

وزارت کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی

نشریه شماره ۶

# استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی پلوروتوس ساجوکاجو در تغذیه بره‌های پرواری

دکتر اصلان عزیزی

عضو هیأت علمی - پژوهشیار (استادیار پژوهشی)

بخش تحقیقات مهندسی صنایع غذایی و فرآورده‌های کشاورزی

موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی



نشر آموزش کشاورزی

۱۳۷۶

## مقدمه

هم اکنون که تأمین پروتئین در جیره‌های غذایی، از جمله مهمترین فعالیت‌های علم صنایع غذایی به حساب می‌آید. به طوری که فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی در این باره جایگاه خاصی می‌یابند. منابع پروتئینی مواد غذایی با عنوان پروتئین‌های حیوانی و گیاهی شناخته می‌شوند که در این بین پروتئین‌های حیوانی به دلیل داشتن اسید آمینه‌های ضروری بدن از پروتئین‌های گیاهی اهمیت بیشتری در رژیم غذایی پیدا می‌کنند.

یکی از مشکلات اساسی در تأمین پروتئین حیوانی تأمین غذای غنی و کافی برای دام می‌باشد که اولاً دارای ارزش غذایی بالا بوده و همچنین قابلیت هضم مناسب برای دام داشته باشد. از سویی سالانه مقادیر زیادی از ضایعات کشاورزی بدون استفاده باقی می‌ماند که اغلب مشکلات آلودگی محیط زیست را به همراه دارد.

این طرح تحقیقی با کاربرد مواد زائد کشاورزی (کاه گندم) به عنوان ماده اولیه و بستر کشت قارچ به عنوان خوراک دام با کیفیت غذایی و هضمی مناسب گام ارزنده‌ای در راستای اهداف توسعه و افزایش منابع پروتئینی حیوانی به حساب می‌آید و این طرح تحقیقاتی در سال ۱۳۷۴ به پایان رسیده است که نشریه حاضر چکیده آن می‌باشد.

## تعریف مواد زائد کشاورزی

کلیه مواد اضافی و غیر قابل مصرف که از عملیات کشاورزی یا فرآیند محصولات کشاورزی به دست می‌آیند جزو مواد زائد کشاورزی محسوب می‌شوند. یکی از مواد زائد کشاورزی که در این طرح به عنوان بستر کشت قارچ و در نهایت به صورت خوراک دام به کار رفته است، کاه و کلش گندم می‌باشد.

## نگهداری و انبارداری مواد زائد کشاورزی

مواد زائد کشاورزی در صورت عدم نگهداری مناسب بعد از مدتی آلوده و آفت‌زده می‌شوند که در این حالت هرگز نباید به عنوان بستر کشت به کار آیند. و برای پرهیز از فساد آنها، برای نگهداری و انبار کردن این مواد به چند مورد باید توجه داشت:

- ۱- مواد زائد بعد از برداشت و قبل از بسته‌بندی کاملاً خشک باشند.
- ۲- دور از باد، باران و نور شدید و مستقیم خورشید نگهداری شوند.
- ۳- در هنگام بسته‌بندی با مواد خارجی و فضولات حیوانات مخلوط نشوند.
- ۴- دقت شود که در انبار حتی یک بسته آلوده و کپک زده در بین بسته‌های سالم نباشد چون باعث توسعه آلودگی در انبار می‌شود.

## انتخاب محل کشت

عمل کشت قارچ باید در شرایطی انجام گیرد که دما و رطوبت محیط مناسب باشد. و محل انتخابی دور از عوامل آلوده کننده و کوران هوا قرار داشته باشد. بنابر این انبارهای سرپوشیده، سالن‌های پیش ساخته، گلخانه‌های سنتی و هر مکانی که در آنها دما، رطوبت، تهویه و نور قابل کنترل باشد. به عنوان محل کشت مناسب هستند. به شرطی که داخل سالنها سیمانی و یا توسط پلاستیک پوشانده شوند تا مانع استهلاک ساختمان در اثر رطوبت شود.

در روش رو باز (که عمدتاً در مناطق شمالی ایران امکان‌پذیر می‌باشد)

استفاده از کاه گندم عمل آوری شده با قارچ خوراکی ...

استفاده از مکانهای مسقف برای جلوگیری از باران زدگی کشت‌ها الزامی است و هم چنین دقت به دوری محل کشت از منابع آلوده کننده و کوران هوا حائز اهمیت بسیار است.

### ایجاد شرایط کشت و اتاق کشت قارچ

قارچ مانند یک موجود زنده نیازمند عوامل مناسب حیاتی برای رشد است. که از جمله این عوامل به ماده غذایی مناسب، دما، رطوبت، pH، نور و هوای کافی برای تنفس و رشد می‌توان اشاره نمود.

