

## به نام خدا

### عنوان تحقیق:

### همه چیز در مورد قارچ خوراکی

با آگاهی از اهمیت کشت و زرع و توجه به این مطلب که بخش کشاورزی حدود ۲۷٪ از تولید ناخالص ملی و ۸۰٪ از محصولات اساسی مورد نیاز کشور را تولید کرده و در صادرات غیر نفتی نیز سهمی معادل ۴۰٪ دارا می‌باشد، در می‌یابیم که بخش کشاورزی در هر کشوری می‌تواند نقش بسیار مهمی را در تولید ناخالص ملی آن کشور ایفا کند. این امر نیز از طریق تولید محصولات کشاورزی، مصرف در داخل و صادرات به سایر کشورها و ایجاد زمینه های اشتغال زایی امکانپذیر است. پس حفظ و توسعه این بخش باید در سر لوحه اهدافمان قرار گیرد.

رشد سریع این بخش علاوه بر دارا بودن اهمیت در بهبود کیفیت زندگی ۴۰٪ از مردم جهان که از راه کشاورزی امرار معاش می‌کنند، برای تضمین عرضه کافی مواد غذایی تمام ملل جهان که جمعیت آنها با سرعت زیادی در حال رشد است، ضروری است.

خوب است بدانیم ترویج و آموزش کشاورزی، اهرم عمران روستایی و بازوی قوی توسعه کشاورزی است که این دو نیز خود بخشی از عمران ملی محسوب می‌شوند و بدون توسعه کشاورزی، عمران ملی یا امکانپذیر نبوده و یا لافل در کشورهای جهان سوم با دشواری همراه است. لذا آموزش و ترویج کشاورزی از ضروریات است چون موجب تسهیل پذیرش تکنولوژی

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

مناسب و روشهای جدید کشت و کار توسط کشاورزان و روستاییان شده و باعث می شود که آنها سطح تولیدات خود را افزایش دهند.

پرورش قارچ خوراکی یکی از این تکنولوژی هاست که توسط ترویج و توسعه آن می توان گام مؤثری در تأمین مواد غذایی، ایجاد اشتغال جنبی مناسب و افزایش سطح درآمد کشاورزان برداشت. البته این تکنولوژی جوان در شهرهای بزرگ ایران با تأسیس کشت و صنعت های تولید قارچ بخصوص در اطراف تهران و با توجه به مناسب بودن شرایط جوی در اکثر نقاط ایران، در کشور ما در حال توسعه زیادی است. در استان های خراسان، کرمان، چهار محال و بختیاری، کرمانشاه، خوزستان، مازندران، اصفهان و یزد نیز مراکز کشت قارچ موجودند.

از لحاظ تولید قارچ در سطح جهان نیز چین با تولید سالیانه ۲۲۴۵۸۰۰ تن، فرانسه با ۲۳۲۰۰۰ تن، هلند با ۱۶۵۳۵۰ تن، ایتالیا با ۱۰۲۰۰۰ تن، ژاپن با ۳۳۶۴۳۰ تن، انگلستان با ۱۱۸۰۰۰ تن، آمریکا با ۳۴۴۷۱۷ تن، کشورهای عمده تولید کننده جهان می باشند و کلاً در جهان سالانه ۴۲۶۴۲۸۶ تن تولید قارچ داریم.

## تقسیم بندی قارچها از نظر نوع دریافت مواد غذایی

الف - تجزیه کننده اولیه: قارچهایی که قادر باشند مواد اولیه را خود تجزیه کنند و مواد غذایی خود را بدست آورند.

ب - تجزیه کننده ثانویه: قارچهایی که محتاج به یک سری میکروارگانیسمهایی هستند تا محیط کشت را تجزیه کنند تا قارچ بتواند روی محیط کشت تجزیه شده رشد کند.

### تقسیم بندی قارچها از لحاظ نوع زندگی

الف - انگل: قارچهایی که روی موجودات زنده دیگر زندگی می کنند و غذای خود را بدست می آورند.

ب - همزیستی: برخی از قارچها بصورت همزیست با ریشه گیاهان هستند که به این قارچها میکوریزا می گویند.

ج - ساپروفیت (گندروی): قارچهایی که روی محیطهای مرده رشد می کنند.

قارچها موجوداتی هستند که از ادوار قدیم با انسان بوده اند. سوابق فسیلی آنها به دوران پر کامبرین و دونین بر می گردد. تاریخ مصرف قارچ های خوراکی بعنوان غذا و دارو به زمانی بسیار دور برمی گردد و حتی انسان های نخستین از خواص ویژه قارچ ها اطلاع داشتند. آرتک ها از قارچها بعنوان مواد توهم زا در فالگیری استفاده می کردند و قارچ را گوشت خدا Gods flesh می نامیدند. نوشابه مستی آور سوما نیز چیزی جز عصاره آمانیتا موسکاریای سمی نبوده

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

که از گروه قارچ های کلاهکدار است. در کتب پزشکی هند باستان، سامهیتا قارچ ها را به سه دسته خوراکی، سمی و دارویی تقسیم کرده اند. یک نوع قارچ کوچک بنام پسیلوسیپ مورد استفاده سرخپوستان آمریکا بوده که برای ازدیاد بینایی استفاده می شده. وایکینگها در شمال اروپا قارچ نیمه سمی و گیج کننده می خوردند و حالتی شبیه نیمه مستی به آنها دست می داد. پرورش قارچهای خوراکی حدوداً به ۲۰ قرن پیش در ژاپن و چین بر می گردد. کاشت قارچ در گلخانه اولین بار در سوئد در سال ۱۷۵۴ میلادی ابداع شد.

قارچ از آن پدیده های عجیبی است که (بنا به خاصیت اصلی خودش) یکباره و در عرض چند سال روی دستورهای غذایی سراسر کشور سبز شده و جای خوبی را باز کرده است.

یعنی باید گفت حدود ۲۰ تا ۳۰ سال پیش تعداد انگشت شماری در کشور چیزی به اسم قارچ خورده بودند و می دانستند چه مزه ای دارد و یا اصلاً تصویری این چینی از کشت قارچ داشتند. در میان حدود هزار نوع قارچ که در دنیا وجود دارد، ممکن است فقط ۴۰ نوع آن غیرسمی باشد که از این تعداد ۱۰ تا ۱۵ نوع قابل پرورش است.

از این انواع ۲ دسته اصلی وجود دارد: تجزیه کنندگان اولیه (که فقط وقتی روی مواد آلی قرار می گیرند قادرند آن را تجزیه کرده، نیاز غذایی خود را برطرف کنند) و تجزیه کنندگان ثانویه (که نمی توانند مستقیماً مواد را از محیط بگیرند) برای دسته دوم باید مواد غذایی را قبلاً تجزیه کرده و در اختیار آنها قرار داد. قارچ دکمه ای یکی از انواع قارچهای قابل کشت است که تجزیه کننده ثانویه بوده و باید برایش بستر غذایی تهیه شود. بهترین نوع بستر آن کمپوستی حاصل از بقایای گیاهی است و کاه و کلش گندم و برنج می تواند چنین نقشی را (البته پس از

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

اضافه کردن مقادیری آب و کود به آن) داشته باشد. در سیستم های صنعتی از سالنهایی با ابعاد مشخص استفاده می شود و در سیستم استیلاژ یا قفسه ای که کمپوست را در قفسه هایی بذرکاری می کنند روش دوم است و در نهایت سیستم کیسه ای که در آن از کیسه های نایلونی استفاده می شود. برای تولید یک کلونی خوب و مطلوب از قارچ باید داخل این بستر مایه زنی شود، مایه قارچ (یا همان هاگ خودمان) شامل میسلیم یا ریشه های قارچ (انشعابات شاخه مانند) است ، اگر زیر کلاهک قارچ دقت کنید تیغه هایی به نام لامل و داخل آنها هاگهای قارچ را خواهید دید. این هاگها را در آزمایشگاه کشت می دهند و از آن میسلیم به دست می آورند. برای تهیه آنچه در بازار به بذر قارچ معروف است دانه گندم پخته شده را استریلیزه کرده.

میسلیم های مورد نظر را با گندمها مخلوط می کنند. اگر چنین مخلوطی را در شرایط استریل به مدت حداکثر ۲ هفته قرار دهیم قشر نازکی از میسلیم روی تمام دانه های گندم تشکیل می شود. پس چیزی که به عنوان بذر قارچ معرفی می شود در واقع ملقمه ای از بذر غلات و میسلیم قارچهاست وگرنه هیچ قارچی وجود ندارد که بتواند بذر تولید کند. یک اصل علمی هست که می گوید: قارچها حد فاصل میان حیوانات و گیاهان هستند: بگذریم که این اصل علمی همیشه در حال تغییر و تحول است ، اما بهتر است باور کنیم در خیلی موارد چنین ویژگی ای در قارچها کاملا دیده می شود؛ هر چند قارچ دکمه ای متداول ترین نوع قارچ مصرفی در ایران است اما انواع دیگری قارچ خوراکی نظیر قارچ صدفی و... هم طرفداران خاص خود را دارد. پروتئین قارچ خوراکی از نظر رژیم غذایی پایین تر از پروتئین گوشت است ، چون

بعضی از اسیدهای آمینه موجود در آن کمتر از گوشت است ، از نظر دارا بودن پروتئین ، قارچ چیزی میان گوشت و سبزیهاست.

ترکیبات قندی قارچ خوراکی نسبت به سبزیهایی مثل هویج و کلم بروکلی کمتر است این ویژگی و میزان انرژی متعادلی که مصرف قارچ به همراه دارد، سبب شده امکان استفاده از آن در رژیمهای غذایی کم انرژی به بهترین شکل فراهم شود و این در حالی است که مقدار لیپید یا به قولی چربی موجود در قارچ خوراکی نسبتا کم است ، با این اوصاف باید گفت قارچها علی رغم ترکیبات مفیدی که دارند آنچنان که باید مورد توجه قرار نگرفته اند. براساس تحقیقات مصرف ۱۰۰ گرم قارچ خوراکی تازه می تواند بیش از یک چهارم نیاز روزانه افراد بالغ به ویتامین های محلول در آب را تامین کند ، خصوصیات دارویی قارچها در طول تاریخ مورد توجه اقوام و ملل مختلف بوده و در بسیاری از کشورها نقش مهمی در درمان سرطان به عهده داشته است ، مطالعات جدید خواص ضد توموری قارچ را هم مورد تایید قرار می دهند.

پس از جنگ جهانی دوم میزان کل تولید قارچ خوراکی در سطح جهان افزایش داشته است در دهه ۷۰ در قرن بیستم رشد ۶/۳ درصدی افزایش کشت قارچ رکورد ثبت شده قابل توجهی بوده است ، البته ویژگی خاص پرورش و کشت قارچ در فضای بسته در نگاه اول خیلی ها را برای پولدار شدن وسوسه می کند، آیا شما تا به حال به چنین چیزی فکر کرده اید؟ می توانید از روش کیسه های نایلونی که ساده ترین روش است استفاده کنید (ترجیحا کاه و کلش برنج و اگر نبود گندم) را در کیسه ای که آب بتواند از آن نفوذ کند قرار دهید.

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

در روشهای سنتی و در مقیاس های بزرگ خبری از استریل کردن محیط کشت نیست ، اما اگر می خواهید با مقدار کم شروع کنید خیلی بهتر است که بستر کشت استریل باشد چون همین بستر کشت جای خوبی برای رشد یک عالمه موجودات دیگر است که برای ما چندان مفید به نظر نمی آیند. برای استریل کردن بسته گاه را باید مدتی در آب جوش حرارت بدهید ، پس از آن کیسه نایلونی را از گاه پر کنید.

می توانید بذرها را همراه گاه و به طور متناوب داخل کیسه بریزید. پس از پر کردن کیسه سوراخ هایی روی آن در قسمتهای مختلف ایجاد کنید تا کلاهک قارچها بتواند براحتی از کیسه خارج شود. این کیسه را باید در دمای ۲۴ درجه سانتی گراد و در رطوبت بالای ۹۰ درصد نگهداری کنید. اگر روی یک سطح باز قفسه مانند بذرها را کشت کردید، پیش از آن که سلیموم ها از بستر بیشتر رشد کنند و بیرون بزنند عمل خاک دادن انجام می شود. به این ترتیب که روی بستر تا قطر ۵ سانتی متر خاک مخصوص پوشش داده می شود در این مرحله هر چه میزان اکسیژن کمتر باشد و  $CO_2$  بیشتر ، بهتر است چون قارچ باید به رشد رویشی خوب و مطلوبی برسد و اکسیژن باعث تنفس و سوخت و ساز بیشتر است در حالی که  $CO_2$  به بزرگ شدن سطح قارچ کمک می کند.

اندام کوچک اولیه قارچ در ۲ هفته تشکیل می شود. همزمان درجه حرارت را تا ۲۲ یا ۲۰ درجه سانتی گراد کم می کنیم پس از ۲ هفته رطوبت باید همچنان بالای ۹۰ درصد باشد. پس از روز دهم هر چه اکسیژن بیشتر شود تاثیر بهتری خواهد داشت.

از روز چهاردهم ، پانزدهم قارچها بتدریج ظاهر می شوند. به محض ظهور قارچ حرارت را تا ۱۶ الی ۱۷ درجه سانتی گراد پایین می آوریم ، ضمن برداشت دقت کنید به قارچها نباید فشار زیادی وارد کنید ، بهتر است با قرار دادن قارچ میان ۲ انگشت و بایک حرکت چرخشی این کار را انجام دهید. جالب است بدانید لکه هایی که روی قارچها ایجاد می شود بخصوص اگر مدت زیادی نگهداری شود نوعی از قارچهای میکروسکوپی است که محیط مناسبی برای رشد پیدا کرده اند.

## قارچ ها

قارچ ها گروهی از آغازیانند که به دلیل داشتن ژرمانیوم باعث افزایش انرژی و رفع خستگی می شود.

قارچ های خوراکی میوه و هاک ساز قارچ های حقیقی هستند.

بیش از ۴۰ هزار نوع قارچ در سراسر جهان وجود دارد قارچ ها در محیط تاریک و مرطوب رشد و تکثیر میکنند.

