیگر محصولات کشاورزی به فضای کمتری نیاز داشته ودر کمترین زمان نیز به محصول میرسد.

پ) اشتغال زا بودن پرورش قارچ

به دلیل متنوع بودن انواع روشهای پرورش قارچ خوراکی ، درحال حاضر بسته به میزان هزینه تولیدی میتوان از روشهای مختلف بصورت سنتی ومکانیزه استفاده کرد وبا تجهیزات بسیار ساده نیز مبادرت به تولید نمود.حتی با روش های بسیار ساده در داخل خانه یا انبارها و زیرزمین منزل می توان درحد پایین قارچ خوراکی تولید نمود.

ت) دارا بودن انواع پروتئین و ویتامین و املاح معدنی

در گذشته قارچ به عنوان یک منبع غذایی لوکس به شمار می رفت ولی در حال حاضر به دلیل دارا بودن پروتئین و ویتامین و املاح معدنی در سبد غذایی خانوار قرار داشته ودر کشورهای پیشرفته جایگزین بسیار مناسبی برای گوشت قرمز است.

دلایلی که منجر به استفاده بیشتر از این محصول میشود به شرح زیر می باشد:

دارا بودن مواد معطر در کلاهدک

دارا بودن پروتئین در حد قابل قبول

دارا بودن ئیدرات کربن

دارا بودن چربی های لازم

مقدار پروتئین قارچ در حد واسط بین سبزیجات و گوشت قرار دارد. ۹۰-۷۰ درصد پروتئین قارچ قابل هضم است، ویتامین ها D,E,K A,B1,B2,B6,B12, است.

پتاسیم بالا و چربی و سدیم پایین برای سلامتی کلیه مفید است. نقره یکی از عناصر سمی است که بیشتر در تیغه های کلاهک به میزان بسیار بالایی گزارش شده است. میزان کلسیم قارچ در حد بسیار کم بوده و نمی تواند جوابگوی کلسیم روزانه بدن انسان باشد

ج) ارزش دارویی: در قسمت تقسیم بندی قارچها بطور کامل توضیح داده می شود.

د) کمپوست صدفی بعد از پایان برداشت کمپوستها به عنوان خوراک دام استفاده میشوند که به عنوان یک جیره غذایی پرارزش برای حیوانات اهلی تبدیل می گردد.

کمپوست دکمه ای پس از بازیافت به عنوان کود برای اصلاح خاک گیاهان مورد استفاده قرار گیرد.

رده بندی علمی قارچ ها یا تقسیم بندی آنها

منظور از تقسیم بندی قارچ ها طبقه بندی یا تقسیم بندی قارچ ها می باشد که از این طریق مطالعه روی آنها راحت تر می شود. در گذشته قارچ ها را در سلسله جانوران و یا گیاهان جای می دادند ولی امروزه سلسله جداگانه ای به نام سلسله قارچ ها برای آن در نظر گرفته شده است ولی تمامی قارچها ی ماکروسکوپی و میکروسکوپی در این سلسله جای میگیرند.

رده بندی به ترتیب به صورت زیر می باشد:

رده- راسته- خانواده یا تیره - جنس- گونه

در کتب علمی قارچها را معمولا با دونا مشخص می نمایند. بدین ترتیب که کلمه اول نام جنس قارچ بوده و کلمه دوم نام گونه آن را مشخص می نماید.

به عنوان مثال:

قارچ صدفی به صورت پلوروتوس فلوریدا و قارچ دکمه ای آگاریکوس بیسپوروس معرفی می شود.

تفاوت قارچ ها با گیاهان:

بیشتر قسمت اندام قارچ ها، از توده رشته های نازکی به نام میسلیوم یا رشته رشدکننده قارچ تشکیل یافته است. در صورتی که درختان به وسیله قلمه زدن، پیوند زدن، خوابانیدن و تکثیر می یابند. این موجودات به علت نداشتن کلروفیل (سبزینه) قادر به تأمین غذای خود نیستند، در نتیجه ناگزیرند به صورت ساپروفیت (گندرو) بر روی مواد آلی گیاهی و جانوری و یا به صورت انگل بر روی یاخته های زنده و یا داخل آنها زندگی کنند. قارچ ها به عنوان یکی از مهم ترین عوامل پوسیدگی بقایای گیاهان و جانوران در خاک و تبدیل آنها به مواد مغذی

مورد نیاز گیاهان محسوب می شوند. قارچ ها در مناطق نسبتاً گرم و مرطوب زندگی می کنند، آنها در آب و هوای خشک نمی توانند زنده بمانند.

تفاوت قارچ ها با جانوران:

۱- قارچ ها فاقد سیستم خونی و عصبی می باشند. ۲- قارچ ها قدرت تحرک و جابجایی ندارند.

شباهت قارچ ها با جانوران:

- ۱) از لحاظ تغذیه بین قارچ ها با جانوران تا حدودی شباهت وجود دارد، زیرا قارچ ها نیز مانند جانوران مصرف کننده می باشند و مواد غذایی خود را از بستر می یابند.
- ۲) در ساختمان بافت قارچ ها ماده ای به نام کیتین وجود دارد که باعث استحکام و سفت شدن بافت قارچ می شود که این ماده در ساختمان بعضی جانوران از جمله سخت پوستان مشاهده می شود.

ساختمان ماکروسکوپی قارچها:

قارچ ها از دو قسمت کلاهک و پایه تشکیل شده است. که در واقع این دو بخش به عنوان بخشهای اصلی قارچ های ماکروسکوپی به حساب می آید.

الف) کلاهک قارچ یا پیلوس

کلاهک قارچ دارای اشکال گوناگونی می باشد که معمولاً فرم های بادبزی شکل کله قندی شکل -محدب و همچنین رنگ کلاهک در گونه های مختلف قارچ متفاوت می باشد.

به عنوان مثال در قارچ صدفی فرم کلاهک آن بادبزی شکل می باشد رنگهای مختلف سفید- زرد- خاکستری- صورتی مشاهده می شود. همچنین قارچ دکمه ای که کلاهک آن محدب است به رنگ سفید و قهوه ای مشاهده می شود. کلاهک قارچها ممکن است دارای سطحی صاف بوده و یا آنکه در بعضی از قارچها در روی سطح کلاهک برجستگی های کوچک و یا کرک های ریز مشاهده می شود.

ب) ساقه یا پایه قارچ

ساقه قارچ نیز فرمهای مختلفی دارد، ممکن است تو پر یا تو خالی باشد. همچنین از لحاظ ضخامت و طول ساقه در قارچها تفاوتی مشاهده می شود. ساقه، نگه دارنده کلاهک پهن و چتری شکل قارچ می باشد.

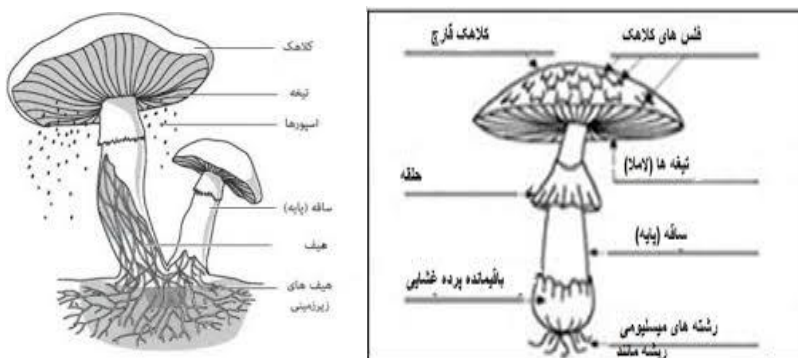
قارچ صدفی -دکمه ای -چینی هر سه دارای ساقه تو پر هستند ولی ضخامت پایه و ارتفاع آن در این سه قارچ متفاوت است. همچنین از لحاظ نحوه اتصال کلاهک به پایه تفاوتی در میان قارچ ها مشاهده می شود مثلاً در قارچ صدفی نحوه اتصال کلاهک به پایه به صورت یک طرفه و در قارچ دکمه ای و چینی اتصال به صورت مرکزی است.

تذکر: بر روی ساقه بعضی از قارچها زوائدی مشاهده می شود که از جمله آنها می توانیم حلقه انگشتی یا حلقه آنالوس را نام ببریم که این حلقه دور ساقه قارچ قرار گرفته است و در مراحل پایانی رشد قارچ دکمه ای مشاهده می شود.

به طور معمول در قسمت زیرین کلاهک تیغه های متعددی وجود دارد هنگامی که قارچ جوان است توسط پرده غشایی (پرده ویل) که از انتهای کلاهک به پایه وصل می شود پوشیده می گردد.

قسمتی از این غشا پس از پاره شدن اطراف ساقه قارچ را فرا می گیرند که حلقه آنالوس می نامند.

یکی دیگر از تزییناتی که بر روی ساقه قارچ دیده می شود کیسه والوا می باشد ، که از مشخصات قارچ چینی است که در قسمت انتهایی ساقه قارچ دیده می شود.



شکل ظاهری قارچ دکمه ای

انواع قارچ ها :

قارچ های کاذب: قارچ هایی که در مرحله رویشی برای رشد و تغذیه مشابه جانوران می باشند (تغذیه به قارچ های صورت بلعیدن انجام می گیرد) و در مرحله زایشی مشابه قارچ ها می باشند (تولید هاگ)

قارچ های حقیقی: قارچ هایی که از لحاظ نوع تغذیه شان به دو دسته تجزیه کننده های اولیه و تجزیه کننده های حقیقی: قارچ های ثانویه تقسیم می شوند: تجزیه کننده های اولیه به دسته ای از قارچ ها اطلاق می گردد که توانایی تجزیه سلولز و بقایای مرده گیاهی را دارند؛ اما تجزیه کننده های ثانویه برای رشد و تغذیه به محیطی احتیاج دارند که قبلا توسط میکروب ها تجزیه شده باشند. قارچ ها را می توان از ابعاد مختلف طبقه بندی نمود.

طبقه بندی قارچ ها براساس شکل تغذیه ای :

دارویی - خوراکی:

قارچ های خوراکی : مانند قارچ های صدفی، دکمه ای، شیتاکه، ولواریلاو
قارچ های دارویی : به علت دارا بودن نوعی بافت خاصیت خوراکی ندارند، ولی عصاره آنها خواص دارویی دارد، مانند گنودرمالوسیدیم

قارچ‌های غیر خوراکی :

قارچ‌هایی که نه خاصیت خوراکی دارند و نه سمی هستند مانند قارچ‌های جنگلی

تقسیم بندی قارچ‌ها بر اساس نحوه تغذیه آنها

قارچ‌های ساپروفیت- گندرو یا کودروست:

به طور کلی تمام قارچ‌هایی که بر روی بقایای گیاهی یا جانوری و مواد عالی پوسیده رشد می‌کند قارچ ساپروفیت می‌گویند.

به عنوان مثال: قارچ صدفی بر روی بقایای گیاهی سلولزدار مانند کاه برنج و گندم رشد می‌کند و جزو قارچ‌های ساپروفیت به حساب می‌آید. اغلب گونه‌های قارچ صدفی رشد میسلیمی بالایی دارد و به راحتی مواد سلولزی را تجزیه می‌کند لذا قدرت ساپروفیتی بالایی دارد. همچنین قارچ دکمه‌ای هم بر روی بستری از کاه گندم و کود حیوانی رشد می‌کند که به عنوان قارچ ساپروفیت به شمار می‌آید.

قارچ‌های ساپروفیت معمولا خوراکی و به عنوان منبع غذایی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند این قارچ‌ها ممکن است به صورت توده‌ای یا تکی رشد کنند.

۲- قارچ‌های پارازیت یا انگل:

این قارچ‌ها در داخل بدن جانوران و یا گیاهان زنده بسر می‌برند. و باعث ایجاد بیماری و ضعف شدن میزبان و در نهایت باعث مرگ میزبان می‌شود قارچ‌های انگلی میکروسکوپی و ریز بوده از جمله آنها می‌توانیم به بیماری زنگ در گندم- بیماری سفیدک برگ (شاهین) و خیار نام برد. قارچ‌های پارازیت سوددهی یک طرفه دارد یعنی فقط قارچ‌ها در این نوع زندگی سود می‌برند و مواد غذایی خود را به طور مستقیم از میزبان دریافت می‌کنند. قارچ‌های انگل خوراکی نمی‌باشند فقط یک نمونه از آن به نام فلامولینا شناخته شده که بر روی ریشه هویج به صورت غده‌های کوچک رشد می‌نماید که قابل مصرف و خوراکی است.

قارچ‌های که روی سطح پوست انسان رانده می‌کند مثل بیماری کچلی و گری جزو قارچ‌های پارازیت می‌باشد.

۳- قارچ‌های همزی یا همزیست یا سیمبیوتیک:

در این نوع زندگی قارچ‌ها با گیاهان و جانوران مختلف زندگی مشترک داشته که در این نوع زندگی هر دو موجود از وجود هم سود می‌برند. در این روش زندگی قارچ‌ها توسط اندام ویژه‌ای به نام میکروریز شیره گیاهی میزبان خود را مورد مصرف قرار می‌دهند. قارچ‌های همزیست بسیار ریز و میکروسکوپی اندو خوراکی نمی‌باشند. همزیستی بین قارچ و جلبک که گل‌سنگ نام دارد نمونه‌ای از این همزیستی است.

امروزه محبوب‌ترین قارچی که در دنیا مصرف می‌شود، قارچ دکمه‌ای سفید هستند. عده‌ای دیگر دکمه‌ای قهوه‌ای (پورتابلا) را به عنوان محبوب‌ترین و مرغوب‌ترین قارچ می‌شناسند. این قارچ، نژاد قهوه‌ای قارچ دکمه‌ای سفید است. از انواع دیگر قارچ‌های خوراکی پرترفدار می‌توان به قارچ صدفی، قهوه‌ای، قارچ طلائی و قارچ سیاه اشاره کرد.

تقسیم بندی قارچ ها از نظر نوع دریافت مواد غذایی:

الف) تجزیه کننده اولیه: این نوع قارچ با استفاده از آنزیم های خود مستقیم غذای مورد نیاز را از بقایای گیاهان یا درختان در حال پوسیدن به دست می آورد مانند قارچ صدفی.

ب) تجزیه کننده ثانویه: این نوع قارچ وابسته به فعالیت دیگر قارچ های تجزیه کننده اولیه می باشند. چراکه فاقد آنزیم بوده و عمل تجزیه را بصورت اولیه انجام نمی دهند و باید بستر کشت به صورت آماده تهیه شده و بذر در آن قرار گیرد. مثل قارچ دکمه ای

قارچ های خوراکی :

به گروهی از قارچها که خوراکی می باشند ماشروم می گویند.

بر اساس اندازه و ساختمان ظاهری قارچ ها به دو دسته تقسیم می شوند ماکروسکوپی و میکروسکوپی قارچهای ماکروسکوپی علاوه بر مصرف مستقیم در صنایع داروسازی، کنسروسازی، نوشابه سازی و... به کار می روند و از مهم ترین آنها قارچ صدفی و دکمه ای شیتاکه، ولواریلاو می باشد.

قارچهای میکروسکوپی به صورت تازه و خشک مورد مصرف قرار می گیرند و از نظر ارزش غذایی غنی میباشند و دارای پروتین، قند، چربی، ویتامین و... می باشند.

از قارچ های میکروسکوپی میتوان مخمر آب جو و خمیر ترش نام برد

الف) قارچ دکمه ای یا باتن ماشروم:

اصطلاح قارچ دکمه ای از شکل ظاهری این نوع قارچ گرفته شده که در دوران جوانی و بلوغ بصورت دکمه در آمده و در مراحل بعدی با رشد بیشتر بصورت چتری درمیآید و پرورش این نوع قارچ در جهان رتبه اول را دارد. پرورش قارچ آگاریکوس بیسپورس در ۷۰۰ سال قبل میلاد در حومه پاریس توسط یک باغبان فرانسوی آغاز شد. این قارچ بصورت ساپروفیت بر روی بقایای مواد آلی زندگی میکند.

اندام باردهی این نوع قارچ به نام ماشروم است و دارای یک ساقه نیز هست که بصوت مرکزی به یک کلاهک پهن و چتری شکل به نام پیلوس متصل میشود.

زیر کلاهک تیغه های متعددی نیز وجود دارند که در مراحل اولیه این تیغه ها به وسیله پرده ای به نام ویل که از انتهای کلاهک به پایه وصل میشود، پوشیده میشود.

در اثر رشد بیش از حد قارچ ، پرده غشایی پاره شده و قسمتی از پرده اطراف ساقه را میپوشاند که به این، حلقه یا پرده آنالوس گفته میشود.

آگاریکوس بیسپورس به رنگ سفید بوده. مرحله رویش قارچ بصورت هوازی بوده و درجه حرارت مورد نیاز در داخل کمپوست 23 ± 25 و دمای مطلوب برای تولید اندام باردهی در حدود ۱۸-۱۶ درجه است. رشد میسلیوم قارچ در دمای پایین تر از ۳ و بالاتر از ۳۰ درجه متوقف می شود. اگر دمای کمپوست در مرحله هوادهی به ۲۰ درجه برسد، اندام باردهی تشکیل شده اما وزن قارچ و کیفیت و کمیت آن کاهش میابد. بلوغ زودرس و نیز سبکی قارچ در این شرایط اتفاق می افتد. پایه و اساس موفقیت در تولید قارچ خوراکی بستگی به کیفیت بذر مصرفی و کمپوست و نیز مدیریت سالن دارد.



قارچ دکمه ای

ب) قارچ صدفی

قارچ صدفی به طور کلی نسبت به دما و رطوبت به اندازه ی قارچ دکمه ای حساس نیست گونه های پلورتوس از جمله قارچ های خوراکی است که در مناطق گرم سیری و نیمه گرمسیری از رشد مطلوبی برخوردار بوده و برای تولید این نوع قارچ، نیاز به کمپوست نیست. در طبیعت اغلب گونه های پلورتوس روی اندام های زنده و مرده ی گیاهی که از نظر مواد غذایی و ویتامین فقیر هستند رشد می کنند.

قارچ صدفی دارای رشد میسلیوم بالایی بوده و به راحتی میتواند ، مواد سلولزی را تجزیه کند. راندمان تولید محصول اغلب قارچهای صدفی بالاتر از ۱۰۰٪ است. در مقابل قارچ صدفی خاصیت انبارداری پایین و قابلیت جابجایی کمتری دارد.

میسلیوم قارچ صدفی در شرایط نیمه هوازی میتواند رشد کند و افزایش CO_2 از ۲۸-۲٪ باعث افزایش رشد میسلیوم می شود.



قارچ صدفی

پ) قارچ چینی

- این قارچ در مناطق گرمسیری و معتدل بیشترین رشد را داشته و روی کاه و کلش براحتی رشد میکند. قارچ چینی فاقد حلقه آنالوس است.
- قارچ چینی دارای اندام باردهی گوشتی و نرم دارای مزه و بوی بسیار دلپذیر است. درجه حرارت مناسب برای رشد میسیلیوم قارچ چینی ۳۵-۳۰ درجه است و رشد میسیلیوم در حرارت پایین تر از ۲۰ درجه و بالاتر از ۴۰ درجه به شدت کاهش میابد. تشکیل اندام باردهی در دمای ۳۵-۲۵ درجه انجام می گیرد و جهت تولید اندام باردهی به نور مستقیم نیاز است.





قارچ چینی

قارچ دکمه ای یا باتن ماشروم :

مورفولوژی یا شکل ظاهری :

قارچ دکمه ای از دو قسمت پایه و کلاهک تشکیل شده است کلاهک حالت محدب شکل و به رنگ سفید و یا قهوه ای مشاهده می شود معمولا سطح کلاهک صاف و نرم می باشد و در بعضی از گونه ها بر جستگی های پولک مانند روی سطح کلاهک مشاهده میشود.

به کلاهک پهن و چتری شکل قارچ پیلوس می گویند

ساقه ای این قارچ تو پر محکم می باشد و قسمت پایه ای ساقه که روی بستر قرار می گیرد اندکی ضخیم تر است

به مجموع ساقه و کلاهک قارچ اندام بار دهی قارچ یا ماشروم می گویند.

بافت کلاهک گوشتی بوده و دارای تیغه های باریک آزاد است که ابتدا صورتی رنگ بوده و به تدریج که از سن آن می گذرد قهوه ای میشود .

