



پرورش دهنده قارچ دکمه ای



کد استاندارد: ۶-۲۷/۹۰/۱/۳
تهیه کننده : فرهاد منافی اصلی



قارچهای دکمه ای جزء تجزیه کننده های ثانویه و از جنس آگاریکوس میباشند که این جنس دو گونه معروف دارد :

آ. بیتورکوییس (گرمادوست)

آ. بیسپروس (سرمادوست)



مراحل تولید قارچ دکمه ای ۲ بخش مستقل میباشد :

۱-کمپوستینگ (مراحل تولید و آماده سازی کمپوست)

۲-سالن داری (مراحل پرورش و نگهداری و تولید و برداشت)





انواع کمپوست قارچ دکمه ای

۱ - کمپوست طبیعی : ماده اصلی و تشکیل دهنده کمپوست کود اسب می باشد .

۲ - کمپوست مصنوعی : ماده اصلی و تشکیل دهنده کمپوست کلش گندم می باشد .



مواد تشکیل دهنده کمپوست قارچ دکمه ای :

کمپوست دکمه ای از ۵ گروه مواد تشکیل شده است:

۱ - **مواد اصلی :** در اصل ماده غذایی و سلولزی قارچ محسوب میگردند . که میتواند اگر کمپوست طبیعی باشد کود اسب و اگر مصنوعی باشد کلش گندم (در ایران)

۲ - **مکملهای غذایی :** این مواد کودهای سریع التجزیه ای هستند که با تولید حرارت و ایجاد بستر مناسب دمایی محیط برای رشد و فعالیت میکروارگانیسمها فراهم می کنند . این کودها میتوانند کود اسب یا کود مرغ باشند.

نکته: البته کود مرغ مورد استفاده باید از مرغهای گوشتی باشد زیرا اول اینکه کود مرغهای تخمگذار لجن است و دوم دارای ازت کمتری نسبت به کودهای مرغ گوشتی دارند و این ازت موجود در کود غذای اصلی میکروبهای موجود در کمپوست میباشد و باتوجه به این که قارچهای دکمه ای جزء تجزیه کننده های ثانویه میباشند این میکروبها عامل پوشاندن بستر برای مصرف قارچ میباشند .

۳- مواد غذایی کنسانتره : این مواد در نسبت پایین به کمپوست اضافه میگردند و علاوه بر تشدید فعالیت میکروبی کمپوست (بخاطر داشتن ازت و یا قند بالا) باعث افزایش کیفیت پروتئینی کمپوست و در نتیجه قارچ میگردند .

۴ - کودهای شیمیایی از ته : این کودها با دارا بودن ازت بالا در کمک به کودهای حیوانی (مکملهای غذایی) در تشدید فعالیت میکروبی دخیلند و با توجه به فصل و منطقه میزان مصرف آنها با مصرف کودهای حیوانی متغیر میباشد از جمله این کودها میتوان به کود شیمیایی اوره در ایران اشاره نمود که البته با تجربه می توان از کودهای نیترا ته دیگر مانند نیترات کلسیم و نیترات آمونیم و نیترات سدیم و پتاسیم استفاده نمود که در کشورهای پیشرفته از کود کن (CAN) بیشتر استفاده می گردد (کلسیم آمونیم نیترات).

۵ - املاح معدنی : این مواد جهت جلوگیری از بهم چسبیدن و لیز و لزج شدن کمپوست به آن اضافه می گردند زیرا با ایجاد یک غلاف بر روی سطح کلش فعالیت میکروبهایی که باعث این عمل می گردند را کاهش می دهد . در ایران از سنگ گچ به عنوان املاح معدنی استفاده می گردد.

فرمولاسیون کمپوست :

برای فرموله کردن کمپوست نیاز به اندازه گیری نسبت کربن به نیتروژن (C/N) می باشد که این کار توسط آزمایشگاه کمپوستینگ انجام می گیرد .

میزان کربن به نیتروژن در ۳ مرحله از فرآوری باید به این صورت باشد :

- ۱ - ابتدای فرآوری ۱ به ۲۵ تا ۳۰
- ۲ - انتهای پوسیدگی و ابتدای پاستوریزاسیون ۱ به ۲۰ تا ۲۲
- ۳ - انتهای کانیشینگ ۱ به ۱۶ تا ۱۷

به هر صورت در هر منطقه با توجه به نوع مواد مصرفی فرمولاسیون کمپوست نیز متفاوت است .
باتوجه به این که ما دو نوع کمپوست داریم در این جا فرمول ترکیبی برای هر دو نوع را ذکر می کنیم :

کمپوست طبیعی : در این جا ساده ترین فرمول میتواند به صورت زیر باشد :

۱- کود اسب ← ۱۰۰۰ کیلو

۲- سبوس گندم ← ۳۵۰ کیلو

۳- اوره ← ۳ کیلو

۴- سنگ گچ ← ۳۰ تا ۴۰ کیلو

در فرمول فوق میتوان در فصول سرد بجای ۳ کیلو اوره از ۱۰۰ تا ۱۱۰ کیلو کود مرغ استفاده نمود.

۲- کمپوست مصنوعی : این فرمول با توجه به مواد تشکیل دهنده آن میتوان از آن به عنوان فرمول پایه ایران نام برد :

۱- کلش گندم ← ۶۰۰۰ کی

۲- کود مرغ ← ۳۵۰۰ کی

۳- سبوس گندم ← ۱۰۰ کی

۴- اوره ← ۱۰۰ کی

۵- سنگ گچ ← ۴۰۰ کی

در فرمولهای کمپوست نسبت ترکیب مواد را با هم نسبت به ماده اصلی میسبند به این صورت که وقتی میگوییم میزان مصرف مثلا اوره ۵٪ است یعنی ۵٪ ماده اصلی (کلش گندم) اوره استفاده میشود .
در فرمول بالا اگر میزان ماده اصلی (کلش گندم) را ۱۰۰٪ فرض کنیم کود مرغی حدودا ۵۸٪ - سبوس حدود ۱/۶٪ - اوره ۱/۶٪ و سنگ گچ حدود ۶/۶٪ در این ترکیب استفاده شده است .

به طور کل در ایران حدود مصرف مواد به شرح زیر است :

۱ - کلش گندم ← ۱۰۰٪

۲ - کود مرغ ← حدود ۵۵ تا ۷۵٪

۳ - سبوس گندم ← حدود ۱ تا ۵٪

۴ - اوره ← ۱ تا ۷٪

۵ - سنگ گچ ← ۵ تا ۹٪

کمپوستینگ COMPUOSTING

کمپوستینگ شامل دو مرحله است :

۱ - فاز ۱ کمپوستینگ : از خیس کردن کلش و مخلوط کردن مواد خام شروع شده و تا ابتدای مرحله پاستوریزاسیون و تونل ادامه دارد . فاز ۱ حدود ۱۶ تا ۲۰ روز در ایران به طول می انجامد (روش طولانی مدت) و در برخی کشورهای پیش رفته در سیستم کوتاه مدت حدود ۱۰ تا ۱۲ روز انجام می گیرد .

۲ - فاز ۲ کمپوستینگ : از ابتدای پاستوریزاسیون کمپوست شروع و تا انتهای مرحله کانیشنینگ ادامه میابد . فاز ۲ حدود ۷ تا ۹ روز بطول می انجامد .

فاز ۱ کمپوستینگ :

۱ - **خیس کردن کلش :** این عمل در طی حدود ۳ تا ۵ ساعت در استخرهای مخصوص انجام میگردد و تا نرم شدن کامل کلش ادامه دارد .

۲ - **مخلوط کردن مواد :** در این مرحله تمام مواد یکجا یا در دو مرحله با هم و کلش خیس مخلوط می گردند البته به جز سنگ گچ که در مراحل بعدی استفاده می شود . این کار در پیست کمپوست سازی اجرا می شود .

۳ - **پس از مخلوط کردن مواد آنها را حدود ۲ تا ۳ روز در حالی که مدام آبیاری میگردند به همان حال میمانند** (برخی بجای مخلوط کردن مواد آنها را بصورت لایه لایه روی هم ریخته و زمانی که کاملاً آنها خیس خوردند سپس آنها را مخلوط میکنند)





۴ - در این مرحله مواد مخلوط شده به صورت پایل در می آورند (روی هم دپو میکنند) پایل ابعاد خاصی ندارد و بسته به تجربه یا شرایط منطقه ای دپو میگردند . علت این که مواد به شکل پایل در می آید این است که استارت فعالیت میکروبی زده شود و میکروبها به علت حجم زیاد و ایجاد دما در لابلای کمپوست فعالیتشان آغاز شود شروع پوسیدن در این مرحله آغاز میگردد .

۵ - شروع مرحله میک آپ (قالب زنی)
قبل از این که زمانبندی مراحل میک آپ را بررسی کنیم ابتدا باید بدانیم قالب زنی چیست و به چه علت اینکار انجام میگردد و ابعاد و روشهای آن به چه صورت است .





قالب و قالب زنی

علت قالب زنی تحت کنترل در آوردن فعالیت میکروبی میباشد . در حالت پایل ما فقط میخواهیم که فعالیت میکروبی آغاز گردد و روی آن تقریبا هیچ کنترلی نداریم ولی در قالب زنی تحت کنترل بطور یکنواخت سعی میکنیم تا مواد کاملا یک دست پوسیده شود .

قالب در اصل ما توده کمپوست را به شکل یک مکعب بزرگ با عرض و ارتفاع مشخص و طول دلخواه در میاوریم ! که البته این توده معمولا سطح مقطع تقریبا دوزنقه دارد به این صورت که قسمت بالا دارای عرض کمتر و بخش کف دارای عرض بیشتری میباشد مانند شکل ذیل :



قالب زنی به دو روش انجام میگیرد :

۱- دستی : در سیستم دستی کارگران دو عدد نرده را به ابعاد تقریبی ارتفاع ۲ و طول ۳ تا ۴ متر را به فاصله عرض کمپوست از هم قرار داده و با کمپوست بین آنها را پر می کنند و بعد از این که به طول نرده ها پر شد آن ها را شل کرده جلو کشیده و مجددا بین آنها را پر میکنند و این کار ادامه دارد تا یک قالب مثلا به طول ۲۰ متر بسته میشود البته ارتفاع کمپوست بین دو نرده برابر ارتفاع قالب در زمان مناسب خودش می باشد .

