



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰۵۹۵

چاپ اول

۱۳۹۹

INSO
10595
1st Edition
2020

اسپان قارچ‌های پرورشی -
آیین کار تولید

Cultivated mushrooms spawn -
Code of practice

ICS:67.080.20

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۹۵ (چاپ اول): سال ۱۳۹۹

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« اسپان قارچ‌های پرورشی - آیین کار تولید »

سمت و /یا محل اشتغال:

رئیس:

تقوی، غلامرضا
وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور باغبانی- دفتر امور
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)
گلخانه‌ها، گیاهان دارویی و قارچ خوراکی

دبیر:

احمدی، نادیا
پژوهشگاه استاندارد-پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده‌های
(کارشناسی ارشد علوم و مهندسی صنایع غذایی)
کشاورزی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آصف، محمدرضا
وزارت جهاد کشاورزی- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
(دکتری تخصصی قارچ‌شناسی)

اسلامی‌زاده، رحیم
شرکت کشاورزی جلگه دز (سهامی خاص)
(دکتری مبارزه بیولوژیک، مبارزه با آفات)

انتصاری، محمدرضا
شرکت کشت و صنعت قارچ صدف (سهامی خاص)
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)

بهمدی، هما
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی - موسسه
(دکتری علوم و صنایع غذایی)
تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

رحمتی، میترا
وزارت جهاد کشاورزی- موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر
(دکتری تخصصی علوم باغبانی)
و نهال

ریاحی، حسین
دانشگاه شهید بهشتی- دانشکده علوم زیستی
(دکتری تخصصی قارچ‌شناسی)

فتاحی فر، الهام
وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور باغبانی- دفتر امور
(دکتری علوم و مهندسی صنایع غذایی)
گلخانه‌ها، گیاهان دارویی و قارچ خوراکی

سمت و /یا محل اشتغال:

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

وزارت جهاد کشاورزی- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی
و منابع طبیعی استان کردستان

فرجام، سامک
(دکتری تخصصی فیزیولوژی گیاهان زراعی)

وزارت جهاد کشاورزی- معاونت امور باغبانی- دفتر امور
گلخانه‌ها، گیاهان دارویی و قارچ خوراکی

قدیمی فرزانه
(کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی)

ویراستار:

پژوهشگاه استاندارد- پژوهشکده صنایع غذایی و فرآورده-
های کشاورزی

نصیری صحنه، بنفشه
(کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی،
ادویه‌ای و معطر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ ویژگی‌های فنی واحد تولیدی اسپان قارچ‌های پرورشی
۷	۵ تجهیزات در واحد تولیدی اسپان قارچ پرورشی
۸	۶ نیروی انسانی در واحد تولیدی اسپان قارچ پرورشی
۹	۷ حمل و نقل
۹	۸ ضدعفونی کردن واحد تولیدی اسپان
۹	۹ از بین بردن آلودگی‌ها
۹	۱۰ مراحل تولید اسپان
۱۱	۱۱ ویژگی‌های اسپان قارچ‌های پرورشی
۱۳	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) شرایط نگهداری اسپان برخی از قارچ‌های پرورشی
۱۴	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) نمونه‌ای از طراحی بخش‌های واحد تولیدی اسپان

پیش‌گفتار

استاندارد «اسپان قارچ‌های پرورشی- آیین کار تولید» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط مورد بررسی قرار گرفته و در یک‌هزار و هفتصد و هفتاد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خوراک و فرآورده‌های کشاورزی مورخ ۹۹/۶/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

۱- آیین نامه اجرایی قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال، اسپان تجاری قارچ‌های پرورشی- آیین کار تولید، وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سال ۱۳۹۷.

2-TAS 2507: 2016, Code of practice for mushroom culture.

اسپان قارچ‌های پرورشی - آیین کار تولید

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های فنی، بخش‌ها و تجهیزات موردنیاز، نیروی انسانی، ارائه شرایطی مناسب برای تولید و حمل و نقل اسپان قارچ‌های پرورشی و ویژگی‌های اسپان با در نظر گرفتن بالاترین خصوصیات کیفی در واحدهای تولیدی آن است.

این استاندارد برای واحدهای تولیدی اسپان انواع قارچ‌های پرورشی کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۶، آیین کار - اصول کلی بهداشت در مواد غذایی

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

کشت خالص

pure culture

شبکه میسلیومی بدون آلودگی از یک سویه قارچ پرورشی است که در محیط کشت مناسب نگهداری می‌شود.

