الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

إنتاج الفطر الزراعي

رقم النشرة ٤٦٦

سنة ٢٠٠٥م

الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

إنتاج الفطر الزراعي

إعداد

الدكتور
محمود حسن
كلية الزراعة-قسم الوقاية
جامعة تشرين

الدكتور
رياض زيدان
كلية الزراعة-قسم البساتين
جامعة تشرين

بالتعاون مع مديرية مشروع التنمية الزراعية في المنطقة الساحلية والوسطى

تنفيذ

م. هلا سليمان م. سلمان سرحيل

رقم النشرة ٤٦٦ سنة ٢٠٠٥م

محتويات النشرة

الموضوع :　　رقم الصفحة :

أولاً: المقدمة ١

ثانياً: تطور زراعة الفطر في العالم ٢

ثالثاً: أهمية زراعة الفطر الزراعي ٤

رابعاً : القيمة الغذائية والطبية للفطر الزراعي ٤

خامساً: آفاق ومستقبل زراعة الفطر في سوريا ٥

سادساً: أماكن انتاج الفطر الزراعي ٦

سابعاً: أنظمة انتاج الفطر الزراعي ٦

ثامناً: الاحتياجات البيئية ٨

تاسعاً: مراحل انتاج الفطر الزراعي ٩

عاشراً: آفات الفطر الزراعي ١٤

أولاً-مقدمة:

ينتـبع الفطر الزراعي *AgaricusCampestris* إلى صف الفطريات الدعامية *Basidomycetes* و رتـبة *Agaricales* وفصـيلة *Agricaceae* و الجـنس *Agaricus* و يعتبر الفطر الزراعي (الشامبنيون-المشروم)من الفطريات الرمية إذ أنـه لا يكـون جـذوراً حقيقـية ، لا يستطيع أن يقوم بعملية التمثيل الضوئي وتـركيب الغـذاء بنفسـه،كمـا هي الحال بالنسبة للنباتات الخضراء كونه عديم اليخضـور،لذا فإن الفطر يحصل على غذائه من المواد العضوية المتحللة للخلطة الغذائية (الكومبوست).

يتكون الفطر الزراعي من قسمين :

*** القسم الإعاشي (الأرضي):** وهـو عبارة عن شبكة من الخيوط البيضاء

الـرفيعة تشكل مشيجة أوهيفة الفطر،وهي الجهاز الإعاشـي للفطـر،حيث تعمل على تأمين الغذاء الـلازم لنموونطور الفطر بامتصاص الغذاء من الوسط الذي تعيش فيه.

*** القسم الثمري (الهوائي):**

المتمـثل بالأجسام الثمرية وهي الجزء المأكول من النبات وتتشكل من نمو هيفات مسيليوم الفطر عمودياً في طبقة التغطية ثم تتجمع وتشكل بدايات للأجسام الثمريةوعندما يصبح حجمها بحجـم حبة الحمص تبدأ بالتمايز لتعطي بعد ذلك الجسم الثمري المعروف بالفطر الزراعي والذي يتألف من:

ساق أو قدم بطول ٥ـ١٥سم وقطر ٢ـ٣سم، تتصل من الأسفل بكتلة المشيجة وتنتهي في الأعلى بالقبعة أو المظلة، يتراوح نطرها ما بين٢ـ١٠سم·تكون المظلة متصلة مع الساق في بدايـــة التشكل وتنفصل عنها مع تقدم النمو تاركة حلقة على شكل خاتم حول الساق، يتواجد على الجزء السفلي للمظلة صفائح أ و شفيرات رقيقة تشبه حراشيف السمك يكون لونها فاتحاً فـــي البداية ثم يتحول إلى اللون الغامق عند تقدم النمو حيث تنضج الأجسام البازيدية الحاملة للأبـــواغ التي عن طريقها يعيد الفطر دورة حياته هذا ويعطي الفطر الواحد عدة مليارات من الأبواغ(يحتوي الغرام الواحد أكثر من ٢٠مليون بوغ) .

ثانياً-تطور زراعة الفطر في العالم:

يعتبر الفطر الزراعي أحد أهم أنواع الفطريات الهامة التي تستخدم في الغذاء،وقدعرف الفطـــر الزراعـــي منذ الاف السنين لدى قدماء المصريين و الصينيين واليابانيين والرومان حيث استخدم في تحضير وإعداد الكثير من الوجبات الشهية ذات القيمة الغذائية العالية .

وقـــد اعتبـــر قدماء المصريين الفطر الزراعي نوعاً خاصاً من الغذاء أطلقوا عليه اسم غذاء الآلهه·أما اليونانيون والرومان فاعتبروه غذاءً هاماً للنبلاء والقادة يعطي قوة جسمانية للإنســـان،لذا كانـــوا يغذون جنودهم به قبل المعارك والغزوات لزيادة نشاطهم و قوتهم·أما حكمـــاء الصـــين القدامـــى فأطلقوا عليه إسم أكسير الحياة باعتباره غذاء الصحة والجمال والحياة ·