۲ - ماشین کمپوست ترنر : در سیستم ماشینی ماشین کمپوست ترنر با ابعادی که بر روی آن تنظیم گشته ایجاد مینماید و در حین قالب زنی عمل برگردان را هم انجام میدهد (عمل برگردان به معنای زیرورو کردن یکنواخت کمپوست بوده و با این عمل کل کمپوست در طی ۳ تا ۴ برگردان کاملا یکدست می پوسد) و گرنه اگر عمل برگردان انجام نگیرد کمپوست به علت بالا رفتن دما و بی هوازی شدن ترشیده و از بین میرود



← قالب زنی دستی



کمپوست ترنر





ابعاد قالب :

طول بسته به امکانات حداقل ۱۰ و معمولا تا ۲۰ و حتی در برخی کارخانه ها ۴۰ و ۵۰ متر هم گرفته می شود در هر صورت زیاد مهم نیست زیرا اصل عرض و ارتفاع است.

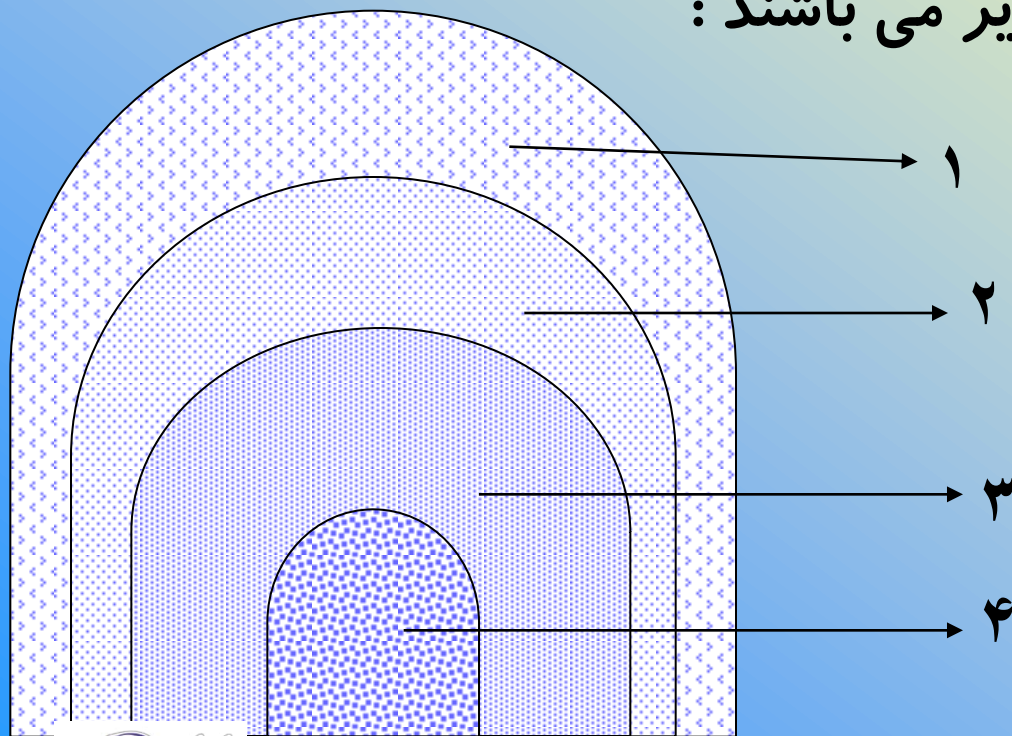
ابعاد قالب در ایران :

ابعاد قالب در ایران در فصول گرم کمتر و در حدود عرض $۱۲۰ \times$ ارتفاع تا ۱۴۰×۱۴۰ ابعاد قالب در فصول سرد در ایران بیشتر و حدود ۱۵۰×۱۵۰ تا ۱۷۰×۱۷۰ میباشد لازم به ذکر است با توجه به سطح مقطع قالب قسمت کف آن حدود ۱۵۰ تا ۱۹۰ میباشد



لایه بندی قالب و فعالیت های میکروبی در هر لایه

بر اثر فعالیت میکروبی در درون توده قالب از سطح خارجی تا به عمق و مرکز توده هر چه جلو می رویم گرمتر میگردد و در هر بخش با توجه به دمای توده میکروبهای خاصی فعالند و این لایه ها فرضی نیست بلکه به صورت فیزیکی قابل مشاهده است .
لایه های توده قالب به شرح زیر می باشند :



۱- لایه ۱ (ZONE 1): این همان لایه سطحی بوده و ما به آن لایه سرد می گوئیم و فعالیت میکروبی در آن کم بوده و با توجه به فصل دمای آن متغیر است .

۲- لایه ۲ (ZONE 2): این لایه بعد از لایه سطحی قرار گرفته و در آن میکروبهای گرما دوست مانند قارچهای ترموفیل فعالند به این لایه لایه ترموفیلی نیز می گویند دمای این لایه حدود ۳۵ تا ۴۵ درجه سانتی گراد می باشد .

۳- لایه ۳ (ZONE 3): این لایه گرمترین لایه بوده و فعالیت میکروبی در آن حد اکثر میباشد این لایه معروف به لایه تیره رنگ یا مغز کمپوست می باشد زیرا بر اثر فعالیت میکروبهها رنگ آن همیشه نسبت به لایه های دیگر تیره تر است . دمای این لایه حدود ۶۵ تا ۷۵ درجه بوده و در برخی اوقات با کاهش رطوبت در فصلهای گرم سال ممکن است به ۸۵ درجه نیز برسد .

۴- لایه ۴ (ZONE4): این لایه نزدیک سطح زمین بوده و تخمیر اولین مراحل خود را طی می کند (بی هوازی شدن) و هیچ گاه نباید گذارد تا مراحل تخمیر کامل گردد زیرا در این حالت با ترش شدن کمپوست محیط برای رشد قارچ نا مناسب می گردد زیرا PH اسیدی شده و قارچ توانایی رشد در محیط های اسیدی را ندارد. علت بی هوازی شدن این بخش از کمپوست پدیده دودکشی می باشد .

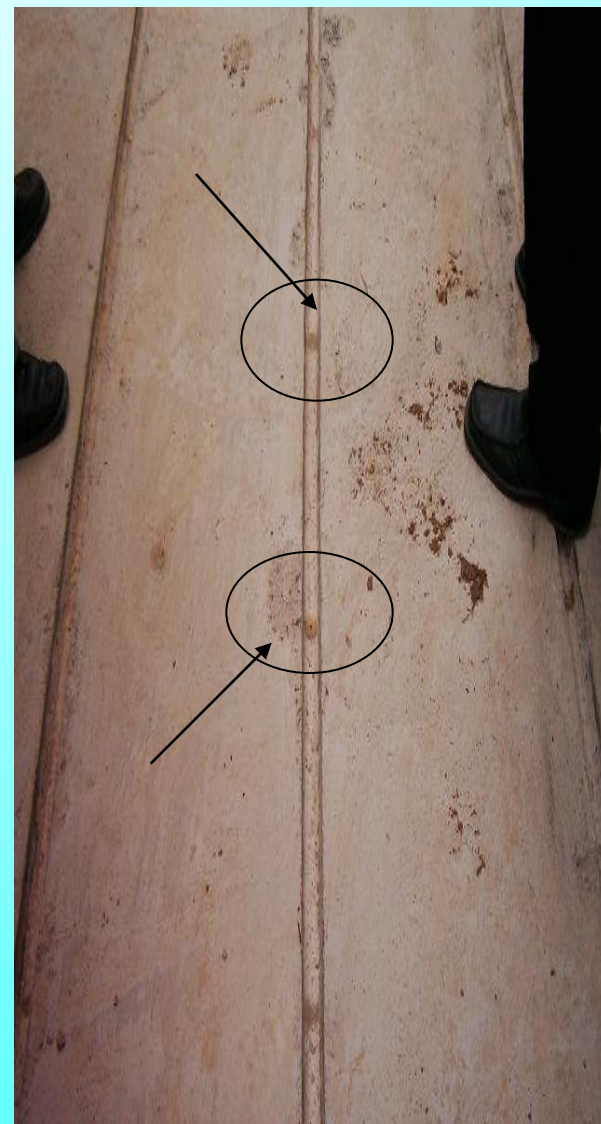
پدیده دود کشی چیست ؟

وقتی در توده قالب دما بالا می رود هوای درون توده نیز گرم شده و به سمت بالا حرکت می کند در این زمان در مغز توده یک خلا نسبی بوجود آمده و نیاز پیدا میکند تا هوای تازه به آن قسمت برسد در این حال هوا از سمت بالا نمی تواند برسد چون جهت جریان به سمت بالا است و از سمت زمین هم این کار امکان ندارد چون کف زمین بتن است پس این هوا از کناره ها و بغل های قالب جذب میگردد و طبق شکل با گرم شدن به سوی بالا حرکت می کند .



کف هوادهی

یکی از روشهای کم کردن و از بین بردن لایه اسیدی استفاده از کف هوا دهی می باشد در این سیستم درون کف زمین لوله هایی تعبیه شده که توسط نازل هایی هوای که توسط یک پمپ هوای قوی بوجود آمده به کف قالب وارد میگردد و این عمل سبب کم شدن و تقریبا از بین رفتن لایه اسیدی میگردد البته باید توجه نمود که کف هوادهی باید کاملا توسط محاسبات ساخته گردد و در غیر این حالت سیستم جواب نخواهد داد . طرح ذیل کف هوادهی از سطح مقطع با برش عرضی تصویر شده است :



بونکرها

سیستم دیگری که از کف هوادهی کامل تر است سیستم بونکر میباشد که این سیستم هم باید با انجام محاسبات دقیق ساخته شود در سیستم بونکر علاوه بر کف هوادهی قالب از ۳ طرف توسط دیوارهایی کاملاً عایق احاطه شده است مانند طرح زیر که در اینجا به علت وجود دیوارها جریان هوای تولیدی توسط کف هوادهی تنظیم شده و به همین دلیل میتوان با حجم بیشتری کمپوست در این سیستم مرحله کار را پیش برد. البته قابل ذکر است که لایه های بوجود آمده درون توده کمپوست با حالت سنتی متفاوت است در طرح زیر نمای روبرو از آن را به همراه لایه بندی ها را تصویر شده است :



زمان بندی در قالب زنی

مراحل قالب زنی حدود ۱۶ تا ۲۰ روز بطول میانجامد .

البته ما روشهای کوتاه مدت حدود ۱۰ تا ۱۲ روز نیز داریم اما چون نیاز به تجهیزات خاص و پیشرفته دارد در ایران انجام نمی گیرد .