۲ - ۳

کشت مادری (کشت اولیه)

mother culture

کشت میسلیموم خالص یک سویه مشخص و واکشت‌های آن است که در محیط آگار درون یک لوله آزمایش و/ یا در یک پتری دیش^۱ رشد می‌کند و برای تولید اسپان مادری استفاده می‌شود.

۳ - ۳

اسپان مادری (پیش‌کشت)

mother spawn

کشت میسلیموم خالص گرفته شده از کشت مادری است که روی دانه غلات (مانند: گندم، ارزن، چاودار و مانند آن) و سایر بسترهای مناسب استریلیزه شده (با روش بخار آب) درون کیسه پلاستیکی مقاوم به حرارت یا ظروف شیشه‌ای رشد می‌کند و برای تولید اسپان استفاده می‌شود.

۴ - ۳

اسپان

spawn

کشت میسلیموم خالص گرفته شده از اسپان مادری است که به یک بستر مناسب تلقیح می‌شود.

۵-۳

میسلیموم

mycelium

بخش رویشی قارچ پرورشی بر روی یک محیط کشت جامد یا مایع که به صورت شبکه‌ای از ریشه‌ها^۱ (ریشه: مجموعه‌ای از سلول‌های قارچی) می‌باشد.

۶ - ۳

سویه

strain

یک ژنوتیپ مشخص متمایز قارچی است که در خصوصیات رشدی و مورفولوژیکی خود تفاوت‌هایی با سایر سویه‌ها دارد. سویه‌ها به صورت کشت خالص میسلیمومی تهیه می‌شوند.

۷-۳

مایه‌زنی

inoculation

مخلوط کردن اسپان با بستر رشد اسپان است.

1-Hyphea

2-Plate

بستر رشد اسپان

substrate

ماده مغذی (مانند: دانه غلات، بستر مناسب استرلیزه شده) بدون آفات و بیماری‌های آن‌ها و بدون باقی‌مانده سموم، جهت تغذیه میسلیوم قارچ پرورشی است.

واکشت

subculture

انتقال یک قطعه میسلیوم، به قطر بیشینه چند میلی‌متر، از پلیت حاوی کشت خالص مادری میسلیوم، به پلیت دیگر که حاوی محیط کشت تازه است.

۴ ویژگی‌های فنی واحد تولید اسپان

۴-۱ کلیات

هنگام انتخاب محل احداث واحد تولید اسپان قارچ‌های پرورشی باید فاصله واحد تولیدی تا بازار مصرف، دسترسی به نیروی کار، دور بودن از منابع آلاینده، فضای مناسب جهت احداث واحد تولیدی و همچنین توسعه واحد تولیدی در آینده، دسترسی به آب سالم و بهداشتی، دسترسی به برق صنعتی و سایر امکانات ارتباطی در نظر گرفته شود.

۴-۲ موقعیت جغرافیایی

۴-۲-۱ واحد تولید اسپان قارچ‌های پرورشی باید در منطقه‌ای احداث شود که کم‌ترین احتمال آلودگی توسط عوامل محیطی از طریق زمین و آب و هوا وجود داشته باشد.

۴-۲-۲ واحد تولید اسپان قارچ‌های پرورشی باید طبق حدود و فواصل تعیین شده از مراکز آلاینده مانند: واحدهای کارتن‌سازی و کاغذسازی، دامداری، مرغداری، کارخانجات تولید مواد شیمیایی و مراکز تولیدکننده دود، گرد و غبار، مواد رادیواکتیو و جاده‌ها، فاصله داشته باشد.

۴-۲-۳ دسترسی محل احداث واحد تولید اسپان قارچ‌های پرورشی به راه‌های اصلی در نظر گرفته شود.

۴-۲-۴ جهت بادهای منطقه باید در احداث واحد تولید اسپان در نظر گرفته شود. دریچه‌های هوای خروجی واحد تولید اسپان باید با توجه به جهت وزش باد و عدم امکان ورود آلودگی ساخته شود.

۴-۳ ویژگی‌های عمومی ساختمان‌ها و اتاق‌ها

۴-۳-۱ کف‌ها

۴-۳-۱-۱ جنس کف ساختمان‌ها و اتاق‌ها باید به‌گونه‌ای باشد تا فشار ناشی از بارهای سنگین و تجهیزات مکانیکی حمل و نقل را تحمل نماید.

۴-۳-۱-۲ کف‌ها باید از جنس مواد مقاوم، صاف، قابل شستشو، بدون درز و شکاف، برآمدگی و فرورفتگی بوده، گرد و غبار ایجاد نکرده و هم‌چنین لغزنده نباشد.