دانشمندان مصرف قارچ را به علت داشتن ویتامینهای B۱۲b, B۷, b۳, b۲, c۱, d, توصیه می کنند و پتاسیوم موجود در قارچ از موز ها بیشتر است (بتاسیوم در کارکرد صحیح عضلات و اعصاب نقش مهمی دارد) B۱۲ موجود در قارچ ضد کم خونی است همین طور ویتامین d ان ضد پوکی استخوان است.

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

قارچ حاوی اسید امینه ی ضروری برای بدن بوده و غذای مناسبی برای افراد دیابتی گیاهخوار دارای اضافه وزن و با فشار خون بالا است.

محققان می گویند از نوعی قارچ که برای انسان و محیط زیست خطری ندارد می توان برای نابود کردن ناقل بیماری مالاریا استفاده کرد. یعنی باریختن نوعی قارچ از گونه ی (بیووریا باسیا نا) به محیط زندگی بشه آنوفل این حشره در مدت ۱۴ روز نابود می شود.

بعد از تماس بشه با هاک ها قارچ شروع به تکثیر کرده و وارد بدن بشه می شود بعد به رشد خود ادامه می دهد تا او را بکشد.

حدود دو هفته طول می کشد تا انگلی که وارد بدن پشه شده آنقدر رشد کند که بتواند فرد دیگری را که بشه نیش میزند آلوده کند.

اگر حشره در این فاصله کشته شود در آن صورت فرصت انتقال بیماری مالاریا را نخواهد داشت.

رشد قارچ

## فصل کاشت"

بهترین موقع برای رشد قارچ بین ماه های مه تا آذر است. ولی اگر امکانات تهویه ی هوا و متعادل نمودن درجه حرارت محیط محل رشد وجود داشته باشد می توان قارچ را در ماه های دیگر سال تعمیم داد. بطور کلی طرز پرورش قارچ مخصوص به خود است و می توان آن را در محیط تاریک رشد داد. و بجز نور مستقیم افتاب هر مقدار نور را تحمل می کند. در هر صورت در

محل رشد قارچ علاوه بر آنکه بایستی تهویه ی هوا به خوبی انجام گیرد. درجه ی هوای محیط رشد نیز باید بین ده تا ۱۵

درجه نگهداری شود. علاوه بر این رشد بایستی کاملاً تمیز قابل شستشو و فاقد درز یا محلی برای رشد باکتری ها حشرات و قارچهای مضر باشد.

### **اطاق رشد قارچ**

عرض اتاق رشد بایستی بحدی باشد که بتوان از راهرو هایی که برای آن تعبیه می کردد براحتی عبور نمود (حدود ۷۰ سانتیمتر) عرض طبقات رشد قارچ رانیز حداکثر ۱۸۰ سانتی متر در نظر می گیرند.

تا بتوان از دو طرف به وسط بستر قارچ دسترسی پیدا نمود و اگر طبقات رشد قارچ در کنار دیوار باشد عرض آن را حد اکثر ۹۰ سانتی متر قرار می دهند .

همینطور می توان قارچ را در جعبه های جویی در اندازه ۶۰ در ۹۰ سانتی متر و عمق ۲۰ تا ۲۵ سانت رشد داد.

به منظور صرفه جویی در هزینه ی اولیه می توان هر طبقه را با تخته های ۳ سانتی متری به عرض ۹۰ تا ۱۸۰ سانتی متر بوشانده و کود را مستقیماً کف هر طبقه ریخته و قارچ را در آن کاشت و به این ترتیب احتیاجی به جعبه های جویی نخواهد بود.

### **انواع روشهای کشت قارچ صدفی**

**کشت در کیسه:** یکی از رایج ترین روش ها در کشت قارچ در اکثر نقاط جهان است.

بعضی از مزایای آن به شرح زیر است.

۱- ریسک کمتری نسبت به روشهای دیگر کشت دارد.

۲- کنترل آسان آفات و بیماریها

۳- امکان کشت در تمام طول سال

۴- بازگشت سریع سرمایه

۵- سرمایه گذاری اولیه کم

۶- امکان کشت در خانه

روش کار : ابتدا بستر خود را انتخاب نمایید در مورد بستر در درس قبلی توضیح داده شده است .

اگر از کاه استفاده می کنید بهتر است ابتدا کاه ها را خرد کنید ( کاه های خرد نشده نیز قابل کاشت می باشند). برای ضدعفونی کردن کاه ها باید آنها را بجوشانید. برای این کار بهتر است کاه ها را درون کیسه های پلاستیکی ریخته و آنها را به مدت ۴۵ دقیقه در آب جوش قرا دهید ( ۴۵ دقیقه از زمانی که آب به جوش می آید). کاه ها را به مکان تمیز برده و ۲۴ ساعت منتظر بمانید تا آب اضافی آن خارج گردد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

رطوبت مطلوب به نحوی است که وقتی یک مشت کاه را در دست فشار می دهید چند قطره آب از آن بچکد. قبل از ریختن کاه ها (بستر) در پلاستیک (پلاستیک های خیاری) بهتر است چند سوراخ در کف پلاستیک ایجاد نمایید.

کاههای ضد عفونی شده را تا ارتفاع حدود ۲۰ - ۳۰ سانتیمتر در داخل کیسه های پلاستیکی ریخته و با دست خوب فشرده نمایید، سپس بر روی آن یک لایه بذر بپاشید و این عمل را تا پر شدن کامل پلاستیک انجام دهید. برای فشرده شدن کاه ها بهتر است یک سوراخ در وسط کیسه ایجاد نماییم و در نهایت درب پلاستیک را ببندید. میزان بذر هر کیسه بستگی به مقدار کاه و اندازه کیسه حدود ۲۰۰-۵۰۰ گرم می باشد. میزان رطوبت دما نور و دیگر شرایط در دوره های رشد بسیار مهم است برای آگاهی می توانید به درس قبلی مراجعه نمایید.

کیسه های آماده شده را به مکانی تمیز و فاقد آلودگی با حرارت ۲۰-۳۰ درجه سانتیگراد برده .میزان دما در هفته اول بسیار مهم می باشد .

بعد از سفید شدن کامل پلاستیکها با میسلیمها ( ۲۰ تا ۳۰ روز بعد از کاشت ) پلاستیکها را با تیغ برش دهید و یا آنها را به طور کامل از بسته جدا نمایید تا قارچها فضای مناسب برای رشد داشته باشند. تامین رطوبت در این دوره بسیار اهمیت دارد. مناسبترین رطوبت هوا ۸۵ تا ۹۰ درصد می باشد .

حداکثر تا یک هفته بعد از برش پلاستیکها قارچهای کوچک در بدنه بستر ظاهر و پس از چند روز بزرگ و قابل برداشت خواهند شد. بهترین زمان برداشت زمانی است که لبه های قارچ به

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

سمت بالا بر نگردد . برای برداشت قارچ می توانید ساقه قارچ را با دست گرفته و بیچانید. در صورت رعایت کامل شرایط و حفظ دما، نور، رطوبت و غیره با روش فوق می توانید ۳-۴ هفته قارچ برداشت نمایید. فاصله کیسه ها از یکدیگر حدود ۳۰ سانتیمتر باید باشد تا از تداخل کلاهکهای قارچ با یکدیگر جلوگیری گردد .

در مکان های کوچک برای حفظ رطوبت می توانید با اسپری نمودن بدنه بستر از خشک شدن آن جلوگیری کنید و اگر چنانچه بدنه بستر خشک شد می توان نسبت به آبیاری آن اقدام نمود. برای بالا بردن میزان رطوبت می توانید کف اطاق را دائما با آب خیس نمایید، بهتر است از دستگاه بخار ساز یا در صورت امکان از کتری آب جوش استفاده کنید. برای تشکیل کلاهک و تغییر رنگ آن نور کافی لازم است. (مراجعه به درس قبل)

نور طبیعی اطاق، برای کشت کافی است. از ورود حشرات، بیماری ها و آلودگی ها به داخل مکان پرورش حتما ممانعت گردد و در صورت مشاهده مگسهای ریز ( مگس سرکه ) نسبت به مبارزه با آنها اقدام کنید.

در صورتی که بذر آماده استفاده می کنید به چند نکته باید توجه کنید:

- ۱- کیسه نایلونی حاوی بذر (اسپان) قارچ سالم بوده و فاقد پارگی یا چسب خوردگی می باشد.
- ۲- دانه های اسپان(بذر) قارچ فقط به رنگ قهوه ای(رنگ غلات) یا سفید(ناشی از رشد ریشه ها یا میسلیم قارچ خوراکی) بوده و فاقد رنگ سبز یا سیاه یا نارنجی (بیماری کپکی) می باشد.

۳- داخل نایلون بذر(اسپان) قارچ فاقد هرگونه قطرات آب می باشد.

۴- دانه های بذر (اسپان) قارچ حالت دانه بندی داشته و در صورت چسبیدگی با فشار دست به راحتی دانه دانه شود.

۵- پنبه درب نایلون بذر(اسپان) قارچ سالم بوده و آلوده و کثیف نباشد.

در صورت تهیه بذر (اسپان) قارچ مناسب، امکان نگهداری آن در یخچال (دمای ۴- ۶ درجه بالای صفر) تا ۲۱ روز میسر می باشد.

**کشت در قفسه یا تاقچه:** (کشت در قفسه در یک نگاه) مرحله قبل از تخمیر و آماده کردن

بستر، پاستوریزه و پر کردن، بذر زنی، دوره نهفتگی، میوه دهی، برداشت محصول، تخلیه

کشت در بطری: در این روش بطری ها را از بستر پر کرده و آن را استرلیزه کرده. آنها را در دمای ۱۷-۱۸ درجه سانتی گراد و رطوبت ۶۵-۷۰ درصد قرار می دهند. حدود ۲۵-۲۰ روز طول می کشد که به مرحله میوه دهی برسد.

کشت روی کنده درخت: (درمناطق معتدل) دو روش اساسی برای کشت قارچ روی قطعات درخت وجود دارد. کشت روی قطعات بزرگ چوب، کشت روی قطعات کوچک چوب در این روش اسپان را روی قطعات درخت می ریزند و در شرایط مناسب رشد می دهند.

## قارچ خوراکی دکمه ای

الف ( خصوصیات بیولوژیکی

### مرفولوژی قارچ

نام قارچ دکمه ای از شکل ظاهری آن در هنگام جوانی مشتق شده است، هر چند که این مرحله از رشد قارچ ناپایدار بوده و قارچ در مرحله بلوغ به حالت چتری در می آید. این قارچ عطر و طعم بسیار مطبوعی دارد. اندام باردهی که مشروم [۱] نامیده میشود، دارای یک ساقه است که کلاهک پهن و چتری شکل به نام پیلوس را نگه میدارد. در سطح زیرین کلاهک، تیغه های متعددی وجود دارد. در هنگام جوانی قارچ با پرده غشایی که از انتهای کلاهک به پایه وصل میشود، پوشیده شده است. قسمتی از این غشا که پس از پاره شدن آن اطراف ساقه را فرا میگیرد، حلقه یا آنالوس [۲] نامیده میشود. سایر خصوصیات قارچ فقط با میکروسکوپ قابل مشاهده خواهد بود.

## بحث علمی

۱ - ساقه : ساقه به صورت مرکزی ، سفید ، حلقوی ( استوانه ای ) و محکم است که پایه آن ضخیمتر میباشد و به تدریج که بالا می آید باریکتر میشود و ابعاد آن ۱۰ تا ۱۵ \* ۳۰ تا ۱۲۰ میلیمتر است . در هنگام جوانی قارچ ، پایه تا زیر حلقه آنالوس قابل رویت است .

۲ - کلاهک : کلاهک به راحتی از پایه ، قابل تشخیص است . رنگ آن سفید ، کرم یا قهوه ای رنگ ، تقریبا صاف و نرم و در بعضی موارد دارای پولکهای کوچک ( فلس ) است .

دارای سطح محدب بوده و در نهایت ممکن است کاملا پهن شود . در ابتدا کاملا سفید است و به تدریج در اثر ساییدن قرمز رنگ میشود . بافت کلاهک گوشتی ، تیغه ها آزاد ، باریک و پرپشت میباشد، که در ابتدا صورتی رنگ و به تدریج که از سن آنها میگذرد به رنگ قهوه ای در می آیند . بازیدها همیشه دارای دو اسپورند . توده اسپور به رنگ زرد مایل به قهوه ای تا قهوه ای روشن است ، اسپورها دارای ابعاد ۴/۵ تا ۵/۵ \* ۵ تا ۷/۵ میکرومتر عموما بیضوی ، شیلوسیستیدیا [۳] معمولا گریزی و چنانچه تازه باشد دارای بوی مطبوعی است .

۳ - مشخصات کلنی در کشت خالص : کلنی در روی محیط غذایی جامد به صورت شعاعی توسعه یافته و میسلیومها ضمن رشد انتهایی ، انشعابات متعددی نیز تولید میکنند . تلاقی ( آناستوموزی ) در بین میسلیومها عمل تبادل هسته را امکان پذیر میسازد . از نظر شکل ظاهری کلنی ، تفاوتهای زیادی میان سویه های مختلف وجود دارد . عموما کلنیها به دو گروه عمده تقسیم میشوند .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

کلیگمن ( ۱۹۴۳ ) مشاهده کرد که گروهی ایزوله های قارچ با کلنی خاکستری مایل به سفید هستند ، میسیلیوم هوایی کمتری تولید میکنند و گروهی دیگر که میسیلیوم هوایی زیادی تولید کرده شکل پنبه ای به خود میگیرند . میزان و اختلافات موجود در بین کلنیها و شکل کلنی از نظر تولید بذر قارچ بسیار حایز اهمیت است .

## جوانه زنی اسپورها و چرخه زندگی

در دو طرف تیغه های موجود در بخش زیرین کلاهک قارچ ، تعداد بسیار زیادی اسپور تولید میشود . اسپورها بسیار ریز بوده و با چشم غیر مسلح دیده نمیشود . توده اسپور به رنگ قهوه ای مایل به ارغوانی است . برای تهیه نقش اسپور [۴] پایه کلاهک را قطع کرده و آن را از سمتی که تیغه ها قرار گرفته اند چندین ساعت روی یک صفحه سفید کاغذی قرار میدهند . برای جلوگیری از جریان هوا و ممانعت از خشک شدن سریع کلاهک ، میتوان یک ظرف ( بشر ) را بر روی آن قرار داد .