روش فوق روش سنتی بوده که در اکثر سیستمها انجام میگیرد ولی در صورتی که کارخانه دارای ماشین کمپوست ترنر و لودر و ... تجهیزات مناسب باشد بسته به تجربه از روشهای دیگر نیز میتوان انجام داد مثلا در یکی از کارخانه های بزرگ در کرج روش کار به این صورت میباشد :

* - روز صفر : پایل

* - روز ۲ : برگردان ۱ $\leftarrow$ پایل

* - روز ۴ : برگردان ۲ $\leftarrow$ پایل

* - روز ۶ : برگردان ۳ $\leftarrow$ پایل

* - روز ۸ : برگردان ۴ $\leftarrow$ پایل

* - روز ۱۰ : برگردان و تبدیل پایل به قالب ۱

* - روز ۱۲ : برگردان قالب ۱ $\leftarrow$ تبدیل به قالب ۲

* - روز ۱۴ : برگردان قالب ۲ $\leftarrow$ قالب ۳ و اضافه نمودن سنگ گچ

* - روز ۱۶ یا ۱۷ : برگردان قالب ۳ و انتقال به فاز ۲ کمپوستینگ

در سیستم فوق به مراحل پایل اصطلاحاً (FILIP) میگویند و به مراحل قالب زنی (MEKE UP) گفته می شود .

در پایان فاز یک شرایط فیزیکی و شیمیایی کمپوست به شرح زیر می باشد :

- ۱- رنگ کمپوست : قهوه ای تیره
- ۲- بوی کمپوست : بوی آمونیاک شدید
- ۳- بافت کمپوست : نسبتا محکم و وقتی مقداری از آن در دست تاییده میگردد با صدای قارچ از هم جدا میگردد
- ۴- مشاهده مقداری از اکتو مایست ها در لابلای کمپوست (قارچهای گرما دوست)
- ۵- رطوبت بافت کمپوست (Mo) : حدود ۷۲ تا ۷۵ %
- ۶- نسبت کربن به نیتروژن (C/N) : ۲۰ تا ۲۲
- ۷- PH : ۴/۸ تا ۶/۸
- ۸- درصد نیتروژن : حدود ۵/۱ تا ۷/۱ %
- ۹- NH_4^+ مایع آمونیم : ۰/۱۵ %

کمپوستینگ فاز ۲

این مرحله از کمپوست سازی که بین ۷ تا ۹ روز طول می کشد یکی از مهمترین بخشهای عمل آوری کمپوست می باشد در این مرحله کمپوست علاوه بر این که پاستوریزه می گردد آمونیاک گیری نیز شده و مراحل تکمیلی خود را تا کشت طی می کند .

این مرحله در سازه ای به نام تونل پاستوریزاسیون انجام می گیرد که جنس این سازه می تواند از ساندویچ پنل یا مصالح دیگرمانند آجر بلوک یا بتن باشد که در ایران معمولاً این سازه ها از جنس بتن مصالح که آن را با یک لایه فوم یا یونولیت در داخل کاملاً عایق می نمایند این سازه باید کاملاً استاندارد بوده و با توجه به نیاز و ظرفیت هر کارخانه برای آن محاسبه و ساخته میشود باید توجه داشت که این سازه باید از همه جهت عایق کاری گردد .

ابعاد استاندارد تونلها معمولا حدود ۱۸۰ تا ۳۶۰ سانتیمتر عرض و ارتفاع ۲۵۰ تا ۳۵۰ سانتیمتر و طول تونل بسته به نیاز کارخانه از ۱۰ تا ۵۰ متر میتوان گرفت که البته در ایران اکثر تونلها طولی حدود ۱۵ تا ۲۰ متر دارند فقط برخی کارخانه های بزرگ تونلهایی با طول بیشتر دارند .

عمق پر تونل حدود ۲/۲ تا ۲/۵ متر میباشد که باید کاملا یکنواخت و به صورت شل در تونل پر شود و هنگام پر کردن تونل با دستگاه ها پر از داخل تونل جلو درب آن تخته هایی قرار داده میشود که جلو فشار کمپوست به در شود . درهای آن نیز باید کاملا عایق باشد .

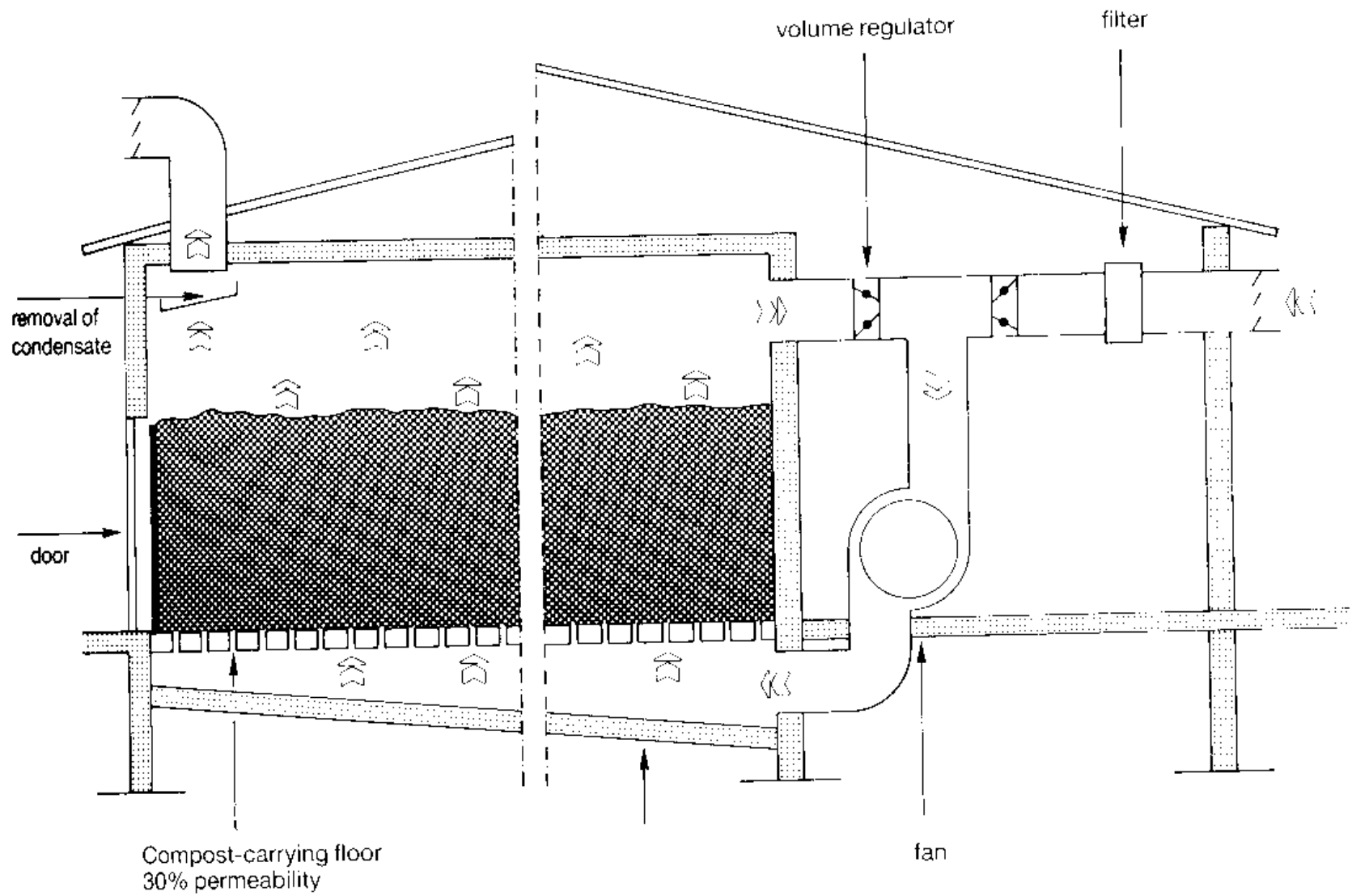


Figure 9.20.

Dia presentation of the ventilation system in a pasteurisation tunnel.

پس از این که درب تونل بسته شد مراحل پاستوریزاسیون و کاندیشنینگ (شیرین کردن یا آمونیاک گیری) مراحل آن به شرح زیر است :

ابتدا ظرف ۲ تا ۴ ساعت دمای تونل یکسان میگردد در تونل ما ۴ دماسنج داریم که محل قرار گرفتن آنها به این ترتیب است که یکی در ۱/۳ ابتدایی و یکی در ۱/۳ انتهایی و یکی در وسط در تقریباً نصف عمق پر تونل و آخری هم در نزدیک سقف تونل یا نزدیک کانال هوای برگشتی قرار میگیرد که البته سنسورهای آنها در تونل میباشد و به وسیله کابل این سنسورها به صفحات نشانگر دیجیتال در اتاق کنترل یا اتاق کشت وصل می باشند که دماهای آنها باید یکسان باشد .

پس از تثبیت دمای تونل با بسته شدن دریچه هوای تازه و ورود بخار به ۵۹ تا ۶۰ درجه افزایش میابد و پس از اطمینان از یکنواختی دما به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت دما ثابت میماند و بعد دما به آرامی کاهش داده می شود (با باز کردن کم درجه هوای تازه و کم کردن بخار)

که اینکار در هر ساعت ۱ تا ۱/۵ درجه میباشد تا دما به حدود ۴۶ تا ۴۸ درجه برسد , آنگاه مرحله کاندیشنینگ آغاز شده و آمونیاک گیری میشود این عمل در مدت ۵ تا ۶ روز اجرا میگردد تا دیگر در کمپوست آمونیاکی باقی نماند (حد مجاز مایع آمونیوم در کمپوست ۰/۰۱ تا ۰/۰۴ % یا ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ ppm میباشد)

آزمایش آمونیاک به ۳ روش انجام می گیرد :

۱ - کاغذ صافی و کریوزول: در این روش کاغذ صافی سفید رنگ توسط چند قطره مایع کریوزول آغشته شده و باعث زرد شدن کاغذ میگردد که با قرار دادن این کاغذ ها در مجاورت تونل یا جریان هوای آن قرار داده و در صورت وجود آمونیاک خطوط قرمز رنگی در روی آن ایجاد میگردد و اگر غلظت آمونیاک بالا باشد رنگ آن به ارغوانی بر میگردد و در صورت نبود گاز امونیاک بدون تغییر رنگ باقی میماند .

۲ - نمونه گیری از هوا با استفاده از لوله های رد یابی گاز : این لوله ها حاوی مواد شیمیایی بوده که در صورت تزریق نمونه گاز تونل به داخل لوله تغییر رنگ میدهد این لوله ها بر حسب ppm درجه بندی شده که غلظت گاز آمونیاک را در تونل به ما نشان میدهد .

۳- توسط PH متری کمپوست : در این روش مقدار کمی از کمپوست از تونل برداشته میشود و آن را سریع در لوله آزمایش یا در پتری دیش قرار میدهند و پس از خنک شدن کمپوست چند قطره آب از آن خارج شده و PH آن را اندازه گیری میکنیم . در کمپوست هر چه میزان مایع آمونیم کمتر باشد PH نیز کمتر است و این اندازه گیری به این صورت میباشد که :

این روش ساده ترین روش اندازه گیری آمونیاک است .