در قسمت زیرین کلاهک تیغه های متعددی وجود دارد و هنگامی که قارچ جوان است توسط پرده ی غشای به نام پرده ای ویل که از انتهای کلاهک به لایه وصل می گردد پوشیده شده است قسمتی از این غشا پس از پاره شدن اطراف ساقه قارچ را فرا میگیرد که به آن حلقه ی انالوس یا حلقه ی انگشتی می گویند .

رده بندی قارچ دکمه ای

رده : بازید یومیست

راسته: اگاریکالز

خانواده : اگاریکاسه

و دو گونه ی معروف آن :

اگاریکوس بیسپوروس (سفید) و اگاریکوس برانسس (قهوه ای) می باشد.

اگاریکوس بیسپوروس نسبت به حشرات و عوامل بیماری زا و کاهش رطوبت بسیار حساس است اما اگاریکوس برانسس نسبت به حشرات و عوامل بیماری زا و کاهش رطوبت مقاومت نشان می دهد ولی بازار پسندی آن نسبت به گونه های قبلی کمتر است.

تاریخچه :

اولین بار در سال ۱۶۰۰ میلادی این کار انجام شد در فرانسه گروهی از باغبانان مشاهده کردند که روی کود حیوانی قارچ دکمه ای رشد کرده است به این نتیجه رسیدند که میتوان بر روی کودها قارچ خوراکی پرورش داد کشت قارچ دکمه ای ابتدا در فضای آزاد صورت می گیرد سپس در اواخر قرن ۱۸ مشخص شد که قارچ دکمه ای را می توان به خوبی در محل های تاریک پرورش داد عمدتاً شروع کشت قارچ دکمه ای در فرانسه بود و از آنجا به کشورهای همسایه و امریکا برده شد.

سیکل زندگی قارچ دکمه ای :

شامل سه مرحله ریشه دوانی - رویشی و رشد است.

شروع زندگی قارچ ها با هاگ یا اسپور است که در شرایط مساعد میتواند رشد کند ورشته ای نازک به نام ریشه(هیف) تولید کند. ریشه یا هیف با گذشت زمان وبا رشد زیاد خود تبدیل به رشته به هم بافته یعنی میسیلیوم اولیه میشود که تک هسته ای و نابارور است و در صوت تلاقی ۲نوع میسیلیوم سازگار میسیلیوم ثانویه تشکیل میشود که دوهسته ای و بارور است. سلولهای ۲هسته ای میسیلیوم ثانویه قادر به تولید مثل بوده و می تواند میسیلیوم پریموردیا را بوجود آورده وبعد از سپری شدن رشد زایشی روی بستر خاک، گره ظاهر شده ورفته رفته به پین (سر سنجاقی) تبدیل می شود. سپس مراحل رشد قارچ بصوت سرپین وقارچ نخودی ونیز قارچ دکمه ای وکامل ادامه می یابد. درفرآیند چرخه زندگی قارچ دکمه ای به ترتیب لوله تندشی وبعد شبکه هیفی ودر نهایت فلاش ظاهر می شود.

الف: مرحله ریشه دوانی:

این مرحله از زمان اضافه کردن بذر به کمیوست آغاز شده و تا مرحله ی خاک دهی به طول می انجامد تقریباً ۱۲ تا ۱۴ روز طول میکشد در طول این مرحله بر اثر فعالیت اسپان حدود ۷۵ درصد سطح بستر سفید می شود در این مرحله بهتر است بستر را درمحیطی تاریک و مرطوب نگه داریم تا هر چه سریعتر سفید شود

دما در این مرحله ۲۳ تا ۲۵ درجه و رطوبت ۸۰ درصد میباشد

ب: مرحله ی رویشی یا فلاش زنی :

این مرحله از زمان خاک دهی روی سطح کمیوست آغاز شده و تا زمان اولین فلاش های قارچ در لابه لای ذرات خاک به طول می انجامد تقریباً ۱۰ تا ۱۱ روز طول میکشد .

تذکر: اولین فلاشهای قارچ ۲۵ روز پس از بذر پاشی بر روی سطح خاک قابل مشاهده است

دما در این مرحله ۲۳ تا ۲۵ درجه و رطوبت ۹۷ درصد به بالامی باشد.

ج) مرحله رشد:

قارچ دکمه ای در مرحله رشد دارای سه مرحله جداگانه است .دما در این مرحله ۱۸-۱۶ درجه و رطوبت حدود ۹۷ درصد به بالا است.

۱. مرحله سر سوزنی شکل یا پین هد

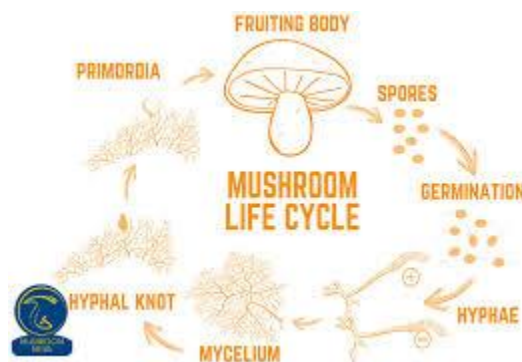
از زمان ظاهر شدن فلاش های گچی شکل در لا به لای ذرات خاک آغاز شده و به تدریج فلاش ها بزرگتر میشود پایه ای نازک و کلاهکی گرد و ریز پیدا میکنند این مرحله به تدریج ادامه پیدا کرده تا رشد کلاهک بیشتر شود و حالت محدب و دکمه ای شکل پیدا نماید. به تدریج قطر ساقه بیشتر شده و آماده برداشت می گردد این مرحله ۸ تا ۱۰ روز طول میکشد.

۲. مرحله ی دکمه ای شکل :

در طول این مرحله قارچ ها از نظر شکل ظاهری تغییری نمی کنند این مرحله یک مرحله استراحتی است ۴ تا ۶ روز طول میکشد و فقط فرصتی است برای برداشت قارچها.

۳. مرحله چتری شکل یا رشد کامل :

این مرحله حدودا ۲ روز طول می کشد پرده ی ویل پاره شده و بقایای پرده به شکل پرده انالوس روی ساقه میشود در واقع در انتهای این مرحله فاز رویشی قارچ تمام شده و وارد فاز زایشی میشود و اسپور تولید می کند. اسپور این قارچ زرد مایل به قهوه ای است. و از لبه کلاهک آویزان میشود.



مراحل رشد و تکثیر قارچ دکمه ای

طراحی و احداث واحدهای پرورش قارچ دکمه ای :

موارد فنی قبل از ساخت سالن پرورش قارچ های خوراکی

جهت باد غالب

سالن های پرورش قارچ در ایران معمولاً به صورت شمالی - جنوبی ساخته می شوند. ذکر این نکته لازم است که دریچه های خروجی سالن های پرورش قارچ باید عمود بر وزش باد ساخته شوند (شرایط و جهت وزش باد در هر منطقه در نظر گرفته شود) و به منظور جلوگیری از ورود انواع آلودگی های خارجی از فیلترهای مناسب استفاده شود.

اقلیم

تامین شرایط رطوبتی و حرارتی برای رشد قارچ از اهمیت ویژه ای برخوردار است. مناطق با آب و هوای گرم و خشک به دلیل نیاز به تامین سرما و رطوبت به طور مصنوعی مستلزم عایق بندی دقیق ساختمان ها و استفاده از تجهیزات مناسب است، نیازمند سرمایه گذاری کمی بالاتر است، لذا مناطق سرد و مرطوب و یا سرد و نیمه مرطوب مناطق بهتری برای احداث واحدهای قارچ می باشند.

سالن پرورش قارچ باید دارای کف تراز شده و فاقد پله بوده و بویژه محل استقرار طبقه بندی ها در زمان ساخت سالن پرورش قارچ کاملاً صاف و فاقد شیب باشد. برای تمیز کردن و شست و شوی کف سالن در نواحی زیر ردیف های طبقه بندی شده، باید از فشار آب و تی استفاده کرد و فقط شیب بسیار کمی به طرف وسط در فاصله بین دو ردیف ایجاد کرد (حدود ۱ درصد) که آب را در این قسمت جمع آوری و از طریق دریچه هایی که تعبیه شده است، خارج نماید.



سالن پرورش قارچ دکمه ای

سالن های پرورش قارچ باید دارای دو ویژگی باشند:

اول اینکه عایق بوده و از تبادل رطوبت و حرارت درون سالن با بیرون جلوگیری نمایند، دوم آنکه هوا بند باشند یعنی به جز از دریچه خروجی هوا، از هیچ نقطه دیگری هوا خارج نشود، لذا به منظور تامین این هدف بهترین حالت استفاده از عایق های تری دی وال و یا ساندویچ پنل با ضخامت ۱۰ تا ۱۲ سانتیمتر برای ساخت سالن ها استفاده گردد ولی اگر از نظر هزینه سرمایه گذاری در محدودیت هستید می بایست حداقل کلیه اقدامات جهت عایق نمودن کف و دیوارهای سالن به عمل آید.

در صورت استفاده از بتن بایستی روی بتن با یک لایه رنگ پلیمری پوشش داده شود یا بین دیوارهای هر سالن فاصله ایجاد کرده و با عایق مناسب پوشیده شود و صرف نظر از اینکه دیوارها با چه مصالحی ساخته و چگونه عایق بندی شده اند، سقف ترجیحاً از جنس ساندویچ پنل بوده و ضخامت آن بیش از دیوارها باشد.

نکته:

- به منظور تامین هر چه بهتر عایق بندی بهتر است دریچه های خروجی هوا یعنی اگزوزها را از دمپرهای اتوماتیک روی دیوار در ساخت سالن پرورش قارچ استفاده شوند که در مواردی که لازم نیست بسته باشند و بی جهت انرژی سالن به هدر نرود.
- در صورت نصب دمپرهای اتوماتیک روی دریچه ها زمانی که فشار سالن تولید از ۷۵ میلی متر آب (۷۵۰ پاسکال) بالاتر رود، لوورها باز شده و هوای اضافی خارج می شود. دریچه های خروج هوا در ساخت سالن پرورش قارچ به صورت قرینه و به فاصله یک متری از کف ساختمان و در طرفین درب خروجی سالن تعبیه می گردند.



در یک واحد پرورش قارچ به منظور استفاده بهتر از زمین، سالن ها به صورت قرینه و در دو ردیف استقرار می یابند در این صورت عرض راهرو دستیابی مستقر بین دو ردیف سالن ۶ متر و در صورتی که عرض زمین کم بوده، و سالن ها در یک سمت طراحی شوند؛ عرض راهرو مذکور ۴ متر خواهد بود. سالن های استاندارد پرورش قارچ دارای از ۱۵ تا ۳۰ متر طول، کمی بیشتر از ۶ متر عرض و ۴ تا ۶ متر ارتفاع هستند.

طبقه بندی سالن ها بهتر است با حداقل ۸۰ سانتی متر فاصله از درب ورودی، همین مقدار فاصله از انتها و ۷۰ سانتیمتر فاصله از دیوارهای طرفین انجام می شود. فاصله دو ردیف طبقه بندی از یکدیگر حداقل ۱۱۰ سانتیمتر می باشد و با احتساب فواصل ذکر شده، طبقات (بستر) دارای ۴۰/۱ عرض هستند. هر ردیف می تواند تا ۶ طبقه باشد که فاصله طبقات از یکدیگر در صورت استفاده از کمپوست بلوک ۷۰ سانتیمتر و در صورت استفاده از کیسه ۷۵ سانتیمتر است. فاصله اولین طبقه از کف سالن ۲۰ سانتیمتر و هر طبقه دارای فریم یا حائلی به ارتفاع ۱۵-۲۰ سانتی متر می باشد (۱۵*۴/۱*۱۰).

- آلیاژ مناسب برای قفسه بندی سالن های پرورش قارچ آلومینیوم است و لیکن با توجه به قیمت بالای آن می توان از لوله گالوانیزه گوشت دار یا سنگین با سایزهای ۵ برای کف و شش برای ستون ها استفاده کرد ضمن اینکه پیشنهاد می شود برای کف قفسه ها هم از سیم گالوانیزه گرم دو و نیم استفاده کنید.



- عرض مناسب برای طبقات ۱۴۰ تا ۱۶۰ سانتی متر می باشد در عرض ۱۴۰ کار راحت تر و لیکن سطح زیر کشت تا حدود ۱۵ درصد کاهش می یابد و البته پیشنهاد ما عرض ۱۶۰ سانتی متر است. همچنین دیگر عرض طبقات در سالن های پرورش قارچ نباید بیشتر از ۱۶۰ سانتیمتر باشد تا قارچ چین ها به راحتی و بدون نیاز به خم شدن روی سطح بستر که منجر به آسیب دیدن قارچ می شود، قادر به برداشت قارچ ها باشند.

- واحدهای ۲۰۰ تنی دارای ۹ سالن، ۴۰۰ تنی دارای ۱۸ سالن و ۶۰۰ تنی دارای ۲۷ سالن می باشند.

برای راه اندازی یک سالن پرورش قارچ عوامل زیادی دخالت دارند از جمله برنامه ریزی میزان تولید مورد نظر مقدار سرمایه گذاری - نیروی انسانی - کشتش بازار - میزان کمپوست. سالن تولید قارچ می تواند انبار - اتاق - زیرزمین و یا محلی سرپوشیده باشد همیشه برای یک کار تولیدی یک حداقل هایی مطرح است. و معمولا بنا بر این در اینجا برای شروع سالنی به مساحت ۲۷ متر مربع در نظر گرفته می شود. برای سالن ۲۷ متر مربعی بهترین ابعاد ۲۱ متر طول و ۶ متر عرض می باشد ارتفاع نیز مهم می باشد بهتر است ارتفاع ۴ متر در نظر گرفته شود این اندازه ها به خاطر چیدمان قفسه ها می باشد که از فضا بیشترین استفاده شود. در چنین سالنی می توان حدود ۹/۵ تن کمپوست را جا داد به شرط آنکه دو ردیف قفسه به صورت پنج طبقه را آماده نمود هر سالنی دارای منافذی است که راه ورود حشرات به شمار می آیند. این روزنه ها را باید مسدود کنیم تا شرایط ایزوله و بسته بودن در سالن فراهم آید. سالن پرورش قارچ می بایست از هر لحاظ عایق باشد . آلومینیومی قفسه شده طناب کشی کف با لوله گالوانیزه

مسئله عایق بودن از نکات کلیدی پرورش قارچ می باشد عایق از نظر رطوبت - حرارت - نور - هوا می باشد. به همین منظور در شرایط پرورش قارچ به صورت صنعتی از سالن های دو جداره استفاده می شود اما به طور کلی پرورش قارچ را در هر مکانی البته با شرایط خاصی می توان انجام داد. از سوله گرفته تا گلخانه و یا حتی در محلی مثل زیرزمین منزل. (پرورش سنتی و آموزشی) که همین مکان ها باید دارای ویژگی های دیگری نیز باشد به بعضی از آنها اشاره می نماییم. مکان مورد نظر باید ویژگی هایی همچون نزدیکی به بازار فروش، گاز باشد. برای ساخت و دارای امتیاز آب برق و ترجیحا راه اندازی یک سالن قارچ باید نکات زیر را رعایت نمایید. باید نسبت به دریچه های ورود و خروج محدودیت وجود داشته باشد حتی تاجایی که ممکن باشد هیچ گونه دریچه و درز ورودی و خروجی به جز محل های تحت کنترل باشد. هوای ورودی "آمد نباید در سالن وجود داشته باشد. همچنین نور و روشنایی کامل رفت و نیز توسط کانال کشی از اتاق تأسیسات وارد سالن شود بنا بر این هیچ هوایی به صورت مستقیم و یا حتی توسط کولر یا هواساز به سالن وارد نمی شود! در سالن قارچ یک دریچه خروجی به نام آگزوز وجود دارد که بهتر است در عرض سالن در پایین دیوار در وسط عرض به فاصله یک متر از کف قرار گیرد. مسئله بعدی لوله کشی تأسیسات سالن می باشد در هر سالن یک شیر آب باید تعبیه شود و خروجی آب کف سالن بایستی در نظر گرفته شود.

برای استفاده حداکثری از فضای سالن آن را قفسه بندی می کنیم قفسه ها از جنس های مختلفی ساخته می شوند در سالن های مدرن از قفسه های آلومینیومی استفاده می شود. سالن قارچ در ۴ تا ۷ طبقه قفسه بندی می شود اما بهترین نوع قفسه بندی در ۵ طبقه است. بین هر طبقه بایستی ۵۶ تا ۰۷ سانتی متر فاصله باشد. فاصله اولین طبقه از کف ۵۱ سانتی متر و آخرین طبقه از سقف یک متر در نظر گرفته می شود. در یک سالن با عرض ۶ متر فاصله هر قفسه از دیوار را ۵۷ سانتی متر و فاصله بین قفسه ها (عرض راهروی میانی) را یک متر در نظر می گیریم. عرض هر قفسه را ۱/۵ متر در نظر گرفته و طول آن نیز بنا به طول و ظرفیت سالن ساخته می شود. بهتر است به ازای هر سالن یک اتاق تأسیسات جداگانه تعبیه شود که هواساز، رطوبت ساز و گرماساز در آن قرار می گیرند اما روش معمول تر این است که سالن هایی که پهلو به پهلو هم قرار دارند دارای یک راهروی مشترک برای نصب تأسیسات می باشند. دیگر امکاناتی که برای طراحی یک مجموعه پرورش قارچ باید مدنظر قرار داد عبارت اند از اتاقک مخصوص برای دیگ بخار، تونل پاستوریزاسیون خاک پوششی، اتاق آماده سازی خاک پوششی، سردخانه، اتاق بسته بندی قارچ، انباری و اتاق استراحت کارگران. همچنین اگر خود مایل به تولید کمپوست مورد نیازتان باشید باید امکانات مورد نیاز آن از قبیل تونل پاستوریزاسیون کمپوست، پیست قالب زنی و استخر آب را در طراحی خود مد نظر قرار دهید. آب میزان آب مصرفی برای تولید هر کیلو قارچ خوراکی در واحدهای مدرن ۰۲-۶۱ لیتر و در واحدهای نیمه مدرن ۰۳-۳۲ لیتر است. آب مورد نیاز برای یک واحد ۲۰۰ تنی بدون تولید کمپوست، ۵۲ متر مکعب در شبانه روز (سه لیتر بر ثانیه) است. کیفیت آب مورد استفاده در پرورش قارچ باید در حد آب آشامیدنی باشد.

آماده سازی سالن را می توان به چند دسته تقسیم کرد:

۱ - عایق کاری سالن برای جلوگیری از اتلاف گرما و سرما ۲- قفسه بندی ، ۳-آماده سازی و نصب تجهیزات ۴ - تهیه مواد اولیه شامل کمپوست و خاک و سموم

برای عایق کردن سالن می توان به چند روش و با مواد مختلف که هر روش و ماده دارای معایب و مزایای مربوط به خود می باشد انجام داد اما شاید آسان ترین روش استفاده از انواع فوم ها باشد.عایق کاری سالن در سالن پرورش قارچ، مهم ترین عامل، حفظ دمای ثابت است. لذا عایق بندی دیوارها و سقف از اهمیت بالایی برخوردار می باشند. بهتر است برای عایق بندی سالن قارچ چند مرحله را به طور متوالی مورد توجه قرار داد.

برای عایق بندی هر یک از موارد بالا نیز ممکن است راه های مختلفی وجود داشته باشد. برای عایق بندی و درز بندی درب ها و دریچه ها از درزگیرها و نوارهای مخصوص می توان استفاده نمود. برای عایق بندی دیوارها از پانل هایی نظیر ساندویچ پانل می توان استفاده کرد. برای عایق بندی کف و سقف سالن از سقف های کاذب استفاده می شود. آلومینیوم: از ترکیبات سبک و مرکبی تشکیل شده کمپوزیت پنل یا پانل ساندویچ (Sandwich panel) است که از دو طرف به دو لایه محدود شده است و در میان آن یک لایه عایق قرار دارد این عایق نرم و انعطاف پذیر است. ساندویچ پانل ها از موادی مانند پلی اورتان، پلی استایرن، پشم سنگ و پشم شیشه تولید می شوند.