**بستر کشت:** یا ماده غذایی قارچ علاوه بر داشتن منابع قابل توجهی از سلولز و لیگنین باید سالم و عاری از آلودگی با رطوبت مناسب (حدود ۷۰٪) و  $pH=6/8$  باشد.

**دما:** دمای مناسب برای گونه معرفی شده پلوروتوس  $18-25^{\circ}C$  می‌باشد و دمای بالاتر  $22^{\circ}C$  به مدت ۴۸ ساعت باعث انهدام بافت قارچ و مرگ آن می‌شود و در دمای زیر  $10^{\circ}C$  نیز رشد بافت قارچ بسیار کند شده و تقریباً متوقف می‌شود.

**رطوبت:** نم مناسب و مطلوب برای رشد قارچ ۸۰-۹۰٪ می‌باشد که البته در رطوبت اشباع نیز رشد خوبی از خود نشان می‌دهد اما در اثر ایجاد شبنم در نقاط مختلف بستر باعث بروز آلودگی در آن نقطه می‌شود. و در صورتی که رطوبت زیر حد مطلوب باشد بستر، آب خود را از دست داده و خشک می‌شود.

**نور:** در سیکل رشد قارچ صدفی نور در زمان تشکیل میوه قارچ حائز اهمیت بسیار است اما از آنجا که در بقیه خوراک دام بدست آوردن میوه قارچ مد نظر نمی‌باشد بنابراین نقش چندانی در رشد میسلیوم (ریسه‌های) قارچ ندارد.

**تهویه:** اگر هدف به دست آوردن میوه قارچ باشد تهویه عامل بسیار مهم در میزان محصول‌دهی می‌باشد اما از آنجا که در چرخه زندگی قارچ توسعه ریسه‌های ثانویه در مجاورت  $CO_2$  نسبتاً بالا تسریع

استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی ...

می‌شود تهویه مسأله حساس به حساب نمی‌آید ولی باید توجه کرد که اگر غلظت  $CO_2$  بیشتر از حد مجاز باشد باعث مهار رشد ریشه‌ها می‌شود.

**اتاق و محل کشت قارچ:** در اندازه مناسب و با امکان تهویه خوب باشد همان طور که گفته شد هوا از عوامل مهم در رشد یافت قارچ می‌باشد. بنابراین تهویه روزی دوبار کافی است به شرط آن که موجب تغییرات شدید دما و رطوبت در محیط نشود.

از دیگر نکاتی که در ساختمان باید به آن توجه کرد نداشتن خلل و فرج زیاد در کف سقف و دیواره‌های اتاق است چرا که محل تجمع حشرات و آلودگی است. پنجره‌های اتاق باید مجهز به توری بوده تا از ورود حشرات جلوگیری شود. جهت در اتاق نباید در سمت جریان مستقیم هوا باشد. درب و پنجره و سقف فلزی (آهنی) باید کاملاً در برابر رطوبت محافظت شوند در ضمن سیستم برق سالن کشت باید کاملاً عایق‌بندی شود. وجود قفسه‌ها در اتاق کشت برای گذاشتن بسترهای تلقیح شده ضروری است و بسترها نباید با کف اتاق تماس داشته باشند. برای گرم کردن سالن از بخاری‌هایی که اکسیژن هوا را می‌سوزانند نباید استفاده کرد. و برای خنک کردن سالن می‌توان از کولر استفاده نمود. بهتر است برای کلیه سیستم‌های انتقال هوا به سالن در صورت امکان از فیلتر استفاده شود تا گرد و غبار و آلودگی به سالن راه نیابد.

قبل از کشت، سالن باید کاملاً تمیز و به وسیله محلول ضد عفونی کننده نظیر وایتکس رقیق در، دیوار، کف و سقف سالن و قفسه‌ها شستشو شوند نصب حوضچه آهکی در ابتدای ورود به سالن توصیه می‌شود.

برای تأمین رطوبت می‌توان به دیوارها و کف سالن آب پاشید و یا در صورت امکان از دستگاه رطوبت‌زا استفاده کرد.

## روش‌های کشت قارچ

به چند روش می‌توان بستر آماده شده را به وسیله بذر قارچ تلقیح نمود:

۱- روش کیسه‌ای: کیسه‌ها باید با دوام، متوسط، تمیز و عاری از

استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی ...



آلودگی باشند. ابعاد مناسب حدود  $70 \times 40$  cm انتخاب شود (شکل ۱). کشت در این روش لایه به لایه است یعنی حدود ۱۵ سانتی متر کف یسه را بستر آماده ریخته و در شرایط ضد عفونی شده بذر را از شیشه خارج و یک لایه بذر روی آن پاشید به نحوی که در تمام نقاط سطح بستر پخش شود. سپس حدود ۱۰ سانتی متر لایه بعدی بستر را روی آن قرار داده و فشرده کرد این کار را تا لایه آخر در بستر کشت ادامه داد بعد از آن در کیسه بسته می شود و گوشه های انتهایی آن برای خروج آب اضافی بریده می شوند.