PH	NH4+
۸/۶	٪۰/۱۵
۸/۵	٪۰/۱۳
۷/۹	٪۰/۱۲
۷/۶	٪۰/۰۹
۷/۲	٪۰/۰۴
۷/۱	٪۰

در پایان فاز ۲ کمپوستینگ شرایط فیزیکی و شیمیایی کمپوست در مقایسه با فاز ۱ به شرح زیر است :

پایان فاز ۲	پایان فاز ۱	خصوصیات کمپوست
قهوه ای سوخته	قهوه ای تیره	رنگ کمپوست
بوی علف تازه یا شیرین	بوی آمونیاک شدید	بوی کمپوست
به نرمی جدا میشود	با صدای مخصوصی از هم جدا میشود	بافت کمپوست
۶۷ تا ۶۸ %	۷۲ تا ۷۵ %	رطوبت کمپوست MO
۲/۲ %	۱/۷ تا ۱/۶ %	N کمپوست
۰ % (۰/۰۱ تا ۰/۰۴ %)	۰/۱۵ %	NH4+
۷/۲ تا ۷/۱	۸/۶	PH
۱۶ تا ۱۷	۲۰ تا ۲۲	C/N
پوشیده از اکتو مایست	–	کمپوست

کشت در قارچ دکمه ای

مخلوط کردن بذر با کمپوست را کشت گوئیم در قارچ دکمه ای میزان بذر مصرفی حدود ۱ تا ۱/۵٪ وزن تر کمپوست میباشد یعنی در یک کمپوست ۱۰ کیلویی ما حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم بذر اضافه میکنیم. روش کشت در قارچ دکمه ای به صورت مخلوط می باشد.

کمپوست در قارچ دکمه ای به دو شکل می باشد :

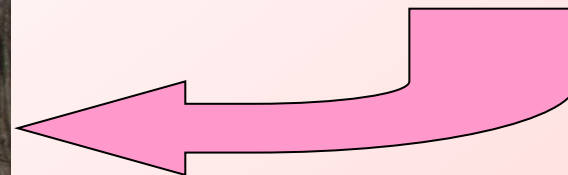
۱ - کمپوست کیسه ای : کمپوستهای کیسه ای در نایلونهایی با ابعاد ۶۰ در ۸۰ کشت میشود که در فصول گرم کمپوست را حدود ۸ تا ۱۰ کیلو و در فصول سرد ۱۰ تا ۱۵ کیلو به صورت دستی پر می شوند.

۲ - کمپوست بلوک : کمپوستهای بلوکی که با دستگاه بلوک زن ایجاد میشوند به طور استاندارد حدود ۲۰ کیلو وزن دارند و روی این کمپوستها توسط پلاستیک کاملاً پوشیده و پک شده است این کمپوستها در دستگاه فشرده میگردند و در هر متر مربع از سطح آنها حدود ۱ تن فشار وارد شده و آنها پرس میگردند. ابعاد یک بلوک کمپوست ۶۰ در ۴۰ در ۱۵ cm می باشد.

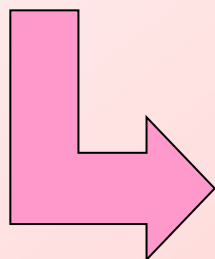




قرار گرفتن ریشه روی خاک پوششی



ظهور پین ها و قارچ ها

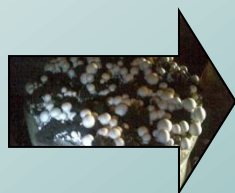






فلش اول

فلش دوم





کمپوست کیسه ای



کمپوست بلوک



نکته

در ساخت و تجهیز سالن محل صحیح قرار گرفتن کانالهای ورودی و خروجی هوا و سیرکوله می باشد که لازم به ذکر است که سالن هایی که یک کانال ورود هوا دارند دارای ۲ اگزوز خروجی باید باشند و آنهایی که دارای ۲ کانال ورود هوا هستند نیاز به ۱ اگزوز خروجی و محل تخلیه هوا دارند . جریان مناسب هوا در سالن یکی از مهمترین فاکتورها در تولید و کیفیت کار به شمار میرود .

سرعت جریان هوا در سالن در حالت مناسب حدود ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر در ثانیه می باشد که اندازه گیری جریان مناسب بوسیله دستگاه باد سنج انجام می شود ولی در صورتی که باد سنج در اختیار نداشتیم با آزمایش دود سیگار (از عود نیز می توان استفاده نمود) انجام می گردد . به این صورت که یک سیگار روشن را در جهت جریان هوا قرار میدهیم و دود نباید سریع یا خیلی کند توسط جریان حرکت کند بلکه باید به آرامی به سمت بالا حرکت کرده و به جهت جریان در بیاید .







خاک پوششی (لایه پوششی)

یکی از نیازها در پرورش قارچ دکمه ای لایه یا خاک پوششی است که این لایه در روی سطح کمپوست پخش شده و سطح را می پوشاند و برای این که قارچ دکمه ای از فاز رویشی یا مرحله اسپان ران وارد مرحله رشد زایشی گردد به این لایه نیاز دارد خاک پوششی هیچ نقشی در تغذیه قارچ ندارد ولی از خاک مرغوب و با کیفیت استفاده میگردد این خاک از نظر کشاورزی یک خاک نسبتا سنگین باید باشد .

نقش خاک پوششی برای قارچ :

- ۱- به عنوان یک تکیه گاه جهت استقرار و رشد قارچ
- ۲- تامین رطوبت لازم جهت قارچ و کمپوست
- ۳- جلوگیری از تبخیر رطوبت سطح کمپوست

**خاکی که میتوان از آن برای این کار استفاده نمود
باید دارای خصوصیات زیر باشد :**

۱ – بافت نسبتاً سنگین با ظرفیت بالای نگهداری آب

۲ – PH حدود خنثی (۵/۵ تا ۷/۵)

**۳ – عاری از هر گونه آلودگی (قارچی یا باکتریایی یا
ویروسی یا حشرات و تخم یا شیره آنها)**

**۴ – بافت خاک باید به گونه ای باشد که تبدلات گازی در آن
به خوبی انجام پذیرد و خیلی نرم و یکدست نباشد .**

زمان استفاده از خاک پوششی باید سطح بالایی کمپوست کاملاً سفید شده باشد و خود کمپوست نیز حداقل ۷۰ تا ۷۵٪ سفید شده باشد که معمولاً این زمان حداقل ۱۲ تا ۱۴ روز پس از کشت می باشد معمولاً قارچ کارها در این مرحله می گویند کمپوست طلایی شده است زیرا قطرات زرد رنگی که از میسلیم ترشح شده و به اوز (OUZE) مشهور است سطح کمپوست را پوشانده است در این زمان لازم است که خاک دهی انجام گیرد که میزان خاک دهی به طور کل حدود ۳ تا ۵ سانت میباشد که در فصول گرم حدود ۳ تا ۳/۵ سانت و در فصول سرد ۳/۵ تا ۴/۵ یا ۵ سانت خاک پوششی داده می شود . که این خاک در ایران چون پیت مرغوب نیست پس برای اصلاح به آن خاک ریشه که به خاک قهوه ای مشهور است اضافه میگردد که هم ظرفیت نگهداری و هم تخلخل خاک را اصلاح میکند .

شرایط محیطی پرورش قارچ دکمه ای

شرایط محیطی نگهداری قارچ دکمه ای را در
۲ بخش یا دوفاز میتوان تقسیم نمود :

- ۱- فاز رویشی
- ۲- فاز زایشی

۱- فاز رویشی : این فاز شامل دو مرحله می باشد :

۱- اسپان ران (رشد میسلیم در کمپوست)

۲- کیس ران (رشد میسلیم در خاک پوششی)

که هر یک از این مراحل حدود ۲ هفته طول میکشد در این مراحل شرایط محیطی به شرح ذیل است :

۱- دما :

الف: دمای کمپوست: ۲۴ تا ۲۶ درجه

ب: دمای محیط : ۲۲ تا ۲۴ درجه



۲-رطوبت :

در این مرحله چون در کمپوست باز نیست رطوبت فاکتور مهمی به شمار نمیرود ولی اگر با روشی کار میکنیم که احتمال خشک شدن کمپوست وجود دارد باید رطوبت را در سالن در حدی که خشک نشود آن را حفظ میکنیم. البت رطوبت بالا نیز با فعال شدن باکتری ها نیز مضر است.

۳ – هوا (O₂) :

در این مرحله هوادهی نیاز نداریم و هوای تازه وارد سالن نمیگردد .



۲ - فاز زایشی

۱- دما :

الف: کمپوست ۱۶ تا ۱۸ درجه

ب: محیط ۱۸ تا ۲۰ درجه

۲- رطوبت : در حد تعادل و حدی که سطح کمپوست و خاک خشک نگردد (حدود ۸۵ تا ۹۰٪) و سطح کمپوست خیس نیز نگردد .

۳- هوا : در این مرحله نیاز هوادهی به ازاء هر تن کمپوست ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر مکعب در ساعت (کمتر از ۱۰۰۰ ppm غلظت CO_2)



سالن داری و برداشت قارچ دکمه ای

روز ۱ : ورود کمپوست به سالن : در اینجا ابتدا در کمپوستهای کیسه ای باید تخت کوبی گردند یعنی سطح مقطع و قطر کیسه و ارتفاع آن با فشردن و کوبیدن آن بر روی یک سطح صاف تنظیم شده و بعد آنها را در طبقات قرار می دهند در ضمن در این زمان برای این که مقطع خاک دهی سطح کمپوست کاملا سفید شده باشد از بذر رو نیز استفاده می نمایند به این صورت که یک مقدار کم بذر (حدود یک مشت کوچک) روی سطح کمپوست ریخته و با کف دست آن را به سطح فشرده مینماییم . کمپوست های بلوک نیاز به تخت کوبی و بذر رو ندارد . (شرایط محیطی F1) در این زمان در کیسه ها باید بسته بماند .

روز ۹ یا ۱۰ : در این زمان سطح کمپوستها تقریبا سفید شده است و در کیسه ها را باز میکنیم و اگر سطح برای خاک دهی نا هموار است آن را صاف نموده و همان طور باز کیسه ها را برای ۲ تا ۳ روز میگذاریم بمانند و این عمل باعث خشک شدن نسبی سطحی شده و میسلیومها به شدت تشنه میشوند و با خاک دهی به علت رطوبت بالای خاک به سمت آن حمله ور میگردند و رشد در خاک بهتر صورت خواهد گرفت . (شرایط محیطی F1)

روز ۱۲ تا ۱۴ : در این زمان خاک دهی انجام می گیرد و خاک نباید روی سطح فشرده گردد و باید با پنجه دست آن را در روی کمپوست به طور کاملا یکنواخت پخش نمود باید دقت نمود که رطوبت خاک کافی بوده و خشک نباشد زیرا تا ۲ یا ۳ روز دیگر آبیاری نداریم . (شرایط محیطی F1) در پایان خاک دهی باید سطح کمپوستها را با حشره کش دیازینون یا پر مترین سمپاشی میکنیم و باید دقت نمود در زمان سمپاشی رطوبت خاک خیلی زیاد نشود .