معرفی تجهیزات مورد نیاز در سالن پرورش قارچ:

۱. رطوبت ساز یا مه پاش
۲. کولر
۳. قفسه
۴. فن های ورودی و خروجی هوا
۵. دما سنج میله ای و مینیمم ، ماکزیمم
۶. رطوبت سنج
۷. محلی برای خروج آب های اضافه در سالن پرورش
۸. عدم وجود نور مستقیم خورشید
۹. با توجه به اینکه سالن به آب پاشی جهت بالا رفتن و حفظ رطوبت و همچنین شست و شو نیاز دارد وجود شیر آب در سالن بسیار به راحتی کار کمک میکند.
۱۰. وسیله ای برای بالا بردن دمای سالن(هیتر یا بخاری)

نصب تجهیزات و وسایل :

تجهیزات و وسایلی نظیر قفسه ها و هر چه که به داخل سالن آورده می شود، باید قبل از استفاده ضدعفونی شود برای جلوگیری از ورود حشرات به داخل سالن باید توری های مخصوص در جلوی درب ورودی و پنجره ها، نصب گردد. تجهیزاتی که در سالن های کوچک و بزرگ پرورش قارچ صدفی و دکمه ای مورد استفاده قرار می گیرد تا حدود زیادی مشترک هستند، این وسایل باید از ابتدا در سالن نصب شوند و قبل از آنکه پرورش قارچ آغاز گردد، بایستی کارکرد آنها مورد آزمایش قرار گیرد. به این ترتیب که شرایط حرارتی، رطوبتی، تهویه ای و نوری سالن با استانداردهای مورد نیاز تطبیق داده شود.

چون پرورش قارچ دکمه ای و صدفی در محیط بسته انجام می شود، بنابراین در هر منطقه جغرافیایی و با هر نوع آب وهوایی در تمام فصول قابل کشت است.

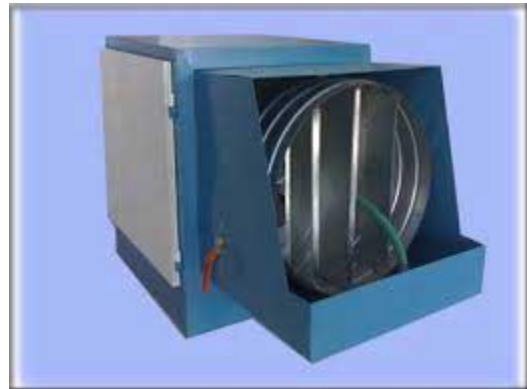
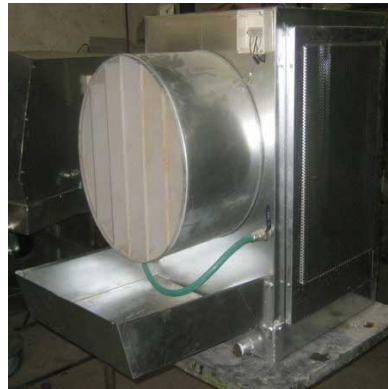
برای راه اندازی سالن جهت پرورش قارچ دکمه ای طبق دیاگرام زیر عمل می کنیم.



۱- استفاده از رطوبت ساز:

برای سالن های کوچک نیازی به خرید هواساز نیست و می توان با قرار دادن گونی در سالن برای بالا رفتن و حفظ رطوبت سالن اقدام کرد که خیلی به صرفه نیز می باشد. همچنین می توانید ضمن ایجاد سیستم قطره ای با استفاده از یک شلنگ کولر برای خیس کردن دیوار ها رطوبت لازم را در سالن فراهم کنید. برای سالن های بزرگتر که حجم تولید بالاتری دارند می توان از دستگاه های رطوبت ساز استفاده نمود معمولا در بیشتر سالن های قارچ، دستگاه هوا ساز و رطوبت ساز به هم پیوند خورده اند و یک دستگاه به نام هواساز رطوبت ساز را بوجود می آورد. بدین صورت که داخل آب بصورت مه پاشی شدن از طریق نازل های مه پاش یا فشنگ های مخصوص در قسمت میانی هواساز با هوای ازاد داخل دستگاه ترکیب شده، وبا پودری شدن رطوبت هوا و رطوبت بصورت یکنواخت وارد سالن شده و باعث افزایش کمی و کیفی محصول تولیدی میشود. مه پاش دستگاهی است که عهده دار تولید رطوبت در حد بالا بوده و می تواند بسته به ظرفیت تولید رطوبت، حجم سالن مورد نظر را پوشش دهد. در صورت مه پاشی، آب بصورت شبنم و بخار روی قارچ قرار گرفته که این یکی از معایب اصلی استفاده از آن به تنهایی است.

در قسمت زیر تصاویر نمونه هایی از دستگاه رطوبت ساز را مشاهده می کنید.



۲- استفاده از فن تهویه هوا:



در سالن های پرورش قارچ بیشتر از فن های ساده و یا سانتریفوژ استفاده می شود هر دو نوع یاد شده بخوبی از عهده فشار استاتیکی هوا- اصطکاک هوا برآمده و به خوبی هوا را تهویه می نمایند. پرورش دهندگان قارچ دکمه ای از تجهیزات قارچ دکمه ای از فن هایی که قادرند در هر دقیقه ۰/۵ فوت مکعب هوای سطح کشت را تهویه نمایند، استفاده می کنند. برای بیشتر سالن های کشت کوچک، یک فن ساده به قطر ۱۵-۲۵ سانتی متر و حجم تهویه ۵۰۰-۱۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه با فشار استاتیکی (sp=0.5) کافی خواهد بود. با کم و زیاد کردن دور موتور می توان در مراحل مختلف کاشت، تهویه مورد نیاز را انجام داد. برای آزمایش نحوه صحیح جریان هوا می توان مقداری دود سیگار است.

۴- استفاده از وسایل گرمازا:

در میان وسایل گرم کننده خانگی، بخاری های قطره ای و گازی، به رغم این که اکسیژن سالن را می سوزانند، می توانند در مواقع ضروری به کار روند. از بخاری های برقی و دستگاه های حرارت مرکزی (شופاژ) نیز می توان استفاده کرد. ولی بخاری برقی هزینه ی برق را به میزان چشمگیری افزایش می دهد شופاژ برای سالن های پرورش قارچ بسیار مناسب است، چرا که نه اکسیژن سالن را نقصان می دهد، نه ایجاد دود می کند و در ضمن، حرارتی مطلوب نیز فراهم می سازد. اشکال شופاژ در هزینه ی اولیه ی راه اندازی و مشکلات استفاده از آن در سطح گسترده است. آنچه در حال حاضر در سالن های بزرگ پرورش قارچ رواج دارد، استفاده از هیتر است. هیتر ها در اندازه ها و قیمت های مختلفی وجود دارند که باید از آن ها با توجه به نیاز سالن استفاده کرد.

هیتر را در اتاقکی خارج از سالن پرورش اصلی و نزدیک به آن قرار داده (اتاق گرم) و هوای گرم را به وسیله ی لوله های نایلونی به درون سالن هدایت می کنند. این لوله ها به قطر ۵۰ - ۴۰ سانتی متر، باید در کف سالن قرار داده شوند تا گرما از کف سالن به سمت سقف اوج بگیرد. با اجرای این روش، دود وارد سالن نمی شود و از اکسیژن بیرون سالن استفاده می گردد که به این ترتیب شرایط مطلوبی برای رشد قارچ به وجود می آید. قیمت هیتر ها از ۲۰۰ هزار تومان شروع می شود و در مورد بعضی از آن ها به یک میلیون تومان و بیشتر می رسد.

۵ - استفاده از وسایل خنک کننده:



استفاده از کولر گازی به دلیل قیمت بالا، بازدهی اندک و هزینه سرسام آور برق آن رایج نیست. از کولر آبی نیز نمی توان در سالن های پرورش قارچ استفاده کرد، زیرا کولر آبی تنها در شرایط آب و هوایی خشک، با به چرخش در آوردن هوای مرطوب، کارایی دارد و در محیط مرطوب سالن های پرورش قارچ، تنها به صورت فن عمل کرده و فقط ۴ - ۳ متر جلوتر از خود را خنک می کند. در صورت استفاده از کولر آبی، باید آن را مانند هیتر در بیرون از سالن پرورش قرار داده و به وسیله کانال نایلونی، باد خنک را وارد سالن می کنیم و این بار کانال را در کف زمین قرار نمی دهیم. کانال باید نزدیک سقف باشد تا هوای خنک آن به سمت زمین سرازیر شود.

در حال حاضر، دستگاه خنک کننده ای که در واحد های پرورش قارچ مجهز مورد استفاده قرار می گیرد، چیلر است. به علت قیمت بالا، برای تولید کنندگان خرده پا و متوسط میسر نیست که به خرید چیلر مبادرت ورزند. با کمک این دستگاه، می توان در تمام طول سال اقدام به تولید قارچ کرد. این امر حتی در تابستان های بسیار گرم هم امکان پذیر است و با داشتن چیلر، دیگر نیاز نیست که از دمای بالا هراس داشت. برای کسانی که می خواهند بازار دائمی داشته باشند، خرید این دستگاه الزامی است. چون قطع تولید در تابستان موجب از دست دادن بخش مهمی از بازار فروش می گردد.

۶ - قفسه:



ایجاد قفسه بندی برای بهترین استفاده از فضای سالن لازم است. پس با تهیه قفسه های مخصوص پرورش قارچ ضمن تولید محصول بیشتر به مکان فیزیکی کمتری احتیاج خواهید داشت.

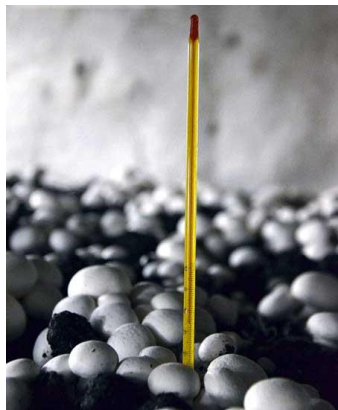
۷ - ترموستات:



وسيله‌ای برای نگه داشتن دما در یک حد خاص و جلوگیری از بروز نوسان در آن است. با ترموستات می توان هیتر و دستگاه‌های خنک کننده را در زمان مناسب به‌طور خودکار روشن و خاموش کرد. قیمت ترموستات مورد استفاده در سالن های پرورش قارچ، حدود ۸ تا ۱۵ هزار تومان است.

۸ - وسایل اندازه گیری :

دماسنج و رطوبت سنج و همچنین دستگاه سنجش CO2 میتواند در مقابل تغییرات دمایی رطوبتی و همچنین میزان CO2 بخوبی عمل نماید. با استفاده از دماسنج میله ای میتوان دمای داخل کمپوست و همچنین دمای نسبی محیطی را اندازه گیری کرد و رطوبت سنج نیز بیشتر برای تنظیم رطوبت نسبی محیط به کار میرود.



همانگونه که در تصاویر بالا می بینید دو نمونه دماسنج برای اندازه گیری دمای هوای سالن پرورش قارچ وجود دارد. برای هر سالن پرورش باید دست کم دو دماسنج تعبیه کنید تا در صورت خرابی یکی از آنها، متوجه این موضوع شوید. بهتر است میله شیشه‌ای دماسنج را با چسب نواری به قاب آن بچسبانیم تا از جابه‌جایی آن و نادرست خواندن دما جلوگیری شود.

دلیل تهیه کمپوست برای قارچ خوراکی :

قارچ خوراکی دکمه ای سفید نیز جزء موجودات زنده است که برای تغذیه خود به مواد آلی نیاز دارد. از طرف دیگر این قارچ گندرو است و لذا می تواند از کربوهیدرات ها، پروتئین ها و املاح معدنی موجود در بقایای موجودات مرده که به شکل قابل جذب برای قارچ درآمده اند، مواد غذایی آلی مورد نیاز خود را تأمین کند. نکته قابل توجه اینکه قارچ دکمه ای سفید، یک تجزیه کننده ثانویه است یعنی قبل از اینکه میسلیوم این قارچ بتواند در ماده زمینه ای خام (مثلا کاه و کلش گندم) رشد کند، باید باکتری ها و قارچ های دیگر این مواد خام را به مواد قابل جذب تبدیل نمایند. به مواد خام یا ترکیبات تجزیه شده که به عنوان بستر کشت در اختیار میسلیوم قارچ های خوراکی قرار می گیرد، کمپوست می گویند. و به فرایند تهیه آن، کمپوست سازی می گویند. بیشتر قارچ های دیگر خوراکی نظیر قارچ های صدفی، و شی تاکه تجزیه کننده اولیه محسوب می شوند یعنی می توانند مستقیماً از مواد خام (مثلا کاه و کلش غلات) برای رشد خود استفاده نمایند. در این قارچ ها نیازی به تهیه کمپوست نیست.

تهیه کمپوست:

به بستر آماده برای تولید و کشت قارچ کمپوست قارچ می گویند. استفاده از کود کمپوست و خاک پوششی برای رشد بهتر و بیشتر قارچها در سالن های پرورش قارچ یکی از اولویت های کار پرورش قارچ می باشد. کمپوست مخلوطی از کاه، کودمرغی، سنگ گچ، ملاس چغندر و ... می باشد که این مواد، شرایط مطلوبی را برای رشد میکروارگانیسم های مفید و شرایط مناسب رشد قارچ در بستر فراهم می کند.

اهداف تهیه کمپوست :

- ۱- ایجاد بستر مناسب ۲- ایجاد بستر کشت انتخابی ۳- تهیه آب مواد غذایی واسید های آمینه در مقادیر مناسب ۴- ایجاد محیط مناسب برای فعالیت باکتری ها ۵- بهبود ساختمان فیزیکی برای هوادهی ۶- حذف پاتوژن های بیماری زا



نحوه تهیه کمپوست قارچ دکمه ای سفید (آکاریلوس بیسپوروس) :

کمپوست : بقایای مواد آلی تحت شرایط دما ، رطوبت ، اکسیژن و غذا توسط یک سری میکروارگانیسم ها به مواد کاملاً پوسیده و هموسی بنام کمپوست تبدیل می شود.

جهت تولید بستر تولید قارچ (کمپوست) باید به نیاز های غذایی قارچ کشت شده توجه نمود.

دو عنصر غذایی اصلی در تغذیه قارچ عبارتند از : ۱- کربن (C) - ۲- نیتروژن (N)

جهت تولید موادی که حاوی عناصر نامبرده باشد باید به دو نکته توجه نمود:

۱- مصرف مواد اولیه مقرون به صرفه باشد ۲ - مواد مصرفی دائماً در دسترس باشد.

تقسیم بندی کمپوست از نظر مواد تشکیل دهنده آن :

۱- کمپوست طبیعی : مخلوطی نیمانیم از کود اسب و کلش گندم می باشد. جهت تولید آن از کود اسب های مسابقه ای (لوکس) استفاده می شود. در ایران تعداد این اسب ها بسیار کم است. در نتیجه کمپوست طبیعی تولید نمی شود.

۲- کمپوست مصنوعی : پایه و اساس کمپوست سازی کلش گندم می باشد. مواد دیگر آن عبارتند از کود مرغی ، پودر سنگ گچ و آب. در ایران فقط کمپوست مصنوعی تولید می شود.

مزایای کمپوست طبیعی :

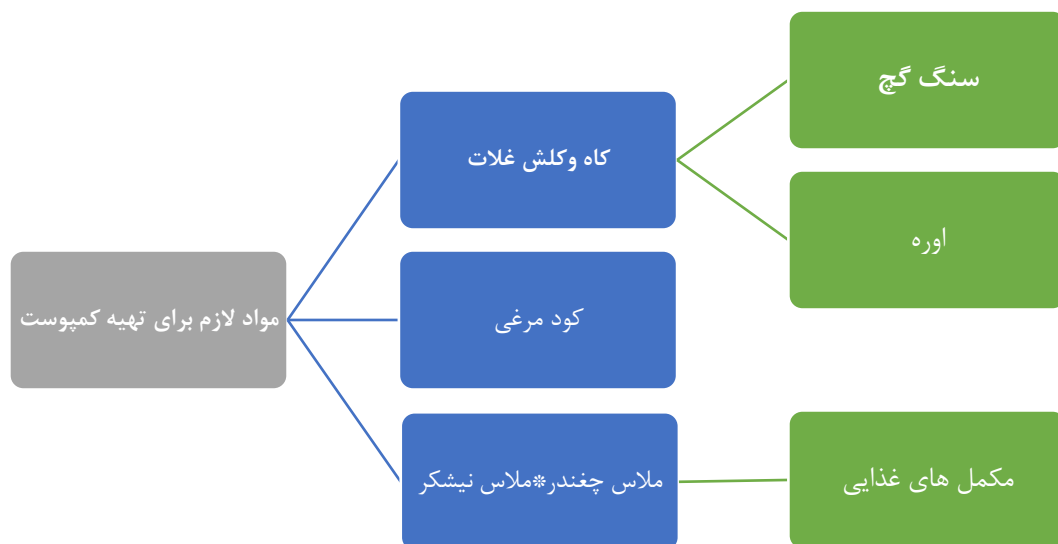
۱- تهویه بهتر ۲- بافت یکنواخت تر ۳- رشد بهتر میسلیوم قارچ در آن

تقسیم بندی کمپوست از نظر مدت زمان عمل آوری آن :

الف : تهیه کمپوست به روش بلند مدت

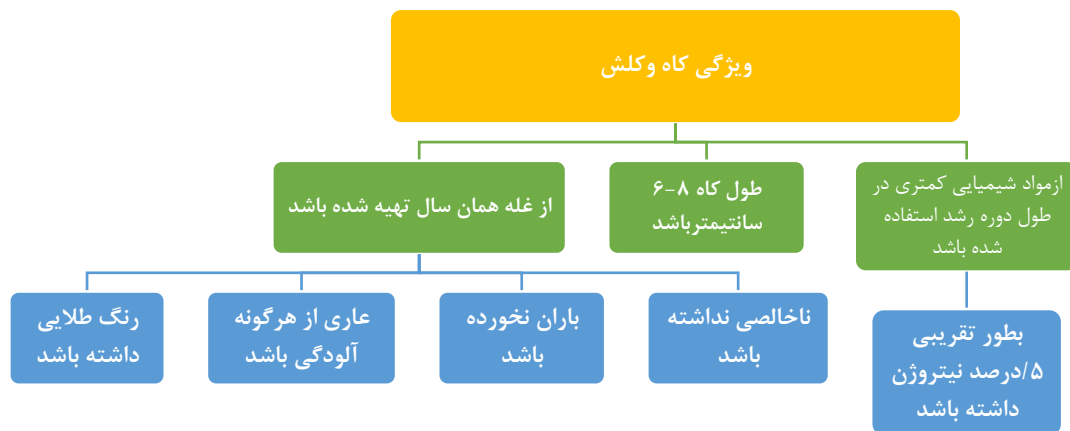
ب: تهیه کمپوست به روش کوتاه مدت

*بهترین ماده جهت تامین کربن ، کلش و بهترین ماده جهت تامین نیتروژن ، کود مرغی است.



خصوصیات کلش گندم مصرفی

منابع سلولزی از جمله کلش گندم و باگاس، باید دارای ویژگی های زیر باشد:



- ساقه گندم (کلش) هر چقدر ضخیم تر باشد بهتر است.
- پرس های کلش آب نخورده باشد. (زیرا اولاً مقداری آب توسط کلش جذب شده و قیمت آن بیشتر می شود. ثانیاً احتمال بروز انواع کپک به خصوص کپک سیاه زیاد می شود)
- از کلش گندم آبی استفاده شود (بدلیل خشبی بودن)
- پرس های کلش آب نخورده باشد.

کاه و کلش منبع غنی از الیاف که بعد از تجزیه شدن تأمین کننده کربوهیدرات برای رشد قارچ می باشد البته مواد آلی دیگری نیز وجود دارد که در صورت تجزیه شدن می توانند قندهای لازم برای پرورش قارچ خوراکی دکمه ای را تأمین کنند. باید در نظر داشت مواد دیگری نیز هستند که به تأمین قندهای مفید می توانند کمک کنند.

مشخصات کود مصرفی :

۱- از کود مرغ گوشتی استفاده می کنیم زیرا اولاً در جیره غذایی مرغان گوشتی پروتئین بیشتری وجود دارد. ثانیاً میزان رطوبت کود مرغ گوشتی کمتر از رطوبت مرغ تخم گذار می باشد.

۲- رطوبت کود مصرفی ۲۰ الی ۲۵ درصد باشد.

۳- رنگ کود مصرفی روشن باشد. (رنگ کود تازه نوک مدادی روشن است)

۴- کود مرغی نسوخته باشد (فعالیت میکروارگانیسم ها در آن در حد کمی بوده تا مواد غذایی آن از بین نرود. به طور کلی عمر انبار داری کود مصرفی کمتر از دو ماه باشد)

۵- در داخل کود ، کودهای به هم چسبیده (توده ای) نباشد در غیر این صورت خرد شود و سردند شود.