بقـــيت زراعة الفطر محدودة حتى القرن السادس عشر حيث عرفت زراعته في فرنسا عـــام١٦٥٠ بمحض الصدفة إذ لاحظ بعض مزارعي البطيخ الأصفر نمو الفطر فوق سطح التربة المسمدة جيداً بأسمدة عضوية ، ولوحظ أيضاً نموه على مخلفات حظائر الأحصنة بعد تـــرطيبها فـــي ماء غسلت فيه الأجسام الثمرية للفطور المأخوذة من مزارع البطيخ ·انتقلت زراعـــة الفطر من فرنسا إلى باقي دول أوربا بعد منتصف القرن السابع عشر (بريطانيا ـ ألمانـــيا ـ سويسرا ـ بلجيكا ـ هولندا) وبقيت زراعته محدودة حتى عام ١٨٧٠ حيث بدأ بزراعة الفطر اقتصاديا في معظم الدول الأوربية وأمريكا الشمالية. إلا أن تطور زراعة الفطور كان بطيئاً جداً ولم تلق نجاحاً كبيراً ، وكان يعتمد المزارع بشكل أساسي في زراعة الفطر على تجزئة الميسيليوم القديم وزراعته في وسط جديد، مما كان يؤدي إلى قلة الإنتاج و انتشار العديد من الأمراض والحشرات ·

ســـاهم الفرنســـيون في نهاية القرن الثامن عشر(١٨٩٤) مساهمة كبيرة في تطور انتاج الفطـــر إذ استعملوا طرقاً خاصة و معقمة في إنتاج الميسيليوم و ذلك بإنبات الأبواغ وبشكل نقي.

واعتبر ذلك سراً لم يكشف عنه حتى عام (١٩٠٢) حيث قام بعض الباحثين الأمريكيين باكتشـــاف طـــريقة تكاثـــر وانتاج الميسليوم من إنبات الأبواغ ونشر كافة المعلومات عنها، عـــلاوةً علـــى ذلك توصلوا عام (١٩٠٥) إلى تكاثر و إنتاج الميسليوم خضرياً من أنسجة الجسم الثمري للفطر .

وقـــد ازداد الإهـــتمام فـــي الوقت الحاضر في زراعة وإنتاج الفطر وظهرت شركات متخصصـــة فـــي إنـــتاج الميســـليوم والكومبوست والأجسام الثمرية معتمدة على استخدام التكنولوجيا الحديثة في كافة مراحل الإنتاج.

تنتشـــر زراعـــة الفطر حالياً في أكثر من (١٥٠) دولة ، وبدأت هذه الزراعة تنتشر في بعـــض دول الشرق الأوسط بعد أن حققت نجاحاً كبيراً في الدول الغربية ، ويتوقع لها نجاحاً وانتشـــاراً حـــيث أنهـــا تفتح آفاقاً جديدة للعمل والإنتاج والربح للمنتجين الكبار والمزارعين الصغار.ويعتبر العراق أكثر الدول العربية تقدماً في الزراعة الحديثة للفطر، وتنتشر زراعته فـــي دول عربية أخرى مثل مصر وسوريا والسعودية والجزائر والمغرب وتونس،وتقوم هذه الدول أيضاً بإنتاج فطر الكمأة التي توجد في المناطق الصحراوية وتباع بأسعار عالية جداً.

وأصـــبح الإنتاج العالمي للفطر الزراعي يزيد عن (٤ مليون) طن سنوياً وحجم التعامل التجاري فيه أكثر من (١٥ مليار دولار).

وتصـــنف أمـــريكا الشمالية وهولندا وفرنسا والصين وبريطانيا وتشيلي والمكسيك والهند وأندونيســـيا وماليزيا أكبر عشر دول منتجة للفطر في العالم . مع العلم أن أمريكا أول الدول المنتجة إلا أنها تستورد سنوياً أكثر من (٣٠٠٠ طن) من الصين والهند.

ثالثاً – أهمية زراعة الفطر الزراعي :

١– **زيادة الدخل القومي** :يعد انتاج الفطر الزراعي من المشاريع الإستثمارية الزراعية الناجحة إذ يبلغ متوسط انتاج المتر المربع (٢٠–٣٠)كغ في الدورة الزراعية (٣ أشهر) أي (١٢٠–١٥٠) كغ سنوياً مما يضمن مردوداً اقتصادياً للمستثمرين ويؤمن انتاجاً يغطي احتياجات السوق الداخلية وتصدير الفائض من الإنتاج إلى الدول المجاورة وبالتالي توفير العملة الصعبة.(يتجاوز انتاج المتر المربع سنوياً في هولندا ٢٠٠ كغ) .

٢–**ايجاد فرص عمل للشباب والحد من البطالة.**

يمكن أن يقوم الشباب بزراعة الفطر ضمن مشروعات صغيرة تؤمن دخلاً إضافياً

٣–**توفير البروتين النباتي:**

يعتبر الفطر الزراعي من الأغذية الغنية بالبروتين النباتي مما يعمل على تقليل استخدام اللحوم للحد من ارتفاع أسعارها.

٤–**الأستفادة من الخلطة الغذائية** بعد الجني كسماد عضوي يستخدم في تسميد مزارع الخضروات وأشجار الفاكهة وتعتبر وسطاً جيداً وبديلاً للتورب(البيتموس) الذي يستخدم في انتاج الشتول و نباتات الزينة.

رابعاً–القيمة الغذائية والطبية للفطر الزراعي:

يعتبر الفطر من الأطعمة الفاخرة ويستعمل بطرق عديدة جداً،مثل القلي والتحمير والطبخ وتحضير أنواع من الشوربات مع بعض الخضر،وفي تحسين الطعم لبعض الأطعمة مثل البيتزا والسجق والكاتشب وبعض الأجبان ، ويدخل في صناعة التعليب والتجميد والتجفيف والتخليل ،وهو غذاء لذيذ الطعم يتميز بنكهة خاصة تجعله مرغوباً من معظم المستهلكين في مختلف دول العالم. تكمن قيمة الفطر الزراعي في ارتفاع نسبة المادة الجافة (٨–١٢%) وتتراوح نسبة البروتينات بين(٣–٦%) في الفطر الطازج و(٤٥%) في الجاف و تحتوي على معظم الأحماض الأمينية السهلة الهضم والضروري للجسم ، ويسمى الفطر باللحم النباتي أو لحم الفقراء نظراً لإرتفاع نسبة البروتينات ،ويحتوي الفطر أيضاً على مواد كربوهيدراتية بنسبة تتراوح بين (٣–٥%) ، و مواد دهنية بنسبة (٠،٢–٠،٥%).