روز ۱۷ تا ۱۹ : در این زمان آبیاری انجام میگردد . به این صورت که آب به صورت کاملا پودر پاش به سطح خاک داده میشود مقدار آبی که ما در هر مرحله میدهیم به ازاء هر ۱۰۰ کیلو کمپوست ۱ تا ۵/۱ لیتر آب داده میشود این کار روزی ۲ بار به مدت ۲ تا ۳ روز تکرار میگردد (شرایط محیطی F1)

روز ۲۰ تا ۲۱ : در این هنگام در برخی نقاط روی سطح خاک میسلیمها نفوذ کرده اند ولی برای اینکه این رشد یکنواخت باشد می توان عمل رافلینگ انجام داد . رافلینگ در اصل به معنای خراش دهی سطح خاک پوششی است و این کار به صورت سطحی حد اکثر نصف عمق خاک باید توسط پنجه دست خراشیده شود و بهم زده شود که این کار یکنواختی رشد میسلیم را در کل سطح کیسه ایجاد می کند و در نتیجه باردهی در فلاش اول یک باردهی یکسان و با محصولی هم اندازه و یکدست بوجود می آید . باید توجه داشت که نباید کل خاک زیر و رو گردد .

روز ۲۶ تا ۲۸ : ظهور مجدد میسلیمها بر روی خاک که در این هنگام باید از یکنواختی رشد آن در سطح اطمینان حاصل نمود و بعد ما هوادهی را از کم شروع کرده و شرایط محیطی را به F2 تغییر میدهیم .

روز ۳۲ تا ۳۵ : ظهور پینه‌های قارچ : در این مرحله ته سنجاقی ها شروع به خروج میکنند که به نسبت رشد آنها ما میزان هوای تازه را افزایش میدهیم در این مرحله معمولا پینه‌ها حدود ۴ تا ۵ روز به حالت توقف در می آیند و رشد نمی کنند که این امری معمول است که اتفاق میافتد و بعد ناگهان رشد سریع خود را آغاز میکنند .

روز ۴۲ تا ۴۵ : در این زمان قارچها به اندازه کافی رشد نموده و زمان برداشت آنها آغاز میگردد برداشت به نسبت هوادهی و شرایط محیطی حدود ۴ تا ۶ روز به طول میانجامد که در این زمان یک مرتبه از کل کیسه های یک سالن برداشت انجام می گیرد.

نکات

- ۱- اندازه کلاhek قارچها در زمان برداشت حدودا از ۲/۵ تا ۵ سانت قطر آنها باید باشد .
- ۲- فاصله زمانی بین فلاشها معمولا حدود ۷ تا ۱۰ روز است .
- ۳- تعداد فلاشهای اقتصادی در قارچ دکمه ای معمولا ۲ تا ۳ فلاش برداشت می باشد (هر برداشت کامل را یک فلاش میگویند)
- ۴- پس از هر برداشت باید کل کمپوستها سطح آنها بازسازی شود یعنی اگر در سطح آنها پایه شکسته قارچی باقی مانده جمع گردد و اگر پینهایی قهوه ای رنگ شده و بافت آن نرم شده آنرا از بستر برداریم و اگر جایی از سطح بر اثر برداشت قارچ خاک آن برداشته شده به وسیله خاکهای اطراف آن را بپوشانیم .

۵- پس از هر برداشت باید به روشی که گفته شد ۱ مرتبه کمپوستها را آبیاری نماییم.

۶- هر بار که پینه‌های قارچ اندازه نخود شد نیز باید آبیاری انجام پذیرد. و در صورت نیاز این آبیاری ۱ تا ۲ مرتبه دیگر تا فندقی شدن قارچها ادامه یابد و بعد تا پایان فلاش آبیاری نداریم.

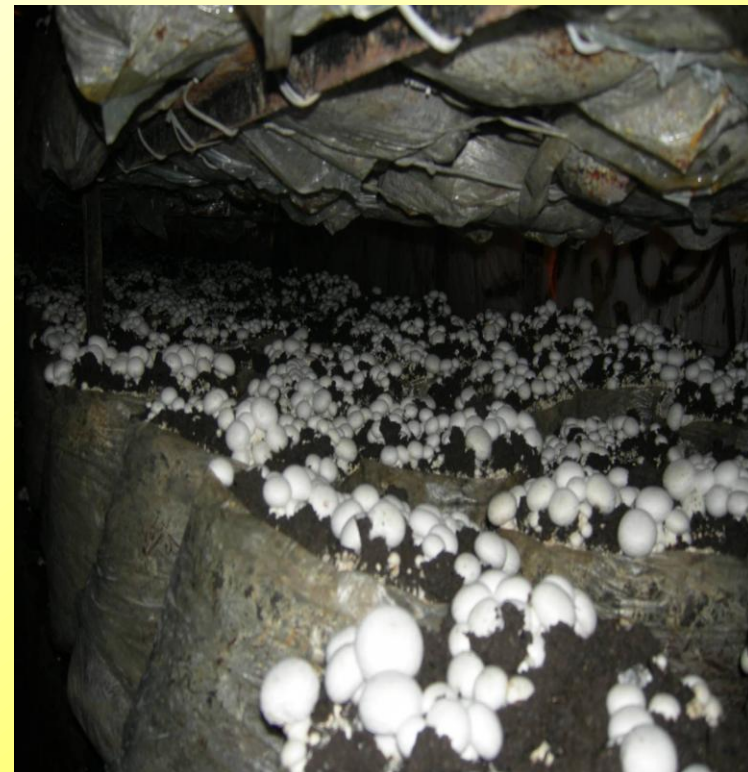
۷- قارچ درجه یک قارچی است که کلاهک هیچ لکه ای نداشته باشد و بافت آن سفت و توپر و کلاهک کاملا بسته باشد.

۸- معمولا ۱ شب قبل از برداشت باید کمی رطوبت سالن کم شود و ممکن است که این عمل باعث فلس دار شدن کلاهک گردد و نباید سطح آن لیز باشد و این کار باعث ماندگاری بیشتر قارچ در بازار میگردد.

۹- پس از برداشت باید قارچ در سرد خانه در دمای 4°C + درجه به مدت ۱ شب (۱۰ تا ۱۲ ساعت) باقی بماند تا رشد آن تقریبا متوقف گردد و ماندگاری آن بالا برود.











بیماریها و آفات قارچ

الف - بیماریهای قارچی
ب - بیماریهای باکتریایی
ج - بیماریهای ویروسی

بیماریها

۱ - مگسها
۲ - زنبورها
۳ - کنه ها

آفات

الف: بیماریهای قارچی

- ۱ - بیماری جوش خشک یا ورتیسیلیوم
- ۲ - بیماری دنبان کاذب یا دلیو مایسس
- ۳ - بیماری سفیدک یا تار عنکبوتی
- ۴ - بیماری حباب تر یا مایکوگون
- ۵ - قارچهای هرز رقیب

قارچهای هرز رقیب

- A- کپک قهوه ای
- B- کپک سبز آبی
- C - کپک سبز زیتونی
- D- کپک آتشی
- E- قارچهای هرز کلاهدار

الف : بیماریهای قارچی

۱ - بیماری ورتیسیلیوم یا جوش خشک

ابتدا نقاط آفسوخته در روی کلاهک قارچ به وجود میآید و سپس تبدیل به لکه هایی به رنگ قهوه ای مایل به خاکستری می شود ، چنانچه آلودگی در مراحل اولیه رشد قارچ صورت گیرد باعث بد شکلی کلاهک شده و بازار پسندی آن را کاهش میدهد علاوه بر این ممکن است قارچهای ساپروفیت دیگر مانند کپک سفید و خاکستری رنگ نیز روی لکه های آلودگی رشد کرده و خسارت را افزایش دهند در مراحل پیش رفته کلاهک قارچ چروکیده شده و بافت آن حالت چرمی به خود میگیرد و جوشهای خشک (حباب های خشک) کوچکی در روی کلاهک قارچ تشکیل می شود منابع اصلی آلودگی اولیه بقایای کمپوست اطراف سالنها و یا اسپور موجود در فضای سالنها ی پرورش می باشد ، اندامهای آلوده کننده قارچ پارازیت ممکن است به وسیله ترشحات آب آبیاری روی کلاهک قارچ قرار گرفته و به وسیله مگسها و حشرات دیگر به سایر نقاط بستر منتقل شود. این بیماری در درجه حرارت های بالای ۲۸ درجه سانتی گراد بهتر رشد می کند تهویه نا مناسب (کم) و رطوبت نسبی بالا توسعه بیماری را افزایش می دهد .

۲ - بیماری دنبلان کاذب

این بیماری بیشتر اوقات به عنوان یک رقیب قارچ خوراکی به شمار میرود تا یک قارچ پارازیت معمولاً میسلیم این قارچ به صورت یک توده پنبه ای شکل و سفید که به مرور زرد رنگ میشود که بوی کلم می دهد و در سطح بستر قارچ در سالنهای پرورش دیده میشود این توده به سرعت افزایش حجم پیدا کرده و به رنگ صورتی متمایل به قهوه ای در می آید و شکل اندام چروکیده شبیه به دنبلان یا مغز گاو را پیدا میکند در بسترهای آلوده بوی نامطبوع خاصی به مشام میرسد کاهش قابل ملاحظه ای در نقاط آلوده بستر دیده می شود اسپورهای قارچ معمولاً همراه خاک پوششی به بسترهای پرورش قارچ خوراکی وارد می شوند مهمترین روش کنترل این بیماری پیشگیری است .