۶- کود مصرفی ناخالصی نداشته و میزان ازت آن $3/5$ (N) الی ۵ درصد باشد.

۷- کود مصرفی حتما مخلوطی از کود مرغی و سبوس باشد.

۸- چون منبع انواع میکروارگانیسم های مفید جهت کمپوست سازی کود مرغی می باشد ، اگر کود از مرغداری خریداری شود که در جیره غذایی مرغان خود آنتی بیوتیک کمتری مصرف کرده باشد ، بسیار عالی است.

پودر سنگ گچ با نام های دیگری مثل : جیپسم یا ژیپسم (سولفات کلسیم آبدار یا ئیدراته) با فرمول شیمیایی $Ca\ So_4\ 2(H_2O)$

سنگ گچ موجود در ایران دارای اسیدیتته $5/7$ و پودر سنگ گچ موجود در هلند دارای اسیدیتته $9/7$ می باشد. مقداری اضافی مصرف نمودن پودر سنگ گچ مشکلی ایجاد نمی کند ولی کاهش مصرف آن باعث اختلال در امر کمپوست سازی می شود.

اعمال مهم پودر سنگ گچ:

۱- از چسبندگی و لزج شدن کلش کمپوست جلوگیری می کند. این عمل را با رسوب ذرات کلئوئید محلول در محیط کمپوست و خنثی نمودن چربی ها انجام می دهد.

۲- تنظیم اسیدیتته کمپوست : پس از مایه زنی کمپوست قارچ توسط اسپان قارچ تلقیح شد. میسلیوم قارچ در حین رشد از خود اسید اگزالیک ترشح می کند. اگر این اسید وارد محیط کمپوست شود باعث اسیدی شدن آن می شود. در اینجا پودر سنگ گچ وارد عمل شده و با

اسید اگزالیک ترکیب می شود. اگزالات کلسیم تولید شده مانند حالت غلافی دور میسلیوم ها را فرا گرفته و از وارد شدن اسید اگزالیک به محیط کمپوست و تغییرات اسیدیته آن جلوگیری می کند.

گزالات کلسیم = پودر سنگ گچ + اسید اگزالیک با روش های تولید کود کمپوست :

دو روش عمده برای تولید کمپوست وجود دارد :

الف : روش دراز مدت :

که یک روش قدیمی و اولیه بوده و برای تولید کمپوست به منظور کشت قارچ در سطح تجاری مناسب نیست البته به علت گرانی روش کوتاه مدت در بیشتر کشورهای آسیایی هنوز از روش دراز مدت استفاده میشود

ب: روش کوتاه مدت :

که به مراتب سریعتر و پیشرفته تر از روش های پیشین می باشد .

تهیه کمپوست مصنوعی قارچ دکمه ای به روش بلند مدت:

اعمال مهم کمپوست سازی به دو فاز اول و دوم تقسیم می شود.

فاز یک شامل مرحله میکس مواد اولیه و مرحله تخمیر اولیه می باشد

مرحله تخمیر اولیه شامل : تخمیر بیوشیمیایی و تخمیر شیمیایی است.

فاز دوم نیز شامل پاستوریزاسیون و شیرین کردن (آمونیاک گیری یا کاندیشنینگ)

مراحل فاز یک کمپوست سازی:

۱- عمل پیش خیساندن کلش گندم:

بهترین روش جهت عمل پیش خیساندن کلش گندم غرقاب نمودن آن در داخل استخر ساخته شده به همین منظور می باشد. مدت زمان این مرحله نسبی بوده و تقریباً ۱۰ الی ۱۲ ساعت طول می کشد. جهت شروع کمپوست سازی کلش گندم باید حداقل ۷۵ درصد رطوبت جذب نماید.

از ابتدای کمپوست سازی تا انتهای آن برای هر هزار کیلو گرم کلش گندم خشک ۵۰۰۰ لیتر آب صرف می شود. در ایران از هر یک تن کلش خشک تقریباً ۲/۵ تن کمپوست و از میزان کمپوست ۴۵۰ کیلو گرم قارچ برداشت می شود. رابطه مدت زمان عمل پیش خیساندن کلش گندم با مدت انبار داری آن رابطه ای معکوس می باشد.

در داخل بافت کلش یک سری مواد واکسی (روغنی) وجود دارد. این مواد آب گریز بوده و سرعت جذب آب توسط کلش را کاهش می دهد. اگر کلش را در انبار نگهداری کنیم ، با گذشت زمان مواد واکسی تجزیه شده و از بین می رود. در نتیجه کلش با سرعت بیشتری آب جذب کرده و مدت زمان عمل پیش خیساندن آن کاهش می یابد.

۲- میکس مواد اولیه:

مواد تشکیل دهنده کمپوست مصنوعی و درصد اختلاط آنها:

به ازای مصرف هر ۱۰۰۰ کیلو گرم کلش گندم خشک ۶۰ تا ۸۰ درصد آن (۶۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم) کود مرغی و ۱۰ تا ۱۵ درصد آن (۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم) پودر سنگ گچ مصرف می کنیم.

هر چقدر کود بیشتری مصرف کنیم ، پودر سنگ گچ بیشتری نیز مصرف می کنیم

مخلوط مرحله دوم کار پس از خیس نمودن کاه و کلش اضافه کردن تمام مکمل های غذایی به جز پودر سنگ گچ به کمپوست است که باید به صورت یکنواخت در سطح کاه انجام شود. این مواد باید به خوبی مخلوط شوند. این عمل باعث هوادهی کمپوست و یکنواختی عمل تخمیر در کل توده می شود

توده کردن ، هوادهی کردن، و قالب زنی :

پس از مخلوط نمودن مکمل های غذای با کمپوست، آن را به صورت یک توده به ارتفاع ۱ متر و عرض ۱ متر روی هم انباشته می کنند که در اصطلاح این عمل را قالب زنی می نامند. در این مرحله دمای کمپوست در مرکز آن به ۶۰ الی ۹۵ درجه سانتی گراد می رسد. عمل قالب زنی را می توان با دست یا به کمک قالب های مخصوص و با استفاده از تراکتور انجام داد. اندازه ابعاد کمپوست به اندازه قطعات کاه و کلش و دمای هوا بستگی دارد.

عمل آوری مراحل زمان بندی (این عملیات طی سه هفته و چهار بار زیر و رو کردن انجام می گیرد)

روز اول تا ششم:

کلشی که ۳ روز خیس خورده، به محل کمپوست سازی حمل شده و به حال خود در هوای آزاد رها می شود به منظور شروع فرایند شیمیایی تخمیر مخلوط مکان هایی که خشک شده اند آبیاری شده و شش ۳ روز به حال خودش رها میشود رعایت این نکته به ویژه برای کود مرغی که خشک می باشد معمولا ضروری می باشد. آبی را که از پایین توده خارج می شود را بهتر است دوباره بر روی کلش پمپ کنیم.

روز ششم:

همزدن کامل توده و قالب گیری آن به طوری که عرض و ارتفاع توده و هوای گرم به ترتیب ۲- ۱/۵ متر و در آب و هوای سرد به ترتیب ۲/۵- ۲ متر می گیرند در این روز گرما تولید شده و فعالیت میکروبی آغاز می گردد. شکل توده کمپوست و اندازه ابعاد توده نقش مهم در تولید حرارت بیولوژیکی برای متعادل ساختن گرما دارا می باشد. با این روش اکسیژن کافی در اختیار میکرواورگانیزم ها قرار می گیرد در نتیجه تخمیر بی هوازی انجام نمی گیرد. برای حل مشکل تخمیر بی هوازی و سهولت ورود اکسیژن به درون توده در کف بونکرها لوله هایی که بر روی آنها در فواصل مشخص تعبیه شده است که از طریق آنها هوا وارد کمپوست می شود (اسپیگوت ها). در قالب زنی باید قسمت میانی قالب شل و قسمت های کناری آن سفت تر باشد. در هر قالب زنی قسمت های کناری و سطحی به میانه و قسمت های میانی به کناره های قالب برده شود.

روز نهم :

دومین قالب زنی و همزنی صورت می گیرد. در این روز بوی آمونیاک استشمام می گردد و افزایش درجه حرارت احساس می شود. دما در مرکز توده ۶۰ درجه سانتی گراد است. ارتفاع توده کاهش می یابد و رنگ آن قهوه ای تیره می شود اگر توده لزج شده باشد مقداری گچ حرارت ندیده به آن قسمت آن قدر اضافه می کنیم تا لزجی کمپوست از بین برود.

روز سیزدهم :

سومین مرحله قالب گیری و هم زنی را انجام می دهیم. دما به ۸۰ درجه یا بیشتر می رسد. رنگ توده قهوه ای تیره می شود. بوی آمونیاک استشمام می شود. ارتفاع قالب نسبت به قبل باز هم کمتر می شود. در این روز نیز می توان از گچ حرارت ندیده برای از بین بردن لزجی کمپوست استفاده کرد.

روز هفدهم :

چهارمین مرحله همزنی را انجام می دهیم. در این مرحله دمای توده کمپوست به ۷۵-۶۵ درجه کاهش یافته است در این زمان باکتری های مزوفیلی مجدد جایگزین باکتری های ترموفیلی شده و غالب می شوند کمپوست رنگ قهوه ای تیره به خود گرفته بوی آمونیاک شدیدتر می شود.

روز بیستم :

زیر و رو کردن و قالب زنی نیز صورت نمی گیرد. دما در بخش مرکزی توده به ۵۵-۵۰ درجه یا کمتر می رسد. بوی آمونیاک کاهش یافته ارتفاع توده به کمترین حد رسیده در این حالت وقتی کمپوست را فشار می دهیم انگشتان خیس می شوند ولی آب از کمپوست نمی ریزد و کمپوست آماده پاستوریزاسیون می باشد.

هدف از قالب زنی

۱) کود کمپوست فشرده شود ۲) توده یکنواخت انجام شود ۳) عمل تخمیر به خوبی انجام شود.

انواع تخمیر :

۱- **تخمیر بیوشیمیایی :** تا دمای ۶۰ درجه سانتی گراد توسط میکروارگانیسم ها انجام می شود.

۲- **تخمیر شیمیایی :** با افزایش دمای توده کمپوست به بیش از ۶۵ درجه سانتی گراد کلیه تخمیر های بیوشیمیایی متوقف شده و تخمیر های شیمیایی آغاز می شود

ویژگی های استاندارد پایان فاز ۱ کمپوست سازی درازمدت :

شاخص های فیزیکی :

۱ رنگ: رنگ کلس کمپوست طلایی به قهوه ای تیره تبدیل می شود.

بو: بوی شدید آمونیاک به مشام می رسد.

سختی: اگر مقداری از کلس کمپوست را برداشته و با دو دست از یکدیگر جدا کنیم مقداری مقاومت احساس پوسیده و هموس نشده است.
می کنیم. زیرا مراحل کمپوست سازی تمام نشده و کلس کمپوست کاملا

شاخص های شیمیایی :

میزان رطوبت: ۵۷ - ۲۷٪

میزان نیتروژن: حداقل ۱/۵٪ وزن خشک مواد

میزان آمونیاک: ۰/۵ - ۰/۳٪

(: نسبت کربن به نیتروژن (C/N): ۱۷

اسیدیته: ۸ - ۸/۵ ph =

فاز ۲ (مرحله پاستوریزاسیون کمپوست)

تخمیر و پاستوریزاسیون :

انتقال کمپوست در حالت مکانیزه توسط لودر و دستگاه بانکر فیلر و در حالت دستی توسط کارگر ، چهار شاخ و فرقون انجام می شود .با توجه به اینکه بسیاری از آفات، قارچ ها را می توانند به عنوان میزبان خود قرار دهند و از آنها به عنوان منبع غذایی استفاده کنند ضروری است که راهی برای از بین بردن این عوامل زیان آور پیدا کرده و آنها را کنترل

کنیم. از طرفی باید بتوانیم آمونیاک تولید شده در طی فاز ۱ را در غلظت تعیین شده و معینی در کمپوست حفظ کنیم در غیر این صورت رشد قارچ با چالش رو به رو می شود و گاهی متوقف شده قارچ های دیگری در بستر شروع به رشد می کند. همچنین برای ایجاد و حفظ گرمای اولیه رشد برای قارچ خوراکی نیاز داریم کمپوست به عمل آمده از مرحله اول را پاستوریزه کرده و آماده مایه زنی کنیم.

سالنی که برای پاستوریزاسیون انتخاب می شود باید چه ویژگی هایی داشته باشد؟

سالن پاستوریزاسیون باید کاملاً عایق بوده و از مصالحی استفاده شود که در برابر رطوبت و دمای بالا همچنین آمونیاک تولیدی مقاوم باشد. ضمناً در نوسانات شدید دمایی ضریب انبساط بالایی داشته باشند و در این نوسانات ساختارشان مورد تغییر قرار نگیرد. با توجه به اینکه میکروارگانیسم های فعال هوازی می باشند در تنظیم میزان هوای ورودی دقت کامل داشته باشیم. معمولاً طول سالن را ۲۰ و ارتفاع آن را حداقل ۴ متر در نظر می گیرند.

مراحل پاستوریزاسیون کمپوست :

مرحله پیش پاستوریزاسیون:

این مرحله قبل از شروع پاستوریزاسیون می باشد **pre-pasteurization**. بعد از ورود کمپوست به تونل کلیه درها و دمپر ها را بسته، سپس دمنده سیرکولاسیون را روشن کرده تا هوای اطراف و درون کمپوست یکنواخت گردد. بعد از مدتی، هوادهی به داخل تونل را آغاز می کنیم. این مرحله ۳-۴ روز به طول می انجامد. در این مدت اکسیژن و دمای مناسب را در اختیار میکروب ها قرار می دهند برای اینکه جمعیت میکروب های مفید درون کمپوست به حداکثر خود برسند. بعد از مرحله پیش پاستوریزاسیون دمای کمپوست را با بخار آب به ۶۰ درجه

می رسانیم. این دما را به مدت ۸ ساعت در تونل حفظ می کنیم. برای این منظور پس از طی شدن مرحله اول تهیه کمپوست آن را در داخل جعبه هایی پر کرده و در اتاقی به فاصله ۰۳ سانتی متر از یکدیگر روی همدیگر می چینند؛ به طوری که هوا و بخار آب بتواند به راحتی از میان آنها عبور کند. در این موقع به سبب فعالیت های میکروبی درون توده کمپوست، دمای توده به تدریج افزایش بسته و از خروج حرارت جلوگیری کرد. می یابد. برای افزایش دما باید درهای اتاق را کاملاً دمای هوا در تمامی قفسه ها و جعبه های حاوی کمپوست باید یکنواخت بوده و به مدت ۲ تا ۴ روز در ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد نگهداری شود. بعد از آن را به وسیله بخار آب گرم به ۹۵ تا ۶۰ درجه سانتی گراد افزایش می دهند. پس از ۸ ساعت به تدریج هر ۲ ساعت ۲ تا ۳ درجه سانتی گراد از حرارت کمپوست کاسته می شود تا دمای کمپوست به ۲۵ تا ۴۵ درجه سانتی گراد برسد. کمپوست به مدت ۵ روز در این دما نگهداری می شود تا آمونیاک موجود در کمپوست از بین برود. بعد کمپوست را که در اثر تخمیر به وجود آمده است، کاملاً خنک می کنیم تا دمای آن به ۴۲ تا ۵۲ درجه سانتی گراد برسد. در تمامی مراحل فوق باید رطوبت کافی در دسترس کمپوست باشد تا از خشک شدن سطح آن جلوگیری شود. اگر رطوبت محیط کم باشد باید به طریق مصنوعی رطوبت را وارد اتاق پاستوریزاسیون نمود.

عمل پاستوریزاسیون کمپوست درون محیط بسته ای به نام تونل پاستوریزاسیون صورت می گیرد. اخیراً استفاده از این روش در کشورهای پیشرفته توسعه یافته است. برای این منظور بعد از مرحله اول تهیه کمپوست به روش کوتاه مدت، کمپوست را در تونل پاستوریزه انباشته می کنند. پس از اینکه تونل پاستوریزاسیون (بونکر) پر از کمپوست شد، در و پنجره ها و هواکش ها را بسته و از ورود هوای آزاد به درون آن جلوگیری می کنند، سپس با وارد کردن بخار آب گرم دمای هوای داخل تونل را به ۷۵ تا ۸۵ درجه سانتی گراد می رسانند. در این موقع درجه حرارت داخل توده کمپوست به ۲۶ تا ۳۶ درجه سانتی گراد خواهد رسید. پس از ۴ تا ۸ ساعت هوای تازه را توسط هواسازهایی که در کنار و یا بام تونل نصب شده وارد تونل می کنند؛ به طوری که دمای محیط به ۶۴ تا ۸۴ درجه سانتی گراد کاهش می یابد. این میزان حرارت را در تونل پاستوریزاسیون به مدت ۴ تا ۶ روز ثابت نگه می دارند تا مرحله عمل آوری و آمونیاک گیری (شیرین کردن کمپوست) کمپوست کامل شود، سپس دمای تونل را به ۴۲ تا ۵۲ درجه سانتی گراد کاهش می دهند در این موقع کمپوست آماده بذری پاشی برای پرورش قارچ در کیسه های پلاستیکی و یا بسترهای قارچ می باشد. کمپوست تهیه شده به این روش مخصوصاً قفسه ای مناسب می باشد در تونل های مذکور یک روز پس از ورود کمپوست به تونل، عملیات پاستوریزاسیون کمپوست و هم دما شدن زدایی کمپوست در تونل انجام می شود و پس از آن نیز مدت پنج تا شش روز برای شیرین شدن یا آمونیاک باقی می ماند. چنانچه مرحله آمونیاک زدایی به نحوه احسن انجام نشود، مشکلات زیر به

وجود خواهد آمد:) حساس بوده و در حضور آمونیاک از بین ppm الف) بذر یا اسپان قارچ به مقادیر ناچیز آمونیاک (حتی ۰۲ می رود و در نتیجه محصولی تولید نمی شود.

ب) در کمپوست حاوی آمونیاک قارچ های هرز رشد می کنند که از نظر سازگاری با شرایط محیطی و جذب در بستر مستقر می شوند. مواد غذایی بر قارچ خوراکی برتری داشته و سریعاً بقایای میکروارگانیسم های مرحله آمونیاک زدایی پس از خارج نمودن کمپوست از (فایرنگ): آتشین نیش تونل پاستوریزاسیون به صورت لکه های سفید مایل به خاکستری روی کلهش کمپوست تولید می شوند که بوده و با چشم غیر مسلح به راحتی دیده می شوند. ۱ مجموعه ای از اکتینومیست های گرمادوست (ترموفیل) به این لکه ها فایرنگ یا نیش آتشین گویند.

پاستوریزاسیون: در دمای ۵۸ - ۵۹ درجه سانتی گراد و مدت ۸ الی ۱۰ ساعت پاستوریزه می شود.

اهداف پاستوریزاسیون:

الف) هضم انواع عوامل بیماری زا (پاتوژن ها) و آفات

ب) فعال نمودن میکروارگانیسم های گرما دوست (ترموفیل)

نکته: کمپوست توسط بخار ۶۰ درجه سانتی گراد در مدت ۸ ساعت پاستوریزه می شود.

خاک پوششی توسط بخار آب ۶۰ درجه سانتی گراد در مدت ۶ ساعت پاستوریزه می شود.

۴- سرد کردن اولیه: در این مرحله دمای کمپوست را به ازای هر ساعت ۱- ۱.۵ درجه کاهش می یابد تا به دمای ۴۷- ۴۸ درجه سانتی گراد برسد.

۵- شیرین کردن: این مرحله در دمای ۴۷- ۴۸ درجه سانتی گراد و مدت تقریباً ۵ روز انجام می شود.

در این مرحله میکروارگانیسم های مفید مانند قارچ های گرما دوست و اکتینومیست ها فعال شده و عمل آمونیاک گیری از توده کمپوست انجام می شود. در پایان این مرحله مقدار آمونیاک کمپوست توسط وسیله ای بنام دراگرتیوپ از هوای کانال برگشتی تونل اندازه گیری می شود. اگر میزان آمونیاک ۱۰۰ ppm یا کمتر باشد می توان مرحله بعد را انجام داد و در غیر این صورت تا کاهش میزان آمونیاک کمپوست به حداکثر ۱۰۰ ppm این مرحله ادامه پیدا می کند.