شکل ۱

۲- **جعبه ای:** جعبه های پلاستیکی رایج در بازار که برای حمل میوه به کار می روند مناسبند. جعبه ها را کاملاً شسته و بعد در آب در حال جوش

استفاده از گاه گندم عمل آوری شده یا فارچ خوراکی ...

فرو برده و خارج می‌کنیم کف جعبه به قطر ۱۵ سانتی‌متر مواد بستر را ریخته و کشت لایه به لایه انجام می‌شود در لایه آخر مواد بستر را قرار داده و روی جعبه را با کیسه پلاستیکی تمیز پوشانده به سالن منتقل می‌شوند.

۳- **روش قفسه‌ای:** برای ساخت قفسه از چهارپایه‌های فلزی که روی آنها توری مرغی کشیده شده استفاده می‌شوند. روش کشت همان لایه به لایه است فقط توجه به این نکته الزامی است که ارتفاع لایه‌ها برای تهویه باید مناسب باشند و بعد از دوبار گذاشتن لایه بستر فشرده می‌شود در آخرین لایه مواد بستر را گذاشته، روی آن کیسه‌های نایلونی تمیز کشیده می‌شود.

۴- **روش پیشته‌ای:** روش چندان متناسبی نیست ولی در مناطق روستایی با امکانات محدود می‌توان روی زمین مواد بستر را به شکل کُپه درآورده و به همان روش لایه به لایه تلقیح شوند و در نهایت روی کُپه‌ها کیسه‌های پلاستیکی کشیده شود. متذکر می‌شود که درصد آلودگی این روش بالا و راندمان تولید کم است.

۵- **روش پایه‌ای (ستونی):** برای افزایش راندمان تولید و هواگیری بهتر بستر بر روی چهارپایه فلزی لوله پلیکا سوراخ شده نصب گردیده که روی این چهارپایه صفحه مشبک فلزی قرار دارد. برای کشت، کیسه‌ای به قطر صفحه تهیه نموده و به ارتفاع لوله پلیکا انتخاب می‌شود از کف، کیسه را به ستون پوشانده و کشت لایه به لایه انجام می‌شود و در لایه آخر مواد بستر را گذاشته و در کیسه بسته می‌شود. این روش به علت آلودگی کم، استفاده مناسب از فضا و راندمان تولید بالا مناسب است ولی تهیه پایه‌ها پُر هزینه می‌باشد.

### تأمین بذر قارچ یا اسپان

از آنجایی که تهیه بذر کار تخصصی و پیچیده‌ای است بنابراین فقط در آزمایشگاه‌های اختصاصی انجام می‌گیرد لذا برای تهیه بذر مناسب و بدون آلودگی به مراکز ترویج مراجعه شود.

استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی ...

## مراحل تهیه بستر کشت قارچ

برای تهیه بستر کشت مراحل زیر طی می‌شود:

- ۱- خرد کردن مواد بستر در صورت نیاز به ابعاد ۳-۵ سانتی‌متر.
  - ۲- خیساندن در آب گرم یا معمولی به مدت ۲۴ ساعت برای جذب رطوبت مناسب.
  - ۳- خارج کردن مواد بستر از آب و آب‌گیری اولیه در آبکش.
  - ۴- پاستوریزه کردن مواد بستر که به دوروش انجام می‌شود:
- الف) آب جوش: قرار دادن مواد بستر در آب در حال جوش به مدت ۲-۱ ساعت.

ب) استفاده از بخار آبجوش: مواد بستر تحت اثر بخار آب جوش در مدت یک ساعت پاستوریزه می‌شوند.

۵- خنک کردن مواد بستر، توجه شود که این کار بدون جابه‌جا کردن یا به هم‌زدن بستر انجام گیرد چون سبب آلودگی مجدد بستر می‌شود.

۶- تلقیح مواد بستر به وسیله بذر قارچ (شکل ۲).

