

White Mushroom Cultivation Guide

مشروعك الأول في زراعة الفطر الأبيض

دليل مصوّر خطوة بخطوة

The Comprehensive Guide to
Growing White Button Mushrooms

By Homayoun Sorkheh





بسم الله الرحمن الرحيم

التمهيد:

مرحبًا بجميع الراغبين في دخول مجال زراعة الفطر. صممنا هذا الكتاب ليكون مناسبًا حتى لأولئك الذين ليست لديهم أي خبرة سابقة في زراعة الفطر، حيث يمكنهم من خلاله البدء في الإنتاج بسهولة وبأقل الإمكانيات.

أهداف هذا الكتاب:

- تعليم طرق بسيطة وتقليدية لزراعة الفطر
- تقديم أدوات متاحة ومنخفضة التكلفة
- إرشادات خطوة بخطوة مع شرح واضح

مميزات هذه الطريقة:

- لا تحتاج إلى أجهزة معقدة أو مكلفة
- قابلة للتطبيق في مساحات منزلية محدودة
- تتضمن حلولاً عملية لتجنب الأخطاء الشائعة

لقد حرصنا في هذا الكتاب على استخدام لغة بسيطة مع صور توضيحية لمرافقتك من البداية حتى مرحلة الحصاد.

نأمل أن يكون هذا الكتاب أول خطوة ناجحة لك في رحلة زراعة الفطر.

Homayoun Sorkheh

مع خالص التقدير :

 +98-9166446345

 info@mushroomarabia.com

 <https://www.mushroomarabia.com>





المقدمة :

لم يعد زراعة الفطر، وخاصة الفطر الأبيض (*Agaricus bisporus*)، مجرد نشاط زراعي بسيط؛ بل تحولت إلى صناعة ناشئة، مستدامة وعالمية، تحتل مكانة متميزة في تأمين الأمن الغذائي، صحة المجتمع، وخلق فرص اقتصادية جديدة. لطالما عُرف الفطر كمصدر غني بالبروتين والفيتامينات والمركبات الدوائية، ولا يزال يلعب اليوم دورًا محوريًا في التغذية الصحية والطب الحديث.

في عصرٍ تواجه فيه الموارد الطبيعية تحديات جسيمة، تبرز زراعة الفطر كحل ذكي قليل الاحتياج للأرض والماء، قادر على تلبية الاحتياجات الغذائية والاقتصادية لمختلف المجتمعات. بدءًا من الوحدات المنزلية الصغيرة وصولًا إلى المزارع الصناعية المتطورة، تمتلك هذه الصناعة إمكانيات هائلة للنمو والابتكار وتوفير فرص العمل.

هذا الكتاب هو ثمرة أكثر من عشر سنوات من الخبرة العملية والبحث في مجال إنتاج وزراعة الفطر؛ معارفٌ جُمعت بدقة وشغف وجهد متواصل لتكون دليلًا عمليًا بين يدي المهتمين ورواد الأعمال والعاملين في هذا المجال.

صُمم هذا الكتاب خصيصًا للمبتدئين، ليتعرفوا على المفاهيم الأساسية ومبادئ زراعة الفطر، ويتمكنوا من دخول هذا المجال بثقة وبدء الإنتاج. ولمن يرغب في مواصلة المسير والارتقاء بمستواهم المعرفي والدخول إلى الجوانب الصناعية والمحترفة، يمكنهم الرجوع إلى كتاب "التدريب المهني والصناعي لزراعة الفطر" لنفس المؤلف.



فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة
التمهيد	2
المقدمة	3
الفصل الأول: معدات التجهيز، تصميم صالة الزراعة، والمواد الخام المستخدمة	5
الفصل الثاني: استقبال الكمبوست داخل قاعة الزراعة	30
الفصل الثالث: أهمية التغطية بالتربة في زراعة الفطر: الأسس والتقنيات	36
الفصل الرابع: الرافلينغ	40
الفصل الخامس : مرحلة الصدمة والتهوية في قاعة الإنتاج للفطر	44
الفصل السادس: ملخص عن طرق ري الصالات الخاصة بزراعة الفطر	50
الفصل السابع: جني الفطر (القطف) و تعبئته	53
الفصل الثامن: الأمراض الشائعة في زراعة الفطر	58
الفصل التاسع : المشاكل الشائعة في زراعة الفطر والحلول العملية لمعالجتها	71



الفصل الأول

معدات التجهيز، تصميم صالة الزراعة، والمواد الخام المستخدمة في إنتاج الفطر الأبيض



1-1- المكان المناسب لزراعة الفطر

يمكن زراعة الفطر في أي مساحة مغلقة تكون قليلة التبادل الحراري والرطوبي (أي أن تكون معزولة). يمكن أن تكون هذه المساحة غرفة، مخزن، عنبر أو قبو.

