



الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

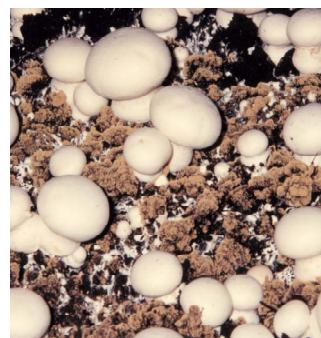
الجمهورية العربية السورية

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب

دليل تعريف أهم الآفات والمشاكل التي تعرّض زراعة الفطر الأبيض ومعالجتها



إعداد

د. سليم خوجة

م. وجيه دوالبي

د. محمد موفق يبرق

م. حجازي مندو

أمراض الفطر الأبيض ومكافحتها

تقسم الممراضات التي تصيب الفطر الأبيض إلى: ممراضات تهاجم مشيجة ورؤوس الفطر الأبيض وتتطفل عليهما، وممراضات تنافس مشيجة الفطر الأبيض على الغذاء خارجياً.

1. مرض التبقع البكتيري :Bacterial blotch

المسبب هو البكتيريا *Pseudomonas tolaasii*

يتميز هذا المرض بظهور بقع صغيرة صفراء اللون على قبعة الفطر، وأحياناً على الساق، يتحول لونها إلى البني، وعادة لا يزيد عمق هذه البقع في النسيج المصايب عن 1 ملم. تكمن خطورة هذا المرض في سرعة انتشاره في صالات الإنتاج، وإصابته لكثير من الأجسام الثمرية وخاصةً إذا كانت الرطوبة النسبية عالية. إن مصدر العدوى بهذا المرض هو تربة التغطية غير المسترة جيداً، والحشرات والعمال الذين يقومون بجني المحصول ولا يتزمون بالتعليمات الصحية، وينتقل كذلك المسبب من جسم ثمري لآخر مع رذاذ ماء الري.

يمكن تجنب الإصابة بهذا المرض بتعقيم تربة التغطية قبل استعمالها بالفورمالين بمعدل 30%， والتهوية الجيدة لها، ومراعاة تجفيف الأجسام الثمرية بعد الري عن طريق التهوية لمدة 2-3 ساعة ورفع درجة حرارة الجو المحيط قليلاً وضبط الرطوبة النسبية دائماً دون 85 %. أما بعد الإصابة فيمكن رش المحصول بماء الكلور بتركيز 150 ppm، وتكرر عملية الرش كلما دعت الحاجة.

2. مرض المومياء :Mummy disease

المسبب البكتيريا *Pseudomonas sp.*

من أهم أعراض هذا المرض هو تلون الأجسام الثمرية باللون البني، ومن مميزاته الأخرى هو بطء نمو الأجسام الثمرية وإظهارها لبعض المقاومة عند قطفها مقارنة بالأجسام الثمرية السليمة. تطبق نفس إجراءات الوقاية الخاصة بمرض التبقع البكتيري السابق.

3. الأعغان التي تظهر على الدبال :

3-1. العفن الأخضر الزيتونى :*Chaetomium globosum*

تظهر الإصابة في البداية على الدبال بشكل بقع بيضاء، وبعد أيام قليلة يتحول لونها إلى الأخضر الزيتونى وتتبع من هذه البقع رائحة متعرنة، ونتيجةً لذلك تضعف أو تتعدم مشيجة الفطر الأبيض في هذه البقع. إن الظروف المشجعة لنمو هذا العفن هي وجود نسبة عالية من

غاز الأمونيا NH_3 في الدبال، كما تشجع الرطوبة النسبية العالية وارتفاع تركيز CO_2 في صالات الإنتاج إنبات أبوااغ هذا الفطر، وبالتالي انتشاره. يمكن الحد من انتشار الفطر ببسترة الدبال جيداً، والخلص كلياً من غاز الأمونيا، وكذلك التهوية الجيدة لتخفيض نسبة الرطوبة الملائمة لانتشاره.

3-2. العفن الحبرى :*Coprinus sp.*

يدخل هذا الفطر مع الدبال أثناء إجراء عملية التخمير، وفي حال كانت البسترة غير جيدة ينتشر عليه بسرعة عند إدخاله إلى أماكن الإنتاج، خاصةً عندما تكون الرطوبة والحرارة عاليتين. يكون هذا الفطر أجساماً ثمرية تشبه لحد ما الأجسام الثمرية للفطر الأبيض، ومن صفاتة أن أجسامه الثمرية تعاني الهضم الذاتي عند اكتمال النضج، وتتحول كلياً إلى سائل أسود اللون يحتوي على أعداد هائلة من الأبوااغ السوداء، التي تسقط على تربة التغطية، وتعطيها لوناً أسوداً، لا يؤثر هذا الفطر كثيراً على كمية الإنتاج، ولكنه يعطي مظهراًأسوداً غير مرغوب للفطر الأبيض، مما يخفض الموصفات النوعية للفطر الأبيض، ويؤثر على تسويقية.

3-3. العفن الأصفر :*Chrysosporium sp.*

يدخل هذا الفطر أماكن الإنتاج مع الدبال، ويبدأ بالنمو عليه مكوناً بقعاً ذات لونبني إلى الأصفر، وذات حواف زغبية، يمكن ملاحظتها عند حواضن صناديق الإنتاج، وفي منطقة اتصال الدبال بتربة التغطية. يسبب هذا الفطر موت بداءات الأجسام الثمرية (Pinheads)، بعد أيام قليلة من تكوينها نتيجة تطفله على مشيخة الفطر الأبيض، مما يؤدي إلى إعاقة نموها، وبالتالي يقل عدد الأجسام الثمرية المتكونة، وتبعثر في حالة الإصابة الشديدة رائحة كاربيد الكالسيوم من المناطق المصابة، دلالةً على إصابة مشيخة الفطر الأبيض بهذا العفن، ويمكن السيطرة على المرض ببسترة الدبال جيداً، وعدم الإفراط بالري.

4. الأعفان التي تظهر على الدبال وتربة التغطية:

4-1. العفن البنى اللاصق (المسحوقى) :*Brown plaster mould*

الفطر المسبب *Papulaspora byssina*

يعتبر هذا العفن من أكثر الأعفان انتشاراً في أماكن إنتاج الفطر، لقابليته العالية للانشمار والتکاثر، ومن أهم أعراضه المميزة ظهور بقع جيلاتينية القوام، على سطح الدبال، تتحول إلى بقع بيضاء كثيفة، وتنسع هذه البقع بعد فترة وجيزة من الزمن، ويتحول لونها تدريجياً إلى

الأسمر المصفر، أو إلى البني الفاتح. تعزى أسباب انتشار هذا العفن إلى حدوث بعض الأخطاء عند تحضير الدبال، كأن يكون رطباً جداً، أو كمية الجبس المضافة إليه قليلة.

4-2. العفن الأبيض اللاصق (المسحوفي) :Wight plaster mould

الفطر المسبب :*Scopulariopsis fimicola*

تشبه أعراض هذا المرض الأعراض التي يكونها العفن البني اللاصق، إلا أن لون البقع الجيلاتينية على الدبال، أو على تربة التغطية، يكون أبيضاً بدلاً من اللون الأسمر المصفر، يمكن السيطرة على هذا العفن من خلال تنظيم pH للدبال وضبطه في المجال 6.5 - 7.

4-3. الكمة الكاذبة :False Truffle

الفطر المسبب :*Diehlomyces microsporus*

يمكن التعرف على هذا الفطر من خلال ملاحظة أجسامه الثمرية، وهي عبارة عن كتل كثيفة من مشيخة الفطر، ذات لون أبيض مصفر، يزداد حجمها تدريجياً، وتصبح مجعدة، وتشبه لب ثمرة الجوز المقشرة، أو دماغ العجل، لذا تسمى بالأجسام الدماغية Calves brains، وتحلل عند اكتمال نضجها، وتحول إلى كتل مسحوقية سوداء، تتبعث منها رائحة غاز الكلور، ومن النادر تواجد فطر الكمة الكاذبة في أماكن إنتاج الفطر خلال فصل الشتاء، ولكنها تتواجد بصورة اعتيادية خلال فصل الصيف، لأن هذا الفطر يفضل درجات الحرارة العالية.