برای اجرای مطالعات روی قارچ خوراکی و تاسیس مراکز پرورش قارچ ، اطلاع از شرایط مناسب برای جوانه زنی اسپورها ضروری است . اسپور در اب مقطر جوانه میزند ، لیکن برای تولید کلنی میباشند . درصد جوانه زنی اسپور با استفاده از بعضی مواد ، مانند کلروفورم ( به مدت ۴ ساعت ) ، الکل اتیلیک و غیره افزایش می یابد.

برای جوانه زنی معمولا از محیط کشت مالت آگار استفاده میشود . معمولا یک اسپور ، به تنهایی جوانه نمیزند ، ولی میتوان آن را برای جوانه زدن و ایجاد میسیلیوم تحریک کرد . بهترین جوانه زنی اسپورها در درجه حرارت ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد صورت میگیرد . اگر چه

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

بازیدیوسپور میتواند در دامنه وسیعی از (پی هاش) [۵] جوانه بزند ، اما بهترین پی هاش برای جوانه زنی ، پی هاش خنثی تا کمی اسیدی ( ۶ تا ۷ ) است ، جوانه زنی در پی هاش پایینتر از ۳ و بالای ۹ متوقف میشود . ممانعت غلظت بالای گاز کربنیک ( بیش از ۲ درصد حجمی ) از جوانه زنی مشخص شده است .

وقتی یک اسپور جوانه میزند ، لوله تندشی تولید میکند ( یک رشته لوله ای باریک که هیف نامیده میشود ) این رشته به سرعت رشد کرده و دارای دیواره عرضی میشود و یک شبکه هیفی به نام میسیلیوم تولید میکند . این قسمت اندام رویشی قارچ را تشکیل میدهد که اندام باردهی یا مشروم را به وجود می آورد.

هر سلول از میسیلیوم دارای دو هسته ( دیکاریوت ) است . میسیلیوم رویشی ممکن است اسپوره‌های ثانوی با دیواره ضخیم یا نازک تولید کند .

اسپوره‌های با دیواره ضخیم را کلامیدوسپور مینامند . سرانجام تشکیل اندام باردهی آغاز میشود ( که آن را مرحله ته سنجاقی یا مرحله اولیه نیز میگویند . )

این مرحله ، توسعه یافته و منجر به تشکیل دکمه و اندام باردهی بالغ یا کامل ( قارچ ) میشود . در قسمت زیرین کلاهک اندام باردهی ، تعداد زیادی تیغه وجود دارد . ساختمان تیغه ها اهمیت زیادی دارد ، زیرا در این محل اسپورها تشکیل میشوند . در صورت تهیه یک برش عرضی از تیغه ها ، به شکل گوه ای یا مثلثی شکل ( سه گوش ) دیده میشوند . اسپورها در سطح خارجی تیغه ها به صورت یک لایه مشخص به نام لایه همینیوم تشکیل میشود ، در صورتی که قسمت مرکزی آن فشرده بوده و از هیفهای کم و بیش در هم بافته تشکیل شده که

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

تراما [۶] نامیده میشود. بازیدها در طرفین تیغه ، تشکیل و لایه هیمینیوم را تشکیل میدهند . بازیدها سلولهایی هستند که بازیدیوسپورها در روی آنها به وجود می آیند ، هر بازید دارای دو اندام خار مانند به نام استریگماست که در انتهای هر یک از آنها یک بازیدوسپور به وجود می آید . در ابتدا هر بازیدیوم جوان دو هسته دارد که با هم ترکیب شده و یک هسته دیپلوئید را به وجود می آورند در پی آن یک عمل میوز و میتوز انجام شده و چهار هسته هاپلوئید به وجود می آید .

هر جفت از هسته ها با ورود به یک استریگما اسپور را به وجود می آورد ، بنابراین هر اسپور بالغ دو هسته دارد .

دو هسته موجود در بازیدوسپور ممکن است دارای خصوصیات جنسی مشابه یا مخالف ولی ناسازگار باشد . در بعضی موارد نیز ممکن است هسته ها دارای خصوصیات مخالف و سازگار باشند . میسیلیوم ناشی از اسپورهای هسته ناسازگار عقیمند و اندام باردهی به وجود نمی آورند . در صورتی که در سایر موارد میسیلیومی که از یک تک اسپور حاصل میشود ، خود بارور است ( این میسیلیوم تولید اندام باردهی میکند و از نظر تکنیکی یک هموتالیک ثانوی نامیده میشود ) حدود ۷۹ درصد از بازیدیوسپورها هسته ها غیر خواهری دارند که سازگار بوده و میسیلیوم حاصل از آنها خود بارور است .

## فیزیولوژی قارچ

کشت خالص قارچ معمولا به دو طریق صورت میپذیرد ، یکی از طریق کشت بازیدیوسپورها و دیگری از طریق کشت بافت مشروم ( اندام باردهی )

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

الف : کشت اسپور- اسپورهای تهیه شده ( جمع آوری شده ) در صورت عدم آلودگی یا ضد عفونی به کمک کلروفرم ، براحتی روی محیطهای کشت غذایی - مانند عصاره مالت - جوانه میزنند . ( بیشترین درصد جوانه زنی در این محیط صورت میگیرد ) میسیلیوم حاصل از جوانه زنی اسپورها ، به لوله های آزمایش حاوی محیط کشت مناسب آگار دار منتقل میشوند ، سپس در انکوباتور در حرارت حدود ۲۴ درجه سانتیگراد نگهداری میشود .

کشت خالص تهیه شده با این روش برای تهیه بذر قارچ مورد استفاده قرار میگیرد . کشتهای خالص حاصل از کشت اسپورها به علت خصوصیات ژنتیکی متفاوت ، تنوع بسیار زیادی از نظر کمیت و کیفیت محصول ، از خود نشان میدهند .

ب : کشت بافت - برای تهیه کشت خالص از بافت ، ابتدا اندام باردهی ( مشروم ) مناسب را از نمونه مورد نظر انتخاب کرده ، پس از شستن و تمیز کردن ، آن را در محلول ۵ درصد فرمالین قرار میدهیم ، یا این که در الکل خالص فرو برده و به سرعت آن را از روی شعله عبور میدهیم تا ضد عفونی شود . سپس در شرایط استریل ، یک تکه از بافت درونی ساقه یا کلاهک را جدا کرده و روی محیط کشت مناسب منتقل میکنیم . پس از رشد میسیلیوم ، میتوان از آن بذر ( اسپان ) تهیه کرد . روش کشت بافت در تهی و ازدیاد سویه های بالا از نظر کمیت و کیفیت ، بسیار مناسب است ، زیرا کشتهای خالص تهیه شده فاقد هر گونه تفرق صفات بوده و عینا شبیه نمونه مادری خواهند بود .

ج : عوامل فیزیکی - همان طور که شرایط مطلوب آب و هوایی ، موجب ازدیاد رشد گیاهان زراعی و سبزیجات و افزایش محصول آنها میشود ، وجود شرایط مساعد باعث ازدیاد رشد میسیلیوم و افزایش محصول در قارچ خوراکی نیز خواهد شد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

ممکن است بهترین شرایط مطلوب برای رشد میسیلیوم ( رشد رویشی قارچ ) با شرایط لازم برای تولید محصول یکسان نباشد .

مرحله رویشی قارچ تکمه ای هوازی بوده و رابطه مستقیم با میزان هوای آزاد موجود دارد .  
درجه حرارت برای رشد میسیلیوم ۲۴ تا ۲۵ درجه سانتیگراد بوده و رشد میسیلیوم در درجه حرارتی پایینتر از ۳ و بالای ۳۰ درجه سانتیگراد متوقف میشود . البته شرایط بهینه حرارتی برای استرینهای مختلف قارچ ، متفاوت است .

مطلوبترین درجه حرارت برای تولید اندام باردهی قارچ ، هنوز کاملا مشخص نشده است . بر اساس اظهارات و تجارب پرورش دهندگان قارچ ، درجه حرارت مطلوب برای تولید اندام باردهی ، حدود ۱۵ تا ۱۸ درجه سانتیگراد است . اگر چه امکان تشکیل اندام باردهی در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد وجود دارد ، لیکن از کیفیت مطلوب برخوردار نبوده و بسیار سبک و دارای بلوغ زودرس است .

در درجه حرارت بالای ۲۰ درجه سانتیگراد اندامهای باردهی در مرحله دکمه ای زرد شده و رشد آنها متوقف میشود . به تدریج که درجه حرارت از ۱۵ درجه سانتیگراد پایینتر میرود تشکیل و سرعت رشد اندامهای باردهی نیز کاهش می یابد .

رشد رویشی این قارچ نیز مانند سایر قارچها در دامنه وسیعی از پی هاش [۷] ( ۳/۵ - ۸ ) امکانپذیر است ، اما بهترین پی هاش برای رشد میسیلیوم برابر ۶ و بهترین پی هاش برای تشکیل اندام باردهی برابر ۶/۹ ( تقریبا خنثی ) است . ظاهرا نور تاثیر مثبت یا منفی بر روی میسیلیوم از نظر تولید یا عدم تولید اندام باردهی ندارد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

بعضی استرینهای قارچ خوراکی، رنگی است، به ویژه کرم رنگها که نسبت به رشد در شرایط کاملاً تاریک تمایل دارند و وجود نور هر چند کم، (نور یک لامپ ۵۰ وات در فاصله ۱۰ متری) باعث پیدایش رنگ قهوه ای در اندام باردهی میشود.

گاز کربنیک و اکسیژن موجود در هوا بر روی رشد میسیلیوم در کشتهای خالص اثر میگذارد. توقف رشد میسیلیوم با وجود گاز کربنیک به تجربه ثابت شده است.

حتی وجود مقدار کم گاز کربنیک در هوای اطراف بستر قارچ، میزان محصول را کاهش میدهد. چنانچه غلظت گاز کربنیک به بیش از ۵ درصد برسد هیچگونه محصولی تولید نخواهد شد و در غلظت ۱ درصد گاز کربنیک اندام باردهی نامطلوب با ساقه های دراز و کلاهک کوچک به وجود می آید.

د: احتیاجات غذایی - تریشو [۸] (۱۹۴۴) و بوس [۹] (۱۹۵۹) اولین کسانی بودند که درباره مواد غذایی مورد نیاز قارچ خوراکی مطالعه کردند. هر چند این مطالعات در مورد نیاز غذایی میسیلیوم (اندام رویشی) صورت گرفته و از نیاز غذایی برای تولید اندام باردهی بحثی به میان نیامده است، اما شواهد زیادی نشانگر تفاوت مواد غذایی مورد لزوم برای رشد میسیلیوم قارچ و تولید اندام باردهی میباشد. هر چند رشد اولیه میسیلیوم، برای تولید مراحل جنسی پایه و اساس ضروری است، اما بهترین منبع کربن را ترکیبات ناشی از تجزیه سلولز تشکیل میدهد.

طبق اظهارات تریشو (۱۹۴۴) قارچهای خوراکی زراعی ابتدا همی سلولز را مخورد حمله قرار داده و طی آن زایلان [۱۰] را براحتی تجزیه کرده و در آن پیشروی میکنند. در کشتهای

خالص بیشترین فعالیت رشدی روی زایلوز و آرایینوز-۱ ( هر دو قند پنتورند ) [۱۱] صورت میگیرد . وجود یک منبع ازت مناسب مانند اوره ، نمکهای آمونیوم و اسیدهای آمینه ، اسپاراژین ، آلانین و گلیسین برای رشد قارچ لازم است . اما وجود ازت نیتراته به تنهایی نمیتواند نیازهای رشدی قارچ را تامین کند .

در حلالی که پروتئینها میتوانند باعث رشد مناسب قارچ شوند . واکسمن و نیسن [۱۲] ( ۱۹۳۲ ) برای عقیده اند که میسیلیوم غالبا با استفاوته از ترکیبات غیر محلول ازت مانند پروتئین ، آنها را به ترکیبات محلول ازت تبدیل میکند . به همین دلیل غلظت ازت در داخل بافت میسیلیوم ( ۶/۴۴ درصد ) ، به مراتب بالاتر از ازت محلول موجود در محیط است . کلسیم ، پتاسیم و منیزیم نیز برای رشد طبیعی قارچ لازم است . کلسیم با نقش بسیار مهم فیزیولوژیکی در محیط کشت ، یک عنصر غذایی بسیار ضروری برای میسیلیوم است . همان طور که فسفر برای رشد میسیلیوم واجب است، غلظت بالای این عناصر ( ۰/۰۰۶۶ مولار ) نیز بازدارنده رشد قارچ میباشد، تریشو ( ۱۹۴۴ )

بیوتین و تیامین نیز برای رشد میسیلیوم لازم است . افزودن ایندول اسید استیک و استرهای اسید الئیک و لینولیک باعث افزایش رشد شده است . فرازر [۱۳] ( ۱۹۵۳ ) واردل و شیسلا [۱۴] ( ۱۹۶۹ ) آنورین [۱۵] نیز احتمالا از جمله موادی است که برای تحریک رشد قارچ دکمه ای ضروری است .

## ب : پرورش قارچ خوراکی دکمه ای

۱ - انتخاب سویه : برای به دست آوردن محصول مناسب ، ضروری است در هر مرحله از کاشت ، نمونه هایی انتخاب شوند که ضمن سازگاری هر چه بیشتر با شرایط موجود، بیشترین و بالاترین میزان محصول را چه از نظر کیفیت و چه از نظر کمی در واحد سطح تولید کنند . رسیدن به این مقصود ، جز از طریق انتخاب سویه هایی که از نظر میزان محصول ، شکل ظاهری و بازارپسندی ، قدرت تحمل شرایط نامساعد و مقاومت در برابر امراض و آفات - مطلوبترین شکل ممکن - را داشته باشند ، امکانپذیر نیست .