- في أفضل الحالات، يجب أن تكون الجدران معزولة بألواح ساندويتش بانل. ومع ذلك، يمكن العمل أيضًا في الغرف أو الصالات ذات الجدران الأسمنتية أو الجصية (ويُفضل أن تكون إسمنتية).
- لا يُنصح باستخدام الصالات ذات الجدران الخزفية (السيراميك)، لأن السيراميك لا يحتفظ بالرطوبة. وإذا تقرر الزراعة في مثل هذه الصالات، يجب تغطية الجدران بأكياس قطنية (خيش) للمساعدة في الاحتفاظ بالرطوبة داخل الغرفة.
- يجب أن تكون غرفة الزراعة مغلقة تمامًا وخالية من أي فتحات مهما كانت صغيرة، لمنع دخول الآفات أو الأبواغ أو العوامل المسببة للأمراض، ولتسهيل التحكم في الظروف المناخية داخل الغرفة (مثل الحرارة، الرطوبة والتهوية). لذا أثناء بناء وتصميم الغرفة، يجب إغلاق جميع الشقوق والفتحات بعناية.
- يجب أن يكون أرضية الصالة قابلة للغسل. ويفضل أن تكون الصالة بشكل مستطيل، حيث لا تُعد الصالات الدائرية أو المربعة مناسبة لهذا الغرض.

ملاحظة: يجب أن تكون صالة زراعة الفطر بعيدة عن أماكن مثل حظائر المواشي أو الدواجن بمسافة لا تقل عن 200 متر، ويجب ألا يكون هناك أي اتصال مباشر بينها، لأن ذلك قد يؤدي إلى تلوث وإصابة الفطر بالأمراض.

1-2- المساحة المناسبة لصالة زراعة الفطر

بشكل عام، لا توجد قيود على طول أو عرض أو ارتفاع صالة زراعة الفطر، ويمكن تنفيذ الزراعة في أي مساحة متوفرة. ولكن الأهم هو أن تكون الصالة مجدية اقتصاديًا، وأن يكون بالإمكان توفير الظروف البيئية



المناسبة فيها (مثل الحرارة، الرطوبة والتهوية). لذلك، فإن الصالات الكبيرة جدًا ليست مناسبة عادة لزراعة الفطر، وقد تُواجه فيها تحديات من نواحٍ متعددة.

- إن توفير الظروف البيئية المناسبة في جميع أنحاء الصالات الكبيرة أمر صعب ومكلف، لأنه يتطلب تجهيزات أكثر واستهلاكًا أعلى للطاقة.
- في حال حدوث مرض أو إصابة، فإن جزءًا كبيرًا من المزرعة سيتعرض للتلوث بسرعة، مما يؤدي إلى فقدان نسبة كبيرة من المحصول.

ملاحظة: لذلك، يجب أن تكون مساحة القاعات ضمن المعايير المنطقية والمعقولة لتحقيق تحكم أفضل، وتقليل التكاليف، والحد من خطر التلوث.

قبل كل شيء، من الأفضل أن نعلم أن قاعة زراعة الفطر يجب أن تُصمَّم على شكل مستطيل، وذلك لتسهيل ترتيب المعدات والرفوف بشكلٍ معياري وفي أماكنها المناسبة. الأبعاد المقترحة لقاعة معيارية هي كما يلي:

- العرض: بين ٤.٥ و ٦.٥ متر
- الطول: بين ١٠ و ١٥ متر
- الارتفاع: بين ٣ و ٤.٥ أمتار



صورة لقاعات مزرعة فطر حديثة





1-3- الضوء في صالات تربية الفطر: تأثيراته وأهميته

التصور السائد هو أن صالات تربية الفطر يجب أن تكون مظلمة وخالية من الضوء. نشأ هذا التصور بسبب خصائص صالات تربية الفطر، حيث أن هذه الصالات عادةً ما تكون بيئات باردة ورطبة، بعيدة عن أشعة الشمس المباشرة. ومع ذلك، في الواقع، لا تحتاج الفطر إلى ضوء الشمس للنمو، على عكس العديد من الكائنات الحية والنباتات. من المهم ملاحظة أن الفطر ليس نباتًا، فهو يفتقر إلى الكلوروفيل وبالتالي لا يمتلك القدرة على القيام بالتمثيل الضوئي.

قد يؤدي وجود الضوء المباشر في صالة تربية الفطر إلى زيادة درجة حرارة الصالة. ولهذا السبب، لا تحتاج صالات تربية الفطر إلى نوافذ، ومن الأفضل تغطية النوافذ لتقليل فقدان الطاقة.

ومع ذلك، فإن الإضاءة الصناعية في صالات تربية الفطر لها أهمية كبيرة، ولكن ليس من أجل نمو الفطر، بل لفحص حالة السرير بواسطة المربي. إذا لم تكن الصالة مضاءة بشكل كافٍ، قد يتأخر المربي في ملاحظة التلوث والمشاكل الموجودة في الصالة، مما يجعله غير قادر على اتخاذ الإجراءات اللازمة في الوقت المناسب. هذا التأخير يمكن أن يؤدي إلى انتشار الأمراض وتسبب في خسائر كبيرة في عملية الإنتاج.

لذا، من الضروري استخدام مصابيح مقاومة للماء في صالات تربية الفطر، حتى يتمكن المربي من فحص السرير بانتظام واتخاذ الإجراءات الفورية والفعالة في حال ملاحظة أي علامات على الأمراض. وبالتالي، فإن الإضاءة في صالة تربية الفطر تعتبر أمرًا ذا أهمية خاصة.