4-4. العفن الأحمر (عن أحمر الشفاه) :Lipstick mould

الفطر المسبب :*Sporendonema purpusascens*

يمكن تشخيص هذا العفن من ملاحظة نموه الزغبي الأبيض، الذي يتواجد حول وبين تشققات تربة التغطية، والذي يتحول فيما بعد إلى اللون الأحمر. إن أهم العوامل التي تشجع هذا العفن على النمو هو التهوية السيئة وإضافة مصادر نتروجينية غير عضوية للدبال، كالبوريات وكبريتات الأمونيوم. يمكن السيطرة على هذا العفن بالبسترة الجيدة، وتقليل المصادر النتروجينية غير العضوية في الدبال.

4-5. الأعفان الخضراء :Green mould

يدخل كثير من الأعفان الخضراء إلى صالات إنتاج الفطر، أثناء عمليات الخدمة، فتتمو على الدبال وترب التغطية، ومن أهم مسبباتها الفطور التالية: *Aspergillus* و *Penicillium* و *Trichoderma viride* و *Cladosporium*. تكون هذه الأعفان أعداداً هائلة من الأبواغ،

تنشر في أماكن الإنتاج، وتلوثها وقد يهاجم الفطر *Trichoderma viride* الأجسام الثمرية للفطر الأبيض، ويقتلها ثم يتغذى عليها، وبهاجم مشيجة الفطر الأبيض تحت التربة أيضاً. إن أهم مصادر التلوث بهذه الفطور هم الأشخاص الذين يعملون في أماكن الإنتاج، أو الأدوات المستخدمة، ويكون السيطرة على هذه الأعفان من خلال تعقيم الأدوات، وإتباع الأساليب الصحيحة في العمل.

5. الأعفان التي تظهر على أو في تربة التغطية:

5-1. العفن البني :*Brown mould*

الفطر المسبب *Chromelosporium fulvum*

يكون هذا الفطر على تربة التغطية نمواً أبيض اللون خاصةً عندما تكون التربة ذات رطوبة عالية، وفي البداية لا يكون هذا الفطر غشاء على التربة، بل يبقى على شكل نمو زغبي، يتحول لونه بعد فترة من الزمن إلى البني، نتيجة لتشكل أبوااغ كثيرة، تتطلق عندما يرش الماء على تربة التغطية على شكل رذاذ كثيف، يسبب الغثيان للقائمين بعملية الرش، يمكن السيطرة على هذا العفن من خلال الاعتدال بالري، وخفض درجة الحرارة في أماكن الإنتاج.

5-2. عفن نسيج العنكبوت :*Colweb mould*

الفطر المسبب *Cladobotryum dendroides*

يظهر هذا الفطر عادةً على شكل نمو زغبي على حوامل الأجسام الثمرية الميتة والأجسام الثمرية نصف الميتة، ومنها يهاجم الأجسام الثمرية السليمة ويقتلها، وعند مهاجمة الأجسام الثمرية الصغيرة تصبح رخوة ومشوهة الشكل، لذا يسمى هذا المرض بمرض التفسخ الرخو Soft decay، وبعد أيام يتغير لون مشيجة العفن، ويصبح مائلاً للون الأحمر ثم الأصفر. يمكن السيطرة على هذا العفن بالبسترة الجيدة للدبال.

5-3. مرض الفقاعة الرطبة :*Wet bubble* الفطر المسبب *Mycogone perniciosa*

يتميز هذا المرض بأن الأجسام الثمرية المصابة تتحول إلى أشكال مشوهة يكسوها نمو زغبي أبيض مجعد، وبعد أيام قليلة يصبح لون المناطق المصابة كريمي إلى بني، مع ظهور قطرات بنية اللون، بشكل فقاعات ناتجة عن التعفن البكتيري. ويعتبر هذا المرض من الأمراض الخطيرة على زراعة الفطر الأبيض، وتكمن خطورته بسرعة انتشاره وتغلغل مشيجه داخل تربة التغطية. يمكن السيطرة على هذا العفن بالبسترة الجيدة للدبال، ورش تربة التغطية عند ظهوره بالزينيب والمانكورزيب بين القطفات بمعدل 2 غ/ل ماء.

6-4. مرض الفقاعة الجافة :Dry bubble

الفطر المسبب *Verticillium fungicola*

يظهر هذا الفطر في البداية على تربة التغطية على شكل مشيجة زغبية بيضاء اللون، وبعد تمركزه في التربة يبدأ بمحاجمة مشيجة الفطر الأبيض والتغذي عليها، بواسطة مصادر يرسلها داخل الخلايا، ونتيجة لذلك تأخذ حوامل الأجسام الثمرية المصابة شكلاً بصيليًا مع ظهور بعض التشققات على أطرافها العليا، ويتغير لونها الأبيض إلى البني، كما تصبح القبعة التي تحملها صغيرة وجافة ومشوهه، مع ظهور بعض التشققات عليها، لذا يعرف بمرض شفة الأرنب Hare lip. ومن مميزات هذا المرض أن الأجسام الثمرية المصابة لا تذبل ولا تتعفن، بل تصبح جلدية وجافة ولا يخرج منها سوائل. يمكن السيطرة على هذا العفن بالبسترة الجيدة للدبال، ورش تربة التغطية عند ظهوره بالزيتيب والمانكوزيب بين القطفات بمعدل 2 غ/ل ماء. للإصابة أشكال وأعراض متنوعة، من بقعة صغيرة على سطح قبعة الفطر الأبيض، حتى إصابة الأجسام الثمرية بالكامل، وتأخذ شكلاً غير قابل للتمييز كفطر أبيض. ويعتمد مظهر الفطر الأبيض على وقت الإصابة وعدد الأبواغ.

تتألف مجموعة الأعراض الأولى بالتبع، أو إصابة سطحية تسبب بقع منكرزة على القبعة، تتسع هذه البقع، وتتدمل كلما كبر الفطر الأبيض. ويعتبر التبع نتيجة للإصابة المتأخرة بالفتريسيليوم حيث أن نمو الفطر الأبيض يكون قد اكتمل، ويتألف ضرر المرض بإحداث إصابة سطحية.

هذه الأعراض يمكن أن تتشابه مع أعراض الإصابة بالبكتيريا *Pseudomonas*، أو مع الإصابة بالفطر *Trichoderma*، ويمكن أن نميز هذه الإصابات بطريقة سهلة كما يلي: توضع بعض الأجسام الثمرية المصابة في علبة بلاستيكية مغطاة، مع أوراق ترشيح مرطبة، لتحفيز نمو العامل الممرض الموجود في أنسجة الفطر، فإذا كان الإصابة بكثيرية فإن لون التبعات لن يتغير، أما إذا تحول لونها إلى اللون الأخضر فالمرض هو الفطر *Trichoderma*، وإذا أخذ سطح الجسم الثمري لوناً رمادياً، وكان مجعداً فالمرض هو *Verticillium*. هذه الإصابة يشار إليها أحياناً بتسمية شفة الأرنب، حيث أن المنطقة المصابة يتوقف النمو فيها، بينما ينمو باقي نسيج الجسم الثمري، فتصبح منطقة الإصابة ضيقة ورمادية وجلدية وميتة. أما إذا حدثت الإصابة على الساق فإن الخلايا الخارجية لنسيج الساق ستموت، بينما الخلايا الداخلية غير المصابة ستستمر بالنمو، ونتيجة لذلك يتحبني الجسم الثمري باتجاه

المنطقة المصابة وينكسر. تسبب الإصابة تشوه الأجسام الثمرية التي تظهر كبيرة وعديمة الشكل، والقبعة غير قابلة للتمييز عن الساق. ويشير المزارعون لهذا المرض باسم الفقاوة الجافة، تغطى هذه الفقاعات بطبقة غبار مجعدة رمادية. أبوااغ الفطر لزجة وتعلق بأي ناقل، فمن الممكن أن ينقلها ذباب الفطر أو العناكب أو القوارض أو العمال أو الأدوات أو الهواء أو الري. إن القدرة التكاثرية لهذا المرض عالية جداً، حيث أنه ينتج 30 مليون بوجة كل ساعة. لذا يجب مكافحة النواقل، ويمكن مكافحة الفقاعات بالملح، حيث توضع كمية مناسبة منه في كأس بلاستيكي، ويقلب الكأس فوق الفقاوة، حيث يقتل الملح المشيجة وينعها من النمو، وينعن الكأس الأبوااغ من الانتشار. أو يمكن جمع الفقاعات ونقلها إلى الخارج، ولكن في محلول كحولي، وهذا الأمر فيه مخاطرة ويجب أن يقوم به شخص خبير.