به تازگی تعدادی سویه از ارقام سفید ، کرم و قهوه ای به دست آمده که شرایط مطلوب برای پرورش را دارند . ارقام قهوه ای با منشاء طبیعی ، ظاهرا بهترین مقاومت را در شرایط نامناسب از خود نشان میدهند و قدرت تحمل آنها در مقابل شرایط نامطلوب بهتر از ارقام سفید است . یک سویه از قارچ سفید برفی برای اولین بار در آمریکا به دست آمد که توسعه یافته و به صورت سویه غالب در بیشتر واحدهای کشت و صنعت قارچ ، در سراسر دنیا مود توجه قرار گرفت . اما این قارچ حساسیت بسیار و خاصیت انبارداری بسیار محدودی دارد . لذا در مناطقی که محیط سالنها تمایل به خشکی دارند و رطوبت نسبی بسادگی قابل کنترل نیست ، باید از قارچ قهوه ای استفاده کرد .

۲ - نحوه نگهداری سویه های : در مورد تهیه سویه ها سه روش شناخته شده وجود دارد که عبارتند از : کشت توده اسپور ، کشت بافت و کشت میسیلیوم .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

با کشت متوالی میسیلیوم در روی محیط کشتهای مناسب ، میتوان طی سالهای طولانی بذر سویه مورد نظر را تهیه کرد . هر چند ممکن است کشت متوالی از یک استرین منجر به تفرق صفات در آن شود . فراهم کردن تهیه سویه به روش کشت اسپورها ، فقط زمانی امکان پذیر است که قبل از استفاده وسیع ، با سویه مادر مقایسه و در صورت مطلوب بودن اقدام به تهیه بذر شود . این چنین کشتهایی که از کشت اسپور ناشی شده اند ، ممکن است اختلافات ژنتیکی متعددی از خود نشان دهند .

در کشت ، بافت یک قطعه کوچک از اندام باردهی قارچ در شرایط کاملا استریل جدا شده ، روی محیط کشت منتقل میشود . میسیلیوم حاصل از بافت ، میتواند برای تولید بذر در دوره های متعدد استفاده شود . در بعضی موارد ممکن است سویه ناشی از کشت بافت محصولی کمتر از کالچر مادری تولید کند .

تجدید کشت میسیلیوم باید هر سه ماه یک بار انجام شود . ضروری است در هنگام انتقال میسیلیوم ، بعضی از خصوصیات آن مانند شکل کلنی ( از نظر مجاور یا نمدی یا کرکی یا پنبه ای شکل بودن ) و چگونگی رشد میسیلیوم به دقت کنترل شود .

۳ - بذر یا اسپان :

آن بخش از اندامهای قارچ را که پرورش دهندگان هنگام کشت در بستر ، مورد استفاده قرار میدهند در اصطلاح اسپان میگویند که مساوی بذر در مورد گیاهان عالی در نظر گرفته میشود .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

کیفیت بذر ، پایه و اساس موفقیت در تولید قارچ خوراکی است . چنانچه بذر فاقد کیفیت مطلوب مناسب باشد ، موفقیتی در کشت قارچ حاصل نخواهد شد . هر چند سایر شرایط کاملا مهیا باشد . در گذشته - یعنی زمانی که پرورش قارچ خوراکی مراحل اولیه خود را پشت سر میگذاشت - زارعان برای تهیه اسپان با برداشت آن قسمت از خاک اراضی که قارچ در آن ( به طور طبیعی ) رشد کرده بود به مقداری که فکر میکردند میسیلیوم قارچ در آن وجود دارد ، بر میداشتند و سپس آن را روی بستری که از پیش آماده شده بود پخش کرده و پس از این که میسیلیوم کاملا سطح بستر را میپوشاند از آن برای مایه کوبی سایر بسترها استفاده میکردند .

بخشی از آن را نیز خشک کرده و در مراحل بعدی مرود استفاده قرار میدادند .

تهیه اسپان خشک ، در ابتدا به صورت ورقه و یا تکه هایی از بستر که روی آن قارچ کشت داده شده بود صورت میگرفت . بعدا روش دیگری برای این منظور ارائه شد و آن تهیه اسپان به صورت بلوکهای آجری بود . روش کار به این صورت بود که کمپوست کود اسب و خاک رس را به صورت قالبهای آجر به قطر ۵ سانتیمتر در می آورند و با ایجاد یک سوراخ در گوشه هر قالب در آن مقداری کود اسبی حاوی میسیلیوم قارچ ، ( اسپان ) قرار میدادند . پس از رشد میسیلیوم قارچ و پوشش تمام قالب ، آنها را خشک کرده و در موارد نیاز مرود استفاده قرار میدادند .

از آنجا که در هیچیک از روشهای فوق از کشت خالص قارچ استفاده نمیشد و شرایط نیز استریل نبود ، در هنگام استفاده از اسپان بسیاری از آفات و امراض نیز همراه با اسپان بر روی بسترها منتقل شده و خسارت ایجاد میکردند .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

اولین بذر ناشی از کشت خالص در سال ۱۹۰۵ در آمریکا تولید و جایگزین سیستم قدیمی تولید بذر شد. در حال حاضر تهیه بذر ( اسپان ) در سراسر دنیا با استفاده از کشتهای خالص قارچ صورت میگیرد. تولید انبوه بذر از کشت خالص به روش مطلوب و تحت شرایط کنترل شده صورت میگیرد. وسایل و موادی که برای تهیه بذر به کار میروند، کاملاً استریل شده و پس از انتقال بذر بر روی بستر نیز به منظور جلوگیری از آلودگی، هوای مورد نیاز در سالنهای پرورش از درون فیلترهای خاص عبور داده میشود.

قبلاً کود اسبی کمپوست شده و ساقه توتون به عنوان محیط کشت مورد استفاده قرار میگرفت.

بلوکهای اسپان نیز که به شکل کیک ( بلوکهای آجری ) تهیه شده بودند، خورده شده و با کمپوست بستر مخلوط میشدند. در سال ۱۹۳۱ سیندن غلات را به عنوان ماده مناسب برای تولید بذر قارچ معرفی کرد.

میسیلیومی که در روی دانه های غلات رشد میکرد، راحتتر روی بستر پخش شده و به خوبی با آن مخلوط میشد. هر چند که اسپان تهیه شده از کود اسب برای تولید قارچ در بسترهایی که نسبت کربن به نیتروژن پایین بوده، ترجیح داشت. از طرفی اسپانهای تهیه شده به وسیله بذور غلات به علت قرار داشتن میسلیوم قارچ در سطح بذور، ممکن بود در اثر مقدار کمی از آمونیاک تولیدی در کمپوست از بین برود، در صورتی که در اسپانهای تولید شده از کود اسب به دلیل رشد میسلیوم در درون کود کاملاً از بین نرفته و پس از تبخیر آمونیاک از بستر، میتوانستند دوباره رشد کرده، بستر را بپوشانند.

الف : تهیه بذر قارچ با کود اسب

برای این منظور ممکن است از کمپوست طبیعی و یا مصنوعی استفاده شود .

کود اسب کمپوست شده، کاملاً شسته میشود . تا بعضی مواد موجود در آن – که مانع رشد میسیلیوم قارچ میشوند – از آن خارج شود .

اب اضافی کمپوست را خارج کرده و پس از این که رطوبت آن به حدود ۶۰ درصد رسید آن را در شیشه های نیم لیتری شیر یا کیسه های پلاستیکی از جنس پلی پروپیلن ریخته و کمی آن را متراکم میکنند . در شیشه ها یا کیسه های پلاستیکی با درپوش پنبه ای بسته شده و در حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت در اتوکلاو ، استریل میشوند . پس از سرد شدن محیط با استفاده از کشتهای خالص ، قارچ مایه زنی شده و در محل مناسب حرارت ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد در تاریکی نگهداری میشوند . قارچ دو هفته بعد از مایه زنی رشد کرده ، بذر قارچ آماده استفاده میشود .

بذری که به این شکل آماده شده میتواند به عنوان ماده تلقیح ( نسل اول ) برای شیشه ها یا کیسه های پلاستیکی جدید نیز مورد استفاده قرار گیرد. ( نسل دوم )

ب : تهیه بذر قارچ با استفاده از بذور غلات

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

۱۰ کیلوگرم گندم را به مدت ۱۵ دقیقه در ۱۵ لیتر آب بجوشانید . شعله را خاموش کرده ، اجازه دهید دانه های گندم ۱۵ دقیقه دیگر در آب جوشیده باقی بماند .

بدین ترتیب دانه های گندم کاملا نرم میشود . گندمها را در یک صافی یا الک بریزید تا آب اضافی آن خارج شود . سپس آنها را روی یک تکه پارچه یا کاغذ روزنامه و یا تور سیمی پهن کنید تا خنک شده، آب موجود در سطح دانه های نیز تبخیر شود . به دانه های سرد شده مقدار ۱۲۰ گرم سولفات کلسیم هیدراته [۱۶] و ۳۰ گرم کربنات کلسیم اضافه کرده ، خوب با آنها مخلوط کنید .

سولفات کلسیم از بهم چسبیدن دانه ها جلوگیری میکند و کربنات کلسیم پی هاش مناسب مخلوط را تامین میکند دانه هایی که به این شکل آماده شده اند را در شیشه های شیر نیم لیتری یا کیسه های پلاستیکی از جنس پلی پروپیلن بریزید ( در هر کیسه یا شیشه حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم گندم جوشیده ) و پس از گذاشتن درپوش پنبه ای ، آنها را در اتوکلاو حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت استریل کنید . پس از استریل ، مواد باید دارای پی هاش ، ۶/۵ تا ۶/۷ باشد . شیشه های حاوی دانه گندم را با کشت خالص قارچ ، مایه کوبی کرده و در محیط تاریک با حرارت ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد نگهداری کنید . پس از حدود دو هفته ، میسیلیوم قارچ سطح دانه ها را پوشانده و بذر آماده میشود .

برای این منظور میتوان از سایر دانه های غلات مانند سورگم ، جو ، ارزن و غیره نیز استفاده کرد .

ج - تهیه بذر قارچ با استفاده از پرلیت [۱۷]

این روش را لمک [۱۸] ( ۱۹۷۱ ) پیشنهاد کرد. پرلیت ماده ای است که در هزار درجه سانتیگراد افزایش حجم پیدا میکند . مواد لازم برای تهیه اسپان عبارتند از :

پرلیت ( ۱۴۵۰ گرم )

سبوس گندم ( ۱۶۵۰ گرم )

سولفات کلسیم ( ۲۰۰ گرم )

کربنات کلسیم ( ۵۰ گرم ) و آب ( ۶۶۵ میلی لیتر )

پس از مخلوط کردن این مواد را داخل شیشه های نیم لیتری ریخته و استریل میکنند . در اینجا نیز روش کار مانند آنچه در مورد غلات گفته شده، میباشد . اسپان تولید شده براحتی از هم پاشیده و به نسبت ارزان تمام میشود . علاوه بر این مدت زمان طولانی، قابل نگهداری است .

#### ۴ - کمپوست :

برای پرورش قارچ سفید دکمه ای ، نیاز به مواد خاصی است تا بتواند ضمن تامین مواد غذایی مورد لزوم قارچ و تولید محصول مناسب ، امکان رقابت قارچ با سایر میکروارگانیسمها را فراهم آورد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

در شیوه های سنتی پرورش قارچ خوراکی ، کود اسبی کمپوست شده ، مناسبترین بستر قارچ را تشکیل میداد . این بسترها قادر به تامین حدود زیادی از مواد غذایی مورد لزوم قارچ میباشند .

به همین دلیل کاربرد وسیع آنها نتیجه بسیار مطلوبی داشت . در حال حاضر از سایر مواد به ویژه بقایای گیاهی و مواد زاید سلولزدار کارخانجات قند ، نیشکر ، چوب و کاغذ ، روغن نباتی و غیره، برای تهیه کمپوست قارچ در دنیا استفاده میشود و نتایج مطلوبی نیز در برداشته است .

الف : مواد و نحوه به عمل آوردن آنها برای کمپوست

### ۱ – مواد اصلی

این مواد عبارتند از کاه و کلش گندم همراه با کود اسبی یا بدون آن .

در صورت عدم دسترسی به کاه و کلش گندم ، از ساقه سایر غلات مانند جو ، برنج

، ذرت ، باگاس نیشکر و غیره نیز ممکن است استفاده شود .

هدف اصلی از مصرف این مواد، تامین سلولز ، همی سلولز و لیگنین مورد نیاز در بستر است .

این مواد شرایط مطلوبی برای رشد میکروارگانیسمهای مفید و شرایط مناسب رشد قارچ را در بستر فراهم میکنند .

کاه و کلش برنج و ج به دلیل نرمی با سرعت بیشتری تجزیه میشوند . لذا مواد فیبری و عناصر

غذایی که در ایجاد شرایط مطلوب در کمپوست نقش اصلی را به عهده دارند ، زودتر از

دسترس خارج میشوند ، بنابراین افزودن مواد غذایی مورد لزوم در فواصل معین به محیط لازم است .

## ۲ – مکملهای غذایی

این مواد به منظور کمک به تخمیر و بهبود کیفیت کمپوست ، به آن افزوده میشود و مهمترین آنها عبارتند از : کودهای حیوانی که بیشتر شامل کودهای اسبی و کود مرغ است که کودهای ناپایداری بوده و سریع تجزیه میشوند . میزان ازت در این کودها از ۱ تا ۵ درصد متفاوت است . که علاوه بر تامین مواد غذایی در تراکم نهایی حجم کمپوست نیز ، موثرند . کود گاوی برای کمپوست مناسب نیست . کربوهیدراتها از مواد غذایی مانند ملاسها ، دانه های تخمیر شده غلات و جوانه های مالت به آسانی به دست می آیند .