الإضاءة في قاعات إنتاج الفطر





1-4- أنواع الاستثمارات في تربية الفطر

في مجال تربية الفطر، هناك نوعان من الاستثمارات:

النوع الأول هو الاستثمار الثابت الذي يشمل المعدات مثل الرفوف، والمكيفات، وأجهزة الترطيب، والسخانات، وبشكل عام الأدوات التي يتم شراؤها في بداية العمل ولا حاجة لإعادة تأمينها في كل دورة. النوع الثاني هو الاستثمار المتداول الذي يشمل المواد الأولية الاستهلاكية مثل الكمبوست والتربة، حيث يجب شراء هذه المواد في بداية كل دورة وتُسترد تكاليفها مع الربح في نهاية كل دورة (عادة ما تكون مدتها حوالي شهرين).

مقدار الربح في تربية الفطر يعتمد على مساحة المكان المستخدم. في الجزء التالي، سنتحدث بالتفصيل عن المعدات والمواد الأولية، ثم نشرح مراحل تربية الفطر بشكل كامل.

1-5- المعدات الأساسية (الاستثمار الثابت) المطلوبة لتربية الفطر

في قاعة تربية الفطر، هناك حاجة إلى معدات تُعرف بالاستثمار الثابت أو المعدات الأساسية. تشمل هذه المعدات ما يلي:

1. جهاز الترطيب
2. المكيف المائي
3. مكيف سبليت أو غازي (حسب مساحة القاعة وبيئة المنطقة)
4. الرفوف
5. مروحة سحب الهواء
6. المدفأة (حسب الحاجة وحسب مناخ المنطقة)



1-6- ترتيب الرفوف

يتم ترتيب الرفوف لتحقيق أقصى استفادة من مساحة قاعة تربية الفطر. وبالطبع، فإن ترتيب الرفوف في القاعات التي تزيد مساحتها عن 30 مترًا يكون أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية. تصنع الرفوف من مواد مختلفة، ولكن أفضل نوع من الرفوف في القاعات التقليدية يكون من الأنابيب المجلفنة أو من البروفيل 3 x 3 توجد معايير لترتيب الرفوف. عرض الرفوف مهم جدًا ويصمم بناءً على مقاسات كتل الكمبوست التي تبلغ 40 x 60 سنتيمترًا. أما المقاسات القياسية لعرض الرفوف فهي: 80، 100، 120، 140، و160 سنتيمترًا. (سوف نتحدث بتفصيل أكثر عن عرض الرفوف في قسم تصميم القاعات).

1-7- أنواع الرفوف:

1. ترتيب الرفوف باستخدام بروفيل حديد (صندوق): تصنع هذه الرفوف من بروفيلات البناء مثل البروفيلات الخرسانية أو قضبان الحديد، ويتم ربطها معًا باستخدام اللحام. ثم، ولمنع الصدأ، يتم دهانها بمادة مضادة للصدأ وطلائها. الحجم المناسب لقاعة تربية الفطر هو صندوق 2 x 3 أو 3x3.



الرفوف باستخدام حديد البروفيل العادي



2. ترتيب الرفوف باستخدام الأنابيب المجلفنة:

تتمتع هذه الرفوف بقدرة على تحمل ضغط أكبر، و إنها أقل عرضة للصدأ.



الرفوف باستخدام الأنابيب المجلفنة



3. ترتيب الرفوف الهولندي أو الألومنيومي:

يعتبر هذا النوع من ترتيب الرفوف أفضل الأنواع لأنه مصنوع من الألومنيوم ولا يحتوي على أي لحام. جميع الوصلات عبارة عن براغي وصواميل، وهي مصنوعة من الألومنيوم الممتاز. ولهذا السبب، فإن الرفوف لا تتعرض أبداً للصدأ أو التآكل. هذا النوع من الرفوف له تكلفة عالية. كما أن هذه الرفوف تحتوي على قضبان متحركة لتسهيل عملية الحصاد. تستخدم معظم القاعات الصناعية هذا النوع من ترتيب الرفوف .



الرفوف الهولندي أو الألومنيومي





1-8- قاعدة الرفوف:

بعد ترتيب الرفوف في قاعة تربية الفطر، يجب تعزيز قاعدة الرفوف بشكل قوي لمنع التسبب في تشقق الكمبوست عندما يتم وضعه على الرفوف. يمكن استخدام شبكة سلكية معدنية، أو سلك مجلفن بقياس 1.5 أو 2 مم، أو حزام بلاستيكي لهذا الغرض. يجب أن يُنسج السلك المجلفن أو سلك الفولاذ بشكل متشابك في قاعدة الرفوف) بمربعات 5 x 5 سم. (يتم تركيب الحزام البلاستيكي باستخدام الجهاز الخاص به، والذي يمكن الحصول عليه من محلات أدوات الصناعة.