۴-۳-۱-۳ تمامی آب‌گذرها و کانال‌های کف، باید با سرپوش‌های قابل برداشت پوشانده شود. در آبگذرها باید سیفون تعبیه شده و درون آن همیشه ماده ضدعفونی‌کننده قرار داده شده باشد.

۴-۳-۲ دیوارها و سقف‌ها

۴-۳-۲-۱ دیوارها و سقف‌ها باید عایق بندی بوده تا از نفوذ بخار و رطوبت جلوگیری شود.

۴-۳-۲-۲ سطوح درونی دیوارها و سقف‌ها باید صاف و بدون خلل و فرج بوده تا موجب تسهیل شستشو توسط فشار آب شود.

۴-۳-۳ درها

۴-۳-۳-۱ درها از نظر نفوذ بخار، دما و رطوبت عایق بندی شوند.

۴-۳-۳-۲ درها دارای سطوح صاف، قابل شستشو و از جنس مواد مقاوم باشند.

۴-۳-۳-۳ در ورودی اصلی باید به‌گونه‌ای باشد تا از تغییرات ناگهانی دما در فصول مختلف سال جلوگیری شده، هم‌چنین راه نفوذ جوندگان، پرندگان و حشرات بسته شود.

۴-۳-۴ دریچه‌ها

۴-۳-۴-۱ در صورت وجود دریچه در اتاق‌ها، باید مجهز به توری زنگ نزن و فیلتر مناسب برای خروج هوا باشد.

۴-۳-۴-۲ روی دریچه‌های خروجی هوا و به‌منظور تنظیم فشار سالن تولید باید لوور^۱ نصب شود.

۴-۴ بخش‌های مورد نیاز در واحد تولیدی اسپان قارچ پرورشی

۴-۴-۱ بخش‌های عمومی

۴-۴-۱-۱ بخش‌های کارکنان، نگهبانی و رفاهی

بخش‌های کارکنان، نگهبانی و رفاهی باید با توجه به ظرفیت تولید، دارای گنجایش کافی باشد. اتاق رخت‌کن کارکنان باید به امکانات رفاهی (مانند: دستشویی و حمام)، مجهز باشد.

۴-۴-۱-۲ ساختمان تأسیسات

1 -Louvre

جهت اطمینان از عملکرد مناسب در شرایط متفاوت جریان هوا و بالا بردن راندمان و همچنین کاهش هزینه ها، از دریچه های برگشت هوا دارای پره های زاویه دار و مورب که لوور نامیده می شوند، استفاده می شود.

مساحت ساختمان‌های برق، ژنراتور و اداری برای نصب تجهیزات و همچنین حفظ جنبه‌های ایمنی باید دارای گنجایش کافی باشد. در ساختمان تأسیسات باید دیگ‌های بخار، اتوکلاو، هواسازها، تابلو برق و منبع سوخت قرار داده شود. عایق‌بندی دیوارهای ساختمان تأسیسات باید به‌گونه‌ای باشد که دارای کمینه ضریب تبادل حرارتی باشند تا از انتقال گرما به راهروی دستیابی و سایر قسمت‌های ساختمان جلوگیری شود.

۴-۱-۴-۳ راهروهای دستیابی در واحدها

راهروی دستیابی در هر واحد با توجه به نحوه قرار گرفتن واحدهای مختلف در نظر گرفته شود. راهروی دستیابی باید دارای یک ورودی عمومی و یک ورودی از تأسیسات باشد. یک پیش ورود به منظور تعویض لباس و کفش، با سیستم هوادهی^۱ وجود داشته باشد.

۴-۱-۴-۴ سالن پخت

این سالن باید مجهز به تجهیزات دیگ پخت، آبکش‌های فلزی برای آبکشی گندم، میزهای کار، فن‌های خنک‌کننده، فن‌های تخلیه‌کننده هوا و مانند آن باشد. در ساختمان تأسیسات، آگروز دیگ بخار و سیستم گرمایشی باید **H** شکل بوده و کمینه 2 m از سطح هواسازها بالاتر قرار داده شود.

توصیه- استفاده از بتن گازی برای عایق‌بندی دیوارهای ساختمان تأسیسات پیشنهاد می‌شود.

۴-۱-۴-۵ انبار ذخیره مواد اولیه

انبار ذخیره مواد اولیه باید مقاوم و قابل شستشو بوده و امکان لانه‌گذاری حشرات، جوندگان و پرندگان در آن وجود نداشته باشد. انبار ذخیره مواد اولیه همچنین باید مجهز به فن با توانایی چرخش هوا^۲ و پالت باشد.

۴-۱-۴-۶ انبار مواد متفرقه

انبار مواد متفرقه باید مقاوم و قابل شستشو بوده و قفسه‌بندی شده باشد.