## ۳ – مواد غذایی کنسانتره

این مواد غالبا در جیره غذایی حیوانات مصرف میشوند و شامل سبوس گندم ، سبوس جو ، پوسته برنج ، غلات تخمیر شده و مواد غذایی حاصل از دانه های ذرت ، سویا و کنف است . این ترکیبات حاوی هر دو ماده ازت و کربوهیدرات است و به تدریج احتیاجات قارچ را تامین میکنند . ازت موجود در این مواد ، ممکن است از ۳ تا ۱۲ درصد تغییر کند . ممکن است میزان روغن و سایر عناصر و املاح معدنی موجود در بعضی از مواد کنسانتره ، روی ارزش غذایی و مواد ذخیره شده در قارچ ، تاثیر زیادی داشته باشد .

#### ۴ - کودهای ازته

ازت موجود در کودهای شیمیایی مانند سولفات آمونیوم ، اوره ، نترات کلسیم ، آمونیم و غیره به سرعت آزاد شده و رشد میکروارگانیسمهای موجود در محیط را تسریع میکنند .

#### ۵ - املاح معدنی

ترکیباتی چون موریات پتاسیم و سوپر فسفات کلسیم برای این منظور مصرف میشوند. سولفات کلسیم هیدراته ( جیپس ) و کربنات کلسیم با رسوب کلوییدهای محلول در محیط و خنثی کردن چربیها ، از لزج شدن و به هم چسبیدن کمپوست جلوگیری میکنند .

انتخاب مواد مختلف در هر یک از موارد فوق با توجه به دو عامل ارزش اقتصادی و فراوانی آنها صورت گرفته و در کمپوست مورد استفاده قرار میگیرد . کمپوستی که از مخلوط کاه و کود اسبی تهیه میشود و در اصطلاح کمپوست طبیعی نامیده میشود و چنانچه مواد پایه کمپوست را کاه و کلش تکشیل داده و کود دامی مصرف نشود به آن کمپوست مصنوعی میگویند .

## ب : کاه و کلش گندم

استفاده از کاه و کلش برای تهیه بستر قارچ اولین بار به وسیله دانشمندی لهستانی به نام تریشو صورت گرفت .

وی در سال ۱۹۴۴ متوجه شد که قارچ بر روی ماده زایلز رشد مناسبی دارد .

نوعی از این کربوهیدرات به نام زایلان در ساقه گندم به وفور یافت میشود . استفاده از کاه و کلش باران نخورده ، برای کشت قارچ مناسبتر است .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

کلشهایی که یک سال از عمر آنها گذشته و رنگ زرد براق خود را از دست داده اند، در صورتی میتوانند مصرف شوند که هنوز استحکام بافت آنها از بین نرفته باشد .

چنانچه رشته های کاه و کلش زیاد طویل باشند ، قبل از تهیه کمپوست باید آنها را خرد کنند . اگر طول قطعات کاه و کلش بیشتر از ۸ تا ۱۰ سانتیمتر باشد ، در موقع توده کردن به علت زیادی فاصله بین قطعات ، رطوبت را سریع از خود عبور داده و دیر کمپوست میشوند . زیرا عمل تخمیر در آنها بکندی صورت میگیرد . وقتی طول قطعات کاه و کلش کم باشد فاصله بین ذرات در موقع توده کردن کم شده و بیشتر متراکم میشوند . لذا آب دیرتر از آن خارج میشود و کلش رطوبت بیشتری جذب میکند . هوای موجود در کاه و کلش نیز خارج شده و تخمیر بی هوازی در آن افزایش می یابد . کاه و کلشی که در بازار برای مصرف غذای دام به فروش میرسد . برای تهیه کمپوست کاملا مناسب است .

تهیه کمپوست فرایندی میکروبی است و نیاز به افزایش فعالیتهای بیولوژیکی کنترل شده در تمامی توده کاه و کلش دارد . به گونه ای که بافتهای گیاهی مورد استفاده به طور کامل تحت تاثیر آنزیمهای قارچی و باکتریایی خاص قرار گیرند .

به محض انباشتن کاه و کلش خیس بر روی هم فعالیتهای میکروبی در آن آغاز میشود . ذرات کاه و کلش کوتاه و شکننده و مرطوب باشد ، بزودی تمامی قسمت های آن به وسیله میکروارگانیسمها تجزیه میشود و کمپوست سازی به سرعت شروع شده و به طور مناسب و یکنواخت فرایند تولید کمپوست انجام میپذیرد .

چنانچه قطعات کاه و کلش بلند،؛ براق و خشک باشد باید با خرد کردن و شکستن قطعات، امکان فعالیت میکروبی بر روی آنها را افزود و به تخمیر آن کمک کرد. به طور کلی برای افزایش سرعت تخمیر و ایجاد کمپوست یکنواخت، لازم است در بدو امر میزان رطوبت و مقدار شکستگی قطعات کاه و کلش افزوده شود.

## قسمت اول

### قارچهای خوراکی صدفی

### Oyster mushroom

وجود گرما و هوای مرطوب در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری محدودیتهای عمده ای در امر کشت و پرورش بسیاری از قارچهای خوراکی متداول، مانند قارچ دکمه ای *Agaricus bisporus* و شی تاکه *Lentinula edodes* ایجاد میکند. قارچ چینی با رشد بر روی کاه برنج، قارچی مناسب برای مناطق گرمسیری بوده و در این مناطق از اهمیت زیادی برخوردار است. کشت و پرورش قارچهای صدفی، نسبت به سایر قارچهای خوراکی، بسیار ارزان و کم هزینه است. انتخاب و پرورش این قارچ در صنایع تولید غذایی، برای کشاورزانی با درآمدهای محدود، میتواند منبع درآمدی مناسب باشد. گونه های پلوروتوس از جمله قارچهای خوراکی میباشد که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری از رشد مطلوبی برخوردارند.

در حال حاضر گونه های متعددی از قارچ پلوروتوس شناخته شده اند که با برخورداری از قدرت تولید بالا و کیفیت مناسب، در شرایط حرارتی بالا نیز رشد مطلوبی دارند. بسیاری از

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

گونه های پلوروتوس میتوانند بر روی چوبهای پوسیده یا در حال پوسیدن و نیز در سطح تمام چوبهای سخت و بقایای چوبی از جمله خاک اره و ضایعات کاغذ و بقایای قهوه

( تفاله قهوه ، پوستها ، ساقه ها و برگها ) ، ساقه های سبز موز ، پوست غوزه پنبه ، کنجاله پنبه ، بقایای آگاو ، کنجاله سویا و بسیاری از مواد لیگنوسلولزی دیگر رشد کنند .

کشت پلوروتوس در کشورهای جنوب شرقی آسیا ، اروپا و آمریکا بسیار رایج است و در طول فصول رشد ، میتوان آن را پرورش داد . اغلب گونه های آن رشد میسلیومی بالایی داشته و به راحتی مواد سلولزی را کلونیزه میکنند به گونه ای که قادرند این مواد را قبل از تخمیر ( کمپوست شدن ) تجزیه نموده و مورد استفاده قرار دهند . لذا قدرت ساپروفیتی بالایی دارند .

از نظر تغذیه و رفع گرسنگی و نیز احیای اقتصاد کشاورزی ، در کشورهای در حال توسعه پرورش گونه های پلوروتوس به سایر قارچهای خوراکی ، از اهمیت و امتیاز بالایی برخوردار است .

در سال ۲۰۰۰ میزان تولید قارچ صدفی از ۱۶۹۰۰۰ متریک تن در سال ۱۹۸۷ ، به ۹۰۹۰۰۰ متریک تن در سال ۱۹۹۰ افزایش یافته است .

آنچه درمورد قارچهای صدفی مهم و قابل توجه است ، تبدیل توده سابستریت بستر به اندامهای باردهی قارچ و راندمان بیولوژیکی آن اغلب با بیش از ۱۰۰ درصد است که از نظر تولید قارچ در دنیا ، حداکثر میزان تولید محسوب میگردد . در مراحل تجزیه و تخریب کاه خشک ، حدود ۵۰ درصد توده ، به صورت گاز دی اکسید کربن ، ۲۰ درصد به صورت آب ، ۲۰ درصد به صورت کمپوست مصرف شده ، ۱۰ درصد نیز تبدیل به ماده خشک اندام باردهی

قارچ میشود. به طوری که این مقدار ماده خشک، معادل تبدیل ۲۵ درصد توده تر سوبسترای بستر به قارچ تازه است. این امر کاملاً به مرحله و زمان برداشت قارچ نیز بستگی دارد. قارچهای صدفی حاوی پروتئینهای اصلی و ضروری بوده که بر اساس وزن خشک قارچ مقدار آن برابر ۳۵ - ۱۵ درصد در منابع علمی گزارش شده است. این قارچها همچنین حاوی مقادیر قابل توجهی از اسیدهای آمینه آزاد است.

به علاوه این قارچها مملو از ویتامینهای مفید از جمله ویتامین C، ویتامین B میباشد. تفاوتهای موجود در گونه های قارچ صدفی، از نظر میزان مواد غذایی، به چند عامل بستگی دارد. از جمله مقدار پروتئین قارچ تحت تاثیر نوع ماده مصرفی در بستر و میزان سوبسترا میباشد. تفاوت میزان ترکیب غذایی و عملکرد قارچهای نژاد پلوروتوس بسیار محرز است. برای اطلاع بیشتر به مقالاتی که در رابطه با خواص غذایی قارچهای صدفی ایل کاتان (۱۹۹۱) (رای و همکاران

(۱۹۸۸) و بانو و راجاراتنام (۱۹۸۸) مراجعه کنید.

در خصوص مشکلات موجود در زمینه پرورش قارچهای صدفی، به طور اهم به سه نکته باید توجه کرد:

۱ - این قارچ خیلی سریع و زود فاسد میشود، به نحوی که فقط به مدت چند روز در فروشگاههای مواد غذایی قابل نگهداری است.

۲ - به علت پخش گسترده اسپورهای قارچ در سالنهای پرورش، سلامت کارگران حساس با خطر جدی مواجه است. نژادهای بدون اسپور یا کم اسپور قارچ که زواید کوتاه و گوشت

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

ضخیم تری دارند ، مدت زمان بیشتری هم قابل نگهداری میباشند . همچنین پرورش دهندگان قارچهای صدفی ، این ارقام را بیشتر مورد توجه قرار میدهند ۳ - حشرات زیادی وارد محل پرورش قارچهای صدفی میشوند که اقدامات لازم برای پیشگیری و مبارزه با آنها ، امری ضروری است که پرورش دهندگان باید مورد توجه قرار دهند .

در مقایسه با سایر قارچهای خوراکی ، قارچ صدفی بسیار مورد توجه حشراتی چون Phorid و Sciarid میباشد .

این حشرات با حرکت سریع و چرخشی خود در فضا و محیط اطراف قارچهای مزبور و قارچهای بالغ ، موجب پراکندگی و انتشار اسپور آنها در محیط میشوند .

### تاکسونومی قارچ صدفی :

بیان یک تعریف دقیق از قارچها مشکل است آنها موجوداتی هتروتروف میباشند و جذب کننده غذا هستند بعضی از آنها دارای ریشه میباشند که بر روی سوبستره ( منبع غذایی ) گسترش می یابد . یا به درون آنها رخنه میکنند و همچنین ممکن است دیواره سلولی داشته باشند . که معمولا جنس آن از کیتین میباشد ( بعضی ها در دیواره سلولی سلولز دارند ) . موجوداتی چند هسته و اوکاریوت ( هسته غشاء دار ) میباشند به صورت ساپروفیت ، همزیست و انگلی زندگی میکنند ثابت میباشند و در سطح جهان انتشار جغرافیایی دارند و بدین ترتیب به سلسله گیاهان و جانوران تعلق ندارند و در سلسله جداگانه قارچها ( Fungus ) طبقه بندی میشوند . قارچ صدفی ( Pleurotus .Spp ) جزء راسته اگاریکالز و رده بازیدیومیست میباشد که جایگاه تاکسونومی آن در نمودار زیر نشان داده شده است .

سلسله Fungi

شاخه Amastigomycota

زیر شاخه Amastigomycotina

رده Basidiomycetes

زیر رده Homo Basidiomycetidae

سری Hymenomycetes

راسته Agaricales

خانواده Pleurotaceae

جنس Pleurotus

قسمت دوم

گونه های قارچ صدفی

قارچ صدفی دارای گونه های متفاوت با خصوصیات رویشی و مرفولوژی گوناگون میباشد و در سراسر دنیا انتشار دارد . در هر کشور بنا بر ذائقه و فرهنگ مردم آن و شرایط اقلیمی منطقه گونه ها و رقم های خاص ، رشد و پرورش می یابند . انتخاب گونه مناسب با شرایط آب و هوایی منطقه و فرهنگ و ذائقه مردمان آنجا شرط اساسی موفقیت در تولید تجاری این قارچ

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

میباشد. مثلا در مناطق گرمسیر گونه فلوریدا که مقاومت خوبی به گرما از خود نشان میدهد انتخاب مناسبی خواهد بود .

بعضی از گونه های قارچ صدفی که در دنیا پرورش داده میشوند عبارتند از :

Pleurotus . Ostreatus

P.Eryngir

P.Florida

P.Flacellatus

P.Cystidiosus

P.Cotnucopiae

P.Sajor-Cajo

P.Sapidus

P.Pulmonarius

هرکدام از این گونه ها دارای رقمهای زیادی میباشند که شرایط بهینه بستر و اقلیمی خاص خود را جهت تولید ایده ال نیاز دارند .

اکثر قارچهای صدفی که در ایران پرورش داده میشود و به طور تجاری بذر آنها در بازار موجود است ، مربوط به گونه های اوستراتوس ، ساجر کاجو ، پولمونارویس و فلوریدا میباشد . یا اینکه

از رقمهای این گونه های میباشند که این رقمها توسط شماره خاص از یکدیگر بر اساس خصوصیات آناتومی ، مرفولوژی ، و پرورشی تفکیک داده میشوند .