۶- سرد کردن جهت بذر زنی:

در این مرحله دمای کمپوست به ازای هر ساعت ۳- ۴ درجه سانتی گراد کاهش داده تا به دمای ۲۵ درجه سانتی گراد برسد.

سپس کمپوست را از تونل خارج کرده و با اسپان قارچ تلقیح می کنیم و به سالن تولید منتقل می کنیم. تنها روش اضافه کردن اسپان قارچ به کمپوست در ایران روش مخلوط بوده و جهت تلقیح هر ۱۰۰۰ کیلوگرم کمپوست، تقریباً ۱۰ - ۱۲ کیلوگرم اسپان قارچ مصرف می کنیم.

اگر مرحله آمونیاک گیری به نحوه احسن انجام نشود مشکلات زیر بوجود می آید:

الف) اسپان قارچ به مقادیر ناچیز آمونیاک حتی (۲۰ ppm) حساس بوده و در حضور آمونیاک از بین می رود. در نتیجه محصول تولید نمی شود.

ب) در کمپوست حاوی آمونیاک قارچ هرز یا رقیب کلاهک دارای از خانواده کاپریموس (کلاهک) یا (کلاهک جوهری) رشد می کند. این قارچ از نظر سازگاری با شرایط محیطی و جذب مواد غذایی بر قارچ خوراکی ما ، برتری داشته و سریعاً در بستر مستقر می شود. به محض مشاهده آن ، آن را منهدم می کند. (کل کمپوست)

فایر فنگ (نیش آتشین) : بقایای میکروارگانیزم های مرحله آمونیاک گیری پس از خارج نمودن کمپوست از تونل پاستوریزاسیون به شکل لکه های سفید مایل به خاکستری بر روی کلس کمپوست با چشم غیر مسلح به راحتی دیده می شود. که به آن فایرفنگ یا نیش آتشین می گویند.

معیارهای استاندارد پایان دوره ۲ (فاز دوم) کمپوست سازی :

الف) معیارهای فیزیکی :

- ۱- رنگ : رنگ کلس کمپوست قهوه ای تیره با لکه های سفید مایل به خاکستری (قهوه ای تیره)
- ۲- بو : از کمپوست دیگر بوی آمونیاک به مشام نمی رسد. (کمپوست بوی شیرین علف تازه می دهد)
- ۳- سختی : اگر مقداری از کلس کمپوست را برداشته و با دو دست جدا کنیم ، مقاومتی احساس نمی کنیم زیرا با عنایت به اتمام مراحل کمپوست سازی کلس گندم کاملاً پوسیده و هوموس شده است.

ب) معیارهای شیمیایی :

- ۱- میزان رطوبت : ۶۸٪
 - ۲- میزان ازت : ۲.۲٪ (N) به ازای وزن خشک مواد
 - ۳- میزان آمونیاک : حداکثر ۰.۰۱٪ (۱۰۰) ppm
 - ۴- نسبت کربن به ازت (C/N): 16
 - ۵- اسیدیته 7.5 (PH)
- مواد غذایی زیر جهت تغذیه قارچ در کمپوست موجود می باشد :
- ۱- آن ریج لیگنین هموس کمپلکس
 - ۲- پروتئین میکروبی (بقایای میکروارگانیزم ها)
 - ۳- قندهای باقیمانده از مراحل فاز ۱ و فاز ۲ کمپوست سازی مانند سلولز و همی سلولز

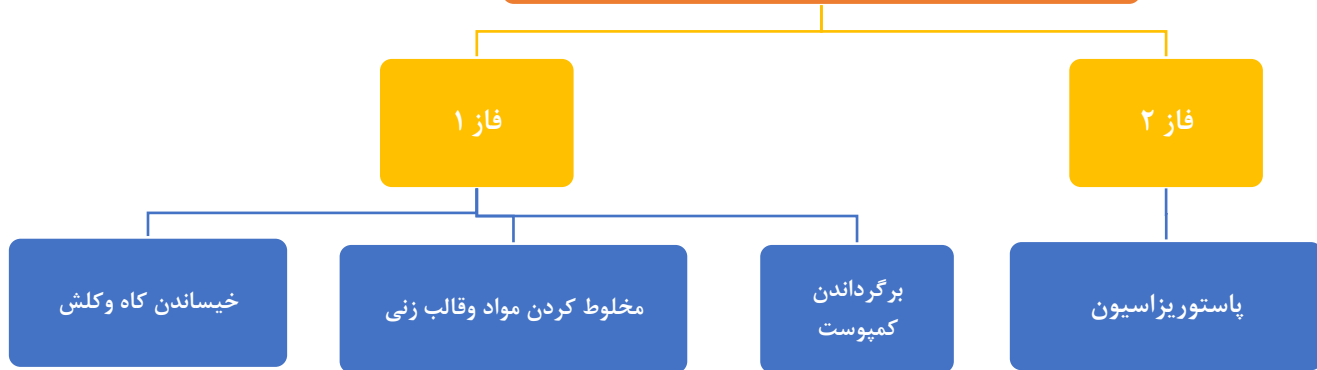
نکته های مهم:

- هدف از فاز ۱ کمپوست سازی بدست آوردن مخلوطی یکنواخت و همگن می باشد.
- کمپوست پس از آماده شدن باید بلافاصله مصرف شود. در غیر این صورت فاسد می شود.
- هدف از فرمول بندی کمپوست ایجاد تعادل مناسب بین کربن و ازت (C/N) می باشد.
- میزان ازت در ابتدای کمپوست سازی ۱.۵٪ به ازای وزن خشک مواد و نسبت کربن به ازت (C/N) ۲۵ الی ۳۰ می باشد
- میزان ازت در انتهای کمپوست سازی ۲ الی ۲.۳ درصد به ازای وزن خشک مواد و نسبت (C/N) ۱۷ می باشد.



کمپوست قالب زنی شده به شکل بلوکی

عمل آوری کمپوست به روش بلند مدت



روش کوتاه مدت :

روش کوتاه مدت تهیه کمپوست سریع تر و پیشرفته تر مدت کوتاه عمل آوری روش.ب از روش درازمدت می باشد. این روش دارای دو مرحله (فاز) است که فاز اول مانند مراحل روش بلندمدت می باشد؛ با این تفاوت که اولین مرحله برگرداندن کمپوست در روز سوم و دومین مرحله برگرداندن در روز ششم و سومین مرحله آن در روز نهم یا دهم انجام می پذیرد. پودر سنگ گچ نیز در همین روز اضافه می شود. به محض آنکه ترکیبات خام به حالت نرم و خمیری درآمده و قابلیت جذب و نگهداری آب را به دست آورند و طی فرایند میکروبی و شیمیایی، بوی تند آمونیاک ایجاد و بستر رویش قارچ دکمه ای به رنگ قهوه ای تیره درآید، فاز اول پایان می یابد. در فاز دوم این روش عمل پاستوریزاسیون کمپوست انجام می یابد. این مرحله به عنوان فاز میکروبی تهیه کمپوست شناخته می شود و هدف از آن تأمین شرایط مناسب برای فعال سازی میکروارگانیسم های گرمادوست و نیز پاستوریزاسیون کمپوست می باشد. در این مرحله کمپوست و هوای اطراف آن را طوری حرارت می دهند که دمای آن به ۰۶ درجه سانتی گراد برسد. در اثر این عمل تمام عوامل بیماری زا از بین می رود.

ابتدا کاه را خیس می کنیم و مواد را اضافه می کنیم و قالب زنی و هوا دهی را انجام می دهیم و با این تفاوت که اولین مرحله هوا دهی در روز سوم انجام می شود و مرحله دوم و سوم هوا دهی از روزهای ۶ و ۹ انجام می گیرد پودر سنگ گچ را در روز ۹ اضافه کرده و کود کمپوست آماده ضد عفونی می ش

در روش کوتاه مدت هوا دهی هر ۳ روز یکبار انجام می شود.

روز ۱: خیس نمودن کاه+اضافه نمودن مواد+قالب زنی.

روز ۳: اولین مرحله هوا دهی+قالب زنی مجدد

روز ۶: دومین مرحله هوا دهی+قالب زنی مجدد

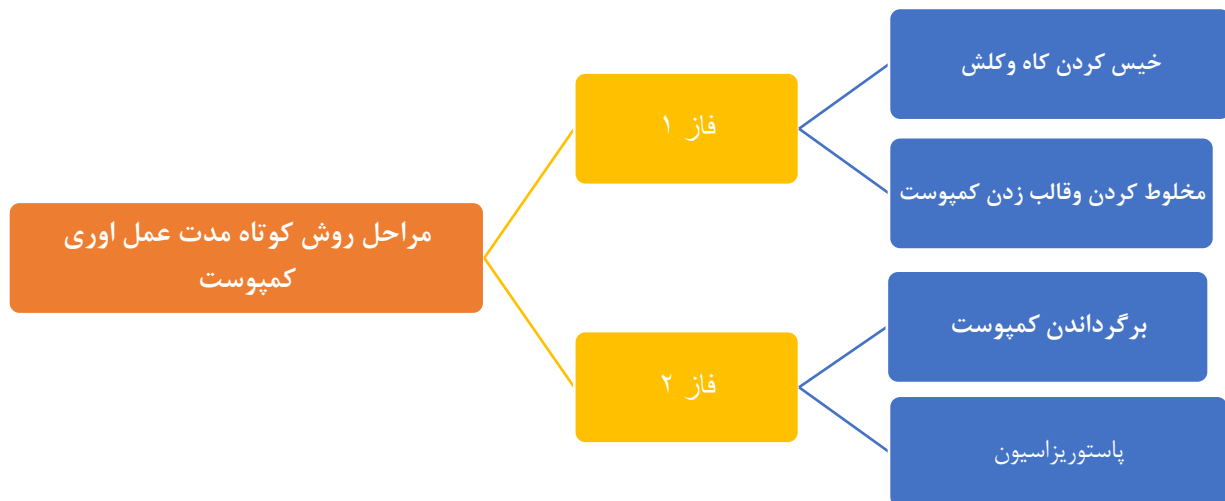
روز ۹-۱۰: سومین مرحله هوا دهی+اضافه نمودن سنگ گچ+ضد عفونی بستر.

مرحله ضد عفونی یا پاستوریزاسیون یا پیک حرارتی در کوتاه مدت:

در اتاق پاستوریزاسیون جعبه ها را پر از کمپوست کرده و با فاصله 20cm از هم بروی هم قرار می دهیم روزنه های اتاق را می بندیم و در این مدت بر اثر فعالیت میکروارگانیزم های داخل کود کمپوست دما را به ۵۲ تا ۵۴ درجه می رسانیم و به مدت ۲ تا ۴ روز در این دما نگه داشته و سپس بخار آب گرم را وارد اتاق می کنیم تا حرارت به ۵۹ تا ۶۰ درجه برسد و پس از ۸ ساعت به تدریج دستگاه تهویه را روشن کرده و دمای اتاق کاهش یافته و به ۵۲ تا ۵۴ درجه می رسد و به مدت ۵ روز کمپوست ها را در این حالت نگهداری می کنیم تا گاز آمونیاک از بین برود و سپس با روشن کردن تهویه دما را به ۲۴ تا ۲۵ درجه می رسانیم در این هنگام بستر کاملاً "ضد عفونی" میشود و آماده بذر پاشی است.

تذکره: ضد عفونی در اتاق پاستوریزه ۱۰ روز طول می کشد.

البته به علت گرانی تکنولوژی روش کوتاه مدت ، در بیشتر کشورهای آسیایی هنوز از روشهای دراز مدت برای تهیه کمپوست استفاده می گردد .



روشهای مختلف بذر پاشی در قارچ دکمه ای:

بذر پاشی یعنی اضافه کردن اسپان یا تکه ای از شبکه میسلیوم به توده کود کمپوست در کشت قارچ دکمه ای از روشهای بذر پاشی زیر استفاده می شود. در زمان عمل پر کردن بستر قارچ باید نکات زیر رعایت شوند: برای اینکه اتلاف حرارت کمپوست در کمترین میزان صورت گیرد، لازم است این کار به سرعت انجام یابد. چنانچه کمپوست در موقع پر کردن خشک باشد، باید آن را تا حد مناسب مرطوب ساخت و با اگر خیلی خیس بوده (بیش از ۰۷ درصد رطوبت) و با فشردن در دست چند قطره آب زیادی از آن را خارج کرد، قبل از انتقال مقداری گچ بر آن افزوده، زیر و رو می کنند و پس از گذشت چند روز آن را به کمپوست به بستر کشت مجددا بستر کشت انتقال می دهند.

(۱) کشت تک لایه:

این روش در کشت قفسه ای استفاده می شود بدین صورت که توده کمپوست به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر روی قفسه ریخته آن را فرده می - کنیم و سپس بذر را به طور یکنواخت روی سطح آن می پاشیم و یک لایه نازک از کود کمپوست را روی آن می ریزیم تا از خشک شدن اسپان جلوگیری شود.

مقدار بذر مصرفی به ازای هر مترمربع ۲۰۰ تا ۲۵۰ گرم است.

(۲) کشت دو لایه:

که از جعبه یا کیسه های نایلونی استفاده می شود بدین صورت که ابتدا نصف ارتفاع کیسه را از توده کود کمپوست پر می کنیم و پس از فشردن یک لایه بذر روی آن می ریزیم لایه دوم کود کمپوست را اضافه کرده و مجدداً " لایه دوم بذر را پخش می کنیم در انتها یک لایه نازک از کود کمپوست روی آخرین لایه بذر می پاشیم

میزان بذر مصرفی در داخل چوبی ۱۰۰ تا ۱۲۵ گرم یعنی در هر لایه ۵۰ تا ۶۲ گرم و در کشت نایلونی در هر لایه ۵۰ گرم می باشد .

۳) کشت مخلوط:

این روش در جعبه های چوبی جعبه استفاده می شود و بذر مورد نیاز را با کمپوست مخلوط کرده و سپس جعبه ها را پر می کنیم ۲۵ کیلو کود کمپوست را با ۱۰۰ تا ۱۲۵ گرم بذر مخلوط می کنیم .

۴) کشت نقطه ای یا لکه ای:

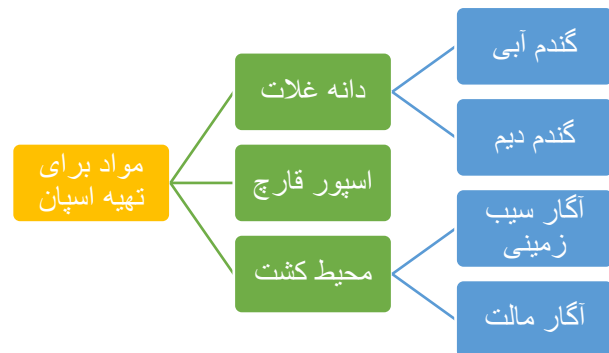
در این روش کل جعبه را با کمپوست پر کرده و پس از فشردن و صاف کردن آن به وسیله یک تکه چوب در ردیف های متعدد به فاصله ۸ تا ۱۲ سانتی متر روی بستر سوراخهای به عمق ۲/۵ تا ۵ سانتی متر ایجاد کرده و در هر سوراخ ۵ گرم بذر می ریزیم و سطح آن را با کود کمپوست می پوشانیم .

تذکره: در مناطقی که دمای محیط پایین باشد و یا قابل کنترل نیست کشت دو لایه یا مخلوط مناسب تر است.

طرز تهیه بذر قارچ دکمه ای :

در گذشته از شبکه میسلیومی رشد کرده بر روی خاک بعنوان بذر قارچ دکمه ای استفاده می کردند. یا اینکه مقداری کود اسبی را با خاک مخلوط کرده آن را به شکل آجر در می آوردند، درون آن سوراخی ایجاد کرده مقداری شبکه میسلیومی درون آن ریخته و بعد از رشد شبکه میسلیومی ، مخلوط آجری را تکه تکه کرده و از آن بعنوان بذر استفاده میکردند. برای اولین بار در یال ۱۹۰۵ خالص سازی شبکه های میسلیومی صورت گرفت و بذر تحت شرایط کنترل شده و محیطی کاملا استریل تهیه شد.

مواد لازم برای تهیه اسپان



آگار: در آزمایشگاه از نوعی جلبک دریایی یک پلی ساکراید غیر انشعابی استخراج می کنند که خاصیت ژله کردن دارد و معمولا در تهیه محیط کشت آزمایشگاهی کاربرد زیادی دارد.

بعد از جمع آوری کردن اسپورها باید یک محیط غذایی مطلوب برای آنها فراهم شود که بتوانند جوانه زده و تولید هیف و میسلیوم کنند. برای این منظور ضروری است که محیط کشت غذایی آزمایشگاهی برای اسپورها تهیه سیب زمینی و آگار مالت که بر روی آنها ۱ شود. محیط های کشتی که در آزمایشگاه ها وجود دارد عبارت اند از آگار اسپورها شروع به جوانه زدن می کنند.

برای تهیه اسپان قارچ دکمه ای ۳ روش وجود دارد:

۱- تهیه بذر قارچ دکمه ای روی کود آسیبی:

ابتدا کود را شستشو داده و تمیز میکنیم سپس رطوبت اضافی آن را گرفته و وقتی که رطوبت به ۶۰٪ رسید در شیشه های نیم لیتری ریخته درب آن را میبندیم و در اتوکلاو قرار میدهیم (بقیه کار مانند روش قبلی است)

۲- تهیه بذر قارچ دکمه ای بر روی پرلیت:

پرلیت یک ماده شیمیایی است که دردمای بالا افزایش حجم پیدا میکند. طبق فرمول زیر آنرا استفاده میکنیم:
۱۴۵۰ گرم پرلیت + ۱۶۵۰ گرم سبوس + ۲۰۰ گرم سولفات کلسیم + ۵۰ گرم کربنات کلسیم + ۶۶۵ میلی لیتر آب
پس از مخلوط کردن این مواد آنها را در کیسه های پلاستیکی ریخته ، بقیه کارها مانند روش قبل است.
اسپان تهیه شده با این روش به نسبت ارزان تر بوده و برای مدت طولانی تری قابل نگه داری است.

امروزه از این ماده برای تهیه اسپان استفاده میشود ، اسپان تهیه شده بر روی پرلیت مدت زمان بیشتری قابل نگه داری است.

۳- تهیه بذر قارچ دکمه ای روی دانه غلات:

آماده کردن دانه غلات:

بعد از اینکه اسپور را تهیه کردید و آن را در شرایط استریل روی محیط های کشت غذایی برای جوانه زدن و تولید هیف یا میسلیوم قرار دادید. در مرحله بعد برای تهیه بیشتر میسلیوم ها باید آنها را بر روی دانه غلات آماده شده قرار دهید و بعد از نگهداری کوتاه مدت در شرایط مطلوب آنها را به کمپوست افزوده و اصطلاحا مایه زنی می کنیم. قبل از پرداختن به مراحل آماده سازی لازم است بدانید چرا دانه غلات را بیشتر برای تهیه اسپان به کار می برند. تعدادی از این دلایل عبارت اند از: دارای پوست سفتی است، در زیر پوست آن آلورون پروتئین دار و مواد نشاسته ای قرار دارد، از طریق آماس و بدون اینکه خیس شود مقدار زیادی آب جذب می کند، چون قارچ نمی تواند نشاسته را مورد استفاده قرار دهد بنابراین دانه مقاوم و ثابت باقی می ماند و نگهداری بذر قارچ دانه ای قابل پخش کردن را برای مدت طولانی امکان پذیر می سازد.