۴-۲-۴-۴ بخش‌های فنی

۴-۲-۴-۴ کلیات

در طراحی زیرساخت‌ها، به گونه‌ای عمل شود که هر قسمت دارای فشار استاتیک تعریف شده‌ای بوده تا همواره هوای پاک از بخش‌های ملزم به دارا بودن سیستم سرمایشی و فشار مثبت به سایر بخش‌ها جریان داشته باشد.

1-Air showering

2-Circulation

۴-۲-۴-۲ اتاق سردکن^۱

این اتاق به منظور خنک شدن کیسه‌های حاوی بستر رشد اسپان اتوکلاو شده، ضروری است. یکی از در-های اتوکلاو باید به این اتاق باز شود.

۴-۲-۴-۳ اتاق مایه‌زنی

این اتاق نزدیک به راهرو اصلی و در نتیجه اتاق سردکن و به منظور انجام مایه‌زنی احداث می‌شود. اتاق تلقیح باید از موادی ساخته شود که مناسب رشد کلنی‌های کپک نبوده و به‌آسانی قابل شستشو باشد. قبل از مایه زنی، اتاق باید با مایع ضدعفونی شسته شده و سیستم فشار مثبت باید روشن باشد. بهتر است که سیستم فیلتراسیون در بالای اتاق نصب شود. زمانی که مایه‌زنی انجام نمی‌شود، از این اتاق می‌توان استفاده‌های دیگری نمود. در این اتاق بیشینه دما 20°C تا 23°C و کمینه دما تا حدود دمای محیط یا حدود رطوبت محیط است. تأمین نور از طریق لامپ‌های فلورسانت ضد رطوبت یا پنجره سقفی صورت می‌گیرد.

یادآوری - عایق بندی در این اتاق ضرورت ندارد.

توصیه - به‌منظور رعایت نکات ایمنی، دوش اضطراری و چشم شوی در این اتاق نصب شود.

۴-۲-۴-۴ اتاق رشد اسپان مادری

این اتاق برای رشد و نگهداری اسپان مادری، ضروری است. اسپان با توجه به سویه‌های مختلف قارچ، قبل از انتقال به سردخانه، بین ۱۴ روز تا ۲۰ روز در اتاق رشد نگهداری می‌شود.

۴-۲-۴-۵ سردخانه

این واحد به منظور نگهداری از کیسه‌های اسپان در نظر گرفته می‌شود. کیسه‌های اسپان باید بلافاصله پس از رشد کامل اسپان به سردخانه منتقل شوند. از زمان تولید اسپان در خارج از سردخانه بیش از مدت زمان ۱۵ روز نگذشته باشد. اسپان در شرایط سردخانه (دمای 2°C تا 3°C) بیش از مدت زمان ۶۰ روز نباید نگهداشته شود.

۴-۲-۴-۶ واحد کنترل کیفی و بسته‌بندی

واحد کنترل کیفی و بسته‌بندی باید متناسب با میزان تولید ساخته شده و به ساختمان سردخانه متصل باشد. این ساختمان باید مجهز به امکانات شناسه‌گذاری، لوپ‌های آزمایشگاهی و مانند آن باشد. ابعاد درهای این ساختمان باید متناسب با عبور و مرور تجهیزات و نحوه انتقال کیسه‌های اسپان به سردخانه‌ها ساخته شوند.

1-Cooling room

۴-۲-۷ آزمایشگاه

می‌توان یک واحد آزمایشگاهی با امکانات آزمایشگاه میکروبیولوژی و/یا قارچ‌شناسی در واحد تولیدی اسپان ایجاد نمود.

۵ تجهیزات در واحد تولیدی اسپان قارچ پرورشی

۵-۱-۱ تجهیزات مورد نیاز در واحد تولیدی اسپان

۵-۱-۱-۱ سیستم سرمایشی - گرمایشی و فشار هوای مثبت

جریان هوای تازه در بخش‌های تمیز باید ابتدا از طریق یک پیش‌فیلتر، سپس یک فیلتر الکتریکی و/یا فیلتر تهویه مطبوع و در نهایت یک فیلتر هپا^۱ به‌طور مداوم فیلتر شود.

۵-۱-۱-۲ فن با توانایی چرخش هوا

۵-۱-۱-۳ فن‌های خنک‌کننده

۵-۱-۱-۴ دریچه‌های تخلیه هوا با فیلتر

۵-۱-۱-۵ هود لامینار

۵-۱-۱-۶ هواسازها

ظرفیت هوادهی هواساز براساس سطح تولید محاسبه می‌شود. هواساز قادر به ایجاد شرایط مطلوب مانند: ایجاد فشار، حجم هوا، ایجاد حرارت، تأمین اکسیژن و فیلتر نمودن هوا است.