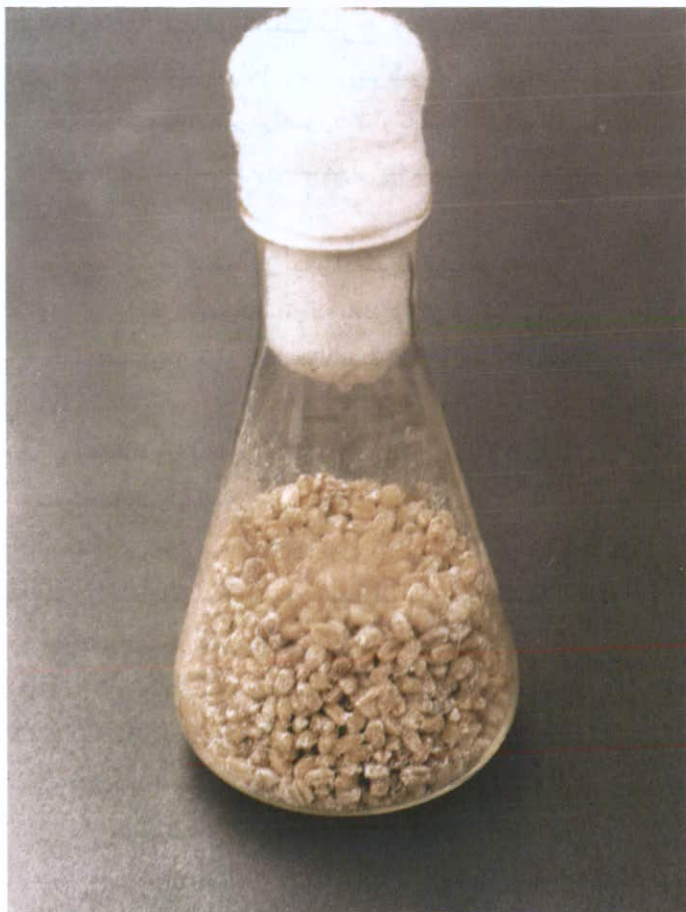
برای این کار حتماً باید محلی انتخاب شود که به دور از آلودگی و جریان شدید هوا باشد دست‌ها قبلاً کاملاً شسته و با پنجه الکی تمیز می‌شوند سطح میز تلقیح باید تمیز و الکل‌شویی شود. میله‌ای که برای خرد کردن بذر به کار می‌رود باید با پنجه الکی تمیز شود و توجه به این نکته ضروری است که بذر بعد از باز شدن در آن برای مدت طولانی قابل نگهداری و مصرف نمی‌باشد و باید در همان نوبت کشت استفاده شود. روش کشت به روش لایه به لایه انجام می‌گیرد. میزان مصرف بذر به ازاء وزن تر بستر ۳-۷٪ می‌باشد.

## نگهداری بسترهای کشت شده

بسترها بعد از تلقیح به اتاق کشت انتقال یافته (به جز روش قفسه‌ای) بعد از مدت ۴-۵ روز هنگامی که بذرها شروع به فعالیت نمود و اطراف آنها سفید شدند باید سوراخ‌هایی به قطر ۳-۲ سانتی‌متر در فواصل مناسب جهت هواگیری ایجاد نمود و پس از مدت حدود ۱۴ روز هنگامی

استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی ...





شکل ۲

که جوانه‌های قارچ یا سرسوزنی‌ها Pinhead آشکار شدند (شکل ۳) پوشش‌های پلاستیکی را جدا کرده و به طور جدی دما و رطوبت و نور کنترل شده و تهویه انجام می‌گیرد. آب‌پاشی روزی ۲ بار (برحسب نیاز) با روش اسپری کردن انجام می‌گیرد.

### خشک کردن بسترها

برای این منظور بسترهای کشت بعد از اتمام دوره کامل رشد، که

استفاده از گاه‌گندم عمل آوری شده با قارچ خوراکی ...

درست قبل از آغاز محصول دهی (ظهور اولین جوانه قارچی) مشخص می‌شوند. در همین هنگام آبیاری بسترها متوقف می‌شود و جهت خشک کردن می‌توان از نور و گرمای خورشید استفاده کرد و بسترها را در سطح آسفالت یا موزائیک و در نبود آنها بر روی پلاستیک به صورت لایه‌های نازک پهن می‌کنند.

به هم زدن لایه‌ها سبب تسریع در خشک کردن بسترها می‌شود. در صورت امکان می‌توان از خشک‌کن استفاده کرد.



شکل ۳

### فرموله کردن جیره غذایی برای دام

در ضمن تحقیقات به عمل آمده فرمول زیر در افزایش وزن دام بسیار مؤثر واقع شده است:

درصد اجزاء	ماده خوراکی
۲۶	کاه گندم عمل آوری شده با میسلیوم قارچ
۵	یونجه
۵۲	جو
۵	سبوس گندم
۱۰/۷	کنجاله تخم پنبه
۰/۳	اوره
۱	صدف

استفاده از کاه گندم عمل آوری شده با قارچ خوراکی ...

## منابع

- ۱- عزیزی، اصلان. ۱۳۷۴. گزارش پژوهشی استفاده از گاه‌گندم عمل‌آوری شده با قارچ خوراکی پلوروتوس ساجر و کاجو در تغذیه بره‌های پرواری.