### **روش تهیه اسپان ( Spawn )**

اسپان ( Spawn ) یا بذر قارچ عبارت است از انتقال و پرورش میسیلیوم قارچ بر روی دانه غلات تحت شرایط بهداشتی ، جهت این کار باید از میسیلیومهای قوی و برگرفته از کشتهای مادری ( mother culture ) استفاده نمود که این عمل توسط موسسات تحقیقاتی و با تجهیزات پیشرفته با رعایت اصول کامل تغذیه و بهداشتی انجام میگردد ، چنانچه کشت مادری اولیه بدون در نظر گرفتن اصول به نژادی ، اصلاحی و بهداشتی تهیه گردد ، میسیلیومهای تولید شده ضعیف خواهند بود و در نتیجه بذر تولیدی فاقد قدرت و توان کافی جهت محصول دهی خواهد بود . لذا تهیه کشت اولیه و همچنین بذر مصرفی باید از موسسات و شرکتهای معتبر انجام گیرد تا مشکلات جانبی ایجاد نگردد و عملکرد محصول کاهش پیدا ننماید . در اینجا به طور مختصر فرایند تولید بذر قارچ بر روی گندم توضیح داده شده است .

ابتدا بذور گندم ( بهتر است از گندم دیم استفاده گردد ) را به خوبی شستشو داده و به مدت ۲۴ ساعت می خیسانیم ، سپس به ازای هر ۱ کیلوگرم گندم ۲ لیتر آب در ظرفی ریخته و به مدت ۴۰ تا ۵۰ دقیقه گندمها را میجوشانیم به طوری که گندمها به خوبی پخته و نرم گردند باید مواظب بود تا گندمها بیش از حد له نگردند . سپس آب اضافی را خارج کرده و گندمها را آبکش مینماییم . و بعد از آن بر روی میزی ریخته و بین ۶ تا ۸ درصد کربنات کلسیم جهت تنظیم PH به آن اضافه میکنیم، همچنین جهت جلوگیری از لزج شدن و به هم چسبیدگی گندمها به میزان ۱۷ تا ۲۰ درصد پودر سنگ گچ به آن اضافه مینماییم و گندمها را درون

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

کیسه های پلاستیکی پلی اتیلنی یا شیشه های پیرکس ریخته و درب آن را با پنبه میبندیم و به طوری که منفذ خروجی پلاستیکی یا شیشه را به قطر ۳ تا ۴ سانتی متر اشغال نماید . سپس بر روی پنبه یک تکه پلاستیک پلی اتیلن قرار داده و با کش پلاستیکی آن را محکم به پلاستیک یا شیشه محکم مینماییم .

سپس این کیسه ها یا شیشه ها را درون اتوکلاو تحت ۱۵ پوند فشار و دمای ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۴۰ دقیقه استریل مینماییم . بعد از این مدت و سرد شدن کیسه ها درون هود میکروبیولوژی و تحت شرایط کاملا استریل میسیلیوم قارچ را به آن اضافه مینماییم و سریعاً درب کیسه ها را بسته و درون انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۰ تا ۱۲ روز نگهداری مینماییم تا میسیلیوم قارچ اطراف تمام دانه های گندم و کل کیسه یا شیشه را بپوشاند و آماده جهت کشت بر روی بستر گردد . چنانچه اسپان آماده شده بلافاصله کشت نگردد میتوان آن را درون یخچال به مدت چند روز نگهداری نمود ولی هر چه سریعتر کشت گردد کیفیت بذر بهتر خواهد بود و بهتر این است که برنامه ریزی کشت و تهیه بذر به نحوی باشد که اسپان آماده شده هر چه زودتر به بستر کشت اضافه گردد . چنانچه اسپان بیش از حد بماند آب خواهد افتاد و فاسد میگردد و چنانچه دمای محل مورد نگهداری بالا باشد میسیلیوم قارچ درون پلاستیک شروع به رشد میکند . لذا یکی از شروط اساسی موفقیت در این کار استفاده از بذر سالم و قوی و تازه میباشد

## مکان پرورش قارچ

تفلید از طبیعت امری است که همواره در انتخاب مکان پرورش قارچ راهگشا خواهد بود و هر چه بتوان به محیط رشد طبیعی قارچها نزدیک گردید و واحد تولیدی را در آنجا بنا نمود به موفقیت بیشتر نزدیک شده ایم . لذا باید ملاحظه نمود که در شرایط طبیعی قارچها در کجا رشد میکنند و محیط های مرطوب ، خنک و سالم بهترین مکان جهت انتخاب میباشد . لذا از لحاظ تامین رطوبت تا حدودی دما ، حاشیه دریای خزر و جنگلهای اطراف آن انتخاب مناسبی خواهند بود . در استان اصفهان حاشیه زاینده رود ظرایط اقلیمی مناسبی خواهد داشت . چون که هم از نظر آب و هوایی ایده آل میباشد و چون شالی کاری در این مناطق انجام میگردد وجود کاه و کلش فراوان و ارزان برنج بستر کشت مناسبی فراهم خواهد آورد . هر چند که پرورش قارچ درون محیط سر بسته صورت میپذیرد و درون سالن میتوان به طور مصنوعی شرایط ایده آل را ایجاد نمود ولی به صرف انرژی نیاز خواهد داشت تا رطوبت ، دما و تهویه مناسب را ایجاد نمود و همیشه باید در نظر داشت که شرایط بهینه ایجاد شده به طور مصنوعی به هر حال متفاوت با شرایط طبیعی ایده آل خواهد بود . در وسط کویر لوت نیز درون سالنهای مجهز و با امکانات پیشرفته نیز میتوان شرایط مصنوعی و مناسب رشد قارچ را ایجاد نمود ولی باید در نظر داشت که چقدر انرژی صرف ایجاد این شرایط میگردد و آیا چقدر صرف اقتصادی کار را کاهش میدهد؟ و چقدر کیفیت کار را پایین می آورد لذا هر چه بتوان به کاهش محیط ای بکر و طبیعی با آب و هوایی مرطوب و معتدل و اقلیم مناسب نزدیک شد و

واحد تولیدی را در آنجا احداث نمود بر کیفیت و کمیت کار افزوده میگردد و صرفه اقتصادی مجموعه افزایش خواهد یافت .

پس از حصول اطمینان از آب سالم مکان مورد نظر و انجام آزمایشات تجزیه آب باید اقدام به ایجاد ساختمانهای مربوطه نمود . تولید قارچ درون سالنهای پلاستیکی و ساختمانهای ایجاد شده با مصالح ساختمانی امکان پذیر است که هر کدام از این دو روش محاسن و معایب خاص خود را دارا میباشد و این تولید کننده است که بر اساس توان اقتصادی و امکانات موجود یکی را انتخاب میکند .

### **سالنهای پلاستیکی**

ایجاد گلخانه های پلاستیکی به سبب هزینه اولیه کم جهت احداث ، دارای مزیت میباشد . همچنین به دلیل اینکه در زمستان با اندک نور خورشید گرم خواهند شد و رطوبت را درون خود به خوبی محبوس میکنند مورد توجه میباشد ولی فرسوده شدن سریع و عدم عایق بندی مناسب از معایب این روش میباشد . البته جهت افزایش میزان عایق بندی جدارها میتوان تمهیداتی اعمال نمود . مثلاً یک پوشش دو لایه از پلاستیک که ما بین آن پوشال برنج قرار گرفته باشد توصیه میشود این کار علاوه بر عایق نمودن جدارها از برخورد مستقیم نور خورشید به کمپوست ها و از بین بردن قارچها جلوگیری میکند. امتیاز خوب این روش تامین رطوبت درون محیط پرورش به سادگی و عدم زایل شدن رطوبت میباشد . لذا چنانچه سرمایه اولیه جهت احداث ساختمانهای گرانقیمت در دسترس نباشد جهت شروع ، سالنهای پلاستیکی قابل توصیه می باشند .

سالنهای ایجاد شده با مصالح ساختمانی

جهت ایجاد یک واحد تولیدی قارچ صدفی به صورت مجهز قسمتهای زیر مورد نیاز است :

الف - آزمایشگاه تولید بذر

ب - انبار ذخیره کاه و کلش

ج - سالن کشت

د - سالن انتظار

قسمت چهارم

آزمایشگاه تولید بذر

- یک آزمایشگاه به دستگاهها عمده زیر نیازمند خواهد بود :

۱ - انکوباتور

۲ - اتو کلاو

۳ - هود میکروبیولوژی

۴ - یخچال صنعتی

البته وسایل دیگری نیز مورد نیاز میباشد که عبارتند از : چراغ آزمایشگاه ، دیگ اجاق گاز جهت جوشاندن غلات ، قفسه جهت طبقه بندی ، ظروف آزمایشگاهی و ...

یک واحد تولید قارچ در صورتی موفقیت خود را تضمین خواهند نمود که بذر مورد نیازش را بتواند تولید کند ، چون هیچ گونه ضمانت دائمی از بابت بذرهای خریداری شده از بیرون وجود ندارد . لذا توصیه میگردد قبل از هر کار به ایجاد یک آزمایشگاه تولید بذر اقدام گردد تا واحد تولیدی در مراحل بعدی با مشکل مواجه نگردد . بسیار مشاهده گردیده است که تولید کنندگان زیادی از این نظر ضررهای هنگفتی متحمل گردیده اند . چنانچه انکوباتور در دسترس نباشد ، میتوان یک اطاق کاشی کاری و قفسه بندی شده و کاملا بهداشتی را جهت این کار انتخاب نمود . لازم است این اطاق قبلا کف و دیوارها و حتی سقفش کاشی یا سرامیک شده باشد و کاملا صاف و قابل شستشو و ضد عفونی باشد که بعد از قفسه بندی آن را میشویند و ضد عفونی مینمایند و به عنوان یک انکوباتور بزرگ از آن استفاده میکنند. فقط کافی است دمای درون آن ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری گردد . اتوکلاو و هود میکروبیولوژی و یخچال صنعتی جزء ضروریات است که باید تهیه گردند . یک آزمایشگاه از قسمتهای زیر تشکیل شده است .

۱- اتاق تلقیح

۲- اتاق انکوباتور

۳- اتاق آماده سازی بذور غلات

در اطاق آماده سازی بذور غلات را پس از جوشاندن درون دیگ جوش ، روی میزهای مخصوص ریخته و با اضافه کردن پودر سنگ گچ و کربنات کلسیم دما و رطوبت آن را تنظیم میکنند ، سپس درون کیسه های پلی اتیلن یا شیشه های پیرکس ریخته و درب آن را با پنبه میبندند و در اتوکلاو میگذارند . پس از اتوکلاو کردن منتظر میمانند تا دمای آن پایین بیاید . سپس این کیسه ها را درون اتاق تلقیح برده و زیر هود میکروبیولوژی و تحت شرایط استریل میسیلیوم های پرورشی قارچ مورد نظر را به آن اضافه میکنند . سپس سریعا درب آن را توسط پنبه مسدود نموده و به اتاق انکوباتور منتقل مینمایند . آن را در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۷ تا ۱۲ روز نگهداری میکنند ، پس از سفید شدن کامل کیسه توسط میسیلیوم قارچ، اسپان آماده کشت میباشد . حال چنانچه چند روزی امکان انتقال این اسپان بر روی بستر کشت موجود نباشد ، میتوان آن را درون یخچال نگهداری نمود . باید در نظر داشت هر چه زودتر این اسپان تولید شده مصرف شود بهتر خواهد بود .

### قسمت پنجم

ب – انبار ذخیره کاه و کلش

جمع آوری و ذخیره سازی کاه و کلش در فصل برداشت غلات به خاطر قیمت پایین امری ضروری می باشد و جهت نگهداری و حراست از آنها داشتن انبار بزرگ و مطمئن اجتناب ناپذیر میباشد . کاه و کلش نباید در معرض باد و باران قرار گیرند . زمانی که سلولز کاه و کلش

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

در تماس با رطوبت قرار گیرد ، سایر قارچها و میکروارگانیسمها شروع به تجزیه آنها میکنند و در نتیجه مواد غذایی مورد استفاده قارچ پرورشی را از دسترس خارج میکنند .

انبار ایجاد شده باید طوری طراحی شود که نسبت به آتش سوزی احتمالی نیز ایمنی بالایی داشته باشد و قابلیت نگهداری کاه و کلش مصرف یکسال را داشته باشد .

### ج - سالن کشت

این سالن محوطه ای است که کاه و کلش ضد عفونی شده درون آن آورده شده و پس از تنظیم دما و رطوبت آن ، با اسپان مخلوط میگردد و درون کیسه ها یا جعبه های کشت ریخته میشوند . به خاطر حساسیت کار لازم است این سالن قابل ضد عفونی باشد و کاملا سر بسته و هوای ورودی و خروجی آن قابل کنترل باشد .

سطوح کف ، دیوارها و سقف بهتر است صیقلی و بدون خلل و فرج و قابل شستشو و ضد عفونی باشد . قبل از هر کشت لازم است تمام قسمت‌های آن به خوبی شستشو گردد ، به صورتی که بقایای کاه و کلش کشت قبلی درون آن باقی نماند و حتی الامکان از وسایلی چوبی و هر آنچه که دارای سلولز باشد در ساخت آن استفاده نگردد و چنانچه وسایلی از این جنس درون آن میباشد خارج گردد . چون به مرور زمان و به علت وجود رطوبت دائمی ، منبعی برای رشد قارچهای رقیب و بیماریزا خواهند شد و در دراز مدت باعث آلودگی کمپوست ها میگرددند . چنانچه دیوارها و سقف از کاشی یا سرامیک باشند اطمینان دوچندانی حاصل خواهد شد و کف نیز باید دارای شیب ملایم باشد تا آب اضافی کمپوستها و آب حاصل از شستشو به راحتی خارج گردد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

پس از شستن تمام سالن توسط سموم قارچ کش بنومیل یا کار بندازیم به مدت ۲۴ ساعت درب و منافذ آن را میبندیم، سپس با انجام یک تهویه چند ساعته آماده کشت میباشد. برای ضد عفونی د صورت تمایل از سم فرمالین نیز میتوان استفاده نمود.