یادآوری - جهت جلوگیری از آلودگی هواسازها و مانند آن‌ها، برنامه نظافت و تعمیر آن‌ها تهیه شده و به‌صورت مستمر اجرا شود.

۵-۱-۱-۷ دیگ پخت

۵-۱-۱-۸ تجهیزات آب‌گیری

۵-۱-۱-۹ اتوکلاو یک در و/یا دو در

در صورت تولید اسپان با ظرفیت ۱ ton در هفته اتوکلاو یک در کافی است، اما در مقادیر بالاتر استفاده از اتوکلاو دو در الزامی می‌باشد.

۵-۱-۱-۱۰ انکوباتور

۵-۱-۱-۱۱ یخچال جهت ذخیره تیوب‌های مادری

۵-۱-۱-۱۲ امکانات شناسه‌گذاری

۵-۱-۱-۱۳ لوپ‌های آزمایشگاهی

1-HEPA= High Efficiency Particulate Air

۵-۱-۱۴ تابلو برق

۵-۱-۱۵ منبع سوخت

۴-۶-۱۶ رایانه

۵-۲ تجهیزات ایمنی

۵-۲-۱ تجهیزات مورد استفاده باید در مراحل مختلف تولید اسپان در مقابل شرایط حاد محیطی مقاوم باشند.

۵-۲-۲ تجهیزات نباید از مواد سمی ساخته شده و جاذب مواد خارجی باشند و به زنگزدگی و خوردگی مقاوم باشند.

۵-۲-۳ تجهیزات باید به آسانی قبل و بعد از انجام کار و به دفعات قابل تمیزشدن و ضدعفونی باشند.

۵-۲-۴ تجهیزات اطفاء حریق باید در قسمت های مناسب نصب شده و با بررسی های دوره ای، سالم بودن آنها کنترل شود.

۵-۲-۵ علائم و تابلوهای هشداردهنده، ایمنی و بهداشت در محل های مناسب نصب شود.

۵-۲-۶ تمامی خروجی های اضطراری و کلیدهای قطع کننده اصلی با علائم قابل مشاهده، مشخص شوند.

۵-۲-۷ تسهیلات لازم جهت کمک های اولیه در واحد تولید موجود باشد.

۶ نیروی انسانی مورد نیاز برای واحد تولید اسپان قارچ پرورشی

۶-۱ نیروی انسانی برای واحد تولیدی اسپان قارچ پرورشی باید شامل یک نفر کارشناس رشته کشاورزی با گرایش مرتبط و/یا یک نفر کارشناس زیست شناسی با گرایش مرتبط، یک نفر تکنیسین فنی تأسیسات، یک نفر مسئول پخت، یک نفر مسئول مایه زنی و یک نفر مسئول فعالیت های آزمایشگاهی باشد.

۶-۲ شرایط بهداشتی کارکنان باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۶، باشد.

۶-۳ در آزمایشگاه از پوشیدن کفش و هرگونه البسه ای که در فضای بیرون استفاده شده است، خودداری شود. روی کفش، پاپوش پوشیده شود.

۶-۴ در آزمایشگاه از لباس های تمیز، روپوش کامل و شلوار بلند آزمایشگاهی و ماسک استفاده شود.

۶-۵ شستن مکرر دست ها قبل از ورود به آزمایشگاه و استفاده از دستکش استریل الزامی است.

۶-۶ صحبت کردن با تلفن همراه در زمان مایه زنی به دلیل توزیع آلودگی، ممنوع است.

۷ حمل و نقل

۷-۱ برای حمل و نقل باید از وسیله نقلیه یخچال دار، استفاده شود. از وسایل نقلیه‌ای که قبلاً برای جابه‌جایی حیوانات، فرآورده‌های دامی و یا دیگر مواد آلوده‌کننده استفاده شده، نباید برای حمل و نقل استفاده شود، مگر این‌که قبل از بارگیری تمیز و ضدعفونی شده، از نظر وجود زباله و مواد آلوده‌کننده بازرسی شوند.

۷-۲ حمل و نقل کیسه‌های اسپان، با در نظر گرفتن تعداد و شرایط بسته‌ها باید به گونه‌ای انجام شود که از له‌شدگی و پاره‌شدگی بسته‌ها جلوگیری نمود.

۸ ضدعفونی کردن واحد تولیدی اسپان

۸-۱ واحد تولیدی اسپان باید برنامه مدون و زمان‌بندی شده‌ای برای نظافت و ضدعفونی کردن، داشته باشد.