يستغرق المرض حوالي 7 أيام ليعطي أعراضًا مرئيةً. ويُستنتج من ظهور التبقعات السطحية، أو انكسار الساق، أو التشوهات السطحية الأخرى، أن أبوااغ المرض أصاب الفطر الأبيض قبل ظهور الأعراض بسبعة أيام. تحتاج الإصابة لظهور فقاوة لفترة حضانة حوالي 10–14 يوم. لذلك إذا كانت الأجسام الثمرية قد تشكلت مسبقاً في نفس وقت حدوث الإصابة، فإنه سوف يظهر فقط علامات سطحية على الفطر الأبيض. أما إذا بدأت الإصابة حالاً بعد التغطية فإن الفقاعات الجافة سوف تظهر. إن تطوير المرض لحوامل الأبوااغ سوف يعطي أعراض ظاهرية. كما أن المشيجة الناشئة من أبوااغ الفيرتيسيليوم سوف تنمو في أنسجة الفطر الأبيض، متطفلةً عليها ومشوهةً لها، علمًاً أن مشيجة الفطر الأبيض لوحدها لا تظهر أي أعراض للإصابة بالفيرتيسيليوم وإنما تظهر الأعراض على الأجسام الثمرية نتيجة انتقال أبوااغ الفطر ومشيجه إليها.

5-6. مرض الموت المتأخر :Die back

وهو من أهم الأمراض الفيروسية على الفطر الأبيض، ومن أعراضه أن الأجسام الثمرية المصابة تكون ذات سوق طويلة ورهيبة، وتكون عليها قبعات صغيرة الحجم، تتفتح بصورة مبكرة، وتطلق أعداد هائلة من الأبوااغ الحاملة للعدوى، وبذلك يكون المرض أكثر خطورة خلال هذه الفترة، خاصةً وأن هذه الأبوااغ تتبت بصورة أسرع من الأبوااغ السليمة، وتنعم بذلك الإصابة. ومن أعراض المرض الأخرى، بطء نمو مشيجة الفطر الأبيض، وظهور بعض التجعدات عليه، وتلونه باللون الرمادي. يكافح هذا المرض بإتلاف السلال المصابة بحرقها مع التأكيد على بسترة الدبال بشكل جيد عند تحضيره.

مفتاح تعريف الملوثات التي تصيب الفطر الأبيض

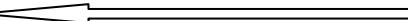
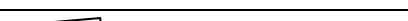
تصيب العديد من الملوثات الفطر الأبيض، يصيبها بعضها مباشرةً فيتطفل على الأجسام الثمرية وأو المشيجة، ويصيبها بعضها الآخر بشكل غير مباشر فينافسه على الغذاء. وفيما يلي مفتاح لتعريف وتحديد الملوثات التي تصيب الفطر الأبيض.

الملوثات التي يعرفها هذا المفتاح هي: *Bacillus*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Coprinus*, *Cladosporium*, *Chrysosporium*, *Chaetomium*, *Botrytis*, *Mucor*, *Monilia*, *Geotrichum*, *Fusarium*, *Epicoccum*, *Dactylium*, *Penicillium*, *Papulospora*, *Neurospora*, *Mycogone*, *Mycelia sterilia*, *Trichoderma*, *Sepedonium*, *Scopulariopsis*, *Rhizopus*, *Pseudomonas*. (جدول 1). *Yeasts*, *Verticillium*, *Trichothecium*

جدول (1) مفتاح تعريف الملوثات التي تصيب الفطر الأبيض.

2	الملوث يتطفل على الأجسام الثمرية للفطر (مرض).	A	1
7	الملوث لا يتطفل على الأجسام الثمرية للفطر (منافس).	B	
3	يجعل الملوث الفطر مائي أو لزج أو يحوي على بقع ترشح سائلًا وليس مغطاة بالبودرة أو بالمشيجة الزغبية.	A	2
4	الملوث ليس كما سبق ويعطي الفطر بالبودرة أو بما يشبه مشيجة العفن.	B	
المرض المسبب غير معروف.	تشكل قطرات من القبعة والساقي ولا يوجد بقع غائرة. وفي النهاية ينكش الفطر ليصبح على هيئة كتلة رغوية بيضاء.	A	3
<i>Pseudomonas tolassii</i> (Bacterial Blotch, Bacterial Pit)	القبعة ليست كما سبق ولكن تظهر عليها بقع بنية والتي تمتد ويزداد عمقها، ويتشكل عليها مادة لزجة رمادية بنية. في النهاية يتحلل الفطر ويتحول إلى كتلة وحل لزجة داكنة.	B	
<i>Trichoderma viride</i> , <i>Trichoderma koningii</i> (Trichoderma Blotch)	يعطي الملوث أبواغًا في النهاية على الفطر مثل العفن الأخضر، ويسبقه عادةً انتشار العفن الأخضر على طبقة التغطية.	A	4

5	ليس كما سبق.	B	
<i>Dactylium dendroides</i> (Cobweb Mold)	ينتشر الملوث على تربة التغطية بسرعة على شكل مسحية رمادية كشبكة العنكبوت، وتنظر الفطور التي تكون في طريقها. (يحيى البوغ على ثلاثة خلايا أو أكثر وحجمها 5×20 μ. وإذا كان يحيى خلتين فقط لا يكون شكله يشبه شكل الجوزة).	A	5
6	الملواث يهاجم الفطر ولكنه لا يظهر عادةً على طبقة التغطية. (الأبواخ وحيدة الخلية، وإذا كانت ثنائية الخلية تشبه الجوزة الخشنة وحجمها أقل من السابق)	B	
<i>Mycogone perniciosa</i> (Wet Bubble)	يجعل الملوث الفطور الحديثة إلى كتلة متعرجة تشبه الكرونة، وعند قطعها يسيل منها سائل لزج كهرماني مكان القطع. والساقي عادة لا ينفصل ولا يتفسر. (الأبواخ وحيدة وثنائية الخلية، تتلون فيما بعد بصبغة داكنة وتشبه الجوزة بالشكل).	A	6
<i>Verticillium malthousei</i> (Dry Bubble)	يهاجم الملواث الفطور الحديثة كما ذكر سابقاً ولكن عند قطع الفطر لا يسائل منه سائل لزج كهرماني مكان القطع. والساقي في الفطور الأكثر نضجاً ينفصل ويتفسر غالباً، مسبباً إحناء الفطر. (الأبواخ وحيدة الخلية).	B	
<i>Coprinus</i> spp. (Inky Cap)	يشكل الملواث أجساماً ثمريةً تتحلل قبعاتها إلى سائل أسود عند نضجها.	A	7
8	الملواث ليس كما سبق.	B	
9	يصبح لون الملواث زهري إلى محمر إلى أرجواني مع التقدم بالعمر.	A	8
14	الملواث ليس كما سبق.	B	
10	يحدث على الدبال أو على طبقة التغطية.	A	9
11	يحدث على بيئة الأجرأ أو على البيئة الحبيبة.	B	
<i>Neurospora</i> sp. (Pink Mold)	تنمو المسحية بسرعة، وهي هوائية وليس لها بنية صقيقة. زهرية عند نضوج الأبواخ. (الأبواخ أحادية الخلية على شكل مجسم ناقص ولها أصلاع تشبه العروق مرتبة طولياً والبوغة).	A	10