يعتبـــر الفطـــر الزراعي مصدراً جيداً للفيتامينات و الأملاح المعدنية الهامة للجسم مثل مجمـــوعة فيتامـــين B وكـــذلك فيتامين K،C وفيتامين D على صورة إرجو سيترول الذي يتحول إلى فيتامين D عند تعرضه لأشعة الشمس ·

ويعتبر الفطر أغنى من اللحوم و الخضار في محتواه من الأملاح المعدنية خاصة أملاح البوتاسيوم و الفوسفور و الكالسيوم و الصوديوم و الحديد و المغنزيوم·

ينصح الأطباء بتناول وجبات الفطر كونها وجبات مغذية سهلة الهضم منخفضة الطاقة تعتبـــر غـــذاءً مثالياً للرجيم، وكذلك لإحتوائه على حمض الفوليك الضروري للجسم والدم ويفيد في علاج الأنيميا·كذلك أثبت احتواء الفطر على مادتي (نيبولارين NEBULARINA ، وكالفاسين CALVACIN)الفعالة ضد الأورام السرطانية و الميكوبكتريا·

وأثبتت التجارب فائدة الفطر في علاج الأمراض النفسية (الاكتئاب)لما يحتويه من نسبة مرتفعة من مجموعة فيتامين B·

ويحتوي الفطر على أنزيمات عديدة أهمها أنزيمات الهضم مثل التريسين والبيبسين التي تساعد في هضم الجسم للأغذية المختلفة·

ووجد أن تناول الفطر يعمل على زيادة الحيوية والنشاط ويخفض نسبة الكولسترول في الدم، مما يفيد مرضى السكري ويعمل على خفض ضغط الدم المرتفع ·

خامساً-آفاق ومستقبل زراعة الفطر في سوريا:

يتطلب تطوير زراعة وانتاج الفطر في سوريا القيام بالآتي:

١ـانشـــاء قســـم أو وحـــدة أبحاث في مركز البحوث العلمية لإنتاج الفطر بالإمكانات اللازمة والضرورية لقيام بدور إرشادي وبحثي وانتاجي·

٢ـإنشاء بعض المزارع الإرشادية النموذجية الصغيرة في مناطق مختلفة من القطر·

٣ـتسهيل وتوفير القروض لمشاريع المزارع الصغيرة·

٤ـانشـــاء جمعـــية أو رابطـــة لصغار المنتجين تعمل على تأمين (الميسليوم) وتجميع انتاجهم وتسويقه ·

٥ـ عمل دورات إرشادية مستمرة وطباعة نشرات توضيحية عن إنتاج الفطر·

٦ـإنتاج التقاوي و الميسليوم محلياً وتوفيره لجميع منتجي الفطر بأسعار معقولة بدلاً من استيرادها من الخارج وبأسعار مرتفعة·

٧ـإرسال البعثات العلمية إلى أوروبا وآسيا للتدريب على الطرق الحديثة في إنتاج الفطر و التفاوي ·

٨ـإرشاد المستهلك عن كيفية تحضير وطهي وحفظ الفطر الزراعي ·

سادساً-أماكن إنتاج الفطر الزراعي:

يمكن إنتاج الفطر تجارياً ومنزلياً في جميع الأماكن التي تتوفر فيها التهوية الجيدة والنظافة، ويمكن ضبط الحرارة والرطوبة الجوية مثل الأقبية والمعالجي وغرف المونة ومستودعات التخزين، والغرف والقبب الطينية، والمغاور وغيرها·

ويتطلب نجاح زراعة الفطر القيام بما يلي :

١ـتجهيز خلطة غذائية (كومبوست) بشكل جيد·

٢ـإنتاج الفطر في أماكن ملائمة·

٣ـزراعة ميسليوم ذو نوعية جيدة·

٤ـالعناية والمراقبة الدائمة لمزرعة الفطر ·

سابعاً-أنظمة انتاج الفطر الزراعي:

١-انتاج الفطر في مساطب زراعية:

يتراوح عرضها ما بين (٥٠ـ٧٠ سم) تفصل بينها ممرات خدمة بعرض (٧٠ـ١٠٠ سم) ،حيث يتم حفر خندق على عمق (٣٠ـ٤٥ سم)ثم يغطى بغطاء من البولي إيتلين وتفرش فوقه الخلطة الغذائية ويعاب على هذه الطريقة بصغر المساحة المخصصة للإنتاج وسرعة انتقال الأمراض وصعوبة القيام بعمليات الخدمة ·

٢-الزراعة في أكياس من البولي ايتلين:

تعتبر هذه الطريقة جيدة وملائمة للمزارعين ذوي الدخل المحدود نظراً لانخفاض كلفتها وسهولة تطبيقها ، وتمكن المزارع من السيطرة على الأمراض عند بداية ظهور مرض معين ، حيث يتم غلق الكيس الذي تظهر فيه الإصابة ويطرح خارج مكان الإنتاج ويقدر انتاج الكيس الواحد خلال موسم لإنتاج الواحد(٣ـ٤،٥ كغ) ·

٣-الزراعة في صناديق :

يمكن استخدام الصناديق المخصصة لتعبئة الخضار في انتاج الفطر الزراعي وهي طريقة أيضاً سهلة الاستخدام وقليلة التكاليف وبشكل خاص عند انتاج الفطر بمساحة محدودة نظراً لسهولة العناية بها ونقلها ويعطي الصندوق إنتاجا بحدود (٢ـ٤ كغ) ٠