کاه و کلش ضد عفونی شده پس از ورود به این سالن بر روی میز کشت ( میزی است فلزی به ارتفاع یک متر و عرض ۱/۵ - ۱ متر و طول دلخواه که بر روی آن یک توری فلزی کشیده شده است )، پهن میگردد تا آب اضافی آن از طریق سوراخهای توری خارج گردد و توسط یک دستگاه هواساز یا فن کوچک که در بیک طرف میز نصب گردیده است، رطوبت و دمای آن را تنظیم مینمایند. ( در صورت در اختیار نبودن هواساز از یک پنکه خانگی نیز میتوان استفاده نمود ) و دمای مناسب کشت ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت مناسب کشت ۷۵٪ میباشد. تعیین دما به راحتی توسط یک دماسنج که درون کاه و کلش قرار میدهند امکان پذیر میباشد ولی جهت تعیین رطوبت به طور دقیق به یک رطوبت سنج دیجیتال و سنسور حساس مخصوص نیاز میباشد و چون معمولاً افراد چنین وسیله ای در اختیار داترنند در اثر کار زیاد و تجربه به طور تخمینی میتوان آن را تعیین نمود، جهت تعیین رطوبت به طور دستی و تخمینی به صورت زیر عمل میکنیم.

یک مقداری کاه و کلش را در مشت خود گرفته و تا حدودی فشار میدهیم، چنانچه چند قطره آب از لابلای انگشتان دست خارج گردید به طور تخمینی رطوبت کاه و کلش ۷۵٪ خواهد بود. اگر آب کمتری خارج شد رطوبت آن کم است و نیاز به آب دارد و چنانچه آب خارج شده از لابلای انگشتان حالت پیوسته داشت و قطره ای نبود رطوبت اضافی دارد.

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

بهتر است هنگامی که رطوبت کاه و کلش زیادتر از حد نرمال است با زیر و رو کردن آن و در معرض باد قرار دادن در حین خنک کردن آن رطوبت اضافی را خارج نمود.

بعد از تنظیم دما و رطوبت کاه و کلش آماده کشت و اضافه نمودن اسپان میباید. تا درون کیسه ها یا قفسه ها ریخته شود.

لازم به ذکر است که پس از ورود کاه و کلش ضد عفونی شده به سالن کشت تا پایان عملیات کشت تمام درب و پنجره ها بسته باشد و از ورود و خروج اضافی به این سالن جلوگیری گردد. چون اکثر آلودگیهای قارچی و کپکهای رقیب به طور هوازاد انتشار می یابند و اسپروکیندهای آلوده کننده آنها از طریق هوا به راحتی منتقل میگردند و یک جریان هوای آلوده کافی است تا هوای سالن کشت را آلوده نماید و چنانچه بتوان کمپوست را بدون آلودگی از این مرحله خارج نمود موفقیت تولید بدیهی است.

توجه: برای کسانی که به طور خانگی و سنتی کار میکنند، به جای میز کشت از یک پلاستیک میتوان استفاده کنند به طوری که پلاستیک را کف زمین پهن نموده و کاه و کلش ضد عفونی شده را روی آن میریزند و پس از تنظیم دما و رطوبت آن کشت را انجام دهند. البته محیطی که این عمل را انجام میدهند لازم است سر بسته باشد و قبلا ضد عفونی شده باشد.

د - سالن انتظار

مکانی است که دوره رشد رویشی قارچ درون آن طی میشود در این سالن کمپوست ها نزدیک به هم چیده میشوند و چون قارچ در این مرحله به اکسیژن زیادی احتیاج ندارد. تهویه زیادی

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

لازم ندارد. دمای آن معمولا چند درجه بالاتر از دمای سالن پرورش میباشد و جهت بهره برداری بیشتر از مکان از این سالن استفاده میگردد. میتوان به طور فشرده تعداد زیادی کمپوست درون آن قرار داد. در صورتی که رطوبت محیط نیز کم باشد. خسارت چندانی به قارچ وارد نخواهد شد. بعضی از تولید کنندگان قارچ در واحدهای تولیدی خود دارای سالن انتظار میباشدند و بعضی دیگر سالن پرورش و سالن انتظارشان یکجا می باشد.

### قسمت ششم

روشهای کشت:

با توجه به شرایط و امکانات و توانایی واحد تولیدی یکی از روشهای کشت را می توان انتخاب کرد. هر کدام از این روشها دارای محاسن و معایبی میباشد. انواع روشهای کشت به شرح زیر می باشد:

۱- کشت به صورت کپه ای

۲- کشت به صورت جوی و پشته

۳- کشت درون قفسه های توری پوشیده شده توسط پلاستیک

۴- کشت برو روی میز

۵- کشت درون پلاستیک

۶- کشت بر روی میله استوانه ای

۷- کشت درون جعبه های چوبی

## ۸ - کشت درون جعبه های پلاستیکی

کشت درون پلاستیک :

رایجترین روش بین تولیدکنندگان قارچ صدفی کشت درون پلاستیک میباشد . اندازه پلاستیکهای مورد استفاده ۶۰ × ۴۰ یا ۸۰ × ۶۰ سانتی متر میباشد که در بازار به نام پلاستیکهای آجلیلی معروف میباشند . بعضی از تولیدکنندگان پلاستیکهای مزبور را قبل از کشت توسط سوند به قطر یک تا دو سانتی متر و به تعداد ۵۰ تا ۶۰ عدد ، جهت تهویه قارچ و همچنین خروج قارچها به هنگام تشکیل ، سوراخ مینمایند و بعضی آنها را بدون سوراخ کردن کشت مینمایند و بعد از قرار دادن درون سالن کشت ۲ تا ۴ سوراخ کف آنها ایجاد مینمایند تا آب اضافی گاه و کلش خارج گردد و یک عدد سوراخ بالای پلاستیک ایجاد مینمایند و از روز سوم هر روز یک سوراخ به پلاستیک ایجاد مینمایند تا تهویه بهتر صورت پذیرد و در آخر کار نیز قارچها از سوراخها قارچ شوند .

میتوان در پایان رشد کامل میسیلیومها درون گاه و کلش و سفید شدن کامل ، پلاستیک را توسط تیغ تمیز برش داد و از سطح بستر جدا نمود ، البته لازمه اینکار ایجاد محیط مرطوب با رطوبت نسبی ۸۰ تا ۹۰٪ میباشد . هر چند که اگر هیچگونه سوراخی بر روی پلاستیک ایجاد نشود قارچ رشد رویشی خود را انجام میدهند و پلاستیک سفید خواهد شد . چون قارچ صدفی در مرحله رشد رویشی نیمه هوازی است و به اکسیژن زیادی نیاز ندارد و آن مقدار جزئی اکسیژن نیز که نیاز دارد درون پلاستیک موجود است . فقط چنانچه آب گاه و کلش زیاد است و در ته پلاستیک جمع شده است لازم است چند سوراخ در کف آن ایجاد گردد تا آب اضافی خارج گردد ، چون تجمع آب اضافی سبب گندیدن گاه و کلش خواهد گردید .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

جهت سوراخ کردن پلاستیکها لازم است از تیغ ضد عفونی شده توسط الکل استفاده گردد تا آلودگی احتمالی وارد بستر نگردد و همچنین محل سوراخ با پنبه آغشته به سم مالاتیون یا دیازینون ۱۰٪ پوشیده شود تا از تجمع مگسها و پشه های ریزی که توسط بوی کمپوست جلب میگردند جلوگیری بعمل آید.

جهت کشت < کاه و کلش ضد عفونی شده را بر روی میز مخصوص کشت یا پلاستیک پهن شده بر روی زمین می ریزند تا دما و رطوبت آن مناسب گردد. ( این عمل را معمولا درون اطاق کشت انجام میدهند )

سپس به ارتفاع ۲۰ سانتی متر کاه و کلش در ته پلاستیک ریخته و یک لایه بذر به آن اضافه مینمایند. بذر را معمولا در اطراف پلاستیک میریزند چون قارچ به صورت شعاعی رشد میکند و وسط پلاستیک را خواهد پوشاند. سپس یک لایه ۲۰ سانتیمتر کاه و کلش و یک لایه بذر به آن اضافه میکنند و این عمل را تکرار میکنند تا پلاستیک پر گردد.

لازم است لایه اول و آخر کاه و کلش را کمتر از دیگر لایه های کاه و کلش بریزند.

چون در یک سمت آن بذر قرار گرفته است این عمل به رشد یکنواخت و سریعتر کمپوست کمک خواهد کرد. بعد از اضافه کردن یک لایه کاه و کلش مقداری آن را فشار میدهند تا فاصله میان بذر و کاه و کلش را کاهش دهند و به یکدیگر بچسبند و بذر بهتر بتواند رشد کند و پلاستیک کشت شده پس از بسته شدن درب آن توسط نخ، قابل انتقال به سالن پرورش میباشد. در سالن پرورش میتوان این پلاستیک را توسط نخهای بسته شده به سقف به صورت آویزان قرار داد یا اینکه آن را بر روی طبقه های فلزی یا چوبی ایجاد شده به این منظور

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

قرار داد . چنانچه به صورت آویزان قرار دهیم . استفاده کمتری از فضا خواهیم نمود و اگر بر روی طبقه های مخصوص قرار دهیم استفاده بیشتری از فضا خواهیم کرد ، ولی این کار مستلزم پرداخت هزینه اولیه ایجاد چنین طبقه هایی است . این طبقه ها از قوطی های فلزی ساخته میشوند که به طول شش متر به موازات همدیگر به فاصله ۳۰ سانتیمتر قرار گرفته اند.

نردبانهای مذکور را به فاصله ۲ متر از یکدیگر قرار میدهند و قوطی های فلزی مذکور را بر روی پله های این نردبانها قرار میدهند . تعداد طبقات یا پله ها نردبان بر اساس سقف سالن قابل افزایش میباشد . ولی معمولاً ۳ الی ۴ طبقه استفاده میکنند و پس از ساخت جهت جلوگیری از زنگ زدگی آنها را رنگ میکنند . کمپوست کشت شده را بر روی حد فاصل قوطی های به موازات جوش خورده مذکور قرار میدهند و کمپوست ها را از یکدیگر ۳۰ سانتیمتر فاصله میدهند تا زمانی که محصول تولید شد، قارچها بتوانند رشد کنند و محصول دو کمپوست مجاور در یکدیگر تداخل ننماید .

چنانچه از این روش استفاده شود ، سالن ظاهر زیبا و منظمی پیدا خواهد نمود و از فضا و مکان استفاده بهینه به عمل خواهد آمد .

در روش آویزان ، نخهایی از سقف به طرف پایین آویزان میکنند و کمپوست آماده شده را با نخ آویزان میکنند لازم است محلی از سقف که نخ به آن آویزان میشود کاملاً محکم باشد و توانایی تحمل وزن کمپوست را داشته باشد . همچنین کمپوستی که جهت این روش تهیه میشود لازم است تمهیداتی بر روی آن جهت آویزان کردن اندیشیده شود . جهت این امر دو تکه چوب یا فلز ۳۰ سانتیمتری از وسط به طور عمود بر روی هم قرار میدهند و با نخ وسط آنها را می بندند و آن را از بیرون در ته پلاستیکی که قرار است کشت شود قرار میدهند و یک عدد نخ

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

پلاستیکی محکم از ته پلاستیک به این چوبها وصل میکنند و از وسط پلاستیک به بالا می آورند به طوری که این نخ در وسط پلاستیک قرار گرفته باشد و اطراف آن را کمپوست احاطه کرده باشد .

این نخ را میتوان درون سالن پرورش جهت آویزان کردن کمپوست استفاده نمود و پس از سفید شدن پلاستیک به راحتی میتوان پلاستیک اطراف کمپوست با با تیغ تیز برید و جدا نمود و یاینکه اطراف پلاستیک را سوراخ نمود .

روش دیگر آویزان کردن، قرار دادن نخ به صورت بعلاوه در بیرون پلاستیک پس از کشت کردن آن میباشد . البته در این روش به علت قرار گرفتن نخ در اطراف پلاستیک نمیتوان آن را به راحتی و کامل جدا نمود ولی در صورتی که هدف سوراخ نمودن کمپوست باشد میتوان از این راه نیز استفاده کرد ولی لازم است که در ته کمپوست چوبها یا فلزهای توضیح داده شده در روش قبل را قرار داد . در روش قبل نخ از وسط کمپوست خارج میگردد ولی در این روش چهار عدد نخ از چهار طرف کمپوست میگذرد و در بالای پلاستیک این چهار نخ به هم متصل شده و به سقف آویزان میگردند .

در روش کشت درون پلاستیک پس از قرار دادن کمپوست ها درون سالن پرورش به مدت ۱۰ الی ۳۰ روز طول میکشد تا دوره رشد رویشی قارچ طی گردد و علت اختلاف زیاد زمانی جهت سفید شدن مربوط به شرایط محیطی سالن پرورش و کیفیت اسپان و نوع بستر کشتی است که استفاده میشود ، چنانچه گاه و گاه برنج استفاده گردد زمان سفید شدن کمتر می باشد و اگر از براده چوب استفاده گردد این زمان خیلی طول خواهد کشید . اگر محیط پرورش سردتر از دمای ایده آل قارچ باشد رشد آن کند خواهد شد و این زمان افزایش خواهد یافت .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

چنانچه اسپان مورد استفاده از نسل F ۱ باشد و میسیلیوم پرورشی درون آزمایشگاه بر روی محیط غذای کاملی رشد داده شده باشد قدرت رویش بالایی خواهد داشت و سریع کمپوست را سفید خواهد کرد چنانچه ملاحظه میگردد عوامل متعددی در رشد قارچ تاثیر گذار میباشند و جهت تولید و برداشت اقتصادی و در زمان مناسب شناخت تک تک این عوامل لازم میباشد .

پس از سفید شدن کامل و یکنواخت کمپوست ، پلاستیک را جدا میکنیم یا تعداد ۵۰ الی ۶۰ سوراخ بر روی آن ایجاد کرده ایم که پین ها درم کل این سوراخ تشکیل میشوند و با رشد تدریجی قارچ از سوراخها بیرون می آید .

لازم است پس از برداشتن پلاستیک رطوبت ۸۰ تا ۹۰٪ محیط تامین شود و همچنین تهویه مناسب انجام گیرد ، چون در مرحله زایشی قارچ به اکسیژن فراوان نیازمند میباشد . در صورتی که پلاستیک را از کمپوست جدا گردد به علت رشد میسیلیوم در بین کاه و کلش باعث به هم چسبیدن آنها به یکدیگر میگردد و از پاشیدگی و جدا شدنشان جلوگیری به عمل می آید .