استخدام شبكة سلكية معدنية للقاعدة



استخدام شبكة بلاستيكية





استخدام حزام بلستيكي



الحزام البلاستيكي



1-9- جهاز ترطيب الهواء:

إحدى أهم المسائل في قاعات تربية الفطر هي الحفاظ على رطوبة القاعة. الرطوبة المناسبة لنمو الفطر هي 85%. تقوم أجهزة الترطيب بتوفير الرطوبة عن طريق رش الماء في القاعة. في القاعات التي تقل مساحتها عن 30 مترًا مربعًا، لا حاجة لاستخدام جهاز ترطيب، ويمكن توفير الرطوبة عن طريق رش الجدران أو تركيب أكياس قماشية مبللة. ولكن بالنسبة للقاعات التي تزيد مساحتها عن 30 مترًا مربعًا، يجب شراء جهاز ترطيب. جهاز ترطيب بقوة حصان واحد يكفي للقاعات التي تتراوح مساحتها من 40 مترًا مربعًا إلى 80 مترًا مربعًا.



جهاز ترطيب الهواء



10-1- مكيف الهواء المائي:

الأوكسجين أيضاً من العوامل المهمة في قاعة تربية الفطر. الدور الأهم للمكيف المائي هو تهوية القاعة. إذا كانت درجة حرارة الهواء الخارجي بين 20 و 30 درجة، يمكن للمكيف المائي خفض درجة حرارة القاعة بمقدار عشرة درجات. من مزايا المكيف المائي هو الرطوبة التي يخلقها مع تدفق الهواء. في المناطق والمدن الحارة جداً، يجب استخدام المكيف المائي للتهوية.

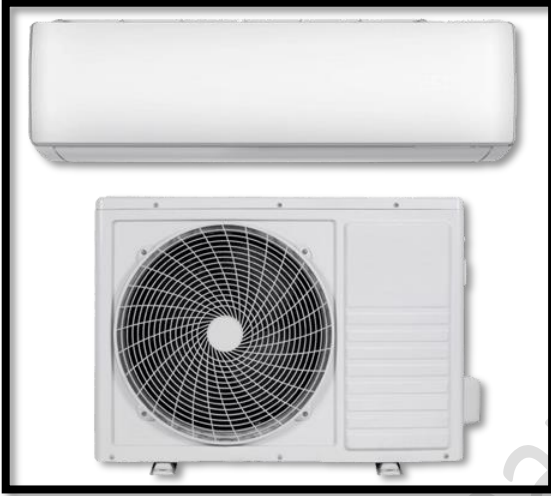


مكيف الهواء المائي



1-11- مكيف الهواء الغازي أو السبليت:

درجة الحرارة المناسبة لزراعة الفطر تتراوح بين 20 إلى 28 درجة مئوية. في الحالات التي تكون فيها الحرارة مرتفعة، مثل الدول في منطقة الشرق الأوسط، بالإضافة إلى المكيف المائي، يتم الحاجة إلى مكيف هواء سبليت أو غازي.



مكيف الهواء الغازي أو السبليت



1-12- سخان:

نظرًا لأن درجة الحرارة المناسبة في الشهر الأول من دورة تربية الفطر تتراوح بين 23 إلى 27 درجة مئوية، وفي الشهر الثاني من الدورة تتراوح بين 18 إلى 20 درجة مئوية، إذا كنت تقوم بزراعة الفطر في المدن الباردة أو في الفصول الباردة، فإنك ستحتاج إلى سخان بالتأكيد. يجب الانتباه إلى أنه إذا كنت تستخدم سخانًا غازيًا، فيجب أن يكون مزودًا بأنبوب تهوية. كما يمكن استخدام سخان كهربائي أيضًا.



سخان كهربائي





1-13- مروحة سحب الهواء:

كما تم الإشارة إليه سابقاً، يتم استخدام المكيف المائي لتهوية القاعة في الصيف وفي المدن الحارة، ولكن في المدن الباردة أو في الفصول الباردة، يتم استخدام المروحة لتهوية هواء قاعة تربية الفطر وتوفير التهوية (عندما تكون درجة الحرارة الخارجية للقاعة بين 20 و 30 درجة مئوية).



مروحة سحب الهواء



بالإضافة إلى المعدات الأساسية، هناك معدات أخرى مثل مقياس الحرارة، مقياس الرطوبة، مجرفة بلاستيكية، بطاقة صفراء للحشرات، قناة بلاستيكية، دش بارد وغيرها، تكون ضرورية في القاعة. (لشراء معدات الفطر وطلب الكمبيوتر، يرجى الاتصال على الرقم 00989166446345).

1-14- مقياس الرطوبة: جهاز مقياس الرطوبة يُستخدم لقياس رطوبة بيئة القاعة.



جهاز مقياس الرطوبة





1-15- مقياس الحرارة: يتم استخدام موازين الحرارة البسيطة على شكل قضيب لقياس درجة حرارة قلب الكمبوست وكذلك درجة حرارة القاعة. هناك أنواع مختلفة من موازين الحرارة في السوق، بما في ذلك الموازين الرقمية والبسيطة على شكل قضيب، ويمكن الحصول على كلا النوعين.



ميزان الحرارة



1-16- مجرفة بلاستيكية: تُستخدم المجرفة البلاستيكية في عملية "تسطيح" التي تُعدّ من المراحل المهمة في زراعة الفطر، وتشمل ذلك وتسوية سطح الكمبوست استعدادًا لوضع التربة العلوية عليه.