۸-۲ کف آزمایشگاه باید با محلول ضدعفونی‌کننده به‌طور مرتب شسته شود. همچنین قفسه‌ها و ابزارها باید با مواد ضدعفونی‌کننده مناسب، ضدعفونی شوند.

۹ ازبین بردن آلودگی‌ها

آلودگی از کیسه‌های اسپان آلوده شده به کپک باید به‌طریق مناسب (مانند: استفاده از اتوکلاو و/یا قراردادن در آب‌آهک) زدوده شود.

۱۰ مراحل تولید اسپان

۱۰-۱ آماده‌سازی کشت خالص مادری میسلیوم

در صورت تأمین کشت مادری میسلیومی به‌صورت پلیت میسلیومی می‌توان به‌دفعات محدود، آن‌را واکشت نمود.

یادآوری ۱- با توجه به این‌که پس‌روی نژادی در اثر واکشت‌های متعدد، مشاهده می‌شود، لذا در همان ابتدا تعداد کافی واکشت هم‌زمان از کشت مادری اولیه تولید شده تا در هنگام نیاز از آن‌ها استفاده شود.

یادآوری ۲- در هنگام انجام واکشت، به تغییر در خصوصیات ظاهری میسلیوم، از جمله تغییر شکل از رشته‌ای (که نوع مطلوب است) به فرم‌های نمدی، کرکی یا پنبه‌ای و یا تغییر در تراکم میسلیوم و حتی تغییر رنگ آن توجه داشت.

۱۰-۲ آماده‌سازی بستر رشد

اسپان قارچ را می‌توان روی هر نوع دانه غلات (مانند: گندم، چاودار) و ضایعات محصولات کشاورزی (مانند: خاک اره، کاه و کلش برنج، برگ‌های چای) آماده کرد. محیط کشت اسپان یعنی دانه‌های غلات باید بدون علائم خسارت قارچ‌کش‌ها، آفات و بیماری‌های آن‌ها باشند. دانه‌های غلات باید به‌طور کامل با

آب شسته شوند. سپس به مدت زمان ۳۰ min در آب کافی خیسانده و به مدت زمان ۲۰ min تا ۳۰ min جوشانده شوند، به گونه‌ای که ساختار دانه غلات حفظ شود. آب اضافی با پهن کردن دانه‌های غلات به مدت چند ساعت روی میز حذف می‌شود. سپس دانه‌های غلات با پودر سنگ گچ و پودر سنگ آهک آغشته می‌شود تا به $pH=7$ تا $pH=7.8$ برسد و به شکل توده در نیاید.

یادآوری- بهترین نسبت اختلاط پودر سنگ گچ، پودر سنگ آهک و دانه‌های غلات عبارت است از: ۲۰۰ g پودر سنگ گچ، ۵۰ g پودر سنگ آهک و ۱۰ kg دانه غلات (بر اساس وزن خشک). ابتدا پودر سنگ گچ و پودر سنگ آهک با هم مخلوط شده و سپس دانه‌های غلات با آن‌ها مخلوط می‌شوند.

۱۰-۳ تهیه اسپان مادری

حدود دوسوم کیسه‌های پلاستیکی فیلتردار با بستر رشد اسپان پر می‌شود. از پنبه یا فویل آلومینیومی به عنوان سرپوش بطری‌ها استفاده می‌شود. بطری‌ها در فشار 1.054 kg/cm^2 (15 lb/in^2) در دمای 121°C در اتوکلاو، استریل می‌شوند. سپس به مدت زمان ۲۴ h در دمای اتاق خنک شده و قبل از این که گرمخانه‌گذاری شوند (که مدت زمان ۲۰ min تا ۳۰ min از قبل روشن شده و سپس خاموش شده است)، زیر هود لامینار در معرض اشعه فرابنفش قرار می‌گیرند. بخشی از میسلیوم (کشت خالص) رشد کرده در پتری دیش‌ها در شرایط کاملاً ضد عفونی به این بطری‌ها منتقل شده و در دمای 25°C گرمخانه‌گذاری می‌شوند. پس از رشد کافی میسلیوم، بطری‌ها یا کیسه‌ها طی دو مرحله به آرامی تکانه می‌شوند. بطری‌های حاوی اسپان مادری برای انکوبه کردن کیسه‌های اسپان بعد از ۲ هفته تا ۳ هفته مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۰-۴ تهیه اسپان