Geotrichum (Lipstick Mold)	تنمو المشيجة ببطء، وهي لاطئة وليست هوائية ولها بنية صقيعية. غالباً تصبح حمراء كرزية. (الأبوااغ أسطوانية ليس لها أضلاع تشبه العروق).	B	
12 	لا تتطور شبكة مشيجة الملوث بشكل جيد، وليست مرئية بشكل واضح للعين المجردة، غالباً تشبه الوحل.	A	11
13 	شبكة مشيجة الملوث واضحة بشكل جيد ويمكن تمييزها بالعين المجردة بسهولة ولا تشبه الوحل.	B	
The Yeasts Cryptococcus	يتكرر رؤيتها على بيئة الأجار. (تنتج الأبوااغ بالتربرعم البسيط، بيضوية، أحادية الخلية).	A	12
Fusarium (Yellow Rain Mold)	يتكرر رؤيتها على بيئة الحبوب. (تنتج الأبوااغ على حوامل كونيدية قصيرة، منجلية الشكل، عديدة الخلايا).	B	
Neurospora sp. (Pink Mold)	تنمو المشيجة ببطء وهي هوائية. (الأبوااغ على شكل مجسم ناقص ولها أضلاع تشبه العروق).	A	13
Trichothecium sp. (Pink Mold)	تنمو المشيجة ببطء عادةً وهي لاطئة وليست هوائية. (الأبوااغ إيجاصية الشكل ثنائية الخلايا ليس لها أضلاع).	B	
15 	يشبه الملوث الوحل بالشكل.	A	14
17 	يشبه الملوث المشيجة أو العفن بالشكل.	B	
The Yeasts (Cryptococcus, Rhodotorula)	غير متحرك (لا يتحرك من تقاء نفسه) الأبوااغ كبيرة نسبياً، قطرها $20-4 \mu$ ، لا يتأثر بالمضادات الحيوية البكتيرية مثل سلفات الجنتاميسين.	A	15
16 	متحرك (يتحرك من تقاء نفسه) الأبوااغ صغيرة نسبياً، قطرها نادراً ما يصل لـ 2μ ، يمنع نموه بالمضادات الحيوية البكتيرية مثل سلفات الجنتاميسين.	B	
Bacillus (Wet Blotch)	الخلايا عصوية الشكل، موجبة لغرام (تتلون باللون البنفسجي في اختبار غرام).	A	16
Pseudomonas (Bacterial Blotch)	الخلايا متعددة الأشكال، سالبة لغرام (تتلون باللون	B	

18	الأحمر في اختبار غرام).	A 17
20	الملوث عفن أخضر عند نضج الأبواغ.	B
24	الملوث عفن بني عند نضج الأبواغ.	C
25	الملوث عفن أصفر عند نضج الأبواغ.	D
28	الملوث عفن أبيض عند نضج الأبواغ.	E
<i>Chaetomium olivaceum</i> (Olive Green Mold)	يشكل عقداً صغيرة ولونه أحضر زيتوني عادةً. (الأبواغ ليمونية الشكل، مغلفة بكيس على حامل أ斯基).	A 18
19	ليست كالسابق.	B
<i>Penicillium</i> spp. (Blue Green Mold)	لون العفن أزرق مخضر عادةً. (الحوامل الكونيدية تتفرع عند القمة إلى سلاسل عديدة من الأبواغ خفيفة التلون أحادية الخلايا).	A 19
<i>Aspergillus</i> spp. (Green Mold)	لون العفن أحضر إلى أصفر عادةً. (الحوامل الكونيدية تنتفع عند القمة على شكل البصلة، محاطة بسلاسل عديدة من الأبواغ خفيفة التلون أحادية الخلايا).	B
<i>Trichoderma</i> spp. (Forest Green Mold).	لون العفن أحضر. (الحوامل الكونيدية تنفصل بسهولة على شكل كتل رطبة وصعبة التمييز تحت المجهر. الأبواغ أحادية الخلية خفيفة التلون).	C
<i>Cladosporium</i> spp. (Blackish Green Mold)	لون العفن أحضر مسود. (الحوامل الكونيدية تتفرع إلى شب قليلة على نهاياتها تتشكل أبواغ داكنة، غالباً ثنائية الخلايا).	D
21	مستعمرة العفن لاظنة، تشبه عفن البنسيليوم الأسود، ولكنها ليست هوائية.	A 20
22	مستعمرة العفن هوائية، ولا تشبه عفن البنسيليوم.	B
<i>Alternaria</i> spp. (Black Mold)	(الأبواغ متطلولة ومزخرفة بأضلاع، بشكل عام يصل طولها إلى $20\text{ }\mu\text{m}$ وقطرها إلى $5\text{ }\mu\text{m}$).	A 21
<i>Aspergillus</i> spp. (Black Mold)	(الأبواغ كروية وغير مزخرفة بأضلاع، بشكل عام قطرها أقل من $5\text{ }\mu\text{m}$).	B
<i>Doratomyces stemonitis</i> (Black Whisker Mold)	يظهر بتردد أعلى على الدبال. (يشكل حوامل كونيدية تتشعب إلى عدة سويقات، توجد على نهاياتها سلاسل	A 22

			من الأبوااغ القاتمة).	
23		B	يظهر بتردد أعلى على بيئتي الآجار والحبوب. يشبه غابة من رؤوس الدبابيس القاتمة. (يشكل حافظة بوغية تتالف من سويقة وحيدة تلتتصق على نهايتها بنية بوغية تشبه الكرة).	
<i>Rhizopus</i> (Black Bread Mold, Black Bread Mold)	A	23	يظهر الحامل الكونيدي منتفخاً عند القمة مغطى جزئياً بعشاء بوغي.	
<i>Mucor</i> (Black Bread Mold)	B		الحامل الكونيدي غير منتفخ كالسابق، والقمة مغطاة كلياً بعشاء بوغي.	
<i>Papulospora byssina</i> (Brown Plaster Mold)	A	24	يعطي العفن كتل صغيرة من الخلايا تشبه الخرز. ولا تعطي أبداً أجسام ثمرية فنجانية الشكل. (عنقائد من الخلايا داكنة اللون تتوضع على حصيرة المشيخة، وليس لها أبوااغ).	
<i>Botrytis</i> (Brown Mold)	B		لا يشكل العفن عنقائد من الخلايا كما في السابق. ويعطي أحياناً أجساماً ثمريةً فنجانية الشكل. (تنتج الأبوااغ في تفرعات كالعناب).	
<i>Chrysosporium luteum</i> (Yellow Mat Disease, Confetti)	A	25	يشكل العفن طبقة فلينية بين الدبال وطبقة التغطية، وتشبه الحصيرة. (تشكل الأبوااغ على أوتاد على شكل مزهرية).	
26	B		لا يشكل العفن طبقة فلينية وتبدو تشبه الحصيرة. (والأبوااغ لا تتشكل كما في السابق).	
<i>Epicoccum</i> (Yellow Mold)	A	26	لا يحدث على الدبال. (الحاوامل الكونيدية قصيرة، وتنشأ من خلايا تشبه الوسادة. تبدو الأبوااغ إذا تشابكت ككتلة من الخلايا المضغوطة).	
27	B		يشاهد بتردد أعلى على الدبال ولكن ليس دائماً. (الحاوامل الكونيدية ليست كالسابق، والأبوااغ وحيدة الخلية).	
<i>Sepedonium</i> (Yellow Mold)	A	27	الأبوااغ كبيرة يصل قطرها إلى 5م، ولها نمطين. بعضها كروي وذو اشواك وتشكل فرادى على نهايات تفرعات الهيفا المفردة، وبعضها على شكل الزهرية تظهر فرادى أو في قطاعات من حاوامل كونيدية غير	

	متميزة شبيه بالهيما.		
<i>Aspergillus spp. (Yellow Mold)</i>	الأبواح صغيرة قطرها أقل من 5 م، بيضاء، تتشكل على سلاسل تنشأ من موقع على شكل الرؤوس على قمة ساقية طويلة.	B	
<i>Scopulariopsis spp. (White Plaster Mold)</i>	تظهر على شكل مشيجة كثيفة كالبلاستر (الحوالم الكونيدية على شكل الفرشاة).	A	28
29 ──────────	لا تشبه المشيجة البلاستر. (الحوالم الكونيدية ليست على شكل الفرشاة).	B	
<i>Monilia (White Flour Mold)</i>	تتشكل الأبواح من الهيما في سلاسل.	A	29
<i>Mycelia sterilia</i>	الأبواح غائبة ولا تتشكل من الهيما.	B	

آفات الفطر الأبيض الحشرية والحيوانية غير الحشرية

1. مقدمة:

يعد إدخال زراعة الفطر الأبيض في الإنتاج النباتي، وإنتاجه بطريقة مشابهة للطريقة التي يتم فيها إنتاج المحاصيل النباتية الأخرى، من الأمنيات القديمة التي طالما حلم المنتجون بتحقيقها، أما في وقتنا الحاضر فقد غدت زراعة الفطر الأبيض علمًا من العلوم الحقيقة، وأحرزت تقدماً كبيراً، خاصةً بعد أن أخذ الكثير من الباحثين يهتمون بهذا النوع، القادر على النمو والتطور بالاعتماد على مواد تعد من فضلات ومخلفات النبات والحيوان (قش - خشب - روث ... الخ). وما زاد الاهتمام بالفطر الأبيض تتمتعه بقيمة غذائية عالية، تفوق القيمة الغذائية لمعظم الخضار والفواكه، وتقترب من القيمة الغذائية للحم، مع الأخذ بعين الاعتبار الفارق في نسبة الرطوبة، الأمر الذي دعا الكثيرين إلى اعتباره بمثابة الغذاء البديل للحم.