پس از سفید شدن کمپوست مدت ۴ تا ۷ روز طول میکشد تا پینها ظاهر شوند و ۳ تا ۵ روز نیز طول میکشد تا کاملا بزرگ و قابل برداشت شوند تعداد ۵ تا ۷ فلاش قابل برداشت خواهد بود که فاصله هر فلاش با قسمت هفتم

شرایط مرحله داشت قارچ صدفی

بعد از کشت توسط هر یک از مراحل شرایط ایده آل محیط رشد و پرورش قارچ بر بازدهی و کیفیت محصول تاثیرگذار خواهد بود. قارچ دو مرحله رشد را طی میکند که عبارتند از :

۱- رشد رویشی

۲- رشد زایشی

در رشد رویشی میسلیومهای قارچ درون بستر کشت اشاعه پیدا میکنند و تمام آن را میپوشانند که به آن اصطلاحاً سفید شدن کمپوست میگویند و تا زمانی که تمام بستر توسط قارچ پوشیده نگردد مرحله رشد زایشی آن شروع نمیشود، در واقع قارچ با تمام شدن دوره رشد رویشی و پوشاندن کل بستر احساس خطر انقراض میکند و شروع به تولید اندام زایشی مینماید که همان میوه قارچ میباشد. که درون همان کلاهکهای قارچ هاگ یا همان اندام زایشی تولید میگردد. این هاگها در اصطلاح علمی به بازیدیوسپور معروف میباشد و چنانچه این هاگها در محیط غذایی مناسب قرار گیرند توانایی ایجاد هیف و نهایتاً میسلیوم جدید را دارا میباشد که باعث تکرار سیکل زندگی قارچ میگردد. در زمان رشد رویشی قارچ به اکسیژن کمی نیاز دارد و چنانچه در این مرحله تهویه کم درون سالن انتظار برقرار باشد اشکال بوجود نمی آید. دمای ایده آل رشد ۲۵ درجه سانتیگراد میشاد و نور جهت این مرحله نیاز نمیباشد. اگر رطوبت نسبی محیط کاهش یابد چون بسترها معمولاً توسط پلاستیک پوشیده شده اند تاثیر کمی بر روی آنها خواهد گذاشت ولی جهت عدم نیاز به آبیاری سطوح کمپوست در اثر کم شدن رطوبت سالن و متعاقباً بستر کشت بهتر است رطوبت محیط بین ۸۰ - ۷۰ نگهداری

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

گردد. چنانچه شرایط محیطی ایده ال را در این مرحله ایجاد نماییم بین ۱۰ تا ۲۰ روز تمام بستر توسط میسیلیوم قارچ پوشیده خواهد شد و بعد از آن قارچ وارد فاز زایشی خواهد گردید. قارچ در فاز زایشی به اکسیژن زیادی جهت رشد و نمو نیاز خواهد داشت لذا ایجاد یک تهوهی مناسب کاملاً ضروری میباشد. ولی سعی شود تهویه به صورتی باشد که کوران هوا درون سالن ایجاد نگردد یک جریان ملایم و مدام هوا جهت این کار مناسب میباشد جهت تحریک میسیلیومهای قارچ به تشکیل گره ها و پین دهی مقداری نور نیاز میباشد در اصطلاح علمی نور مورد نیاز ۲۰۰۰ لوکس عنوان میگردد که نور طبیعی سالن در روز به نحوی که اشیاء به وضوح دیده شوند کافی میباشد و تاریکی مطلق در تمام مراحل رشد قارچ باعث عدم تشکیل گره های قارچ و پین دهی خواهد شد و نور زیاد و بیش از حد نیز مورفولوژی قارچ و رنگ آنها را دچار تغییر خواهد کرد این تغییرات به صورت دراز شدن پایه ها یا کدر و مات شدن رنگ کلاهکها خواهد بود. رطوبت نسبی هوا در این فاز بین ۹۰ - ۸۰٪ میباشد. چنانچه رطوبت سالن کم شد و سطح بسترها خشک گردید میتوان به طور ملایم به آبیاری سطح بستر اقدام نمود.

چنانچه آبیاری سطح بستر انجام گردد، رنگ سفید سطح بستر از بین خواهد رفت که اشکال چندانی در تولید ایجاد نخواهد نمود.

جهت تحریک قارچ از فاز رویشی به زایشی یک شوک به کار سرعت خواهد بخشید در طبیعت این شوک به صورت صداهای شدید و ناگهانی رعد و برق اتفاق می افتد. مشاهده میشود که پس از یک رعد و برق ناگهانی و به دنبال آن یک باران در بهار یا اواخر زمستان در طبیعت به طور ناگهانی و به دنبال آن یک باران در بهار یا اواخر زمستان در طبیعت به طور ناگهانی

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

قارچها ظاهر میگردند در حقیقت وارد شدن یک شوک صوتی و تامین رطوبت مورد نیاز توسط باران به طور طبیعی این کار را در طبیعت انجام میدهد و قارچهایی که دوره رشد رویشی خود را گذرانده بوده اند و منتظر یک فرصت محیطی مناسب بوده اند با فراهم شدن شرایط سر از خاک بیرون می آورند و این دلیل دیدن انبوهی از قارچها در یک صبح بهاری پس از بارش باران ملایم شب قبل میباشد . لذا در سالن پرورش میتوانیم این شرایط را به طور مصنوعی ایجاد نماییم و با ایجاد صدای ناگهانی و مصنوعی توسط ترقه یا صدای رادیو ضبط و تامین رطوبت مناسب از طبیعت تقلید نماییم .

پس از تشکیل پینها مشاهده میگردد که تعدادی از آنها پژمرده میشوند و از بین میروند که این مسئله در فلاشهای پایانی شدت بیشتری میگیرد . که این امر مربوط به ضعیف بدون بستر کشت از نظر غذایی و همچنین ضعیف بودن اسپان مصرفی میباشد . به هر حال چنانچه تعدادی پین زیادی از تمام سطوح بستر خارج گردد بدیهی است غذای لازم جهت تمام آنها تامین نگردد و تعدادی از آنها پژمرده و از بین بروند . جهت کم کردن این پین مردگیها دو را وجود دارد . استفاده از اسپان قوی و نسل F ۱ و غنی نمودن کمپوست که درمورد غنی نمودن کمپوست در بخشهای بعدی توضیح داده خواهد شد .

۵ تا ۷ روز پس از سفید شدن کمپوست ها اولین پینها ظاهر میشوند که ظرف ۳ الی ۴ روز بزرگ میشوند و قابل برداشت میباشند و یک هفته پس از فلاش اول ، فلاش دوم ظاهر خواهد گردید و هر هفته یک فلاش خواهیم داشت .

معمولا پس از ۴ تا ۵ فلاش کمپوست را از سالن خارج میکنند و کمپوست جدید جایگزین آن مینمایند . چنانچه کمپوست در سالن باقی بماند فلاشهای بعدی نیز خواهد داشت ولی قارچ

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

تولید شده خیلی کم خواهد بود . از هر کمپوست یک یا دو قارچ بوجود خواهد آمد . علاوه بر آن کیفیت مطلوبی نخواهد داشت و قارچهای کوچک پژمرده و رنگ پریده ای تولید خواهد شد و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود که در سالن باقی بماند و بهتر است به جای آن یک کمپوست جدید قرار گیرد

یکی از انواع قارچهای خوراکی قارچ صدفی ( پلوروتوس اوستراتوس ) میباشد که سرشار از پروتئین ، املاح معدنی و ویتامینهای مورد نیاز بدن میباشد و در واقع غذای کاملی است که خواص مفید گوشت و سبزیجات را با هم دارد و در شرایط کاملا بهداشتی و بدون استفاده از هر گونه کود شیمیایی و حیوانی ، سموم و خاک و با امکانات ارزان و در دسترس تولید میشود پروتئین این قارچ شبیه پروتئین گوشت میباشد ولی به علت نداشتن کلسترول و چربیهای مضر ، مضرات گوشت را ندارد و به لحاظ داشتن نوعی پلی ساکارید دیواره سلولی بدن را در مقابل انواع سرطانها و تومورها مقاوم مینماید .

### ● وسایل مورد نیاز

(۱) کاه و کلش گندم یا برنج ( substrate )

(۲) بشکه ۲۲۰ لیتری سربریده یا دیگ بزرگ

(۳) اجاق گاز

(۴) اسپان ( Spawn ) ( بذر قارچ )

(۵) کیسه کود شیمیایی خالی

۶) کیسه پلاستیکی به ابعاد ۴۰ در ۸۰ سانتیمتر ( پلاستیکهای خیاری )

● روش کار :

▪ در صورت امکان بهتر است ابتدا کاه ها را به قطعات ۵ تا ۶ سانتیمتری خرد کنید ( کاه های خرد نشده نیز قابل کاشت است .

▪ کیسه های خالی کود شیمیایی را تا نیمه از کاه گندم یا برنج پر کنید .

▪ کیسه های حامل کاه را در آب در حال جوش داخل بشکه یا دیگ ، به مدت ۴۵ دقیقه قرار دهید . بدین طریق کاه ها ضد عفونی خواهد گردید .

▪ کیسه ها را به مکان تمیز منتقل نمایید و ۲۴ ساعت منتظر بمانید تا آب اضافی آن خارج گردد .

▪ رطوبت مطلوب به نحوی است که وقتی یک مشت کاه را در دست فشار می دهید چند قطره آب از آن بچکد .

▪ کاههای ضد عفونی شده را به ارتفاع حدود ۲۰ - ۳۰ سانتیمتر در داخل کیسه های پلاستیک منتقل و با دست خوب فشرده نمایید . سپس بر روی آن یک لایه بذر بپاشید . این عمل را تا پر شدن کامل پلاستیک انجام دهید . و در نهایت درب پلاستیک را ببندید .

▪ حدود ۳-۴ لایه کاه و بذر روی همدیگر قرار خواهند گرفت . در هر پلاستیک حدود ۲۰۰ گرم بذر کافی است .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

▪ لازم است قبل از کاشت در کف کیسه پلاستیک تعداد ۴-۶ سوراخ به قطر یک سانتیمتر ایجاد نمایید .

▪ کیسه های کاشته شده به روش فوق را در مکانی با حرارت ۲۰-۳۰ درجه سانتیگراد نگهداری نمایید .تأمین حرارت در هفته اول بسیار ضروری است .

▪ بعد از سفید شدن کامل پلاستیکها با میسلیمها ( ۲۰ تا ۳۰ روز بعد از کاشت ) پلاستیکها را با تیغ برش دهید و یا آنها را به طور کامل از بسته جا نمایید تا قارچها فضای مناسب برای رشد داشته باشند .

▪ بعد از جدا سازی پلاستیکها بدنه بستر در معرض هوای خشک صدمه خواهد دید پس نسبت به تأمین رطوبت هوا به صورت جدی اقدام گردد . مناسبترین رطوبت هوا ۸۵ تا ۹۰ درصد میباشد .

▪ حداکثر تا یک هفته بعد از برش پلاستیکها قارچهای کوچک در بدنه بستر ظاهر و پس از چند روز بزرگ و قابل برداشت خواهند شد . بهترین زمان برداشت زمانی است که لبه های قارچ به سمت بالا بر نگرود . برای برداشت قارچ میتوانید ساقه قارچ را با دست گرفته و بیچانید .

▪ در سطوح کوچک با اسپری نمودن بدنه بستر از خشک شدن بستر جلوگیری کنید و اگر چنانچه بدنه بستر خشک شد میتوان نسبت به آبیاری آن اقدام نمود در این صورت احتمال دارد رنگ گاه به درون قارچ منتقل گردد .

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

- برای بالا بردن میزان رطوبت میتوانید کف اطاق پرورش را دائما با آب خیس نمایید - برای تشکیل کلاهک و تغییر رنگ آن نور کافی لازم است .
- نور مورد نیاز جهت مکان کشت نور طبیعی اطاق کافی است .
- با روش فوق ۳-۴ هفته به طور متناوب برداشت قارچ خواهید داشت .
- فواصل بسترها از یکدیگر حدود ۳۰ سانتیمتر باید باشد تا از تداخل کلاهکهای قارچ با یکدیگر جلوگیری گردد .
- از ورود حشرات به داخل مکان پرورش جدا ممانعت گردد و در صورت مشاهده - - مگسهای ریز ( مگس سرکه ) نسبت به مبارزه آنها اقدام گردد .
- جهت تولید میتوان از مکانهایی مانند : پیلوت منازل - انبارهای خالی - گلخانه های پوشیده شده با پوشش و حتی پارکینگ استفاده نمود .
- در تمام فصول میتوان نسبت به کاشت اقدام نمود . در زمستان و ماههای سرد نسبت به گرم کردن مکان کاشت با بخاری یا شوفاژ اقدام نمایید .

### ● قارچ خوراکی دکمه ای

#### الف) خصوصیات بیولوژیکی

#### ▪ مرفولوژی قارچ

نام قارچ دکمه ای از شکل ظاهری آن در هنگام جوانی مشتق شده است، هر چند که این مرحله از رشد قارچ ناپایدار بوده و قارچ در مرحله بلوغ به حالت چتری در می آید . این قارچ

## ایوت، خانواده ای بزرگ از دانشجویان دامپزشکی

عطر و طعم بسیار مطبوعی دارد . اندام باردهی که مشروم [۱] نامیده میشود، دارای یک ساقه است که کلاهک پهن و چتری شکل به نام پیلوس را نگه میدارد . در سطح زیرین کلاهک ، تیغه های متعددی وجود دارد . در هنگام جوانی قارچ با پرده غشایی که از انتهای کلاهک به پایه وصل میشود ، پوشیده شده است . قسمتی از این غشا که پس از پاره شدن آن اطراف ساقه را فرا میگیرد ، حلقه یا آنالوس [۲] نامیده میشود . سایر خصوصیات قارچ فقط با میکروسکوپ قابل مشاهده خواهد بود

**دسترسی رایگان و آسان به بزرگترین منبع دامپزشکی**

**@evet4**