٤-زراعة الفطر في كتل غذائية:

انتشر انتاج الفطر بهذه الطريقة انتشاراً واسعاً في العديد من دول العالم نظراً لسهولة التعامل مع انتاج الفطر بهذه الطريقة وزيادة الطلب من قبل المزارعين الصغار والهواة ٠ حيث تقوم شركات متخصصة في انتاج الفطر بتحضير خلطة غذائية مبسترة تشكل على شكل كتل أبعادها (٦٠×٤٠×٢٠سم) يزرع فيها ميسليوم الفطر وتغلف بغلاف من البولي ايثلين ،وما على المنتج سوى شراء الكتلة الغذائية المزروعة مسبقاً بالميسليوم ووضعها في مكان ملائم للزراعة ثم رفع الغطاء حيث يبدأ الجني بعد أسبوعين يعطي المتر المربع انتاجاً بحدود (١٢كغ) في الموسم الواحد٠

٥-الزراعة في صناديق خشبية:

تتبع هذه الطريقة في بعض مزارع إنتاج الفطر حيث تتم تعبئة الخلطة الغذائية في صناديق أبعادها (١٠٠ـ٢٠٠ ×٢٠×٢٥ سم) توضع في رفوف فوق بعضها البعض وتفصل بينها مسافة(٦٠ـ٨٠ سم) يعطي المتر المربع انتاجاً بحدود(٢٠ـ٢٥ كغ) في الدورة الواحدة٠

٦-الزراعة في أحواض على رفوف متعددة:

تسمى هذه الطريقة بطريقة الزراعة الهولندية المتعددة الرفوف (٥ـ٦) رفوف وبعرض ١م وبطول غرفة الإنتاج وتستخدم هذه الطريقة في المزارع الكبيرة ، يزيد إنتاج المتر

المربع في الدورة الواحدة عن ٣٠كغ وقد يصل إنتاج المتر المربع سنوياً إلى (٢٠٠ـ٢٢٥ كغ) .

ثامناً – الاحتياجات البيئية:

يستطلب إنتاج الفطر الزراعي تأمين الاحتياجات البيئية في كافة مراحل الانتاج و التي تختلف من مرحلة إلى أخرى. فيجب تنظيم درجة حرارة وسط الزراعة، وحرارة الهواء النسبية، وأيضاً الرطوبة الجوية، ونسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون في غرف الزراعة وفق الجدول أدناه. ومن الجدير بالذكر أن نمو المشيجة يكون بطيئاً عند انخفاض درجة الحرارة، مما يؤدي إلى إطالة فترة نمو الميسليوم و تأخير الإنتاج.

يراعى عدم انخفاض الحرارة في مرحلة تشكل الأجسام الثمرية عن(١٦م) ، أو ارتفاعها أكثر من(٢٢م) ، حيث أن الحرارة المنخفضة تؤخرظهور الأجسام الثمرية ، بينما تسبب الحرارة المرتفعة جفاف المزرعة مما يؤدي إلى استطالة الساق ، وظهور بقع جافة في القبعة تؤدي إلى تشوه الأجسام الثمرية و انخفاض قيمتها التسويقية.

الاحتياجات البيئية		مراحل النمو		
		مرحلة الزراعة	مرحلة التغطية	مرحلة الجني
حرارة الهواء/م°	المثالية	٢٠ـ٢٣	١٧ـ٢٠	١٥ـ١٧
	العظمى	٣٠	٢١	٢٢
	الصغرى	١٥	١٣	١١
حرارة الخلطة/م°	المثالية	٢٢ـ٢٥	١٨ـ٢٢	١٦ـ١٨
	العظمى	٢٨	٢٦	٢٨
	الصغرى	١٨	١٦	١٣
الرطوبة النسبية%	المثالية	٩٣ـ٩٨	٩٣ـ٩٨	٨٥ـ٨٨
	العظمى	٩٩	٩٥	٩٥
	الصغرى	٨٥	٨٥	٧٥
نسبة CO_2 في الهواء %حجما	المثالية	٠،٠٥	٠،٠٥ـ ٠،١٥	٠،٠٥ـ ٠،١٥
	العظمى	٢	٠،٢	٠،٣
التهوية/م٣ هواء لكل م٢ من المساحة		قليلة جداً	١ـ٤	٤ـ٧

تاسعاً-مراحل انتاج الفطر الزراعي :

تقسم مراحل الإنتاج إلى ستة مراحل هي:

١-مرحلة انتاج ميسليوم الفطر:

يـتطلب إنـتاج الميسليوم دقة وخبرة عالية وفنيين مختصين ، لذا تقوم شركات خاصة في دول العالم بإنتاج ميسليوم عالي الجودة منمى على حبوب قمح ومعبأ في أكـياس بلاسـتيك بحجـم (١ـ٢ ليتر)، هذا ويمكن تخزين الميسليوم لمدة (٦ـ١٠ أشهر) على درجة حرارة (من٠إلى٢٠ درجة مئوية) ٠

٢-مرحلة تجهيز الخلطة الغذائية (الكومبوست) :

يهدف تجهيز الخلطة الغذائية إلى تخمر المواد الأولية وتحويلها إلى مواد انتقائية جاهزة لتغذية ميسليوم الفطر٠

يعتبر تجهيز الخلطة الغذائية من أهم خطوات إنتاج الفطر الزراعي ٠

ويجب مراعاة النقاط التالية عند تحضير الخلطة:

ـتجهيز الخلطة تحت مظلة على أرض أسمنتية ذات ميول قليل لتسهيل صرف الماء الزائد٠

ـبعيدة عن المنازل السكنية نظرا لانطلاق غاز الأمونيا أثناء التحضير ذو الرائحة الكريهة٠

ـيجب أن لا تنخفض درجة حرارة الجو أثناء تحضير الخلطة عن ١٢م٠

ـتوفر مصدر ماء نظيف٠

مكونات الخلطة :

يستخدم في إنتاج الفطر الزراعي خلطات غذائية عديدة تختلف من دولة إلى أخرى تبعاً لـنوع المحصول النجيلي المزروع والسماد العضوي المتوفر ، وبشكل عام تتألف مكونات الخلطة من أربعة مواد أساسية هي :

١-القش:

يعتبـــر عنصـــراً أساسياً للخلطة الغذائية كونه مصدراً للمواد الكربوهيدراتية · ويعتبر قش القمح والشـــعير والشـــيلم و الأرز أفضـــل أنواع القش المســـتخدمة ،هـــذا ويمكن أيضاً استخدام المخلفات النباتية الجافة لمحاصيل الخضار أو الذرة الصفراء أو عـــباد الشـــمس وغيرها·يجب أن يكون القش جافاً لا تزيد رطوبته عن ٢٠ % وأن يكون ذهبي اللون خالياً من التراب والحجارة والتعفن ·

٢-مواد عضوية ذات مصدر حيواني:

يمكن استخدام زرق الدواجن ، أو روث الأحصنة ، أو الأبقار ، أوالأغنام غير المتخمر ولا تتجاوز رطوبته ٤٠ % ، ويعتبر مصدراً للآزوت بشكل أساسي ولبقية العناصر الكبرى والصغرى·

٣-مسحوق الجبس(كبريتات الكالسيوم) «$CaSO_4 2H_2O$» وتكمن أهميته

فـــي تعديل درجة الحموضة PH حتى الدرجة(٧،٢ـ٧،٥) بالإضافة إلى امتصاص الرطوبة الزائدة من الخلطة·

٤-ماء نظيف .

وهـــناك عـــدة طرق ونسب مختلفة لمكونات و تحضير الخلطة الغذائية ونبين فيما يلي مكونات ثلاث خلطات غذائية:

الخلطة الأولى:

المادة	الكمية
قش قمح	١٠٠٠كغ
زبل أحصنة	١٠٠٠كغ
زرق دواجن	٣٠٠كغ
جبس	٦٠كغ
ماء	٣٠٠٠ـ٤٠٠٠ليتر

الخلطة الثانية:

المادة	الكمية
قش قمح	١٠٠٠كغ
زرق دواجن	١٠٠٠كغ
جبس	٦٠ كغ
ماء	٢٥٠٠ـ٣٥٠٠ ليتر

الخلطة الثالثة:

المادة	الكمية
قش	١٠٠٠كغ
زبل أغنام وأبقار	١٠٠٠كغ
سماد يوريا	٢٥كغ
جبس	٨٠ كغ
سوبر فوسفات	٢كغ

طريقة تحضير الخلطة الغذائية (الكومبوست):

نقـوم في البداية بترطيب القش لمدة ١ـ٢ يوم(اما بالنقع أو برش الماء بواسطة مرشات رذاذية أو بواسطة الرش بالخرطوم).

تشـكل بعـد ذلـك كومة مكونة من عدة طبقات من القش وزرق الـدجاج أو الزبل البلدي بالتناوب(٥ـ٧)طبقات و يجب أن تكون الكومة بعرض (١،٢ـ١،٥م) و ارتفاع (١،٥ـ١،٦م) أما الطول فلا أهمية له.

يسـتغرق تحضـير الخلطة(٢١ـ٢٥ يوماً) تقلب و تخلط مكـوناتها خـلال هذه الفترة أربع مرات (كل٤ـ٥أيام مرة) بحيث يصبح الجزء الخارجي داخـلاً و الداخلـي خارجـاً،ويضاف الجبس و الأسمدة المعدنية عند قلب الخلطة في المرة الأولـى بحيث يتم التوزيع على كامل طبقات الخلطة ،وترطب الكومة بالماء عند الضرورة ثم تشكل الكومة من جديد.

يتم التأكد من سير عملية التخمر بشكل جيد بقياس درجة حرارة الخلطة على عمق

(٢٥ـ٣٠ سم) و يجب أن تكون بحدود (٥٠ـ٥٥ م٣) و (٧٠ـ٧٥ م٣)على عمق (٥٠ـ ٦٠سـم) بعد ٣ أيام ، و تستمر كذلك حتى قرب انتهاء عملية التخمر فتبدأ بعد ذلـك بالانخفاض تدريجياً ، ويمكن أن نحصل على كمية(٢٥٠٠ـ٣٠٠٠كغ) خلطة جاهزة في نهاية التخمر .

ويستدل على جاهزية الخلطة بتلون القش في نهاية عملية التخمر باللون الغامق ، وخلو الخلطـة من رائحة الأمونيا ، وبقوام مرن وملمس دهني ، ورطوبة بحدود ٧٠% ، ودرجة حموضة(٧،٢ ـ٧،٥) ، ويجب أن تكون نسبة الآزوت بحدود (١،٨ـ٢،٢%).

٣-مرحلة البسترة:

تجـرى للخلطـة الغذائـية عمليـة بسترة في غرف خاصة بهدف القضاء على الآفات الممرضـة الموجـودة فـي الخلطـة من جهة واستكمال عملية التخمر من جهة أخرى ، وتستغرق عملية البسترة(٧ـ١٠أيام) .