اگر شرایط زیست محیطی مساعد برای گسترش بیماری وجود نداشته باشد این بیماری به وجود نمی آید . این شرایط عبارتند از :

- *- افزایش رطوبت بستر ها
- *- درجه حرارت محیط با لاتر از ۲۰ درجه پس از خاک دهی
- *- تهویه کم همراه با رطوبت نسبی بالا

۳ - بیماری داکتیلیوم

میسلیوم این قارچ به صورت پوشش سفید رنگ ابریشمی روی سطح خاک پوششی بسترها را میپوشانند. میسلیوم قارچ به هر طرف که در سطح خاک پوششی گسترش یافته و در مسیر حرکت خود تمام اسپورفورهای موجود در سطح بسترها را می پوشانند میسلیومهای مسن و پیرتر از حالت ابریشمی به صورت پوشش سفید رنگ تغییر حالت میدهند، قارچهای مورد حمله رنگ خود را از دست می دهند و حالتی آبکی و نرم پیدا می کنند و در مرحله پیشرفته توده میسلیوم قارچ پارازیت به صورت توپ کروی شکل اسپورفورها را در بر می گیرد این بیماری در کشت و صنعتهایی که پرورش قارچ به صورت فشرده صورت میگیرد و در طول دوره رشد فعال است و خسارت زیادی وارد میکنند عمده ترین منبع آلودگی اولیه این بیماری خاک پوششی است.

بنابر این پاستوریزاسیون دقیق خاک پوششی بسیار ضروری است، در فواصل زمانی متعدد که آبیاری در سالنها ظاهر می شود، خاک پوششی و نقاط آلوده باید به وسیله فرمالین ۴٪ به صورت لکه ای ضد عفونی گردد. معمولا عملیات ضد عفونی سرعت گسترش بیماری را کاهش داده و یا از آن جلوگیری می کند.

۴ - بیماری مایکوگون یا حباب تر

محل زندگی این قارچ در خاک می باشد و از طریق اسپور انتقال میابد خاک پوششی آلوده، هوا، حشرات، ضایعات کمپوست و خاک پوششی، کارگران قارچ چین، آبیاری بسترهای آلوده و وسایل آلوده باعث شیوع و گسترش این بیماری میگردد. این بیماری اگر در اوایل فلاش به قارچ حمله کند تولید قارچهای ناقص الخلقه با ساقه های متورم و کلاhek کم رشد و در پایان قاچها پوسیده و از بین میروند علائم ظاهری این بیماری در ابتدا کپک سفید رنگ می باشد و که به پین ها حمله میکند و آن ها را به صورت توده گوشتی بدون شکل یا گلوله ای از میسلیم سفید و نرم فردار تبدیل مینماید و به تدریج به رنگ قهوه ای روشن در میاید سپس قطره های کوچک قهوه ای متمایل به قرمز حاوی باکتریهای پوسیده و اسپور بر روی بافت توده های تغییر شکل یافته بخصوص در شرایط رطوبت خیلی زیاد پدیدار میگردند، بوی نا خوشایندی از این توده های خیس و پوسیده استشمام میگردد.

۵ - قارچهای هرز رقیب

گروه زیادی از قارچهای هیفو میست که اصطلاحاً کپک نامیده میشوند در روی بستر های قارچ خوراکی مشاهده میگردند ، این قارچها در سالنهای پرورش بسیار فراوان بوده و عمدتاً به نام قارچهای رقیب یا قارچهای هرز نامیده میشوند ، این قارچها از نظر سرعت جذب مواد غذایی و قدرت تطبیق با شرایط اکولوژیکی بر قارچ خوراکی برتری داشته و میتوانند بدون اینکه تاثیر آنتاگونیستی روی قارچ خوراکی داشته

باشند به سرعت در روی بستر مستقر شده و یا

اینکه مستقیماً از رشد میسلیوم قارچ خوراکی

جلوگیری نمایند در جذب مواد غذایی با آن

رقابت میکنند و در نتیجه غیر مستقیم محصول را

کاهش میدهند .



الف - کپک سبز آبی

این کپک ها عمدتاً توسط قارچ *trichoderma* و برخی از گونه های *penicillium* و *Aspergillus* به وجود می آیند در نقاط آلوده کلنی سبز رنگ قارچ همراه با حاشیه سفید رنگ روی بسترها مخصوصاً در نقاطی که مواد آلی کاملاً تجزیه نشده باشد دیده میشوند . این کپکها با ترشح مواد سمی از تولید قارچ خوراکی در نقاط آلوده جلوگیری میکنند . کپک *T. Koningii* نیز یک کپک پارازیت است که بر روی قارچ خوراکی گزارش شده است .

ب - کپک سبز زیتونی

این کپک در بین قارچ کاران به بیماری زیتونی شهرت دارد ، محل زندگی و رشد این کپک روی کود تازه ، در داخل کمپوستی که به صورت بی هوازی پاستوریزه شده ، ضایعات مواد مختلف ، کاه ، خاک برگ ، وضایعات گیاهان و فراورده های کاغذ میباشد توده میسلیمی کپک در ابتدا سفید بوده و کم کم مایل به خاکستری میشود که معمولا در زمان پنجه دوانی با میسلیم قارچ اشتباه گرفته می شود به مرور با تولید اسپور به رنگ زیتونی در می آید ظهور مرض زیتونی دلالت بر کمپوست با کیفیت پایین دارد . چنانچه درجه حرارت پاستوریزاسیون خیلی بالا رود (بیش از ۶۵ درجه) یا تغییرات زیاد دمایی (بالا و پایین رفتن دما) صورت گیرد این آلودگی بروز می کند و یا کمبود اکسیژن عارض گردد ، گاز آمونیاک خیلی زیاد در کمپوست باقی مانده و زمینه ظهور آن را فراهم می کند حالت بی هوازی پیدایش این آلودگی را تسریع میکند این آلودگی در سالن فقط در روی کمپوست دیده میشود و هرگز در روی خاک پوششی مشاهده نمیشود.





ج - کیک آتشی یا نارنجی

این قارچ پس از ضد عفونی سالنها چنانچه کمپوست مصرف شده در اطراف و یا در سالن برای مدتی باقی بماند توسعه میابد . میسلیم آن در ابتدای رشد سفید مایل به کرم است اما به زودی به رنگ نارنجی در می آید ، توده میسلیم پنبه ای شکل و اغلب به صورت زنجیری و تار عنکبوتی در فضای سالن دیده میشود ، قدرت اسپورزایی این قارچ زیاد بوده و اگر در کشت و صنعتی ظاهر گردد کنترل آن بسیا مشکل است ، برای کنترل آن اولاً کمپوستهای آلوده باید از سالن خارج و معدوم گردند و اگر ابتدای مراحل آلودگی بود با یک سم قارچ کش مانند بنومیل یا کاربندازیم به صورت لکه ای روی آن را به صورت پودر با نمک دان قارچ کش را بریزیم و دمای سالن را کاهش دهیم .



د - کپک سیاه یا کپک ریشی

این کپک در اثر عدم موازنه مواد متشکله کمپوست و در نتیجه ازدیاد کربو هیدراتها ی ساده ظاهر میگردد این آلودگی بر روی کمپوستی که خوب پاستوریزه نشده و روی طبقات چوبی و بذر نیز دیده میشوند و در دکه ای گاهی به خاک نیز سرایت میکنند . کمپوست با رطوبت بالا و خیس رشد کپک را افزایش میدهد .
میسلیوم این قارچ به رنگ تیره خاکستری تا سیاه که با تشکیل موهای سیاه حاوی اسپور و به طول ۲ میلیمتر بر روی بستر یا خاک دیده میشود محل آلودگی نسبت به بقیه کمپوست تیره تر می باشد و چنانچه با دست از بستر جدا گردد اسپورها ی آن به صورت پودر در محیط پراکنده میگردند .
مناسب ترین راه کنترل آن پیشگیری است (ضد عفونی مناسب کمپوست و محیط و فیلتراسیون هوا و رعایت کامل بهداشت .

ه - کیک قهوه ای

این آلودگی ابتدا میسلوم آن به صورت توده سفید رنگ بر روی سطح خاک پوششی و کمپوست دیده میشود . و پس از مدتی اسپورزایی کرده و رنگ قهوه ای پیدا میکند . در نقاط آلوده خاک پوششی قارچ خوراکی قادر به رشد نمیشد و در نتیجه میزان محصول کاهش میابد.

و - قارچهای هرز کلاهدار

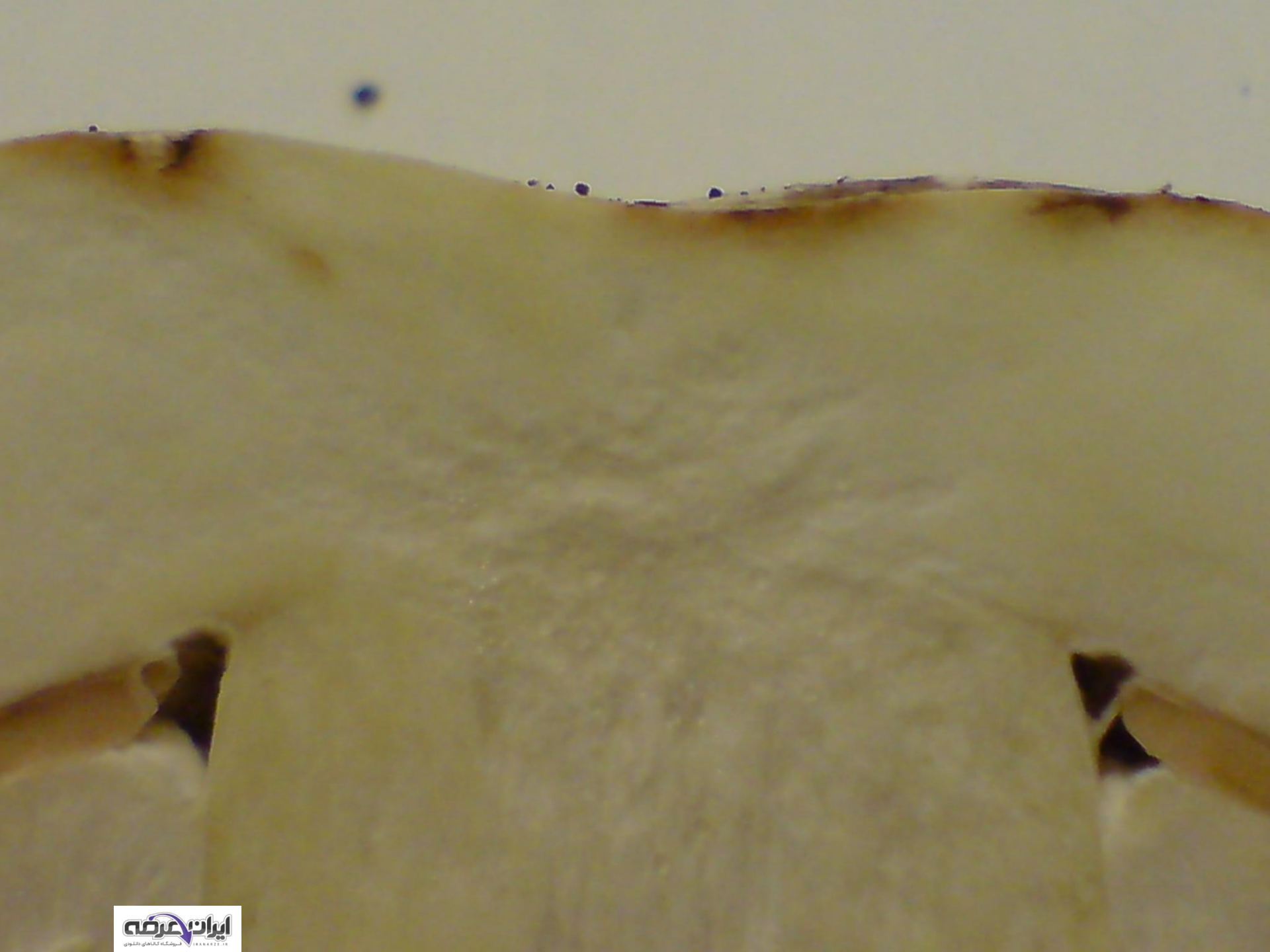
اکثر این قارچها از متعلق به جنس کپرینوسها هستند ، این گونه از قارچا در کمپوست به فراوانی دیده میشوند و دارای کلاهک فلس دار با ساقه بلند میباشند ، این قارچ به صورت دسته ای سریعاً رشد کرده و کلاهک های زیادی بوجود می آید ، کلاهک این قارچ به سرعت از بین رفته و به رنگ سیاه در می آید و به همین دلیل به این قارچها ink caps گفته می شود . این قارچ موقعی در بستر مشاهده می گردد که مراحل کمپوستینگ صحیح انجام نگرفته و پاستوریزاسیون نیز خوب صورت نگرفته و وجود آمونیاک در کمپوست از عوامل تحریک و رشد این قارچها میباشند .