مجرّفة بلاستيكية



1-17- خرطوم الري المخصص لزراعة الفطر في الصالات المغلقة

خرطوم الري (أو مرشة المياه) هو أحد الأدوات المهمة في نظام ري صالات زراعة الفطر، حيث يُستخدم لتوفير الرطوبة اللازمة لوسط الزراعة والفطر. عادةً ما يتم توصيل هذا الجهاز بخراطوم ماء أو نظام ري لرش الماء بشكل رذاذ ناعم أو قطرات دقيقة، مما يضمن توزيعًا متجانسًا للرطوبة في البيئة المحيطة.



خرطوم الري 

1-18- قناة هواء بلاستيكية: التهوية المناسبة والضغط الموحد في قاعة زراعة الفطر له دور مهم للغاية في جودة الفطر. في كل قاعة، وبحسب المعدات والموسم الذي يقوم فيه صاحب القاعة بزراعة الفطر، يختلف نظام التهوية. في الفصول الباردة والمدن الباردة، قد يكون نظام التهوية مروحة بسيطة. أما في الفصول الحارة والمدن الساخنة، يتم استخدام جهاز التهوية أو المكيف الهوائي للتبريد. في كل الأحوال، لضمان أن تكون التهوية في القاعة موحدة، يجب استخدام قناة بلاستيكية متصلة بنظام التهوية في القاعة. في بعض القاعات، يتم أيضًا تركيب قنوات لنظام الترطيب باستخدام نفس القنوات البلاستيكية. قطر هذه القنوات يكون 40، 50، 60 ملم، ويجب اختيار القناة البلاستيكية المناسبة حسب النظام المتصل بها (على سبيل المثال، قطر فتحة جهاز الترطيب عادة ما يكون 50 ملم). يجب أن يكون طول القناة البلاستيكية مطابقًا لطول قاعة زراعة الفطر.



1-18-1- طريقة إنشاء الفتحات في قناة الهواء البلاستيكية في صالات زراعة الفطر:

بعد أن يتم تركيب قناة الهواء البلاستيكية على نظام المروحة أو المكيف الهوائي، يجب إنشاء الفتحات في القناة. (يجب ربط القناة بالسقف باستخدام الأسلاك). يجب أن يكون قطر الفتحات حوالي 5 سنتيمترات. يجب أن تكون المسافة بين الفتحات في بداية القناة 30 سنتيمترًا، وتتناقص المسافات تدريجيًا حتى تصل إلى 10 سنتيمترات في نهاية القناة. يجب إغلاق نهاية القناة.

1-18-2- مواءمة الهواء في بيئة الزراعة:

لتوحيد الهواء في قناة الهواء البلاستيكية، تُصمَّم فتحات عادةً بقطر يتراوح بين 5 إلى 10 سنتيمترات. في بداية مدخل القناة، حيث يكون ضغط الهواء مرتفعًا، تكون الفتحات أصغر حجمًا وبمسافة أكبر، بينما في نهاية القناة، حيث ينخفض ضغط الهواء، تكون الفتحات أكبر حجمًا وبمسافة أقرب. يُصمَّم هذه الفتحات بحيث لا يتلامس الهواء الخارج من الأنبوب مع أسطح الزراعة.



قناة هواء بلاستيكية



1-19- بطاقة صفراء لجذب الحشرات:

تستخدم للتحكم في الحشرات في صالات زراعة الفطر. يتم تثبيت هذه البطاقات بجانب الأضواء داخل الصالة لجذب الحشرات التي تجذبها الإضاءة، مما يساعد في منع انتشار الآفات.



بطاقة صفراء لجذب الحشرات



بعد تجهيز المعدات الرئيسية، يأتي دور تجهيز المواد الخام المستخدمة في زراعة الفطر. في هذا الجزء، سوف نشرح المواد الخام المستخدمة في زراعة الفطر.

1-20-2- المواد الأولية:

المواد الأولية لزراعة الفطر تشمل الكمبوست، البذور، التربة (البيتموس) والمبيدات، وسنشرح كل من هذه المواد في هذا الجزء.

1-20-1- الكمبوست: لزراعة الفطر العادي، يحتاج الأمر إلى مواد معينة لتوفير العناصر الغذائية اللازمة للفطر ولإنتاج محصول جيد، وكذلك تمكين الفطر من التنافس مع الكائنات الدقيقة الأخرى، وهذا ما يسمى بـ "الكمبوست". كلمة كمبوست تعني مركب أو مزيج من عدة أشياء. ببساطة، "تحضير الكمبوست" يعني تحضير الغذاء اللازم لنمو الفطر.



أكياس الكمبوست الجاهزة

1-20-2- من ماذا يتكون الكمبوست؟

المواد المكونة للكمبوست هي: الماء، قش القمح، روث الدجاج، الجبس الزراعي، وسماد اليوريا.

- الماء هو المسؤول عن إذابة روث الدجاج، سماد اليوريا، دبس البنجر والأملاح.
- قش القمح هو المصدر الرئيسي لتوفير الكربون والمواد الأخرى المطلوبة مثل الفسفور، الكالسيوم واليوتاسيوم في الكمبوست.