مراحل آماده سازی:

۱- آزمایش کیفیت دانه ۲- انتخاب ظرف پخت که گنجایش ۵۰ تا ۱۰۰ گرم دانه را داشته باشد ۳- ریختن آب درون دیگ دو برابر وزن دانه ۴- جوشاندن دانه ها به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه برای جلوگیری از رشد و انتقال آلودگی و نفوذ شبکه میسلیومی در دانه بهتر است قبل از جوشاندن گندم ها با آب ۲۷-۲۵ به مدت ۲۴ ساعت خیس بخورند بعد از جوشاندن باید دانه ها با فشار ملایم بین انگشت شست و اشاره له گردند و در طی پختن نباید بترکند همچنین بعد از جوشاندن اگر گندم را شکافتیم، رگ سفید وسط گندم نباشد و گندم کرم رنگ شود. ۵- بعد از جوشاندن بذور گندم به مدت ۱۵ دقیقه در همان آب جوش باقی بماند تا اینکه سرد شود و چندین بار محتوای دیگ را هم می زنیم تا کلیه بذور به طور یکنواخت در جریان سرد شدن قرار بگیرند. ۶- اضافه کردن آهک برای تنظیم اسیدیته به محتوای دیگ، به ازای هر کیلو گرم گندم ۷- ۵ گرم آهک و ۱۵-۱۲ گرم گچ ۷- قرار دادن دانه گندم به درون بطری های شیشه ای ۵ لیتری به طوری که سه چهارم حجم بطری ها پر شود. سپس بستن درب بطری ها به وسیله چوب پنبه یا گلوله های پنبه ای و گذاشتن این بطری ها درون دستگاه اتوکلاو در

دمای ۱۲۵-۱۲۱ درجه سانتی گراد به مدت ۲-۱ ساعت، بعد از این مدت اتوکلاو را خاموش کرده و می گذاریم بطری ها درون اتوکلاو سرد شوند در این حالت از تشکیل قطرات آب روی دیواره بطری جلوگیری می کنیم. در این شرایط بذور را از اتوکلاو خارج می کنیم و درون اتاق سرد قرار داده و دما را به ۲۴-۲۵ درجه می رسانیم در این دما گندم ها را هم می زنیم دانه های آماده شده را در شیشه های نیم لیتری یا کیسه های نایلونی می گذارند در هر کیسه یا شیشه حدود ۲۵۰ گرم گندم جوشیده و سپس درپوش پنبه ای را گذاشته و آنها را در اتوکلاو در حرارت ۱۲۱ درجه سانتی گراد به مدت زمان ۲ ساعت باید آن را استریل نماییم. بعد از این مرحله باید شیشه های حاوی دانه گندم را با کشت خالص قارچ مایه کوبی کرد و در محیط تاریک با حرارت ۲۲-۲۴ درجه سانتی گراد به مدت زمان حدوداً ۲ هفته نگهداری نمایید تا میسلیوم قارچ سطح دانه ها را بپوشاند.



روش های آماده سازی بستر قارچ دکمه ای:

الف: کشت قفسه ای :

فضای داخل سالن را با استفاده از قفسه های چوبی یا استیل قفسه بندی می کنند.

پایین ترین طبقه ۲۰ سانت از زمین فاصله دارد و طبقات بعدی به فاصله ۵۰ سانت از همدیگر قرار میگیرند. اگر از کود کمپوست طبیعی یا سبک استفاده می کنیم ضخامت هر لایه کود کمپوست را حدود ۲۵ تا ۳۰ سانت در نظر گرفته می شود.

- ❖ در صورتی که کود کمپوست مصنوعی یا سنگین باشد ضخامت لایه ها را ۲۰ سانت در نظر می گیریم .
- ❖ در صورتی که کود کمپوست طبیعی یا سبک باشد ضخامت لایه ها را ۲۵-۳۰ سانت در نظر می گیریم .

در این روش بذر به صورت یک لایه پاشیده می شود به ازای هر متر مربع از بستر ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر مربع بذر مصرف می شود در طول ریشه دوانی روزنامه های سطح کمپوست را مرطوب کرده و پس از مرحله ریشه دوانی روزنامه ها را برداشته و خاک پوششی اضافه می کنیم. در روش قفسه ای عمل ریشه دوانی و مرحله رشد در یک سالن اجرا می شود.

ب) کشت داخل جعبه چوبی :

در این روش از جعبه های ارزان قیمت استفاده می شود که این جعبه ها را با قیمت مناسب از مغازه خریداری نمود و یا آنکه آنها را با چوب ساخت ابعاد جعبه ۱۵*۵۰*۱۰۰ می باشد. جعبه ها دارای پایه های ۱۵ سانتی است و در کف جعبه شکافهایی به عرض ۱ تا ۵/۱ سانت تعبیر می شود که به منظور تهویه بهتر کمپوست و خروج آب اضافی به طور معمول بذر پاشی در جعبه به صورت دو لایه می باشد یک لایه ۵ سانتی از کود کمپوست داخل جعبه ریخته آن را فشرده کرده و سپس ۵۰ تا ۶۰ گرم بذر اضافه می کنیم سپس ۱۰ سانت کود کمپوست ریخته فشرده می کنیم و دوباره بذر می پاشیم و در نهایت یک لایه نازک کود کمپوست به آن اضافه می کنیم .

ج) کشت در کیسه نایلونی :

با توجه به بالا بودن هزینه خرید جعبه احداث سیستم قفسه ای بیشتر از کیسه های نایلونی استفاده می شود.

به طور متوسط حدود ۲۵ کیلو کود کمپوست در کیسه های نایلونی جای می گیرد و بذر پاشی در کیسه های نایلونی به صورت ۲ لایه یا مخلوط می باشد. پس از بذر پاشی در کیسه های نایلونی نیاز به بستن سر کیسه نیست کیسه ها را معمولاً به صورت قفسه ای و یا دو کف اتاق پهلوی هم قرار می دهیم. استفاده از سیستم قفسه ای با صرفه تر می باشد. زیرا چیدن کیسه ها در کف اتاق باعث می گردد از کل فضای اتاق استفاده مطلوب به عمل نیاید .

تذکر: در مناطقی که دمای محیط پایین است و یا قابل کنترل نیست کشت نایلونی بیشتر توصیه می گردد .

رطوبت کود کمپوست در کیسه نایلونی ۶۲ تا ۶۵٪ اما در کشت جعبه و قفسه ای ۶۵ تا ۷۰٪ می باشد .

د) کشت بر روی سطح زمین :

در گذشته کشت این قارچ در معادل زغال سنگ و قارچها بر روی سطح زمین انجام میشد توده کود کمپوست را روی زمین پهن کرده و به صورت جوی و پشته و از تکه های کود کمپوست اغشته به شبکه میسیلیومی به عنوان اسپان استفاده میشود

در این روش احتیاج به فضای زیادی می باشد و از اشکالات دیگر این روش خشک شدن سطح بستر می باشد که برای جلوگیری از آن باید سعی کنیم بستر را با پلاستیک روزنامه پوشیده تا رطوبت داخل بستر حفظ شود.

مرحله قبل از ورود کمپوست به داخل سالن تولید:

پاک سازی سالن - خارج کردن اشیای اضافی ۲- شست وشو با آب ۳- شست وشو با محلول آب و مواد شیمیایی

سالن را بعد از شستشو ضد عفونی کنید :

برای ضد عفونی سالن مواد شیمیایی و همچنین روش های مختلفی وجود دارد ولی شاید آسان ترین روش استفاده از هیپو کلرید سدیم (وایتکس است که در همه جا در دسترس می باشد)

۳- محلول را به نسبت (یک به نه) ۹:۱ وایتکس را با آب تهیه نمایید. ۳- تمام سالن را با محلول تهیه شده شست وشو کنید.

ضد عفونی کننده مناسب برای سالن قارچ

سالن های پرورش قارچ

باتوجه به افزایش روز افزون جمعیت و لزوم تنوع بخشیدن به منابع غذایی، موجب شده است انسان ها برای تهیه مواد غذایی از طریق امکانات ممکن و با حداقل هزینه تلاش نمایند نیاز اولیه غذایی خود را تامین کنند. قارچ منبع اسیدهای آمینه، پروتئین، کربوهیدرات ها، چربی ها، ویتامین ها، مواد معدنی و ... است. این ماده غذایی در گذشته نیز در زنجیره غذایی انسان وجود داشته است. هر نوع قارچ خوراکی شرایط ویژه ای را برای پرورش نیاز دارد. ورود و خروج افراد، ضد عفونی، تهویه، رطوبت و دما باید در سالن های پرورش قارچ کاملا تحت کنترل باشند.

ویژگی های اتاق پرورش قارچ

۱. اتاق پرورش قارچ برای نگهداری بیشتر رطوبت باید دیوارهای سیمانی داشته باشد.
۲. اتاق باید حتما جایی برای خروج آب داشته باشد.
۳. اتاق پرورش باید امکان نصب تجهیزاتی برای تهویه و هوادهی را داشته باشد.
۴. اتاق پرورش باید کاملا بدون درز باشد.
۵. امکان نصب وسایل گرمایشی را داشته باشد.
۶. دارای لوله کشی آب برای آب پاشی و ایجاد رطوبت باشد.
۷. ارتفاع مناسب برای ایجاد طبقات را داشته باشد.

به منظور پرورش قارچ باید از کمپوست استفاده کرد. انواع مختلف کمپوست در سالن های پرورش قارچ مورد استفاده قرار می گیرد. تمام اجزای کمپوست مصرفی باید قابل کنترل باشد.

ضد عفونی سالن های پرورش قارچ

نقش اصلی مواد ضد عفونی کننده در پرورش قارچ این است که این مواد اسپورها و عوامل بیماریزای موجود در تجهیزات، وسایل کار، دیوارها، کف سالن ها، لباس های کارکنان، ظروف برداشت و دیگر وسایل را از بین ببرند.

روش های سنتی جهت ضد عفونی سالن های پرورش قارچ موجود هستند. از جمله سموم قارچ کش قابل استفاده در این زمینه بنومیل و کاربندازیم و یا وایتکس هستند. به منظور ضد عفونی وسایل و تجهیزات کشت از الکل اتیلیک رقیق شده استفاده می شود. علاوه بر سالن پرورش قارچ و ابزار کشت، کاه و کلش مورد استفاده در بستر نیز باید ضد عفونی شود. در این بخش از مواد شیمیایی استفاده نمی شود و اصولا این کار توسط بخار و آب جوش انجام می شود.

۳ نمونه از ضد عفونی کننده های سالن پرورش قارچ :

یکی از مهمترین فعالیت هایی که در پرورش قارچ انجام می شود، سالم سازی و ضد عفونی سالن های پرورش می باشد. ضد عفونی کننده ها می توانند با زمان تماس کم و میزان مصرف کم، تمام طیف باکتری ها و قارچ ها را از بین ببرند. از جمله ضد عفونی کننده های صنعتی که در سالن های پرورش قارچ مورد استفاده قرار می گیرند می توان فرمالین، هیدروژن پراکساید، پراستیک اسید و ... نام برد.

فرمالین

فرمالین با نام های مختلف فرمالدئید و متیل آلدئید نیز معرفی می شود. این ضد عفونی کننده صنعتی در سالن های پرورش قارچ به منظور ضد عفونی ابنیه و فضای سالن مورد استفاده قرار می گیرد. محلول فرمالین توانایی حذف انواع پاتوژن ها را دارد. نکته قابل ذکر در مورد فرمالین سرطانی آن است.

هیدروژن پراکساید

هیدروژن پراکساید (آب اکسیژنه)، کاربردهای مختلفی دارد. یکی از کاربردهای این محلول، ضد عفونی سالن قارچ است. این محلول بر روی طیف وسیعی از ارگانسیم ها شامل باکتریها، قارچ ها، مخمرها و ... تاثیر می گذارد.

پراستیک اسید

یکی از محلول هایی که برای ضد عفونی سالن پرورش قارچ استفاده می شود، پراستیک اسید است. این محلول باکتری، پاتوژن، انواع میکروب ها و ویروس ها را از بین می برد. پراستیک اسید در کنار موارد ذکر شده، روی اسپورها نیز تاثیر دارد.

انتخاب ضد عفونی کننده مناسب

قارچ در سبذ غذایی انسان نقش مهمی را ایفا می کند. به همین دلیل افزایش تولید و همچنین ضمانت سلامت محصول نهایی از اهمیت بسزایی برخوردار است. از بین بردن عوامل بیماری زا در سالن پرورش باعث افزایش تولید قارچ می شود. همانطور که بیان شد، به منظور کاهش بیماری های موجود در سالن های پرورش قارچ از ضد عفونی کننده استفاده می شود.

ضد عفونی کننده ای که در این بخش مورد استفاده قرار می گیرد، نباید برای انسان و موجودات زنده مضر باشد. قبل از کشت سالن پرورش ضد عفونی می شود و همه آلودگی های موجود از بین می روند. اما تضمینی وجود ندارد که آلودگی مجدد وارد سالن نشود. به همین دلیل علاوه بر دیواره ها و هواکش ها، هوای داخل سالن نیز باید ضد عفونی شود.

اکسیدین که در آرال شیمی تولید می شود، توانایی از بین بردن همه انواع باکتری، میکروب، ویروس و حتی اسپور را دارد. این محلول در ضد عفونی کمپوست، ضد عفونی سالن پرورش و همچنین ضد عفونی هوای سالن مورد استفاده قرار می گیرد.

از ورود کمپوست به سالن تا آماده سازی بسترهای پرورش قارچ دکمه ای :

از زمان انتقال کمپوست از کارخانه ی تولید کمپوست به واحدهای پرورش قارچ دکمه ای تا عملیات بستر سازی، نکات مهمی وجود دارد که باید رعایت شود. اگر شما خودتان کمپوست خود را تولید می کنید و یا اگر از کارخانه های دیگر از نقاط نزدیک یا دور در شهرهای دیگر خریداری می کنید نکات مهمی در زمان نقل و انتقال و دریافت کمپوست باید رعایت شود.

با خرید کمپوست، فرایند حمل و نقل تأثیر مهمی در کیفیت کمپوست خواهد داشت چه بسا در بسیاری از مواقع کارخانه ی تولیدکننده کمپوست، کمپوستی با شرایط ایده آل و دمای مناسب تولید کند ولی قبل از رسیدن به سالن های پرورش قارچ به دلیل شرایط حمل و نقل نامناسب، مسافت های طولانی و فصول گرم سال از کیفیت کمپوست کاسته شود.

اقدامات لازم در زمان بارگیری کمپوست

در زمان بارگیری، باید دقت شود بلوک های کمپوست به صورت فشرده روی همدیگر بارگیری نشوند. در این حالت بذره های داخل بلوک ها له شده و از طرفی شرایط بی هوایی برای میکروارگانیسم های داخل کمپوست رخ می دهد. در فصول گرم سال برای انتقال کمپوست به شهرها و نقاط دور، وسایل نقل و انتقال باید مجهز به دستگاه های خنک کننده باشند که دمای کمپوست بیش از حد افزایش نیابد.

دریافت کمپوست

بهتر است جهت کنترل شرایط دمای کمپوست، دمای سالن پرورش قارچ پیش از ورود کمپوست در حدود ۲۰ تا ۲۲ درجه سانتی گراد تنظیم شود. در زمان دریافت کمپوست تخلیه بلوک ها همان موقع انجام گیرد و عمل تخلیه را به چند ساعت بعد یا زمان دیگر محول نکنید. عملیات انتقال بلوک ها از ماشین های انتقال به داخل سالن باید با صبر و آرامش صورت گیرد و کارگران در زمان انتقال مراقب باشند، کیسه های بلوک ها پاره نشود و چیدن بلوک ها در سطح قفسه ها به ترتیب و با نظم و از یک طرف سالن صورت گیرد. کیسه های بلوک ها، دارای روزنه های ریزی هستند که جهت تهویه تعبیه شده اند و باید این روزنه ها در سطح زیرین بستر قرار گیرد (روزنه های روی پلاستیک های بسته بندی کمپوست به سمت زمین قرار گیرد) تا تهویه از انتهای کمپوست نیز به خوبی انجام گیرد.

پس از قرارگیری بلوک ها در سالن، باید اطلاعات کمپوست در زمان دریافت اندازه گیری و بررسی شود. کنترل میزان رطوبت کمپوست بررسی شود که کمپوست خشک شده یا بیش از حد مرطوب است (بوی کمپوست) اگر بوی تند و زننده از کمپوست استشمام شود یعنی آمونیاک آن افزایش یافته و دمای کمپوست باید در محدوده ۲۵-۲۰ درجه سانتی گراد باشد ضروری است.

اطلاعات دیگری از جمله تاریخ کشت، وزن بلوک ها و تعداد بلوک ها نیز باید در جدولی نوشته شود و در ابتدای درب ورودی سالن قرار گیرد به این جدول های دارای اطلاعات هر مرحله رشدی و تعداد و وزن بلوک های کمپوست، کار تکس می گویند. با گذشت زمان و تغییر مراحل پرورش، اطلاعات دیگری از جمله مرحله ی رشد، دما و رطوبت و شرایط تهویه سالن نیز در کار تکس هر سالن ثبت شود.

معمولاً بعد از ورود کمپوست به سالن‌ها، عملیات بسترسازی انجام می‌گیرد. با فرارگیری بلوک‌های کمپوست در قفسه‌ها اجازه دهید یک یا دو روز در سالن بدون هیچ عملیاتی بمانند تا با محیط هم دما شوند. پس از گذشت ۱ تا ۲ روز، پلاستیک روی بلوک‌ها به وسیله کاتر یا چاقوی ضدعفونی شده، بریده شده و عمل تخته کوبی انجام می‌گیرد. البته عواملی مانند میزان رطوبت کمپوست و وجود و یا عدم وجود بوی تند آمونیاک در کمپوست در زمان باز کردن روی بلوک‌ها، می‌تواند مؤثر باشد. در صورتی که میزان رطوبت یا بوی آمونیاک بیشتر از حد معمول باشد بهتر است باز شدن پلاستیک کمپوست‌ها زودتر انجام گیرد. از طرفی اگر یکنواختی در بلوک‌های کمپوست دیده شود، می‌توان قبل از خاکدهی نیز عمل باز کردن و پوش دادن (شنگ کردن کمپوست) انجام گیرد.

در بسترسازی استفاده از لباس کار و کفش تمیز و ضدعفونی شده و همچنین استفاده از دست‌کش الزامی است. پس از بریده شدن پلاستیک روی بلوک‌های کمپوست، داخل آن‌ها تا عمق حدود ۱۵ سانتی‌متر پوش داده شده یا شنگ شود (میزان پوش کردن کمپوست نیز به میزان رطوبت و فشردگی کمپوست بستگی دارد) و بعد از آن عمل صاف کردن کمپوست‌ها در سطح و تخته کوبی با تخته ماله ضدعفونی شده به نحوی که تماس بین قطعات کلش به وجود آید ولی فشردگی در حد قبل از پوش نباشد، انجام گیرد، به صورتی که تمام بسته به صورت یکنواخت و هماهنگ تخته کوبی شده و فشردگی در تمام قسمت‌ها به یک اندازه باشد.

بهتر است جنس تخته‌ها از پلاستیک باشد و چوبی نباشد که کمپوست را فشرده کند. تخته کوبی باید به صورتی انجام گیرد که کمپوست بیش از حد فشرده نشود که تهویه به خوبی انجام نگیرد و یا بیش از حد پفکی و توخالی نباشد که رشد ریشه‌ها به خوبی انجام نگیرد. پس میزان فشردگی در تخته کوبی باید متعادل باشد. بهتر است هر طبقه پس از باز شدن بلوک‌ها بلافاصله تخته کوبی و بقیه مراحل نیز در آن انجام گیرد و سپس طبقات دیگر شروع شود تا از خشک شدن و یا آلوده شدن احتمالی کمپوست پیشگیری شود.

پس از تخته کوبی بذر کمکی یا بذر رو به بستر اضافه می‌شود. در این مرحله نیز بذر اضافه ای که همراه کمپوست ارسال شده و تا این زمان در داخل سردخانه نگهداری شده است را به صورت یکنواخت در روی بستر پخش می‌کنند. این کار باید حتماً با دست‌کش تمیز و نو انجام گیرد تا بذر آلوده نشود. حتماً قبل از استفاده از بذر شرایط ظاهری آن کنترل و در صورتی که رنگ آن سیاه و یا سبز شده و یا آثار کپک در آن دیده شود از استفاده آن کیسه بذر خودداری شود.

پس از این مرحله بلافاصله روی سطح بستر پوشانده می‌شود به نحوی که کاملاً تمام سطح کمپوست با پلاستیک و یا روزنامه پوشانده شود. در صورتی که سطح بستر با روزنامه پوشانده شود باید به صورت مرتب سطح روزنامه‌ها آبیاری شود تا رطوبت داشته باشد ولی از جمع شدن آب روی سطح بستر جلوگیری شود. ضمن اینکه **اولین آبیاری همراه با قارچ‌کش کاربندازیم به نسبت ۱ گرم به ازای هر مترمربع سطح انجام گیرد.**

شرایط محیطی مورد نیاز قارچ دکمه ای در مرحله ریشه دوانی :

دما:

دمای مناسب داخل سالن ۲۲۵ است .