ب : بیماریهای باکتریایی (Bacterial diseases)

عامل مولد این بیماریها باکتری میباشد و از معمول ترین بیماریهای باکتریایی میتوان به بیماری سوختگی قهوه ای با بلاچ (*Pseudomonas tolaasii*) اشاره نمود این بیماری با حمله به کلاhek لکه های زرد کم رنگ در روی آن به وجود میآید که بعدا به رنگ قهوه ای تغییر رنگ میدهند ، نقاط فرو رفته ای در نقاط زیرین سطح کلاhek دیده میشود آلودگی شدید موجب از هم پاشیدن و لهیدگی سریع کلاhek میگردد ، این بیماری میتواند خسارت قابل توجهی به بار آورد . علاوه بر آن در انبار و هنگام انتقال نیز خسارت زیادی به قارچ میزند ، باکتری عامل بیماری ممکن است در خاک پوششی و یا آب آبیاری بسترها باشد و بالا ترین حد خسارت زمانی صورت میگیرد که در سطح کلاhek قارچ قطرات آب آبیاری وجود داشته باشد و خصوصا موقعی که قارچها کوچک و به اندازه نخود بوده و رطوبت نسبی بیش از حد باشد . زیرا در این شرایط تبخیر قطرات آب با تاخیر صورت گرفته و شرایط برای رشد باکتری فراهم گردد . (احتمالا کنه ها از ناقلان پاتوژن هستند و به وسیله کنترل این کنه ها بیماری نیز کنترل گردد)







ج : بیماریهای ویروسی (Viral diseases)

مجموعه ای از چند ویروس خطر ناک موجب بیماری در قارچ می شوند که به نامهای بیماری قهوه ای ، ساقه آبکی ، بیماری X ، و خشکیدگی قارچ در منابع ذکر گردیده است این بیماری باعث خسارت شدید به محصول در بسترها میشود و معمولا ساقه قارچ آلوده کشیده و به شکل چوب طبل در میاید یا به صورت بشکه ای شکل در میاید و کلاhek قبل از موعد باز میگردد ، باید توجه داشت که باز شدن قبل از بلوغ و دراز شدن یا بشکه ای شدن قارچ در اثر عوامل زیست محیطی نیز به وجود آید .

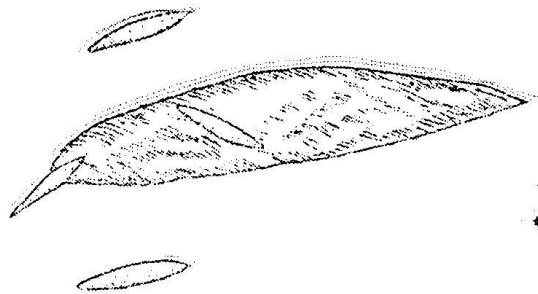
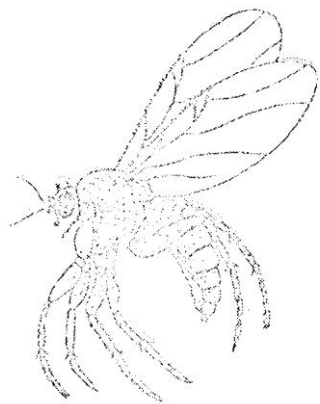
بیماریهای ویروس ممکن است علایم مشخصی نداشته باشند و کاهش میزان محصول در واحد سطح از بهترین علامات بیماری باشد ، ویروس باعث ضعیف شدن و کاهش میسلیم قارچ می شود این میسلیمها در روی محیط کشتهای مصنوعی نیز در مقایسه با قارچ سالم از رشد مناسبی برخوردار نیستند تاکنون ۶ ویروس از قارچهای خوراکی جداسازی شده است ، انتقال ویروس می تواند به وسیله اسپور و بذر قارچ به راحتی صورت گیرد لارو زنبور و کنه ها از ناقلین آلودگی هستند .

آفات قارچ های خوراکی

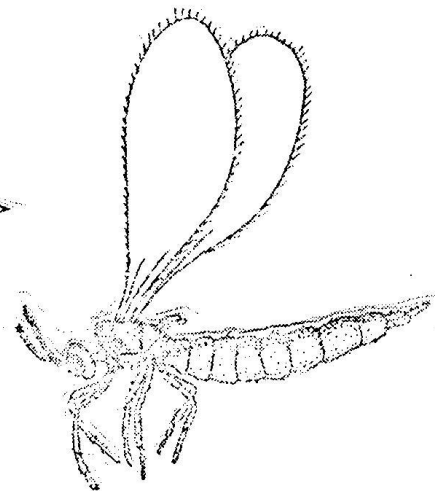
۱ - مگس ها

معمولا ۳ تا ۴ گونه مگس از جنس های *lycoriella*. spp و *bradysid*. spp وجود دارند که عموما به نام مگس های قارچ خوراکی معروف هستند . مگس بالغ کوچک سیاه یا قهوه ای تیره رنگ است . این مگس ها معمولا در روی کمپوست خاک پوشششی و یا در روی قارچ ها تخم ریزی می کنند . در شرایط طبیعی تخم ها در مدت ۴ تا ۵ روز تبدیل به لارو می شوند . لارو دارای سر سیاه رنگ و براق است لاروها با تغذیه خود دالانهایی را درون ساقه و کلاهک قارچ به وجود می آورند . سپس به درون خاک پوشششی نفوذ کرده و در داخل کمپوست و خاک پوشششی تبدیل به شفیره می شوند . مگس بالغ خسارت چندانی نمی زند و فقط می تواند به عنوان ناقل قارچ *vevticillium* و یا لکه باکتریایی *pseudomonas* و کنه ها عمل کند . خسارت عمده به وسیله لارو مگس در بستر ها وارد می شود . لارو با تغذیه طی مراحل مختلف رشد قارچ با ایجاد دالان در کلاهک قارچ باعث از بین رفتن کلاهک های جوان می شود . ایجاد دالان در کلاهک های بالغ نیز کاهش ارزش اقتصادی آن و حمله سایر ارگانیزم های ساپروفیت به آنها می شود .