تتعرض زراعة الفطر الأبيض للكثير من الأمراض والآفات، التي تسبب تدهوراً في

إنتاجه ورداة في نوعيته ومنها:

- الأمراض البكتيرية :Bacterial diseases
- الأمراض الفطرية :Fungal diseases
- الفيروسات :Viruses
- الآفات الحيوانية غير الحشرية :العناكب والحلم
- الديدان الثعبانية (النيماتودا) :
- الحشرات :Insects

2. العنكب والحلم:

تتغذى عدة أنواع من العناكب على مشيخة الفطر الأبيض، خلل نموه في الدبال أو تربة التغطية، وتسبب له أضراراً جسميةً. ويكون عادةً ضرر الحلم بسيطاً، عندما يظهر في المزرعة في أواخر فترة الجنبي، ولكن عند ظهورها مبكراً فإن احتمال انتشارها بصورة وبائية كبير جداً، مما يؤدي إلى القضاء على معظم مشيخة الفطر، وبالتالي خسارةً كبيرةً في المحصول لذا يجب التأكد من بسترة الدبال بصورة جيدة أثناء تحضيره، للقضاء على هذه الأحياء.

الأضرار التي تسببها العناكب:

- تأخر تشكيل رؤوس الفطر.
- حدوث حفر غير منتظمة في السوق وفي القبعات، وبالتالي تدني نوعية الفطر.
- تقلل الإنتاج وتضعف فعاليته.
- تزوج العاملين في المزرعة مسببة لهم حساسية عالية (حكة شديدة).

3. النيماتودا:

وهي ديدان صغيرة أسطوانية الشكل، مجهرية تتكاثر بواسطة البيوض، التي تقفس خلال فترة وجيزة من الزمن، وتخرج منها يرقات صغيرة، تمر بعدة انسلاخات خلال دورة حياتها حتى تصبح دودة كاملة.

توجد 3 مجموعات من الديدان الثعبانية في الطبيعة وهي:

- (1) ديدان رمية تتغذى على المواد العضوية المتحللة، ولا تسبب أضراراً للنبات.
- (2) وديدان متطفلة، تميز بوجود حربة مجوفة (stylet) في مقدمة رأسها، تغرسها في خلايا العائل، وتمتص المواد الغذائية منها.

وهناك نوعان من الديدان الثعبانية التي تتغذى على مشيجة الفطر الأبيض وهما:
Aphelenchoides composticola و *Ditylenchus myceliophagus*
 النوعان مشيجة الفطر أثناء نموه في الدبال أو تربة التغطية، وتمتص محتوياتها وتتركها على شكل خيوط فارغة، إضافة إلى ذلك فإنها تحدث تقوباً في جسم الفطر، وتتركه عرضة للإصابة بالبكتيريا والفيروسات. وتكون المكافحة برش أرضية المفاطر وترب التغطية بالفورمالين بمعدل 3 ل/10 ل ماء.

- (3) هناك نيماتودا مفيدة جداً هي نيماتودا حيوانية (*Steinerema feltiae*), تتغذى على يرقات ذبابة Sciarid.

4. الحشرات:

يعتبر الذباب من أهم الحشرات التي تصيب الفطر الأبيض، حيث يوجد جنسان هامان من الذباب تصيب الفطر الأبيض عالمياً: ذباب الفطر Phorid وذباب الفطر Sciarid.

1-4. ذبابة الفطر (*Megaselia sp.*) Phorid

يتبع هذا الجنس إلى رتبة ثنائية الأجنحة Diptera وفصيلة Phoridae. طول الذبابة 2-3 مم، لونهابني مسود حدباء الشكل، لها قرون استشعار غير واضحة، منها نوعين وربما أكثر هما: *M. nigra*, *Megaselia halterata*. تنشط في البقع المضاءة ولها مشية خاصة جداً، متعرجة متباينة، مع توقفات سريعة، تجذبها رائحة المشيجة، وتحت الإصابة عليها عند الزراعة، وخلال فترة التحضين، وحتى الترتيب وما بعده، يتلخص ضررها بتغذيتها على مشيجة الفطر، وتنتقل بامتياز البكتيريا والأمراض الفطرية والعنكبوت والفيروسات. العتبة الاقتصادية لهذه الذبابة هي 58 يرقة في 125 غ دبال. تضع بيضها على أطراف ضررها بتغذيتها على مشيجة الفطر، وتتفق بأمتياز البكتيريا والأمراض الفطرية والعنكبوت والفيروسات. العتبة الاقتصادية لهذه الذبابة هي 58 يرقة في 125 غ دبال. تضع بيضها على أطراف ضررها بتغذيتها على مشيجة الفطر (50 بيضة). طول اليرقة 5-3 مم، وتكون شفافة ثم يصبح لونها أصفر باهت، لون العذراء أبيض مصفر طولها 2 مم. تعيش الأنثى 16 يوم، ويعيش الذكر 10 أيام. تتعلق دورة حياتها بالحرارة حيث تبلغ 15 يوم عند الدرجة 24°C و 20-25 يوم عند الدرجة 15°C.

2-4. ذبابة الفطر Sciarids

يتبع هذا الجنس إلى رتبة ثنائية الأجنحة Diptera وفصيلة Sciaridae، طول الحشرة 2-5 مم، سوداء ذات قرون استشعار سوداء منتصبة، تبيض الأنثى حتى 170 بيضة في الدبال أو في تربة التغطية، تتوزع في مجموعات لا تزيد عن 15 بيضة/مجموعة. يفقس البيض بعد 6 أيام عند درجة الحرارة 18°C. مدة الطور اليرقي 18 يوم حتى طور العذراء. مدة طور العذراء 6 أيام حتى طور الذبابة. مدة دورة الحياة 3-4 أسابيع عند درجة الحرارة 24°C. هذه الذبابة أشد خطراً من ساقتها وذلك بسبب:

- مدة طور اليرقة أطول منه لدى ذبابة Phorid.
- قطر فم اليرقة أكبر بـ 70 ضعف منه لدى ذبابة Phorid.
- العتبة الاقتصادية لها 1 يرقة في 125 غ دبال بينما هي 58 يرقة في 125 غ دبال لدى ذبابة Phorid.

وسجل دوالبي وآخرون (2007) لأول مرة في سوريا جنسين ونوعين من ذباب الفطر المنتشرة في المفاطر السورية حيث تم تصنيفها في المتحف البريطاني للعلوم وهي كما يلي: -1 Nematocera Coms. تحت رتبة Sciaridae يتبع فصيلة *Bradysia ocellaris* سجلت هذه الحشرة بمحافظة حلب في موقع عدنان ومدينة حلب (الصورة 1).

Nematocera Scatopsidae يتبع فصيلة *Coboldia fuscipes* Meig -2 رتبة Diptera، سجلت هذه الحشرة في مدينة حلب، وفي منطقة الكسوة، وسجلت أيضاً في موقعين في ريف منطقة جبلة بمحافظة اللاذقية (الصورة 2).