تـتم عملية البسترة بفتح بخار الماء في غرف البسترة لرفع درجة الحرارة الجوية إلى الدرجـة (٥٥ـ٥٦م٣) و درجـة الخلطـة الغذائية إلى (٥٨ـ٦٠م٣) و لمدة (٥ـ٨ ساعات) ، يوقف بعد ذلك ضخ البخار في غرفة البسترة.

تشـغل مـراوح الـتهوية لخفـض درجة حرارة الخلطة حتى الدرجة(٥٥م٣)، ثم تترك لتـنخفض درجـة حرارتها تدريجياً،حيث تنخفض درجة الحرارة في البداية بمعدل(١،٥م٣) يومياً.

يزداد معدل الانخفاض عند نهاية مدة البسترة حيث تثبت درجة حرارة الخلطة في نهاية مـدة البسـترة(اليوم٧ـ١٠)على درجة حرارة (٢٥ـ٢٦م٣).تعبأ الخلطة الغذائية في عبوات خاصة بالإنتاج و بمعدل(١٥ـ٢٥كغ) في الصندوق أو الكيس الواحد و بكمية(١٠٠كغ) للمتر المربع عند الزراعة في رفوف متعددة.

٤- مرحلة زراعة الميسليوم:

يزرع ميسليوم الفطر في الخلطة الغذائية بطريقتين:

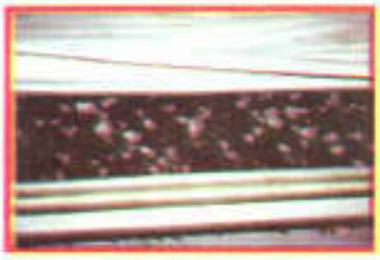
١-طريقة الزراعة نثراً :

ينثر الميسليوم النامي على حبوب قمح فوق سطح الخلطة الغذائية بمعدل ٤٠٠ غرام /م٢ ويخلط مع مكونات

الخلطة على عمق(٣ـ٥ سم) ، ثم يضغط سطح الخلطة براحة اليد لزيادة تلامس حبوب القمح مع وسط الزراعة.

٣-زراعة الميسليوم في جور:

يتم تجزئة الميسليوم إلى كتل صغيرة وزنها (١٥ـ٢٠غرام) وحجمها بحجم ثمرة الجوز ، تزرع في سطور تبعد عن بعضها البعض(١٥ـ٢٠سم) وعلى عمق(٤ـ٥ سم) وبطريقة الشطرنج. ومن الأهمية قياس درجة حرارة الخلطة قبل زراعة الميسليوم فإذا كانت أعلى من٢٩م فيجب تأخير الزراعة عدة أيام حتى تنخفض و تثبت على الدرجة(٢٧ـ٢٨م).



تغطى الخلطة الغذائية بعد زراعة الميسليوم بغطاء من الورق الأبيض النظيف لمدة اسبوعين ، ويتم الري بشكل رذاذي و منتظم فوق الورق حتى استكمال نمو الميسليوم في الخلطة الغذائية.

٥- مرحلة التغطية:

يتم تغطية وسط النمو بعد اكتمال نمو الميسليوم فوق البيئة الغذائية بطبقة خاصة من مواد التغطية سماكتها(٣ـ٥ سم)، ومن أفضل مواد التغطية مادة البيتموس ، هذا ويمكن تحضير خليط من مواد مختلفة تستخدم كطبقة تغطية بعد تعقيمها مثل:

(الطين،الرمل النهري،البيتموس، نشارة الخشب، البرليت،الجبس وغيرها). تعمل طبقة التغطية على عزل وحماية ميسليوم الفطر من الظروف الخارجية من جهة وحفظ الرطوبة من جهة أخرى . ترطب طبقة التغطية بالماء بشكل رذاذي وبمعدل (١ـ١٠٥لتر ماء /م^2 يومياً) . ويراعى عدم زيادة كمية الماء حتى لا يصل الماء إلى منطقة نمو الميسليوم فيتسبب بتعفنه .

٦-مرحلة الإنتاج:

يبدأ تشكل الأجسام الثمرية وظهورها بعد(٢١ يوماً) من التغطية على شكل أمواج بفارق زمني (٣-٤ أيام) ، وتعتبر الأمواج الأربعة الأولى أكثر انتاجاً ·

تقطف الأجسام الثمرية عندما يصل قطرها (٣-٥ سم) إما يدوياً أو بواسطة سكين حادة ، ثم تنظف من بقايا وسط الزراعة، وتعبأ في عبوات خاصة·

يتأثر إنتاج الفطر بظروف الزراعة ونوع مواد الخلطة الغذائية وطريقة التحضير والبسترة ، وجودة الميسليوم المزروع·

يتراوح إنتاج المتر المربع لصغار المنتجين ما بين(٧-١٢ كغ) وما بين(٢٥-٣٠كغ) لدى شركات إنتاج الفطر المتخصصة،هذا ويتجاوز إنتاج المتر المربع(٦٠ كغ) عند اتباع طرق الزراعة الحديثة باستخدام المكننة الزراعية المبرمجة·

عاشراً-آفات الفطر الزراعي:

يصاب الفطر الزراعي بالعديد من الآفات منها الأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية والحشرات التي تؤثر في الإنتاج من الناحيتين الكمية والنوعية ·

وتعتبر الأمراض الفطرية من تلك الآفات المهمة التي تصيب هذا المحصول الهام·

أهم الآفات التي تصيب الفطر الزراعي:

١-العفن الزيتوني:

يتسبب مرض العفن الزيتوني عن الفطر *Chaetomium globosum* من صف الفطور الأسكية *Ascomycetes* ورتبة *Sphaeriales* وفصيلة *Chaetomaceae* .