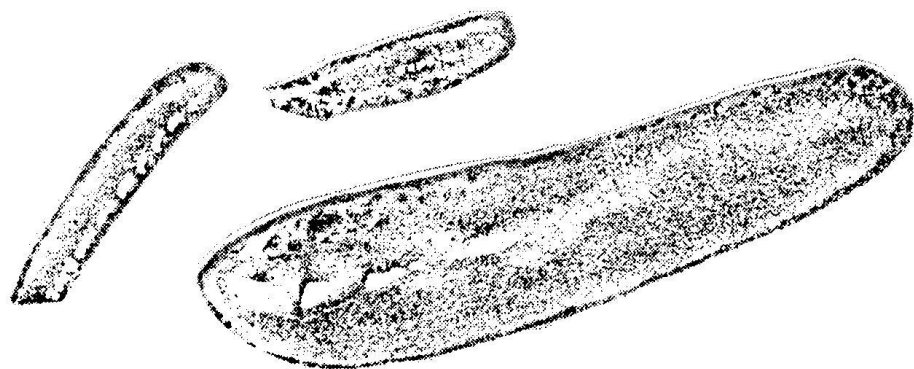




شکل ۴۱
لارو سه سید



شکل ۴۰
مرحله بلوغ سه سید
Mycophila speyeri



شکل ۴۲
۳ لارو سه سید
Mycophila speyeri

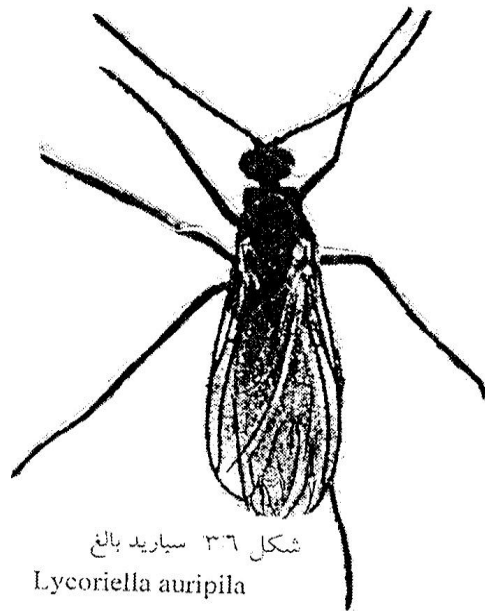


شکل ۴۳
پوپای سه سید

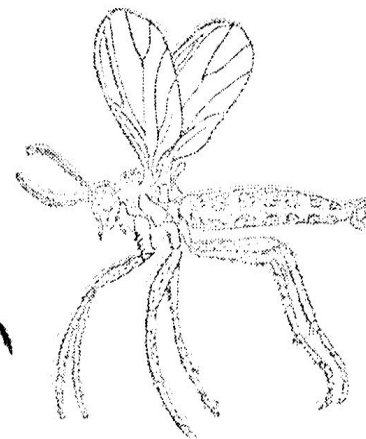
فورید

سیه سید

سیارید ها



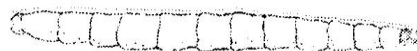
شکل ۳۶ سیارید بالغ
Lycoreiella auripila



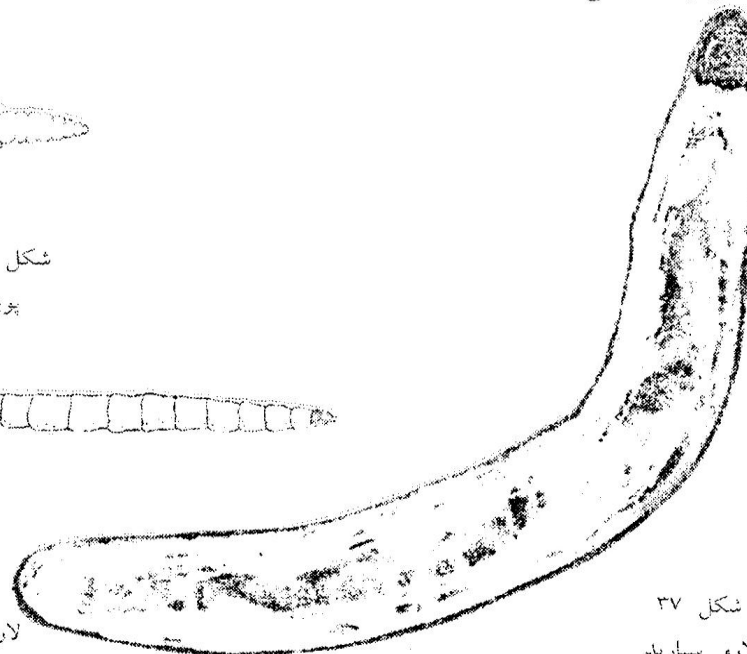
شکل ۳۵
جنس نر سیارید بالغ



شکل ۳۹
تویا



شکل ۳۸
لارو سیارید



شکل ۳۷
لارو سیارید

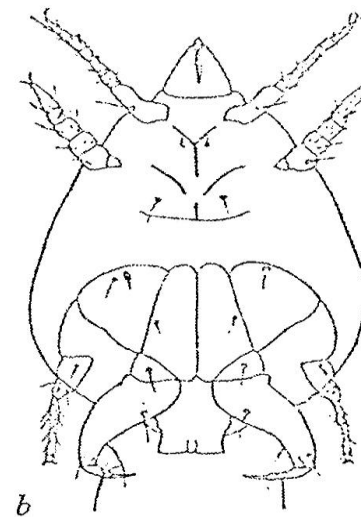
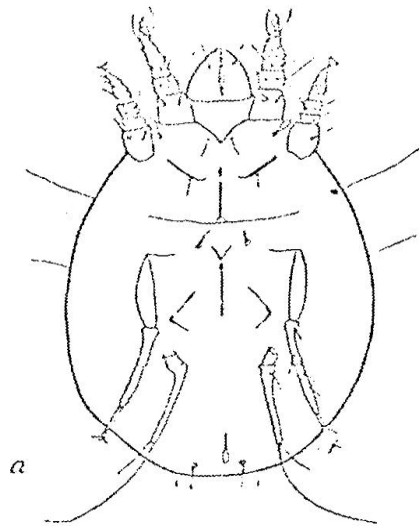


۲ - زنبورها

بعضی گونه های زنبور از جنس *megaselia* مهمترین آفات قارچ های پرورشی به حساب می آیند دارو این زنبورها میسلیموم های موجود در کمپوست را کاملاً از بین می برند همچنین با تغذیه از کلاهک ها در آنها ایجاد دالانهای متعدد می کنند . زنبورهای بالغ موقعی که نور غیر مستقیم خورشید به درون سالن ها نفوذ می کند شروع به تخم ریزی می کنند .

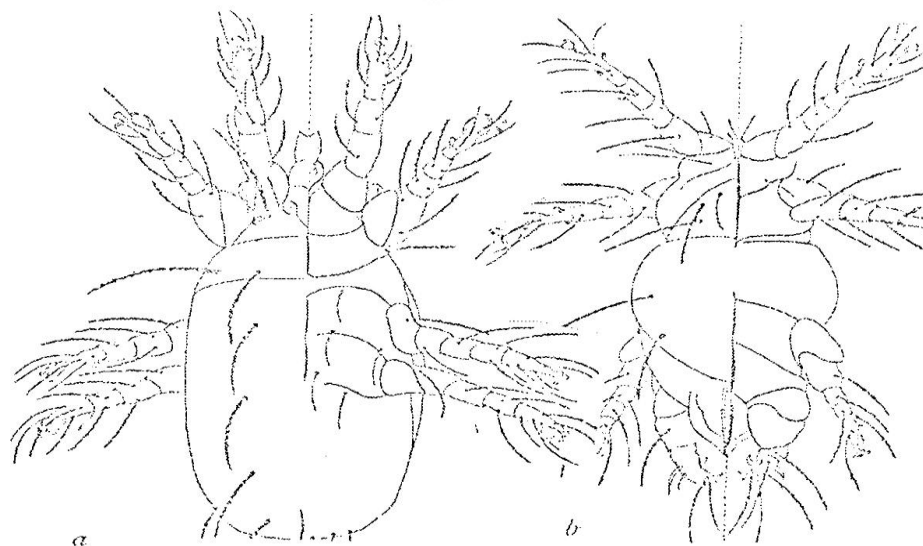
۳ - کنه ها

کنه ها tryog lyphid می توانند خسارت قابل ملاحظه ای به بذر موجود در کمپوست بزنند . علاوه بر این از قارچ تغذیه کرده و باعث ایجاد حفره هایی در سطح قارچ ها می شوند کنه ها معمولا همراه کلش ، کود مرغی و خاک پوششی پیت و یا به وسیله کمپوست های غیر استاندارد وارد سالن ها می شوند کنه های Tarsonemid مانند Tarsonemus myceliophagas از میسلیم قارچ تغذیه می کند و خسارت شدیدی به ریزومورفهای قارچ که در سطح خاک پوششی تشکیل می شوند وارد می آورند این کنه ها می توانند ویروس های قارچ خوراکی را نیز منتقل نمایند . شرایط غیر هوازی باعث افزایش رطوبت نسبی بسترها قارچ شده و شرایط برای گسترش و افزایش جمعیت کنه ها بسیار مناسب می شود . از آبیاری بیش از حد بسترها باید جدا خودداری شود ، تا آلودگی به وسیله کنه ها کاهش پیدا کند . هر چند کنه ها ممکن است بعد از ضد عفونی بستر نیز باقی بمانند لیکن ضد عفونی سالن های پرورش قارچ به وسیله بخار یا گوگرد بی تاثیر نیست ، همچنین استفاده از کریستالهای pdb در سالن ها باعث کنترل کنه ها می شود ، مخلوط Pdb و شن (۲ به ۱) و پخش نمودن مخلوط در مناطق آلوده بستر جهت کنترل کنه ها روش مناسبی می باشد .



کنه گونه *Tarsonemus myceliophagus* (a) ماده، (b) نر

کنه ها



b

a

کنه فلغلی *pygmephorus sellnicki* : (a) ماده، (b) نر

کنترل آفات و بیماری های قارچ های خوراکی

استفاده از قارچ کش ها ، حشره کش ها در کنترل آفات و بیماری های قارچ های خوراکی موضوعی کاملا اختصاصی است زیرا هم میزبان و هم پاتوژن هر دو میکروارگانیسم هستند . تعداد نسبتا کمی از ترکیبات شیمیایی اختصاصی هستند عمده ترین حشره کشهای مورد استفاده عبارتند از دیازینون (Diazinon) ، مالاتیون (Malation) ، لیندین (Lindin) ، تیوفازین (Thiohezin) ، دیس کلروس (Dischlorvos) ، پایرترم (pyrethrum) ، آترازول (Aearosol) ، پیریمیفوس متیل (pivimiphos –methyl) که در ضد عفونی سطح بسترها و کمپوست و کنترل حشرات استفاده می گردد . زینب ، دی تیوکاربامات ، بنومیل ، باویستین (Bavistin) ، پروکلرو منگنز ، کلروتالونیل ، کاربندازیم ، تیابندازول و غیره قارچ کشهایی هستند که در کنترل بیماریهای قارچی مورد استفاده قرار می گیرند .

به منظور جلوگیری از خسارت آفات و عوامل بیماری رعایت نکات زیر در مراکز پرورش قارچ ضروری است :

- ۱ - رعایت کامل بهداشت محیط در تمام مزرعه .
- ۲ - کارگران درون سالنها حتما باید تمیز و عاری از هر گونه آلودگی باشند .
- ۳ - کارگران در موقع ورود به داخل سالن ها حتما باید پاهایشان را در محلول ضد عفونی (فرمالین) فرو ببرند .
- ۴ - درجه حرارت در مدت پاستوریزاسیون حتما باید به ۵۹ تا ۶۰ درجه سانتی گراد برسد .
- ۵ - میزان درصد آمونیاک در کمپوست بعد از پاستوریزاسیون باید تعیین گردد .
- ۶ - پنجه دوانی میسلیم باید در محیط تمیز و پاکیزه و عاری از هر گونه آلودگی صورت پذیرد (نزدیک به استریل)
- ۷ - زمان پنجه دوانی بسترها هرگز درجه حرارت بسترها از ۲۲ تا ۲۴ درجه سانتیگراد بالاتر نباشد .

۸ - درجه حرارت و رطوبت سالنها حتما باید ثابت و بدون نوسان باشد .

۹ - هوای تازه حتما باید از فیلترهای مناسب گذشته و وارد سالن ها شود .

۱۰ - باید طی دوره پرورش قارچ روزنه های سالن ها باید مسدود شده و از تابش مستقیم نور آفتاب به درون سالن ها اجتناب گردد .

۱۱ - بعد از برداشت محصول حتما سالن ها باید ضد عفونی شده سریعاً تخلیه شوند .

۱۲ - کمپوست مصرف شده باید به منطقه دوردست انتقال داده شود و از تجمع آن در نزدیکی سالن ها جدا خودداری شود .

۱۳ - حتما خاک پوششی را در محل مناسب و عاری از هر گونه آلودگی مخلوط کنید .

۱۴ - کنترل فات از گسترش و انتقال بیماری ها نیز جلوگیری می کند .

۱۵ - اضافه نمودن کلر ، در آب آبیاری سالن ها .

۱۶ - تمامی قارچ هایی که به نحوی توسط آفات یا بیماری آلوده شده اند را از بسترها جمع آوری کرده و از بین ببرند .

۱۷ - شستشوی منظم دستکش ها و روپوش های افراد داخل سالن ها از سرایت بیماری از سالن ها به سالن دیگر جلوگیری می کند .