Sphaeroceridae، يتبع فصيلة *Pullimosin* sp. -3 رتبة Cyclorrhapha، تحت رتبة Diptera سجلت هذه الحشرة في عدة مواقع من منطقة السلمية- محافظة حماة، وفي منطقة الكسوة (الصورة 3).

Phoridae، يتبع فصيلة *Megaselia* sp. -4 Rتبة Cyclorrhapha، تحت رتبة Diptera سجلت هذه الحشرة في عدة مواقع في منطقة السلمية بمحافظة حماة، وفي موقعين بمحافظة اللاذقية (الصورة 4).

الصورة (1)



الحشرة الكاملة وتعریق الأجنحة للذبابة *Bradysia ocellaris* Coms، مركز بحوث حلب، 2007.

الصورة (2)



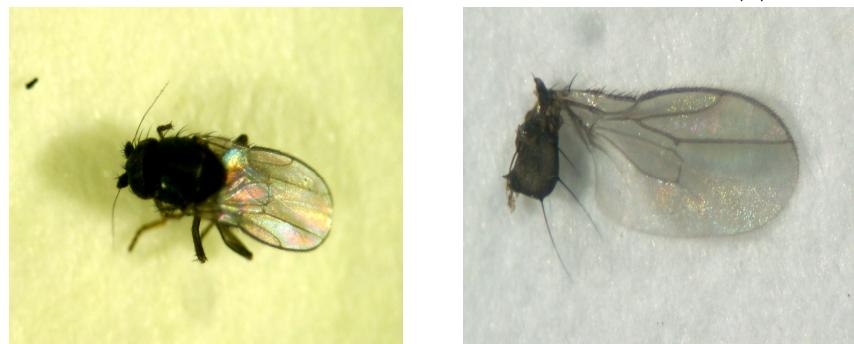
الحشرة الكاملة وتعریق الأجنحة لجنس *Megaselia* spp.، مركز بحوث حلب، 2007.

الصورة (3)



الحشرة الكاملة وتعریق الأجنحة للذبابة *Coboldia fuscipes* Meig، مركز بحوث حلب، 2007.

الصورة (4)



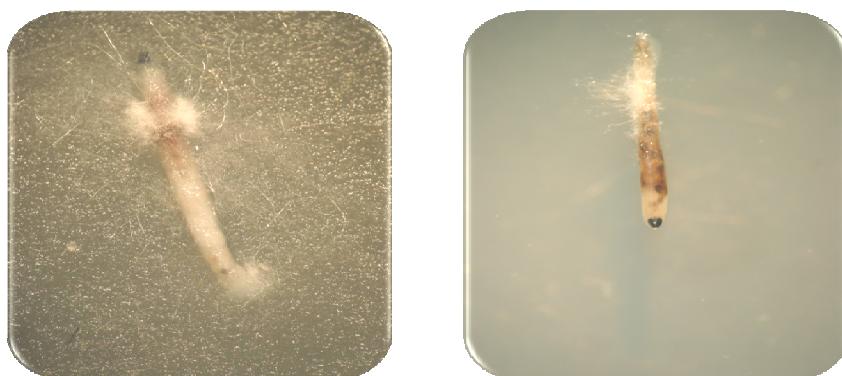
الحشرة الكاملة وتعریق الأجنحة لجنس *Pullimosin* spp، مركز بحوث حلب، 2007.

بعض أساليب المكافحة المستخدمة في المفاطر:

- وضع شبك مناسب على فتحات دخول وخروج الهواء في غرف الزراعة لمنع دخول الحشرات والذباب.
- استخدام المصائد اللونية (الصفراء) اللاصقة.
- استخدام الصاعق الكهربائي.
- استخدام المصائد الفرمونية أو الغذائية الجاذبة.
- تعقيم غرف النمو وحولها قبل التحضين وبعده.
- استخدام مانعات الانسلاخ (Dimilin) في تربة التغطية.
- استخدام المبيدات الكيميائية (diazinon و malathion و dichlorvos).

- استخدام بعض الطرق الحيوية في المكافحة، وأشار (Dawalibi et. al., 2008) إلى أن رش الفطر كمبيد حيوي على يرقات الذبابة *Beauveria bassiana* أدى إلى موتها بنسبة وصلت إلى 85%.

الصورة (5)



يرقات ذبابة الفطر المصابة بالفطر الممرض للحشرات *Beauveria bassiana* ، مركز بحوث حلب، 2007.

دليل تعريف أهم المشاكل التي تعرّض زراعة الفطر الأبيض

تواجه العديد من المشاكل كل من يحاول الشروع في زراعة الفطر الأبيض، ويُعرف هذا الدليل أغلب هذه المشاكل ويدرك أسبابها ويقترح حلول لها، وقد صنفت هذه المشاكل تبعاً لنكرار حدوثها إلى خمسة فئات وهي:

1. تقنية التعقيم: تحضير البيئة (آجار وحبوب)، إنتاش الأبوااغ، زراعة النسج، وتحضير البذار.
2. تحضير الدبال: المكونات الخام، مواصفات الدبال في طوري التحضير: الطور الأول والثاني.
3. استعمار المشيجة للدبال.
4. استعمار المشيجة لطبقة التغطية: عملية التغطية، استعمار المشيجة لطبقة التغطية، تحفيز تشكُّل بداءات الأجسام الثمرية.
5. تشكُّل الأجسام الثمرية وتطورها: تحفيز تشكُّل رؤوس الدبابيس، نضج الأجسام الثمرية وقطافها.

يجب على مستخدمي هذا الدليل تعريف المشكلة أولاً، ثم البحث عنها في القائمة، ثم قراءة الأسباب المحتملة، ثم قراءة الحلول الممكنة لها مع التركيز على التفاصيل الجداول (2، 3، 4، 5، 6).

1. تقنية التعقيم:

جدول (2): أهم المشاكل التي تعرّض تقنية التعقيم.

بيئة الآجار		
الحلول	الأسباب	المشكلة
زيادة كمية الآجار أو خلط مكونات البيئة جيداً بتحريكها قبل صبها.	كمية الآجار غير كافية أو تجانس توزيعه في البيئة غير جيد.	البيئة طرية ولا تتصلب.
لا تنفس جهاز التعقيم قبل هبوط الضغط حتى 1 psi. بدل جوانة باب جهاز التعقيم. لا تنفس أجهزة التعقيم ذات	التcriغ السريع والمفرط للضغط لجهاز التعقيم بالحرارة الرطبة (الأوتوكلاف).	البيئة تفوح وتخرج خارج الوعاء الذي يحييها.

السعة أكبر من 30 لتر أبداً.		
تعقيم المختبر والعمل ضمن غرفة عزل.	جو المختبر ملوث بشكل كبير.	تتلوث الأطباق بعد صب البيئة فيها وقبل التلقيح.
تصحيح إجراءات تحضير البيئة.	عملية تحضير البيئة غير صحيحة.	
- عقم جهاز التعقيم لمدة 24 ساعة عند الضغط 15 .psi	جهاز التعقيم ملوث (بالبكتيريا).	
استخدم البيئة المناسبة.	البيئة غير مناسبة.	الأبوااغ لا تتنفس أو لا يوجد نمو من خُزع النسيج.
اضبط رقم الحموضة pH البيئة.	رقم الحموضة pH غير مناسب.	
نقع الأبوااغ في الماء المعقم لمدة 12-24 ساعة.	الأبوااغ قديمة أو جافة.	
برَدْ إبرة الزرع قبل نقل الأبوااغ.	أبرة الزرع حارة جداً.	
خفض ضغط وحرارة تعقيم البيئة إلى الحدود القياسية.	السكر في البيئة متكرمل.	
أخذ الأبوااغ أو خزع النسيج من أجسام ثمرية حديثة، أو تلقيح عدد أكبر من الأطباق، وحفظ الأطباق غير الملوثة فقط.	الأبوااغ أو خزعه النسيج ملوثة.	التلوث يحدث حول خزعه النسيج أو الأبوااغ على البيئة.
تعقيم الأدوات بغمصها بالكحول وحرقها قبل استخدامها.	أدوات العمل غير معقمة.	
تجديد السلالة أو استبدالها بأخرى نشطة. أو تغيير البيئة.	ظاهرة الشيخوخة، السلالة قديمة.	رايزومات المشيجة تصبح قطنية وبطيئة النمو.