- روث الدجاج هو المصدر الرئيسي للنيتروجين وإلى حد ما مصدر للمواد المعدنية ومسؤول عن توليد الحرارة في الكمبوست.
- الجبس هو مصدر جزئي للكالسيوم والكبريت.
- سماد اليوريا هو مصدر غني للنيتروجين وإلى حد ما مسؤول عن توليد الحرارة في الكمبوست.

1-20-3- تصنيع الكمبوست : تصنيع الكمبوست يتم بطريقتين: صناعية وتقليدية:

1. الطريقة التقليدية: في هذه الطريقة، يمكن للمزارع تصنيع الكمبوست باستخدام أقل المعدات من 300 كيلو حتى حوالي 20 طن من الكمبوست.
2. الطريقة الصناعية: يتم تصنيع الكمبوست باستخدام المعدات الميكانيكية.



الكمبوست - الطريقة التقليدية



الكمبوست - الطريقة الصناعية





1-21 - بذور فطر الأزهار البيضاء:

لإنتاج الفطر، يجب أولاً الحصول على الأبواغ أو بذور الفطر. إن صعوبة جمع الأبواغ ومشاكل حفظها أدت إلى تطوير تقنية إنتاج البذور التي حلت هذه المشكلة.

عملية إنتاج الإسبون (وهو ما يُعرف ببذور الفطر) هي عملية منفصلة تقريباً عن زراعة الفطر، وتشمل إنتاج وتكثير وحفظ الهايسيليوم (الخيوط الفطرية) بشكل مؤقت في وسط غير الكومبوست.

ملاحظة هامة: عندما تشتري الكومبوست من شركات تصنيع الكومبوست، فإن البذور تكون موجودة مسبقاً داخل الكومبوست، وبالتالي لا يحتاج المزارع إلى شراء البذور بشكل منفصل.



بذور الفطر الأبيض



1-22 - تربة التغطية:

جزء آخر من عملية إنتاج الفطر هو مرحلة استخدام تربة التغطية، حيث يتم ذلك عادة بعد مرور حوالي 15 يوماً من إدخال الكومبوست إلى غرفة الزراعة. لا يُمكن للفطر الأبيض (فطر الأزهار البيضاء) أن ينمو من الكومبوست بدون وضع تربة التغطية عليه.



في إنتاج تربة التغطية، يتم استخدام مواد أولية خاصة (غالبًا من البيت موس الأسود والبنّي)، حيث تُطحن وتُخلط وتُنقع بالماء، ثم تُدخل إلى نفق البسترة، حيث يتم بسترتها على درجة حرارة 60 مئوية لمدة تتراوح بين 12 إلى 15 ساعة، وبعدها تُترك لتبرد إلى درجة حرارة 25 مئوية، ثم تُعبأ في أكياس.

تُعتبر جودة تربة التغطية وخلوها من مسببات الأمراض من العوامل المهمة جدًا في زراعة الفطر، ولهذا يُنصح دائمًا بشراؤها من مصانع وشركات ذات علامات تجارية موثوقة. تربة التغطية تُباع غالبًا في أكياس جاهزة.



طبقة التربة



تربة التغطية



1-23- أنواع المبيدات:

في الزراعة، لا يزال استخدام أنواع مختلفة من المبيدات، مثل مبيدات الفطريات، والمواد المعقمة، والمبيدات الميكروبية، أمرًا لا يمكن الاستغناء عنه. وعلى الرغم من أن استخدام هذه المبيدات قد يرافقه بعض



الإشكالات، إلا أن الامتناع الكامل عن استعمال بعضها يجعل السيطرة على العديد من المشاكل أمرًا صعبًا للغاية.

الجدير بالذكر أن الالتزام بقواعد النظافة، ومنع دخول العوامل الممرضة إلى قاعة زراعة الفطر، يُعدّ من أهم وأقوى الوسائل في مكافحة أمراض الفطر. وكما يقول أحد الخبراء: "يجب أن تكون النظافة بمستوى غرفة العمليات، والنظام بمستوى الثكنة العسكرية."

توجد أنواع عديدة من المبيدات التي يمكن الحصول عليها من متاجر المستلزمات الزراعية، ومن أبرزها: **كاربندازيم والفورمالين:**

- **كاربندازيم: (Carbendazim)**

مبيد فطري جهازي يُستخدم لمكافحة وعلاج الأمراض الفطرية مثل العفن الأخضر، العفن العنكبوتي، والعفن القروي، كما يُستخدم أيضًا لتعقيم ثربة التغطية.

- **الفورمالين: (Formalin)**

يُستخدم لتعقيم ثربة التغطية، وتعقيم القاعة قبل إدخال الكمبوست، وكذلك للسيطرة على بعض الأمراض مثل الميكوجون. (*Mycogon*)



أنواع المبيدات في زراعة الفطر



1-24- مكان وضع الرفوف:

يعتمد توزيع الرفوف على عرض القاعة. ففي القاعات التي يبلغ عرضها القياسي 6.4 متر، يتم استخدام صقّين من الرفوف بعرض 1.4 متر لكل منهما، ويترك ممرّ أوسط بعرض حوالي 1.3 متر بينهما. أما المساحة المتبقية (حوالي 2.3 متر) فتوزع بالتساوي على جانبي القاعة، بحيث يكون هناك 1.15 متر بين كل رف والجدار الجانبي.