در تولید اسپان از کیسه‌های پلی پروپیلن مقاوم به حرارت و فیلتردار استفاده می‌شود. کیسه‌ها در فشار 1.054 kg/cm^2 (15 lb/in^2) به مدت زمان ۱.۵ h تا ۲ h استریل می‌شوند. کیسه‌های اتوکلاو شده قبل از انکوباسیون به خوبی تکان داده می‌شوند تا قطرات آب جمع شده درون کیسه‌ها، جذب دانه‌های غلات شوند. کیسه‌های ضد عفونی شده (مدت زمان ۲۰ min تا ۳۰ min در گرمخانه‌ای که از قبل روشن شده و سپس خاموش شده است)، زیر هود لامینار در معرض اشعه فرابنفش قرار داده می‌شوند. به منظور مخلوط شدن کامل اسپان مادری با سایر دانه‌های غلات، کیسه‌های نگه‌داری شده را مجدداً تکان داده، سپس کیسه‌ها در اتاق انکوباسیون برای انتشار یافتن میسلیوم نگه‌داشته می‌شوند. طی انکوباسیون کیسه‌ها به طور مرتب از نظر عدم آلودگی به کپک نظارت می‌شوند. کیسه‌های آلوده به کپک باید بلافاصله قبل از انتشار آلودگی به کیسه‌های سالم حذف شوند. تکمیل انتشار میسلیوم روی دانه‌های غلات ۱۵ روز تا ۲۰ روز طول می‌کشد. کیسه‌های کاملاً پر شده باید در سردخانه در دمای 3°C تا 1°C برای استفاده بعدی نگه‌داری شوند.

در اتاقی که اتوکلاو قرار می‌گیرد باید درهای بزرگ وجود داشته تا به راحتی برای خروج اضطراری در دسترس باشند.

درخصوص اتوکلاو و محل قرارگیری آن باید تمامی نکات ایمنی رعایت شده تا از بروز انفجار جلوگیری شود.

۱۱ ویژگی‌های اسپان برای قارچ‌های پرورشی

۱-۱۱ مواد تشکیل‌دهنده اسپان

۱-۱-۱۱ ماده زمینه

ماده زمینه از دانه غلات (مانند: گندم، جو، ذرت، چاودار و ارزن) می‌باشد. ماده زمینه استفاده شده باید خالص و تازه بوده و تنوع در رقم آن وجود نداشته باشد.

۱-۱-۱۱ پودر سنگ گچ

این ماده نباید بیش‌تر از ۵٪ آهک داشته باشد. همچنین نباید از پودر سنگ گچ متبلور استفاده شود.

۱-۱-۱۱ پودر سنگ آهک

این ماده به‌صورت پودری و نرم می‌باشد.

۱-۱-۱۱ میسیلیوم

میسیلیوم مورد استفاده باید بدون آلودگی قارچی و آلودگی باکتریایی باشد.

۱۱-۲ ویژگی‌های اسپان

۱-۲-۱۱ اسپان باید سفیدرنگ بوده و در درون کیسه پلاستیکی به‌طور کامل رشد کرده و تمامی دانه‌ها را پوشانده باشد.

یادآوری- رنگ قهوه‌ای اسپان، نشان‌دهنده کهنه شدن آن است.

۱۱-۲-۲ رشد اسپان باید به‌صورت دانه‌ای و/یا رشته‌ای بوده و تشکیل بافت غیرطبیعی قارچی^۱ (بافت ضخیم و سخت حاصل از تراکم بالای رشد ریشه‌ها)، نداده باشد.

۱۱-۲-۳ اسپان باید بدون آلودگی قارچی، آلودگی ویروسی و آلودگی باکتریایی باشد.

۱۱-۲-۴ علائم بروز پس‌روی نژادی نباید در اسپان دیده شود. این علائم در اسپان شامل: کاهش رشد میسیلیوم، کاهش عملکرد و/یا انواع ناهنجاری‌های رشدی به‌ویژه پنبه‌ای یا نمدی شدن و بافت غیرطبیعی قارچی می‌باشد.

1- Struma

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۵۹۵ (چاپ اول): سال ۱۳۹۹

۱۱-۲-۵ بخار ایجاد شده در اثر تنش دمایی نباید در دمای ثابت در اسپان دیده شود.

۱۱-۲-۶ اسپان باید عاری از بوی ترشیدگی ناشی از آلودگی باکتریایی باشد.

۱۱-۲-۷ استفاده از دانه غلات و خاک اره به عنوان بستر رشد اسپان مجاز است.

۱۱-۲-۸ استفاده از دانه غلات تغییر ژنتیکی یافته (و/یا سایر مواد اولیه تغییر ژنتیکی یافته در تولید اسپان ممنوع است.

۱۱-۲-۹ استفاده از چسب یا سایر مواد چسب‌دار در تولید اسپان ممنوع است.