انخفاض درجة حرارة وضغط التقطيع.	تكرمل السكر في البيئة.	وينخفض الإثمار. وتبدو السلالة متدهورة.
زيادة الآغار في البيئة.	الآغار في البيئة غير كافٍ فتمو المшиحة تحت السطح وتنظر قطنية.	
بيئة الحبوب		
اترك جهاز التقطيع يبرد تدريجياً.	تبريد جهاز التقطيع بسرعة كبيرة.	أوعية البذار الزجاجية تتكسر عندما يفتح جهاز التقطيع.
اترك مسافات بين الأوعية لسماح لها بالتمدد.	الأوعية الزجاجية غير صلحة أو متشقة.	
استبدل الأوعية الزجاجية.	الأوعية الزجاجية غير مناسبة.	
تقليل كمية البذار في الأوعية. انخفاض نسبة رطوبة البذار.	كمية البذار في الأوعية كثيرة. نسبة رطوبة البذار عالية.	صعوبة هز أوعية البذار.
تبريد الأوعية ضمن غرفة العزل.	دخول أبواغ ملوثة أثناء التبريد بعد التقطيع.	البذار يتلوث قبل تلقيحه.
استبدال الحبوب المستخدمة أو نقعها لمدة 24 ساعة قبل التقطيع.	بقاء البكتيريا المشكلة للأبواغ الداخلية رغم التقطيع.	
استخدام البيئة المغطاة بالمشيخة قبل تبخر الماء من البيئة، زيادة كمية البيئة في الأطباق.	البيئة رقيقة بسبب التبخر أو كمية البيئة قليلة في الطبق.	قطع الآغار تلتصلق بالزجاج عندما تهز الأوعية.
تبريد الحبوب لتصل إلى درجة حرارة الغرفة قبل تلقيحها.	الحبوب حارة عند تلقيحها.	نمو قليل أو عدم وجود أي نمو من قطع المشيخة على البيئة بعد تلقيح البذار.
اتبع الطريقة الصحيحة.	الحبوب جافة جداً.	

بالتحضير.		
هز الأوعية بعد تلقيحها مباشرةً، وبعد 3-5 أيام من التلقيح.	اللقالح غير موزع بشكل جيد.	
أضف كربونات الكالسيوم بالمعدل المناسب.	رقم الحموضة pH غير مناسب.	
اصبِط الحرارة عند الدرجة المناسبة.	تحضين الحبوب عند درجة حرارة غير مناسبة.	
استخدم الحبوب المناسبة.	نوع الحبوب غير مناسب.	
تقصير مدة التقطيع بالخلاط حتى 5 ثواني فقط، أو التقطيع على سرعة أقل.	التقطيع المشيجة بشكل جائر أدى لطحن خلايا المشيجة.	لا يوجد نمو على الحبوب بعد استخدام اللقالح السائل.
استخدام مشيجة غير ملوثة بالبكتيريا.	التلوث بالبكتيريا.	
استبعاد النمو القطني للمشيجة بطيء النمو، والاعتماد على النمو الرايزوموري سريع النمو.	السلالة ضعيفة.	
اتباع الخطوات والمقادير الصحيحة لتحضير البذار الفصل الثالث.	رقم الحموضة pH غير مثالى.	
تبريد الماء المعقم قبل استخدامه.	الماء حار بشكل زائد.	
عمق المختبر واحرص على تطبيق إجراءات النظافة. عقم الأدوات، غمسها بالكحول وحرقها قبل استخدامها.	جو المختبر ملوث بعد كبير من أبوااغ الملوثات. الأدوات غير معقمة.	التلوث يحدث بعد التلقيح.

انقل لقاحاً غير ملوثاً.	اللناح ملوث.	
هز الأوعية بعد التلقيح مباشرةً وأعد الهرز بعد 4 أيام من التلقيح.	هز الأوعية بعد تلقيحها غير كافي.	المشيجة تعجز عن استعمار كل وعاء البذار.
استخدام مشيجة غير ملوثة.	المشيجة ملوثة (عادةً بالبكتيريا).	
استخدم فلتر لا يسمح بالكثير من التبخر.	أطراف الحبوب جافة بسبب التبخر العالي.	أطراف الحبوب في البذار غير مستمرة.
التحضين عند الحرارة المثالية ولفترات مناسبة لنوع الفطري.	تحضين البذار لفترة أطول من اللازم، أو حرارة التحضين أعلى من الحرارة المثالية، أو كلا الأمرين معاً، وهذا يسبب تحلل المشيجة.	يوجد قطرات صفراء لزجة في وعاء البذار.

2. تحضير الدبال:

جدول (3): أهم المشاكل التي تعرّض تحضير الدبال.

الطور الأول		
الحلول	الأسباب	المشكلة
راجع كميات مكونات الخلطة. راجع محتوى المكونات الخام من الآروت.	كمية بعض المكونات غير كافية.	لا ترتفع درجة حرارة الدبال وتبقى دون 60° س.
اضغط جوانب المسطبة أكثر، احمي المسطبة من تيارات الهواء القوية.	المسطبة مفككة أكثر من اللزوم أو أبعادها غير صحيحة.	
وازن الرطوبة لتصل إلى 70%.	رطوبة مكونات الخلطة عالية أو منخفضة الرطوبة.	
زيادة حجم كتلة الخلطة.	حجم كتلة الكومة غير كافي.	

راجع كميات مكونات الخلطة. راجع محتوى المكونات الخام من الآزوت.	كمية بعض المكونات غير كافية.	الدبال لا يطلق الأمونيا.
وازن الرطوبة لتصل إلى 70%， رطب عند اللزوم فقط.	رطوبة الخلطة أعلى من اللزوم، قش القمح أقصر من اللزوم.	تخمر الدبال لا هوائي.
اضبط أبعاد المسطبة.	المسطبة كثيفة جداً.	
زيادة عدد التقليبات.	الفترة بين التقليبات أطول من اللزوم.	
أخرج المكونات داخل المسطبة للخارج والعكس بالعكس.	نظام التقليب خاطئ.	مكونات الدبال لا تخمر بانتظام.
ذرق الدواجن وقش القمح يجب أن يكونا بنفس درجة التخمر عند بداية خلط المكونات.	درجة تخمر مكونات الخلطة مقاومة عند البداية.	
ارفع كمية الجبس. استخدم المواد الطازجة والحديثة فقط.	كمية الجبس منخفضة. مكونات الخلطة قديمة وليس طازجة.	الدبال دهني.
افحص رطوبة الخلطة قبل كل تقليب.	عملية ترطيب الخلطة غير صحيحة.	الدبال ذو رطوبة مرتفعة أو منخفضة عند نهاية الطور الأول.
تابع عملية التخمر.	مدة الطور الأول أقصر من اللزوم.	القش مازال أصفر عند نهاية الطور الأول.
قصر فترة الطور الأول.	مدة الطور الأول أطول من اللزوم.	أجزاء الدبال قصيرة وسوداء عند نهاية الطور الأول.

الطور الثاني		
الحلول	الأسباب	المشكلة
راجع كميات مكونات الخلطة.	كمية بعض المكونات غير كافية.	لا ترتفع درجة حرارة الدبال.
قصر فترة الطور الأول.	تأخير إدخال الدبال إلى نفق البسترة.	
تقليل إدخال الهواء إلى دورة نفق البسترة.	زيادة إدخال الهواء إلى دورة نفق البسترة.	
تقليل نسبة حجم الهواء إلى حجم الدبال في نفق البسترة.	نسبة حجم الهواء إلى حجم الدبال في نفق البسترة أكبر من اللازم.	
ضبط رطوبة الدبال عند نسبة 70% عند إدخاله إلى نفق البسترة.	رطوبة الدبال مرتفعة.	
إدخال الهواء إلى نفق البسترة يجب أن يكون ثابتاً، وتغيير كمية الإدخال بالتدريج وفقاً لدرجة الحرارة المطلوبة.	إدخال كميات غير منتظمة من الهواء إلى نفق البسترة.	درجة حرارة الدبال لا تتنظم.
راقب حرارة ورطوبة نفق البسترة كل 4-6 ساعات.	حرارة ورطوبة نفق البسترة غير مراقبة.	
توحيد ارتفاع الدبال ضمن نفق البسترة.	ارتفاع الدبال ضمن نفق البسترة غير موحد.	يوجد تفاوت في درجات حرارة أجزاء الدبال.
التأكد من توزيع مكونات الخلطة في الطور الأول بشكل متجانس.	توزيع مكونات الخلطة في الطور الأول غير متجانس.	