وفي حال كانت القاعة أضيق من هذا المعيار القياسي (6.4 متر)، يجب تعديل عرض الرفوف والمسافات بينها بما يتناسب مع عرض القاعة.

بشكل عام، يمكن أن يكون عرض الرفوف 60 أو 80 أو 100 أو 120 أو 140 أو 160 سنتيمترًا، وذلك بناءً على الأبعاد القياسية لقوالب السماد (الكبوست) التي تنتجها الشركات المختصة، والتي تكون عادةً بحجم 40×60 سنتيمترًا. (تنبيه: المقاس الأمثل للرف وفق المعايير العالمية هو 140 سم)

1-25- ملاحظات هامة عن ترتيب الأجهزة في صالة الفطر

1-25-1- المكيف الهوائي أو مروحة المدخل:

في القاعات التي تحتوي على صقّين من الرفوف، يتم وضع المكيف الهوائي أو مروحة المدخل عادةً بين الرفوف وعلى سقف القاعة. يتم توصيل هذه المروحة أو المكيف بقناة الهواء البلاستيكية التي تُستخدم لتوزيع الهواء النقي والتهوية الجيدة داخل القاعة.

1-25-2- مكيف الهواء الاسبليت:

إذا كنت تقوم بالزراعة في المواسم الحارة، ستحتاج إلى مكيف هواء أو اسبليت. يكون مكانه عادةً تحت المكيف الهوائي بين الرفوف في بداية القاعة.



1-25-3- السخان:

في المواسم الباردة، يجب استخدام سخان مدخنة أو مدفأة كهربائية في القاعة. هناك العديد من أنظمة التدفئة في السوق التي تكون مناسبة لصالونات زراعة الفطر. أفضل مكان لوضع السخان هو في المدخل، وإذا لم يكن لديك مدخل، يمكنك وضع السخان بين الرفوف وفي بداية القاعة.

1-25-4- جهاز الترطيب:

من الأفضل وضع جهاز الترطيب على قاعدة متحركة بارتفاع قريب من ارتفاع الرف الأوسط. باستخدام هذه الطريقة، يمكن تحريك جهاز الترطيب بسهولة داخل القاعة.

1-25-5- فتحة العادم:

من أجل إخراج غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن نشاط الكمبوست في مرحلة الصدمة والتهوية، نحتاج إلى فتحة صغيرة 20 في 20 في نهاية القاعة وعلى ارتفاع من 30 إلى 50 سم من الأرض، ويطلق عليها اسم فتحة العادم. تبقى هذه الفتحة مغلقة حتى بدء مرحلة الصدمة والتهوية. إذا لم يكن من الممكن إنشاء الفتحة في نهاية القاعة، يمكنك وضع الفتحة في الجدار الأيسر أو الجدار الأيمن أو في النهاية على باب المدخل للقاعة.

1-26- تصميم الأرفف وحساب الكمبوست والتربة التغطية:

كما تم الإشارة إليه سابقاً، حجم كل قالب كمبوست هو 40 × 60 سنتيمتر (الطول 60 والعرض 40). وزن الكمبوست الذي يتم إنتاجه من شركات مختلفة متغير. عادةً ما يتراوح وزن كل قالب بين 16.5 إلى 18 كيلوغراماً، لكننا نعتبر وزنه المتوسط 17.5 كيلوغراماً.

عند دخول الكمبوست إلى صالة زراعة الفطر، يتم وضعه على الأرفف إما بالطول أو بالعرض. وبالتالي، يعتبر عرض الأرفف في صالة زراعة الفطر متناسباً مع أبعاد الكمبوست، وهذا أمر بالغ الأهمية.



1-26-1- أحجام الأرفف القياسية هي:

عرض الرف 60، 80، 100، 120، 140، 160، 180 سنتيمتر.

على سبيل المثال:

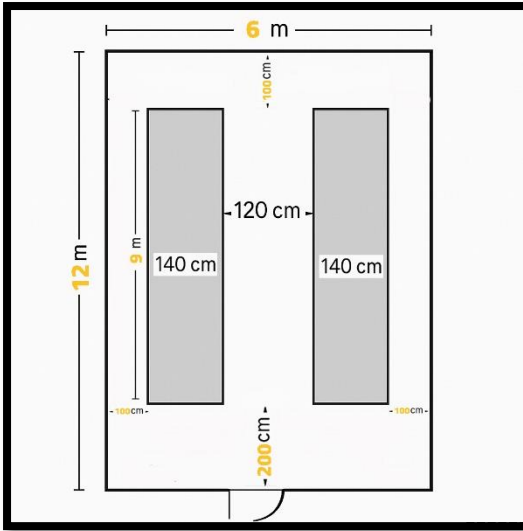
- عندما يتم تحديد الرف بعرض 80 سنتيمتر، يتم وضع قالبين كمبوست بشكل عرضي (نظرًا لأن عرض الكمبوست هو 40 سنتيمتر).
- إذا كان عرض الرف 120 سنتيمتر، فيتم وضع قالبين كمبوست بالطول أو ثلاثة قالب عرضيًا بجانب بعضهم.