ينتشر المرض في داخل وعلى سطح الخلطة الغذائية (الكومبوست) ، يظهر المرض في البداية على شكل بقع بيضاء منتفخة غير متماسكة وبعد عدة أيام، يتشكل على هذه البقع نقاط صغيرة زيتونية اللون ومن هنا جاءت تسمية المرض·

تحتوي هذه البقع على الأبواغ الأسكية للفطر الممرض · ومع تقدم شدة الإصابة يتحول لون البقع من اللون الأبيض إلى اللون الداكن ويصدر عنها رائحة عفنة·

لا يتشكل الميسيليوم في الخلطة المصابة·

المكافحة :

تحضير الخلطة الغذائية وبسترتها بشكل جيد ·

٢-العفن الأصفر: يتسبب المرض عن الفطر *Myceliphtorasp* من صف الفطور الناقصة *Deuteromycetes* ورتبة *Agonomycetales* .

ينتشر الفطر الممرض في الطبقة العليا من الخلطة الغذائية،تحت طبقة التغطية مباشرة ·يظهر المرض على شكل بقع صفراء - بنية اللون،محاطة بهالة عنكبوتية بيضاء، ومع تقدم شدة الإصابة يتحول لون البقع إلى اللون الأصفر المخضر·وتظهر أعراض المرض عادة بعد مرحلة القطاف الثالثة وفي حالات نادرة قد يظهر المرض في المرحلة الأولى من القطاف·

المكافحة:

١-اتباع التقنيات الحديثة لتحضير الخلطة الغذائية·

٢-بسترة الخلطة الغذائية في درجة الحرارة (٥٨-٦٠م) لمدة (١٢ ساعة)مع التهوية المستمرة والمحافظة على درجة حرارة بسترة الخلطة توزعها بانتظام في جميع نقاط الخلطة الغذائية ·

٣- العفن الجبسي الأبيض:

يتسبب مرض العفن الجبسي البيض عن الفطر *Scopulariopsis timicola .cub*

·تظهر أعراض المرض في البداية في الخلطة الغذائية ومن ثم في طبقة التغطية على شكل بقع بيضاء طرية منفوخة قليلاًومع تقدم شدة الإصابة يصبح مركز البقع على شكل مسحوق أو فقاعات ·

لا ينمو عادة ميسيليوم الفطر الزراعي في أماكن الإصابة وإذا نما فإنه ينمو ببطء·

ينتشـــر الفطر الممرض في حال تحضير الخلطة بشكل سيئ أو إضافة كميات قليلة من الجبس أو استخدام عضوي أو قش رديء مما يؤثر على عملية التخمر والبسترة وحموضة الخلطة الغذائية ·

المكافحة:

١ـ اتباع القواعد السليمة بتحضير الخلطة·

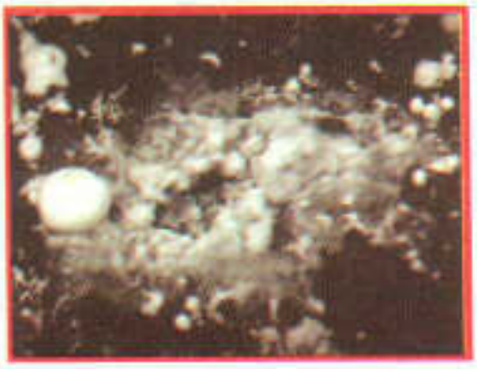
٢ـ الإقلال من رطوبة الخلطة الغذائية·

٣ـ البسترة الجيدة·

٤ـ التهوية الجيدة·

٤- العفن العنكبوتي:

يتسـبب المـرض عن الفطر *Dactyliumdendroids(Bull)Fr* من صف الفطور الأسكية *Ascomycetes* و رتبة *Hypocreales* وفصيلة *Hypomycetaceae*.



ينمو الفطـر الممـرض مباشـرة بعد إضافة طبقة التغطية ، يتكشف المرض على سطح طبقة التغطية على شكل بقع بيضاء عنكبوتية المظهر ومن هنا جاءت تسمية المرض· و يصيب الأجسام الثمرية للفطر الزراعي·

تتعفن القبعات الثمرية بنموات فطرية لونها رمادي مصفر·ومع تقدم شدة الإصابة يصبح ملمس القبعات طرياً و تصبح سهلة الانفصال عن الساق·

المكافحة:

١ـ تعقيم طبقة التغطية بالفورمالين أو بواسطة بخار الماء·

٢ـ المحافظة على النظافة التامة·

٣ـ عدم رفع حرارة و رطوبة الهواء و خاصة في مرحلة النضج·

٤ـ ازالة الأجزاء المصابة وحرقها·

٥ـ يمكن استخدام محلول ملح الطعام في تعقيم البقع المصابة·

٥- العفن الأبيض_الرطب:

يتسبب المرض عن الفطر *Mycogone perniciosa Magn* من صف الفطور الناقصة *Deuteromycetes* و رتبة *Agonomycetales*

يعتبر مرض العفن الأبيض- الرطب من أكثر أمراض الفطر الزراعي ضرراً و انتشاراً، إذ أنه يقضي على كامل المحصول. ينتشر الفطر الممرض في طبقة التغطية، ويصيب الميسيليوم و الأجسام الثمرية للفطر الزراعي. تظهر أعراض المرض على القبعات على شكل نموات فطرية قطنية المظهر و تصدر عنها رائحة غير مرغوبة. تعتبر الأبواغ الكلاميدية مصدر العدوى الأولية، وتحتفظ بحيويتها في الوسط الزراعي لعدة سنوات.

المكافحة:

١- استخدام طبقات التغطية المعقمة فقط.

٢- التهوية المستمرة و خاصة أثناء الري.