اگر دمای سالن پایین باشد تشکیل شبکه میسلیومی به تاخیر می‌افتد و بستر خوب سفید نمی‌شود چنانچه هنگام کشت ضخامت لایه‌ها زیاد باشد دمای داخل بستر افزایش یافته شبکه میسلیومی خوب تشکیل نمیشود و در قسمت‌های مرکزی بستر اندام بار دهی قارچ ظاهر نمیشود و فقط اطراف بستر کلاهدک قارچ دیده می‌شود

رطوبت :

در طول این مرحله نیازی به اپاش مستقیم روی سطح بستر نمی باشد و رطوبت نسبی هوای سالن را با اب پاشی کف و دیوار و یا دستگاه رطوبت ساز باید در حد ۸۰ درصد ثابت نگه داریم.

در طول مرحله ریشه دوانی بهتر است برای جلوگیری از حمله آفات به بستر از سموم مالاتیون یا دیازنیون استفاده کنیم به طوری که هفته ای یک بار سالن را ضد عفونی می کنیم.

تذکر: در این مرحله اگر رطوبت بستر کاهش یابد بستر به تدریج خشک شده و رنگ کمپوست ارغوانی می شود

نور:

در این مرحله نیاز به نور نیست هر چه تاریکتر باشد شبکه میسلیومی افزایش می یابد

هوا دهی:

در این مرحله نیازی به هوا دهی نمی باشد فقط برای خنک کردن کمپوست ها روزی ۲ مرتبه به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه تهویه را روشن می کنیم.

با رشد بذر قارچ در کمپوست شبکه میسلیومی سفید رنگی در سطح بستر تشکیل می شود که در این هنگام باید سطح بستر را با خاک پوششی مناسب بپوشانیم .

خاک پوششی :

با رشد بذر قارچ در کمپوست شبکه میسلیومی سفید رنگی در سطح بستر تشکیل میشود که در این هنگام باید سطح بستر را با خاک پوششی پوشیده شود.

تعریف خاک پوششی :

به موادی مانند پیت ،ماسه شسته شده ،بقایای کود کمپوست سال قبل ،کود گاوی پوسیده و... گویند.

به عمل اضافه کردن خاک پوششی روی سطح کمپوست عمل لایه کشی گویند و به خاک پوششی ، روکش بستر گفته میشود.

خاک دهی بستر :

بعد از تکمیل رشد میسلیوم ها به داخل کمپوست که تقریباً ۱۴ روزه طول می انجامد، پلاستیک روی کمپوست بریده شده ودر صورت خیس بودن(آب طلایی) سطح کمپوست، با کاهش رطوبت نسبی سالن وانجام عمل هوادهی سعی بر کاهش آب طلایی نموده و عمل خاکدهی انجام میشود.

ارتفاع خاک بین ۳-۵ cm متغیر است خاک پوششی باید حالت پوک و تقریباً سبک داشته باشد تا میسلیوم ها با شرایط بهتری بتوانند وارد خاک شوند.

نحوه ساخت خاک پوششی :

بطور کلی خاک پوششی به عنوان بستر دوم روی کمپوست قرار میگیرد، تا شرایط رشد میسلیوم ها ادامه پیدا کرده وقارچ ها مستقیما روی خاک ظاهر شوند. این بستر باید ویژگی های ضد عفونی بودن، تنظیم **ph**، تخلخل پذیر بودن، قابلیت بالای جذب آب، وعدم چسبندگی رادارا باشد.

امروزه برای ساخت خاک پوششی از فرمول های مختلفی استفاده می شود و یکی از رایج ترین روش ها استفاده از ترکیب خاک پیت، خاک ریشه، پرلیت و سنگ گچ است.البته فرمول های مختلف دیگر نیز استفاده میشود که به آن اشاره میکنیم.

خاک رس + کود گاوی پوسیده+ کود کمپوست سال قبل به نسبت ۱+۱+۲

کود کمپوست سال قبل +خاک رس به نسبت ۱+۴

خاک پیت+ کود کمپوست سال قبل + سنگ گچ+ پرلیت به نسبت ۱+۱+۱+۶

- در کشورهای اروپایی از مخلوط خاک پیت و آهک بعنوان خاک پوششی استاندارد استفاده میشود.

- در فرمول های خاک پوششی از شن و سنگ ریزه استفاده نمیشود.

خصوصیات خاک پوششی :

۱- از ظرفیت بالایی در نگه داری آب برخوردار می باشد.

۲- PH آن خنثی یا قلیایی باشد.

۳- بافت خاک نبایستی سنگین باشد.

۴- خاک مصرفی ضد عفونی باشد.

هدف از مصرف خاک پوششی :

۱- متوقف کردن فاز رویشی و وادار کردن شبکه میسلیومی به برخورد و انجام عمل لقاح

۲- جلوگیری از تبخیررطوبت داخل کمپوست

۳- تامین رطوبت لازم برای فلاشهای قارچ

۴- بعنوان تکیه گاهی برای استقرار اندام باردهی

نحوه پاستوریزاسیون خاک پوششی :

۱- اگر حجم خاک کم باشد : با سموم شیمیایی مانند فرمالین و کلر پیکرین

خاک پوششی را روی سطح سیمانی به ضخامت ۱۵ cm پخش کرده و با فرمالین ۴٪ آنرا سم پاشی میکنیم و مجدداً لایه دوم خاک را اضافه کرده و سم پاشی میکنیم . این عملاً تا ۴ لایه خاک ادامه می یابد، سپس خاک را با نایلون می پوشانیم . پس از ۲ یا ۳ روز سم در تمام لایه ها نفوذ میکند آنوقت نایلون را برداشته تا گاز فرمالین خارج شود.

• برای هر متر مکعب از خاک ۶۰۰-۷۰۰ میلی لیتر فرمالین ۳۷٪ را در ۱۰ لیتر آب حل کرده و سپس سم پاشی میکنیم.

• در طول زمان مرحله ضدعفونی دمای خاک ۲۴-۱۸ درجه سانتیگراد باشد.

۲- اگر حجم خاک زیاد باشد : در اتاق پاستوریزاسیون خاک ضدعفونی میشود

در دمای ۶۰ درجه سانتی گراد بمدت ۶ ساعت خاک را ضدعفونی میکنیم.

مناسب ترین زمان خاک دهی بستر کمپوست :

خاکدهی بستر زمانی انجام میشود که کمپوست طلایی شده باشد. این عمل به کمک آنزیم الفا امیلاز انجام می گیرد.سپس مرحله پنجه دوانی تکمیل شده و میسلیوم حدوداً ۷۵٪ بستر را پوشانده است. خاک پوششی به ضخامت ۵-۳ سانتی متر روی بستر پخش میکنیم.

زمان معمول جهت میسلیوم رانی حدود ۱۴-۱۲ روز است که این زمان به کیفیت کمپوست، مقدار بذر مصرف شده و دمای کمپوست بستگی دارد.

اصولاً در سیستم کشت کیسه ای و بلوکی خاکدهی با دست انجام شده و فقط در روش های جعبه ای به صورت مکانیزه انجام میگردد. خاکدهی بستر را می توان از همان روز اول کشت روی بستر اضافه کرد که این روش باعث جلوگیری از ورود بیماری و حشرات و آفات داخل کمپوست میشود. اما در مقابل کنترل درجه حرارت با مشکل روبرو میشود. در برخی موارد در صورت مرطوب بودن بیش از حد خاک، آب وارد کمپوست شده چراکه میسلیوم ها رشدشان کامل نشده است.

خاک دهی بستر باید یکنواخت انجام شود. برای یک بستر یکنواخت باید قبل خاکدهی روی کمپوست به صورت مرتب یکنواخت شود.

در صورت زیادبودن عمق خاک دهی، رشد میسلیوم خاک با مشکل مواجه شده و در صورت غیر یکنواخت بودن خاک بستر میسلیوم ها بصورت ناهمگون رشد میکنند. در نتیجه در هر دو صورت کیفیت قارچ تحت تاثیر زیادی قرار خواهد گرفت.

شرایط محیطی مورد نیاز بعد از خاکدهی بستر

محیط داخل سالن بعد خاک پوشانی باید از نظر دما، رطوبت و هوادهی در حالت نرمال باشد و برای رشد بهتر میسلیوم ها دمای بین 23 ± 25 تنظیم شود. رطوبت ۹۷٪ به بالا و سالن دارای تهویه مناسب باشد میزان گاز کربنیک حدود ۳٪ تنظیم شود.

بهتر است قبل از خاکدهی دمای سالن ۵-۳ درجه کاهش یابد.

روزهای قبل هوادهی، در صورت نیاز سنگین آبیاری نموده به شرطی که آب وارد کمپوست نشود و بعد چند ساعت با انجام خراش سنگین، میسلیوم ها در همه جای بستر یکنواخت پخش می شود.

مرحله رشد و شرایط محیطی :

پس از آنکه شبکه میسلیومی کاملاً سطح خاک پوششی را پوشاند ، حرارت سالن را ظرف ۴-۲ روز به دمای ۱۸-۱۶ درجه کاهش می دهیم . پس از این کار میسلیوم های اولیه در لابلای ذرات خاک باهم برخورد نموده ، میسلیومی ثانویه بصورت دانه های گچی ظاهر می شوند که اصطلاحاً به فلاشهای ظاهر شده لامارکو یا ریزومرف گفته میشود.

بطور معمول ۲۵ روز پس از بذر پاشی باید اولین فلاشها مشاهده شوند ، اگر دمای سالن پایین باشد ممکن است تا ۳۵ روز طول بکشد . پس از ظاهر شدن فلاشها باید عمل هوادهی را افزایش دهیم و رطوبت سطح خاک پوششی را همواره ثابت نگه داریم

اگر عمل هوادهی بطور یکنواخت و مناسب انجام نشود یا سطوح خاک پوششی بسیار خشک باشد ، فلاش های ظاهر شده در حد فاصل کود کمپوست و خاک پوششی باقی مانده و از بین می رود.

مهمترین مرحله رشد قارچ دکمه ای مرحله سرسنجاقی شکل است که در طول این مرحله کلاهک بتدریج رشد کرده ، حالت محدب یا دکمه ای بخود میگیرد . برای رشد یکنواخت کلاهک باید مقدار هوادهی زیاد باشد. دما را در حد 18 C ثابت نگه داشته و روزی ۲ تا ۳ بار سطح خاک پوششی را آب پاشی میکنیم

برداشت قارچ دکمه ای :

برداشت قارچ بسته به اندازه و جنس قارچ انجام میگیرد. بطور کلی قطر کلاهک می تواند بین ۸-۲/۵ سانتی متر رشد نماید.

قارچ ها معمولا بعد چینش افزایش حجم پیدا میکنند. لذا ضروری است قبل سبک شد یا شل شدن پرده آنالوس، برداشت را شروع نمود، چراکه در صورت پشت باز شدن عملا قارچ ها سبک شده و کیفیت آنها بطور قابل توجهی کاهش پیدا می کند و بازار پسندی کمی دارند.

روش برداشت قارچ بدین صورت است که با اندکی فشار روی کلاهک و سپس با پیچاندن قارچ به یک طرف، قارچ ها از محل اتصال ساقه به خاک جدا می شود و بعد این مرحله با چاقوی تیز ته قارچ را جدا کرده بطوریکه اندازه ساقه و کلاهک با هم برابر باشد. البته روش های مختلفی جهت برداشت وجود دارد، یکی از این روش ها به این صورت است که با کارد تیز و استریل شده کلاهک همراه با مقداری ساقه قارچ را جدا نموده و مجددا ته مانده قارچ را از روی بستر جمع آوری می کنند و در صورت ایجاد چاله روی بستر آن را با خاک پوششی پر میکنند. اگر هنگام برداشت به پین های کوچک آسیب وارد شود، عملکرد تولید به همان نسبت کاسته خواهد شد.

زمانبندی برداشت باید طوری تنظیم شود که تا قبل پاره شدن پرده غشایی و طولی شدن ساقه، عمل برداشت انجام گیرد. در صورت باز شدن قارچ، اسپورها، رهاسازی شده و روی بستر خاک باعث ممانعت از رشد پین های دیگر می شود.

در صورت خوشه ای بودن قارچ ها سعی می شود هر کدام بطور جداگانه برداشت شده و قارچ های نارس بتوانند رشد خود را ادامه دهند.

فاصله بین برداشت ها ۱۰-۷ روز است و بطور معمول ۳ مرحله برداشت انجام میشود. در ایران به ازای هر متر مربع $20-6 \text{ Kg}$ قارچ دکمه ای برداشت می شود اما در کشورهای $40-30 \text{ Kg}$ است.

میزان محصول ارتباط مستقیم با عوامل زیر دارد:

- ۱- کیفیت کود کمپوست
 - ۲- نوع اسپان
 - ۳- مدیریت و شرایط محیطی سالن
- از یک تن کاه خشک حدود ۲/۵ تن کود کمپوست تهیه میشود که این مقدار 450 Kg قارچ تولید میشود.

نکات مهم هنگام چینش قارچ ها به شرح زیر است :

- ۱- زمان چیدن قارچ ها دست ها کمترین تماس را داشته باشند.
 - ۲- از پرتاب کردن قارچ به داخل سبد جلوگیری شود چراکه باعث زخمی و کثیف شدن قارچ ها می شود.
 - ۳- از انباشتن قارچ های زیاد روی هم جلوگیری شود.
 - ۴- بلافاصله بعد برداشت قارچ ها به سرد خانه منتقل شوند.
 - ۵- قارچ دکمه ای در دمای ۴ درجه تا یک هفته قابل نگهداری است
 - ۶- قبل برداشت از آبیاری جلوگیری شود. این عمل باعث زخمی و کثیف شدن قارچ های می شود.
- در صورت رعایت نکردن اصول برداشت، قارچ ها زخمی و لک دار شده و ماندگاری خود را زودتر از دست می دهند. در اثر خراش و پارگی وزخمی شدن قارچ، پس از مدتی رنگ آن قهوه ای می شود. این پدیده به دلیل وجود آنزیم پلی فنل اکسیداز است.

قسمت عمده وزن قارچ را آب تشکیل می دهد. لذا سطح کلاهک باید تقریبا خشک باشد و در غیر اینصورت بعد از برداشت محصول بیماری های باکتریایی می توانند باعث افت کیفیت شوند. معمولا قارچ ها بصورت تازه مصرف می شوند از شرایط بهتری برخوردار بوده و برای اینگونه

قارچ ها باید بعد برداشت محصول، بلافاصله آن را به داخل سردخانه، بادمای ۲-۱ درجه انتقال داد و به مدت ۳-۲ ساعت در این دما نگهداری کرد تا شوک وارد شده باعث افزایش ماندگاری قارچ شده و بسته به تقاضای بازار، قارچ ها را بسته بندی کرده ، وارد بازار می کنند.

معمولاً تولید کنندگان حرفه ای قارچ، قبلاً جهت فروش اقدامات لازم را انجام داده و کمتر دچار مشکل می شوند. از روش های دیگر نگهداری قارچ ، انجماد یا کنسرو کردن قارچ و نیز خشک کردن در هوای آزاد است.

بسته بندی :

قارچ دکمه ای محصولی بسیار حساس و ظریف است بنابراین برای برداشت و جابجایی و بسته بندی بایستی دقت زیادی کرد تا محصول دچار افت کیفیت نشود . بنابراین رعایت نکات زیر هنگام برداشت ضروری است:

- ۱- بهتر است یک روز قبل از برداشت آبیاری نشود.
- ۲- هنگام برداشت کلاهک را زیاد فشار ندهیم.
- ۳- بهتر است مستقیماً پس از برداشت آنها را درجه بندی و بسته بندی کنیم .

برای ماندگاری بیشتر قبل از بسته بندی قارچهای چیده شده را دردمای C ۲-۱ به مدت ۳-۲ ساعت سرد نموده و آنگاه بسته بندی کنید.

در کشورهای پیشرفته ظرفهای بسته بندی مخصوصی وجود دارد که باعث میشود مدت ماندگاری قارچ بالا برود و حمل و نقل آن راحت تر شود . اما در ایران از ظرفهای یکبار مصرف ۴۰۰ و ۳۰۰ گرمی استفاده میشود و با نایلون سلفون آنرا میپوشانند.

در کشورهای پیشرفته از قوطی مقوایی در اندازه های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ گرمی استفاده می شود .

بطور معمول قارچها در یخچال حدوداً یک هفته در دمای C ۴+ قابل نگه داری هستند . این قارچ ها بصورت تازه بیشتر از ۴۸ ساعت در دمای C ۲۰+ قابل نگه داری نیست.

درجه بندی قارچ ها:

هدف نهایی از تولید قارچ دکمه ای تولید حد اقل ۷۰ درصد قارچ بصورت درجه یک است. قارچ دکمه ای، قارچ فنجان، و قارچ چتری به ترتیب به قارچ درجه یک ، دو، و سه معروف هستند. قارچ ها مثل سایر محصولات کشاورزی بر حسب یک استاندارد خاص درجه بندی شده و به بازار فروش عرضه می شود. این درجه بندی شامل موارد زیر است:

(۱) قارچ درجه یک

این نوع قارچ کاملاً سفید و بدون لک و همچنین دارای کلاهک درشت هستند. البته در صورتی که پرده آنالوس پاره نشده باشد. در این درجه بندی قطر کلاهک در برخی مواقع به ۵/۲-۵ سانتی متر می رسد و ارتفاع ساقه بین ۲-۳ سانتی متر متغیر است.

۲) قارچ درجه دو

به قارچی اطلاق می‌شود که روی کلاهک، خاکی یا لکی بوده یا اینکه پرده آنالوس کشیده شده باشد ولی پارگی اتفاق نیفتاده باشد.

۳) قارچ درجه سه

به قارچی می‌گویند که بر حسب رشد بیش از حد، پرده آنالوس آن پاره شده و وزن قارچ به دلیل از دست دادن رطوبت کلاهک از طریق پرده، سبک شده و کیفیت آن نیز کاسته خواهد شد.

۴) قارچ درجه چهارم

کیفیت این نوع قارچ بسیار پایین است. پرده آنالوس کامل پاره شده و کلاهک این نوع قارچ لک دار و کثیف است. برداشت دیر هنگام قارچ و نیز عدم دقت در مسائل تولید، می‌توان منجر به تولید این گونه قارچ‌ها شود. زمان برداشت محصول باید بگونه‌ای تنظیم شود که بعد از چینش قارچ پرده آنالوس قارچ باز نشده و محصول به قارچ درجه ۲ تبدیل نشود. معمولاً قارچ‌های درجه ۲ و ۱ را در ظروف بسته بندی به بازار فروش عرضه می‌کنند.

اصول تبدیل و نگهداری قارچ خوراکی :

به طور کلی محصول قارچ از ماندگاری خیلی زیادی برخوردار نیست. به این دلیل باید برای نگهداری آن، تمهیدات لازم را اندیشید. امروزه به روش‌های مختلف اقدام به تبدیل و نگهداری قارچ‌ها می‌شود که در زیر به چندین روش مهم اشاره میکنیم:

۱- خشک کردن قارچ

خشک کردن قارچ‌ها براحتی انجام می‌شود. قارچ‌های برداشت شده ۲ دقیقه داخل آب جوش قرار می‌گیرد. این عمل باعث سفیدی و افزایش کیفیت قارچ خواهد شد.

قارچ‌های شسته شده را بر روی سینی‌های بزرگ با ارتفاع معین پهن کرده و برای چند ساعت آن را در معرض باد گرم با دمای **C 60-55** قرارداده و به همین دلیل رطوبت آن کاهش پیدا میکند. در برخی مواقع، رطوبت آن به زیر ۱۵٪ میرسد. این نوع فرآوری تا یک سال به راحتی قابل نگهداری است. بهترین روش خشک کردن قارچ روش فریز دراینگ است.

۲- منجمد کردن

منجمد نمودن یکی از راه‌های نگهداری قارچ است و بافت آن نسبت به حالت خشک کردن کمتر آسیب می‌بیند و کمتر مواد غذایی آن تحلیل می‌رود. در این روش قارچ‌ها کاملاً شسته شده را در ازت مایع به میزان ۱۲۱- درجه فرو می‌برند و پس از ۷-۵ دقیقه قارچ‌ها را از ازت مایع خارج میکنند و داخل فریزر بادمای ۲۵- درجه قرار میدهند و در این دما قارچ بدون تغییر باقی مانده و از نظر طعم و مزه و شکل ظاهری تقریباً شبیه قارچ تازه است.

۳- نگهداری در مایعات

قارچ را پس از شستشو، در محیطی شامل کلروید سدیم ۴٪، اسیدسیتریک، بی‌کربنات سدیم (جوش شیرین)، متابی سولفیت پتاسیم (هر کدام ۱۵٪) و آب قرار می‌گیرد و با این روش قارچ‌ها به مدت یک ماه در درجه حرارت ۲۱-۲۵ می‌توانند ماندگاری خود را حفظ نمایند.