السؤال: كيف يمكن تحديد عرض الأرفف المناسب لصالتنا؟

يجب تحديد الأرفف بناءً على عرض الصالة والمعايير التي تتعلق بالمسافة بين الأرفف والجدران و"الطريق الوسطي". في صالات زراعة الفطر، يجب أن لا تقل المسافة بين الأرفف والجدران الجانبية أو بين الأرفف في "الطريق الوسطي" عن 80 إلى 100 سنتيمتر.

ملاحظة : يجب أن يتم تصميم طول الأرفف في صالة الفطر بحيث يكون هناك مسافة لا تقل عن متر إلى مترين من بداية الصالة ومتر واحد من نهاية الصالة.

على سبيل المثال، افترضوا أن لدينا قاعة بأبعاد 6 أمتار عرضًا، 12 مترًا طولًا و 3 أمتار ارتفاعًا. نرغب في بناء رفوف لهذه القاعة بعرض 140 سنتيمتر. نظرًا لعرض القاعة الذي يبلغ 6 أمتار، بعد تخصيص صفين من الرفوف بعرض 140 سنتيمتر، يتبقى 320 سنتيمتر يجب تخصيصها للممرات الوسطى والجانبية. يتم تخصيص الممر الأوسط بعرض 120 سنتيمتر، والممرات الجانبية بعرض 100 سنتيمتر لكل منهما. بناءً على هذه المعلومات، سيكون إجمالي المساحة المشغولة بواسطة الرفوف والممرات هو 600 سنتيمتر. كما يتم ترك مسافة تتراوح بين 1 إلى 2 متر من بداية القاعة، ومسافة 1 متر من نهاية القاعة. بناءً على ذلك، يمكن أن يكون طول الرفوف بين 9 إلى 10 أمتار.



رسم تخطيطي لقاعة قياسية لزراعة الفطر



1-26-2-عدد الطوابق:

هناك أمر آخر في تصميم الرفوف وهو عدد الطوابق التي تعتمد على ارتفاع القاعة. يجب أن يكون الفاصل بين الطابق الأول وأرضية القاعة بين 20 إلى 30 سنتيمترًا. المسافة بين الطوابق يجب أن تتراوح بين 60 إلى 70 سنتيمترًا، والمسافة بين الطابق الأخير والسقف يجب أن تكون 70 سنتيمترًا. في قاعة ارتفاعها 3 أمتار، يمكن وضع أربعة طوابق.

1-26-3-حساب الكمبوست وتربة التغطية:

لحساب عدد كتل الكمبوست المطلوبة، يجب أولاً حساب المساحة الكلية للرفوف، ثم تقسيمها على مساحة كل كتلة كمبوست (2400 سم²).

أما لحساب عدد أكياس تربة التغطية، فيتم تقسيم عدد كتل الكمبوست على 3.5.

$$140 \text{ cm} \times 900 \text{ cm} = 126,000 \text{ cm}$$

عرض الرف

طول الرف

مساحة الرف الواحد



في هذا المثال يكون ارتفاع القاعة 3 أمتار، ويمكن أن يكون الحد الأقصى لعدد الطوابق 4 طوابق.

$$126000 \text{ cm} \times 4 = 504,000 \text{ cm} \rightarrow \text{مساحة الصف الواحد}$$

في هذه القاعة لدينا صفين من الرفوف، كل صف يحتوي على 4 رفوف.

$$2 \times 504,000 \text{ cm} = 1,008,000 \text{ cm} \rightarrow \text{مساحة كل الرفوف}$$

الآن، بما أن مساحة كتلة السماد، وهي 40×60 سم، تعادل 2400 سم، فيكفي أن نقسم المساحة الكلية للقاعة على 2400.

$$1,008,000 \text{ cm} \div 2400 \text{ cm} = 420 \rightarrow \text{إجمالي عدد كتل السماد}$$

الآن، مع الأخذ في الاعتبار أن وزن كل كتلة سماد هو 18 كجم في المتوسط، نضرب عدد الكتل الجاهزة في وزن كل كتلة.

$$420 \times 18 = 7,560 \text{ Kg} \rightarrow \text{وزن السماد المطلوب للقاعة}$$

حساب كمية التربة التغطية:

عندما يُقال إن كل كيس من تربة التغطية يمكنه تغطية حوالي 3.5 كتلة كمبوست، فإن ذلك يعني: كل كيس من تربة التغطية يُغطي سطح ما يقارب 3.5 كتلة كمبوست.

لذلك، لحساب عدد أكياس التربة، نقوم بتقسيم العدد الكلي لكتل الكمبوست على 3.5

$$420 \div 3.5 = 120$$

أي أنه بالنسبة لقاعة زراعية بطول 12 متر وعرض 6 متر، نحتاج إلى حوالي 420 كتلة كمبوست و 120 كيسًا من تربة التغطية. و من الأفضل دائمًا طلب عدد إضافي من كتل الكمبوست وأكياس التربة عن الكمية المحسوبة، تحسبًا لأي حاجة طارئة أثناء العمل.



لشراء النسخة الكاملة من الكتاب التعليمي، يُرجى الاتصال على الرقم التالي



0098-9166446345

Mushroomarabia.com