٣- استخدام المبيدات الفطرية المتخصصة.

٤- مراقبة نظافة خطوط الزراعة وإزالة الأجسام الغريبة و حرقها.

٥- إزالة الأجزاء المصابة من طبقة التغطية على عمق ٥- ٦ سم، و إضافة كمبوست جديد.

٦- العفن الجاف:

يتسبب المرض عن الفطر *Aerticillium fungicola* من صف الفطور الناقصة *Deuteromycetes*

تشبه أعراض مرض العفن الجاف أعراض مرض العفن الأبيض الرطب. تظهر أعراض الاصابة مبكراً، وقد تؤدي إلى تلف الأجسام الثمرية و ضياع كامل المحصول.

٧-فطر الروث(الكبرينوس) : *Coprinus.spp*

يظهر فطر الكبرينوس في الخلطة الغذائية قبل ظهور الأجسام الثمرية للفطر الزراعي، و يتميز بقبعة جرسية لونها كريمي وساق طويلة نحيفة.

من أهم أسباب ظهور فطر الكبرينوس:

١-استخدام سماد عضوي متخمر وقش قديم.

٢-إضافة كميات زائدة من الماء لمكونات الخلطة.

٣-بسترة الخلطة الغذائية بشكل غير دقيق.

ويعتبر ظهور الفطر الممرض في الكمبوست دليلاً على ارتفاع الأزوت في الوسط.

٨- مرض التبقع الرمادي:

يتسبب المرض عن بكتريا *Pseudomonas tolaasii Paine* يتكشف المرض في البداية على شكل بقع صفراء مخضرة لامعة موزعة على سطح القبعات الثمرية و مع الزمن تتحد هذه البقع و تغطي القسم الأكبر من سطح الأجسام الثمرية. ومع تقدم شدة الاصابة يصبح لون البقع رمادياً، و ملمس الأجزاء المصابة لزجاً مخاطياً.ينمو الفطر الممرض بسرعة كبيرة (خلال ١٢-٢٤ ساعة)إذا توفرت الظروف المثالية له و خاصة الرطوبة الناتجة عن الري أو عن النقاط المائية المتكثفة عن الهواء المحيط.

المكافحة: ١-المحافظة التامة على النظافة في أماكن الزراعة وحولها.

٢-المراقبة الدورية والمنتظمة للزراعة وإزالة الأجسام المريضة أو الغريبة والتخلص منها بالحرق.

٣-التهوية المستمرة والمنتظمة.

٤-تعقيم طبقة التغطية ببخار الماء أو بالفورمالين .

٥-التهوية مباشرة بعد عملية الري لمنع تشكل نقاط من الماء على سطح الأجسام الثمرية للفطر الزراعي.

٦-استخدام بعض المبيدات البكتيرية عند الضرورة القصوى.

٩-المومیا البکتیري:

يتسبب المرض عن بكتريا ***Pseudomonas.Schisler*** تدخل البكتيريا الممرضة إلى هيفات الفطر الزراعي خلال مرحلة نمو الميسيليوم وتكاثره وتسبب خللاً في عملية تبادل المواد الغذائية وتظهر أعراض المـــرض الأولية في مرحلة الجني الثانية أو الثالثة وتتميز هـــذه الأعـــراض بضعف نمو الأجسام الثمرية ومع الزمن يـــتوقف نمـــوها·ومن أعراض هذا المرض أيضاً زيادة في طـــول ساق الأجسام الثمرية وانحنائها ، تتكون في الأجزاء المصابة كتلة لزجة هي عبارة عن الكائن الممرض·

المكافحة:

١ـالمحافظة على نظافة ممرات الخدمة وغرف الزراعة ·

٢ـلمنع انتشار المرض تعزل الأجزاء المصابة عن الأجزاء السليمة ·

٣ـتعقيم غرف الزراعة·

١٠-ذبابة الفطر:

يصـــاب الفطـــر الزراعي بالعديد من حشرات الذباب التي تنتمي إلى عدة فصائل·تنتقل هـــذه الحشـــرات عـــن طريق السماد العضوي(روث الحيوانات)،حيث تتغذى يرقاتها على الميسيليوم والأجسام الثمرية ،مما يؤثر على كمية ونوعية المحصول·

المكافحة:

البسترة الجيدة للخلطة·

المراجع:

1-جلـول أحمد،حمـيدان مـروان،زيدان رياض(١٩٩٥)· الزراعة المحمية ـ منشورات جامعة تشرين·

2-مد بولي فوزي حنفي(١٩٩٤)·عيش الغراب ـ الإنتاج والحفظ·منشورات الإدارة العامة للثقافة الزراعية ـ جمهورية مصر العربية·

3-تراكانوف،ك،إي·وآخرون·(١٩٨٢)·إنتاج الخضر المحمية ـ موسكو (باللغة الروسية)·

4-شالاشوفا،ب·ن· وآخرون·(١٩٨٧)·الفطر الزراعي ـ موسكو (باللغة الروسية)·

5- J.S.Chilton ,(1993) .Growing Gouwing and Medicinal Mushrooms.

6-J.S.Chilton ,(1983).Mushroom Cultivator,Agarikon Press.

7-L.D.Griensven . (1983). The Cultivation of Mushrooms.

مواقع إنترنت:

1-تكنلوجيا انتاج الفطر الزراعي· **http://www.shomp.bu.ru**

2 -كمبوست الفطر الزراعي· **http://www.texnolg.com**

3 -الفطر الزراعي·
http://www.sotki.ru

4-إنتاج الفطر الزراعي·
http://www.gripovod.ru

5-تكنولوجيا انتاج الفطر المتطورة·
http://www.pieczarka.r