پیوست الف

شرایط نگهداری اسپان برخی از قارچ‌های پرورشی

(آگاهی‌دهنده)

دمای مورد نیاز و تعداد روز برای مایه‌زنی و نگهداری اسپان انواع قارچ‌های پرورشی طبق جدول الف-۱ می‌باشد.

جدول الف-۱- تعداد روز و دمای مورد نیاز برای مایه‌زنی و نگهداری اسپان قارچ‌های مختلف

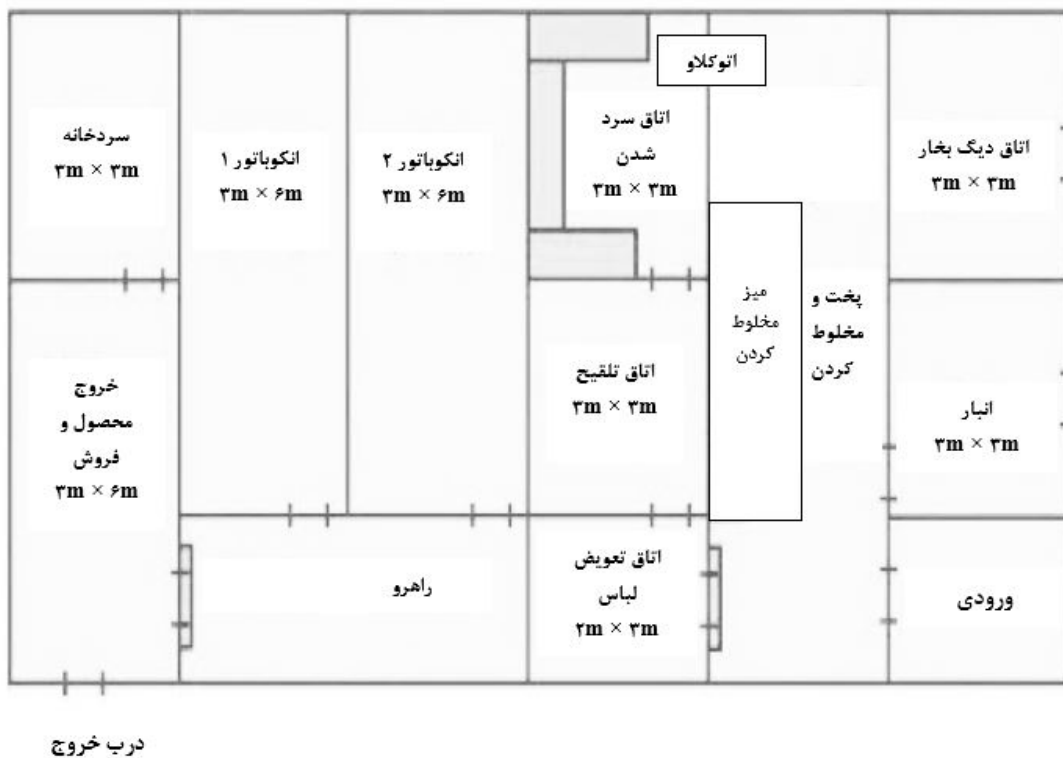
انواع قارچ					تعداد روز / دمای مورد نیاز
شیری ^e	کاه دوست ^d	شی‌تاکه ^c	شاه صدف ^b	دکمه‌ای ^a	
۱۷ تا ۱۵	۷ تا ۶	۲۲ تا ۲۰	۱۰ تا ۸	۲۱ تا ۲۰	تعداد روز برای پرکردن اسپان مادری
۱۴ تا ۱۲	۶ تا ۵	۱۶ تا ۱۵	۱۰ تا ۸	۱۴ تا ۱۲	تعداد روز برای پرکردن اسپان تجاری
۲۵	۳۲	۲۵	۲۵	۲۵	دمای انکوباتور (°C)
۱۶ تا ۱۵	۴	۴	۴	۴	دمای نگهداری (°C)
۱۵	کم‌تر از ۱۵	۹۰	۳۰	۶۰	عمر اسپان (روز)
^a <i>Agaricus</i> ^b <i>Pleurotus</i> ^c <i>Lentinus</i> ^d <i>Volveriella</i> ^e <i>Calocybe</i>					

پیوست ب

نمونه‌ای از طراحی بخش‌های واحد تولیدی اسپان

(آگاهی‌دهنده)

نمونه‌ای از قرارگیری بخش‌های مختلف در واحد تولیدی اسپان طبق شکل ب-۱ می‌باشد.



شکل ب-۱- نمونه‌ای از طراحی بخش‌های واحد تولیدی اسپان