سویه:

سویه در قارچ مترادف وارسته در باغبانی و زراعت است. در هنگام تولید بذر از هاگ یا بر اثر موتاسیون (جهش) قارچ هایی بوجود می آید که ممکن است از نظر شکل ظاهری تولید محصول و کیفیت متفاوت باشد.

در ایران سویه های زیر وجود دارند:

91	U-1	S11	L8	X1
413	W-3	A8	L20	X4
	A-12	V-1		X-22
649	A-12	V-8		X-25

همچنین سویه های F-62 و F-64 برای کنسرو قارچ مناسب است.

تهیه سویه :

برای تهیه سویه ۳ روش وجود دارد :

- ۱- کشت میسیلیوم: تکه ای از میسیلیوم قراچ را در محیط کشت قرار میدهیم پس از خالص سازی برای تهیه بذر از آن استفاده میکنیم. تجدید کشت میسیلیوم هر ۳ ماه یکبار انجام میشود. چنانچه از یک نوع شبکه میسیلیومی برای چند مرحله بذر تهیه کنیم، شکل تفرق صفات ایجاد میشود.
- ۲- کشت اسپور: در این روش اسپور را در محیط کشت قرار میدهند و پس از مقایسه با شبکه میسیلیومی مادری در صورت تشابه اقدام به تهیه بذر نموده، بذر تولید شده با این روش اختلاف ژنتیکی متعددی از خود نشان میدهد.
- ۳- کشت بافت: در این روش تکه ای از اندام باردهی قارچ را در محیط کشت قرار میدهیم و شبکه میسیلیومی حاصله را در دوره های متعدد استفاده میکنیم. (مطمئن ترین روش تهیه بذر قارچ)

در آمریکا برای اولین بار یک سویه از قارچ سفید برفی بدست آمد که توسعه مناسبی یافته و بصورت یک سویه غالب در بیشتر واحدهای کشت قارچ در دنیا مورد توجه قرار گرفته است. اما این قارچ حساسیت زیادی دارد و خاصیت انبارداری محدودی دارد، لذا در مناطقی که محیط سالنها تمایل به خشکی دارند و رطوبت نسبی به سادگی قابل کنترل نیست، باید از قارچ قهوه ای استفاده نمود.

بیماریهای حمله کننده به قارچ دکمه ای :

بیماریها به سه صورت بیماریهای قارچی و بیماریهای باکتریایی و ویروسی هستند.

*الف) بیماریهای قارچی :

جوش خشک

تار عنکبوتی

قارچهای هرز

۱- بیماری جوش خشک (ورتیسیلیوم):

عامل این بیماری قارچ ورتیسیلیوم است که جزء قارچ های میکروسکوپی است. اسپور این قارچ رشد کرده ، لکه های قهوه ای رنگ روی کلاهک بوجود می آید. در مراحل پیشرفته این لکه ها بصورت جوش های ریز مشاهده میشود. در نتیجه بازار پسندی قارچ کم میشود ، همچنین ممکن است کپک خاکستری رنگ همزمان با فعالیت این بیماری بر روی سطح کلاهک مشاهده شود. دمای بالا و رطوبت زیاد و تهویه نامناسب باعث گسترش این بیماری میشود . در صورت مشاهده اولین علائم این بیماری باید دما را به زیر ۱۴C برسانیم و هوادهی را افزایش دهیم .

۲- بیماری تار عنکبوتی شکل :

این بیماری در قارچهای خوراکی بخصوص قارچ دکمه ای دیده می شود که عامل آن قارچ کلادوبوتریوم است . شبکه میلیسیومی این قارچ ، کلاهک را می پوشاند و پوشش تار عنکبوتی از سطح کلاهک اویزان میشود. به این ترتیب میزان رطوبت کلاهک افزایش یافته و قارچ حالت آبکی و نرم پیدا میکند ، بنابراین کیفیت قارچ کاهش پیدا میکند. عامل انتقال این بیماری خاک پوششی آلوده است . در صورت مشاهده علائم این بیماری قارچهای آلوده را از کارگاه خارج کرده و سطح خاک پوششی را با فرمالین ۱۵٪ ضد عفونی کنید.

۳- قارچهای هرز با رقیب :

گروه زیادی از قارچها اصطلاحاً کپک نامیده میشوند که به قارچ هرز یا رقیب معروفند. این قارچها از نظر سرعت جذب مواد و قدرت سازش با محیط بر قارچ صدفی و دکمه ای و.... برتری دارند و میزان محصول را بطور غیر مستقیم کاهش میدهند که مهمترین آنها عبارتند از:

الف) کپک قهوه ای : میسیلیوم این کپک ابتدا سفید رنگ و کم کم قهوه ای میشود و باعث کاهش تولید محصول میشود. در نقاطی از بستر که کپک رشد کند، محصول تولید نمیشود. این قارچ در روی سطح خاک پوششی ظاهر میشود.

ب) کپک سبز: این کپک عمدتاً از گونه پنی سیلیوم می باشد . این کپک ها بتدریج مواد سمی ترشح کرده و در نقاط آلوده از تولید قارچ خوراکی جلوگیری میکنند.

ج) کپک سبز زیتونی: میسیلیوم قارچ در ابتدا خاکستری رنگ است و بتدریج رنگ آن سبززیتونی میشود و اسپور آن در هوا پخش میشود . این قارچ فقط بر روی کود کمپوست ظاهر میشود و هرگز بر روی خاک پوششی دیده نمیشود .

(د) کپک آتشی یا نارنجی : این کپک بوسیله اسپور قارچ نئوروسپورا ایجاد میشود و میسلیوم این قارچ ابتدا سفید رنگ و سپس بشکل پنبه ای دیده میشود ، بتدریج به رنگ نارنجی در می آید و اسپور تولید میکند. بدلیل اینکه قدرت اسپور زایی آن زیاد است کنترل آن مشکل است.

(ج) قارچ هرز کلاهدار یا کوپرینوس: رشد این قارچ بر روی کمپوست قارچ دکمه ای بر اثر تهیه نادرست کود کمپوست و یا ضد عفونی نامناسب کمپوست آغاز میشود و به علت تغذیه از مواد غذایی کود کمپوست باعث کاهش تعداد محصول می شود.

*** (ب) بیماریهای باکتریایی :**

۱- لکه قهوه ای:

عامل این بیماری بصورت لکه های زرد رنگ روی سطح کلاهدار است. این لکه ها بتدریج قهوه ای رنگ شده و فرو رفته و لزج میشود . چنانچه رطوبت سالن بالا باشد این لکه ها گسترش یافته و تمام سطح کلاهدار را می گیرند. این بیماری در یخچال قادر به فعالیت نیست. عامل این لکه ، باکتری سودوموناستولاسی می باشد و رطوبت بالای سالن نیز عامل بعدیست.

۲- بیماری مومی شدن :

عامل این باکتری سودوموناس می باشد چنانچه این بیماری ها این به قارچ حمله کند باعث متوقف شدن رشد قارچ در مرحله دکمه ای شکل میشود .به این صورت که کلاهدار قارچ کوچک می ماند و پایه قارچ به تدریج حالت خمیده بخود میگیرد. یکی از علائم بارز این بیماری گسترش زیاد شبکه میسلیومی به دور ساقه قارچ می باشد. همچنین کلاهدار قارچ حالت چتری شکل و خشک پیدا میکند ، روی سطح کلاهدار حفره های ریزی مشاهده میشود که پر از مایع مخاطی لزج می باشد. این بیماری موجب افت شدید کیفیت قارچ می گردد.

از دیگر بیماریهای مهم باکتریایی عبارتند از:

پوسیدگی نرم ، تیغهای اشک ریز ، لکه باکتریایی

در قارچ دکمه ای دمای بالاتر از ۲۰ C همراه با افزایش بیش از حد رطوبت سالن باعث فعالیت عوامل بیماری زا میشود.

*** (ج) بیماری های ویروسی :**

در بیماری های ویروسی ساقه قارچ دراز شده ، کلاهدار بسیار سریع رشد کرده و پرده زیر کلاهدار جدا میگردد. بیماری های ویروسی توسط کنه و زنبور انتقال می یابد.

بیماریهای فیزیولوژیک :

در اثر تغییر شرایط محیطی بوجود می آید که یکی از معروفترین آنها بیماری تاج خروس میباشد. در این بیماری کلاهدک قارچ دکمه ای تغییر شکل داده و شبیه به تاج خروس میشود. دلیل آن مصرف بیش از حد سموم قارچ کش یا حشره کش و یا گازهای ضد عفونی کننده داخل سالن و یا ورود دود حاصل از سوزاندن زغال یا روغن در اطراف سالن به داخل سالن است.

آفات حمله کننده به قارچ دکمه ای:

۱- **مگس**: مگس بعنوان آفت به این قارچ حمله میکند. پس از ورود حشره به کارگاه شروع به تخم ریزی روی سطح خاک پوششی یا کود کمپوست میکند. پس از چند روز (۴-۵روز) لاروها از داخل تخم خارج شده و در ساقه قارچ دالان ایجاد می کنند و شروع به تغذیه از آن میکنند. پس از چند روز لاروبدور خود پيله ای تشکیل میدهد و مرحله شفیرگی بر روی سطح خاک پوششی را سپری میکند.

خسارت عمده این حشره در مرحله لاروی شکل می باشد که ایجاد دالان باعث از بین رفتن قارچ های کوچک شده همچنین باعث کاهش ارزش اقتصادی قارچ میشود. حشره کامل خسارت زیادی وارد نمیکند فقط بعنوان ناقل قارچ ورتیسلیوم و باکتری سودوموناس فعالیت میکند.

۲- **زنبور**: زنبور بعنوان یکی از مهمترین آفات قارچ ها محسوب میشود. این حشره در قسمت های تاریک سالن شروع به تخم ریزی میکند. لارو آن از میسلیوم بستر تغذیه کرده همچنین قسمتهای سطحی کلاهدک قارچ را از بین میبرد.

۳- **کنه**: خسارت کنه ها بسیار چشمگیر است. این حشره شروع به تغذیه از بذر قارچ میکند و باعث از بین رفتن آن میشود. همچنین از میسلیوم قارچ و ریزوموف تشکیل شده بر روی بستر تغذیه میکند و باعث کاهش میزان محصول میشود. اگر میزان کنه ها در داخل سالن افزایش یابد لکه نارنجی رنگ نشان دهنده اجتماع کنه ها میباشد، بر روی سطح کلاهدک مشاهده میشود. کنه ها در انتقال ویروس نقش زیادی دارند و در صورت کمبود هوادهی و افزایش رطوبت سالن جمعیت کنه ها زیاد میشود. به همین دلیل با مشاهده کنه ها در داخل سالن باید میزان آب پاشی را کاهش دهیم.

روشهای مبارزه با آفات و بیماری ها :

برای مبارزه با آفات از حشره کش های مختلف مثل : ملایتون ، دیازینون ، گوازتینون ، لیدین تیونازین و اتراوزول استفاده میشود.

این حشره کشها در مرحله ریشه دوانی برای ضد عفونی سالن به کار میروند. برای کنترل بیماری های قارچی از قارچ کشهایی مانند: زینب و بنومیل و کاربندازیم و ... استفاده میشود.

برای مبارزه با باکتری ها از باکتری کش قوی مثل کلرین استفاده میشود.

برای مبارزه با کنه از سم اومایت استفاده میشود یا با استفاده از بخار گوگرد فضای سالن را ضدعفونی میکنند.

اگر جمعیت کنه ها در سالن افزایش یابد از سم کریستال PDB استفاده میکنند.

با توجه به مشکلات ناشی از مصرف سموم شیمیایی برای جلوگیری از خسارات آفات و بیماریها رعایت نکات زیر ضروری است:

- ۱- کف کارگاه حتماً سیمانی باشد تا ضدعفونی به راحتی صورت گیرد.
- ۲- بهتر است هنگام ورود به کارگاه چکمه خود را در محلول فرمالین یا آب آهک فروبریم .
- ۳- تمام مواد کارگاه و وسایل مورد نیاز را قبل از شروع هر دوره ضدعفونی کنید.
- ۴- در پایان هر دوره ، کود کمپوست ها را باید از کارگاه خارج کنیم و در اطراف کارگاه نیز نگه داری نکنیم و با استفاده از بخار آب درجه حرارت داخل سالن را برای مدت ۱۲ ساعت در حدود 70°C ثابت نگه داریم.
- ۵- به محض دیدن علائم بیماری با آن مبارزه کنیم تا از گسترش آن جلوگیری شود.
- ۶- برای جلوگیری از گسترش بیماری های باکتریایی بهتر است به آب مقداری کلر اضافه کنیم و آنگاه آب پاشی کنیم. دیوارها و کف سالن هر یک روز در میان آب پاشی شود. در هر ۱ میلی لیتر آب ۱۵۰ میکروگرم کلر نیاز است.
- ۷- حتماً از روپوش های کار تمیز و ضدعفونی شده و دستکش استفاده کنید.

شرایط موثر و بسیار مهم برای رشد میسیلیوم و آماده شدن بستر جهت خاک دهی به شرح زیر است:

الف) دمای داخل سالن و دمای داخل کمپوست

ب) مقدار رطوبت کمپوست و رطوبت نسبی محیط

پ) میزان CO_2 موجود در داخل سالن

ت) تعداد روزهای میسیلیوم رانی

الف) دمای داخل سالن و دمای داخل کمپوست

به طور کلی میزان دمایی که جهت رشد میسیلیوم های قارچ تا قبل از هوادهی نیاز است، برابر با 25 ± 23 درجه می باشد. البته در اینصورت دمای محیط ۳-۲ درجه کمتر از دمای داخل کمپوست است.

در صورت بالا بودن دما از ۲۵ درجه تا یک حد معین رشد میسیلیوم نیز، گاهی افزایش پیدا کرده و در مقابل، رشد بیماری ها نیز افزایش می یابد. همچنین با کاهش دما به زیر 23°C رشد میسیلیوم ها کاهش یافته و در نتیجه بیماری ها می توانند بر محیط کمپوست غالب شوند.

درجه حرارت بالاتر از ۳۰ درجه باعث مرگ میسیلیوم ها شده و نیز با دمای پایین تر از ۱۰ درجه تا حد محسوسی آن ها کاهش می یابد.

ب) مقدار رطوبت کمپوست و رطوبت نسبی محیط

با توجه به حساسیت قارچ به نوسانات رطوبتی، طی رشد دوره، در هر مرحله بسته به شرایط موجود، رطوبت سالن تنظیم می شود. بطوریکه میزان رطوبت تا مرحله قبل خاکدهی بین ۷۰-۸۰ درصد و از روز خاکدهی تا مرحله قبل از خراش بین ۸۰-۹۰ درصد تنظیم میگردد و از مرحله خراش تا سرپین بین ۹۰-۹۵ درصد و از مرحله نخودی تا آخرین مرحله برداشت، رطوبت سالن بین ۷۵-۸۵ تنظیم می شود. میزان رطوبت کمپوست بین ۶۵-۷۰ بسته به نوع کشت متغیر است. میسیلیوم های قارچ معمولاً در رطوبت گاو رو رشد خوبی داشته و خشکی زیاد یا رطوبت

خیلی بالا باعث اختلال در رشد می سیلیوم ها می شود. بعد از عمل بذر زنی کمپوست تا روز خاک دهی نیاز به آبیاری بستر نبوده و افزودن هر نوع آب اضافی به بستر باعث ایجاد انواع بیماری ها و کپک ها می شود. از علائم خشکی کمپوست می توان به ارغوانی شدن رنگ کمپوست و باریک شدن رشته های میسیلیومی اشاره کرد.

در صورت خشک بودن بستر خاک پوششی می توان از آبیاری استفاده نمود که معمولا مهمترین آبیاری بستر، قبل از خراش صورت می گیرد. در این آبیاری تمامی حجم خاک اشباع شده ولی آب وارد کمپوست نمی شود و بعد از چند ساعت از آبیاری نیز عمل خراش انجام می گیرد. اگر میسیلیوم روی کمپوست و خاک به سختی قابل مشاهده باشد و رنگ کمپوست نیز ارغوانی باشد، نشانگر خشکی بستر بوده و وجود رشته های متعدد و قابل رویت قارچ نیز بیانگر وجود آب زیاد در بستر است.

وجود رطوبت بیش از حد داخل سالن باعث ایجاد انواع بیماری ها بالاخص بیماری های باکتریایی می شود و میزان رطوبت نسبی داخل سالن از روز اول کشت تا روز قبل خراش دادن خاک بین ۸۵-۹۵ درصد متغیر است. بعد خراش و هوادهی تا روز نخودی شدن قارچ ها رطوبت ۹۵-۹۷ درصد ثابت شده. بعد از اولین آبیاری رطوبت بین ۷۵-۸۵ تنظیم میشود.

در هر نوبت بعد آبیاری، رطوبت روی کلاهک را باید ۲-۳ ساعت با کاهش رطوبت سالن و افزایش میزان هوادهی خشک نمود.

پ) میزان کربن سالن تولید

بطور کلی قارچ ها جهت رشد رویشی و زایشی در هر دوره بسته به میزان نیاز، در مرحله رویشی به میزان ۳۰۰۰-۴۰۰۰ ppm و در مرحله زایشی حدود ۱۰۰۰-۱۵۰۰ ppm به کربن نیاز داشته و در صورت کاهش یا افزایش بی رویه کربن، رشد قارچ کاهش یافته و احتمال بروز بعضی از ناهنجاری های قارچی افزایش می یابد. تهویه سالن به معنای خارج نمودن CO₂ از سالن و وارد نمودن O₂ داخل سالن تولید است.

عدم تهویه کافی داخل سالن باعث افزایش دی اکسید کربن می شود، و تنفس میسیلیوم های قارچ با مشکل اساسی مواجه می شود. افزایش میزان CO₂ از ۰/۴ درصد به بالا باعث متوقف شدن رشد در زمان قبل از هوادهی می گردد و میزان دی اکسید کربن بعد از هوادهی به کمتر از ۰/۲ درصد کاهش پیدا کند. در غیر این صورت رشد زایشی با مشکل مواجه شده و یا به عبارتی رشد رویشی به زایشی تبدیل نمی شود.

میزان تهویه مصنوعی از روی نسبت کمپوست به حجم سالن تعیین می شود. یکی از دلایل کمبود تهویه داخل سالن در حین برداشت محصول، ساقه دراز شدن یا کوچک ماندن کلاهک و نیز سبک شدن قارچ است که این نوع قارچ ها به سرعت پشت باز می شوند.

در سالنها های پیشرفته تولید معمولا در انتهای سالن به تعداد ۲-۳ عدد دریچه هوا به ابعاد ۵۰×۳۰ سانتی متر نصب میشود. معمولا در سیستم های پیشرفته در هر ساعت تقریبا ۳۰ درصد حجم هوای سالن جابجا می شود و این درصد با کاهش میزان تناژ محصول تا ۲۰ درصد کاهش می یابد.

ت) تعداد روزهای میسیلیوم رانی

در صورت تنظیم دما، رطوبت، و کربن داخل سالن تولید، رشد قارچها بصورت چشمگیری افزایش پیدا می کند. معمولا زمان تکمیل رشد میسیلیوم تا میزان ۷۵ درصد کمپوست است. که بین ۱۳-۱۵ روز بطول می انجامد.

بعد از بذر زنی کمپوست، سفیدک تارهای عنکبوتی شکل، اطراف بذر را فرا گرفته، رفته رفته بصورت رشته های سفید رنگ با ضخامت بیشتر از حالت اولیه در آمده و طی ۲ مرحله رشد رویشی تاخیری و تسریعی حجم کمپوست را فرا میگیرد. از روی اول تا هفتم رشد میسیلیوم، تاخیری و از روز هشتم تا چهاردهم، تسریعی میباشد.

میزان بذر اضافه شده به کمپوست میتواند در روند رشد رویشی میسیلیوم تاثیر بسزایی داشته باشد و در صورت افزایش یا کاهش میزان بذر از حد استاندارد، رشد میسیلیوم دچار مشکل میشود. بهترین نوع اختلاط توزیع ۵/۴ از بذر درون کمپوست و ۵/۱ باقیمانده، در سطح رویی کمپوست است. لازم به ذکر است که مصرف بذر اضافی در کمپوست باعث بالا رفتن دما و غلظت کربن در داخل کمپوست و همچنین صدمه به میسیلیوم های قارچ میشود.