تلافي عيوب تصميم نظام التهوية في نفق البسترة.	تصميم نظام التهوية في نفق البسترة غير صحيح.	
زيادة كمية الهواء المدخلة إلى نفق البسترة.	كمية الهواء المدخلة إلى نفق البسترة غير كافية.	درجة حرارة الدبال مرتفعة بعد البسترة.
إجراء البسترة عند الدرجة 60° م لمدة ساعتين.	مدة البسترة أطول من اللزوم.	
يجب تسييق تخفيض درجة حرارة الدبال، وتقليل كمية الهواء المدخلة إلى نفق البسترة.	كمية الهواء المدخلة إلى نفق البسترة زائدة.	درجة حرارة الدبال منخفضة بعد البسترة.
درجة الحرارة الأقل تحمي الكائنات المحبة للحرارة أكثر والتي تمنع الهبوط السريع لدرجة الحرارة.	إجراء البسترة عند درجة حرارة منخفضة ولفترة طويلة.	
قلل كمية مصدر الأزوت. حافظ على الحرارة دون الدرجة 54° م بعد البسترة. استخدم مجال حراري منخفض أثناء التكييف.	كمية مصدر الأزوت في الخلطة زائدة. المدة طويلة فوق الدرجة 54° م.	إطلاق الأمونيا لفترة طويلة.

3. استعمار المشيجة للدباء:

جدول (4): أهم المشاكل التي تعرّض استعمار المشيجة للدباء.

المشكلة	الأسباب	الحلول
تنمو المشيجة ببطء أو لا تنمو مطلقاً.	البذر غير جيد.	راجع إجراءات تحضير البذر.
السلالة متدهورة أو غير نشطة.		راجع طريقة تخزين السلالة. افحص نقاوة السلالة بتلقيح أطباق جديدة. يجب تجرب سلالات جديدة دائماً وذلك بزراعتها على نطاق صغير قبل زراعتها على نطاق تجاري، ثم تعتمد إذا كانت جيدة ونشطة ونستغني عن السلالة القديمة.
يوجد آثار متبقية للأمونيا في الطور الثاني حتى ينتهي إطلاق الأمونيا من الدبال.		إطالة مدة التكثيف في الطور الثاني حتى ينتهي إطلاق الأمونيا من الدبال.
تحضير الطور الأول أو الثاني غير صحيح.		راجع طريقة تحضير الدبال راجع الفصل الرابع.
رطوبة الدبال أعلى من اللزوم.		رطوبة الدبال يجب أن تكون ضمن المجال 70-75% عند الزراعة.
الإصابة بالذباب أو النيماتودا.		تأكد من حرارة ومدة البسترة.
المشيجة يعوزها الأوكسجين.		تأكد من تزويد غرف النمو ب حاجتها من تبديل الهواء.
وجود الأعفان أثناء انتشار تحضير الطور الأول أو الثاني		راجع الفصل الرابع، ثم راجع

الفصل السادس لتحديد نوع العفن ومعرفة العوامل التي تشجع نموه.	غير صحيح.	المشيخة.
إطالة مدة التكثيف في الطور الثاني حتى ينتهي إطلاق الأمونيا من الدبال.	يوجد آثار متبقية للأمونيا في الدبال.	وجود العفن البحري (Coprinus sp.) أثناء انتشار المشيخة.
إجراء البسترة عند الدرجة 60° س لمدة ساعتين.	البسترة غير كافية.	وجود الحلم أو العناكب أو النيماتودا.
راجع إجراءات تحضير الدبال وتعبئته وتفریغ نفق البسترة.	يحتوي الدبال على أجزاء كثيفة وعالية الرطوبة.	
يجب تطهير الأوعية أو الأدوات المستخدمة قبل الزراعة.	الأوعية أو الأدوات المستخدمة في الزراعة غير نظيفة.	

4. استعمار المشيخة لطبقة التغطية:

جدول (5): أهم المشاكل التي تعرّض استعمار المشيخة لطبقة التغطية.

الحلول	الأسباب	المشكلة
التحضين عند درجة الحرارة المثالية لنمو المشيخة.	الحرارة عالية أو منخفضة أكثر من اللزوم.	تعجز المشيخة عن الانتشار في طبقة التغطية.
يجب قياس رقم حموضة pH تربة التغطية قبل استخدامها في التغطية راجع الفصل الخامس.	رقم حموضة تربة التغطية pH غير مناسب.	
يجب قياس نسبة رطوبة تربة التغطية قبل استخدامها -70- 75%.	رطوبة تربة التغطية أعلى أو أقل من اللزوم.	

راجع مكونات وطريقة تحضير تربة التغطية في الفصل الخامس.	مكونات تربة التغطية غير مناسبة.	
راجع عملية تحضير الدبال في الفصل الرابع.	ضعف في نمو المشيجة على الدبال.	
تأكد من عدم وجود الأعفان والنيماتودا في تربة التغطية قبل استخدامها.	الدبال ملوث.	
ارفع رطوبة هواء غرفة الزراعة، زيادة عدد مرات ري تربة التغطية أو تغطيتها برقائق النايلون.	رطوبة هواء غرفة الزراعة منخفضة.	جفاف تربة التغطية بعد عملية التغطية.
خفض سرعة المروحة لتعطي تيار هواء ضعيف وبطئ.	سرعة مروحة تدوير الهواء عالية أكثر من اللزوم مما يسبب تياراً قوياً.	
خلط مكونات تربة التغطية بشكل جيد التجانس.	خلط مكونات تربة التغطية غير متجانس.	لا تتمو المشيجة في كامل طبقة التغطية.
إعادة توزيع تربة التغطية لنحصل على طبقة التغطية بسماكاة واحدة.	سماكاة تربة التغطية غير متجانسة.	
خلط البذار مع الدبال بشكل متجانس أثناء الزراعة.	نمو المشيجة في الدبال تحت طبقة التغطية غير متجانس.	
ترقيع طبقة التغطية.	تسمى هذه الظاهرة طلاء أو دهان طبقة التغطية (Overlay) وهي تنتج عن إطالة فترة نمو المشيجة في طبقة التغطية.	المشيجة تغطي طبقة التغطية ولكنها تشكل القليل من بداعات الأجسام الثمرية.

<p>عزيز و/أو إعادة التغطية. حافظ على رطوبة هواء غرفة التغطية عند 95% عند تشكيل بداءات الأجسام الثمرية. قلل معدل التبخر. الري يجب أن يكون على شكل رذاذ خفيف فائق النعومة وعلى كامل سطح طبقة التغطية.</p>	<p>الري بطريقة خاطئة و/أو رطوبة هواء غرفة الزراعة منخفضة جداً. أو ارتفاع معدل التبخر.</p>	<p>تشكل طلاء طبقة التغطية ثم تحوله إلى حصيرة (Mat) ثم يصبح مسطحاً وكتيماً للماء، ولا يشكل أي بداءات الأجسام الثمرية.</p>
<p>يجب عزل السلال أو الأكياس المصابة فوراً وإخراجها وحرقها، وقد تضطر لإعدام كامل الدفعه والبدء من جديد بعد تغيير سلالة البذار واعتماد بذار غير مصاب.</p>	<p>الإصابة بمرض الموت المتأخر الفيروسي.</p>	<p>المشيجة تنمو في طبقة التغطية ثم تخفي.</p>
<p>غيرِ السلالة بأخرى أقل ميلاً لتشكيل الـ Stroma (استبعاد القطاعات الزغبية من المزرعة الأم). تخفيض تركيز غاز CO₂. رقم الحموضة pH مرتفع. الدبال محضر بطريقة خاطئة.</p>	<p>تسمى هذه الظاهرة Stroma ().</p>	<p>تشكل بقع حصيرية بيضاء كثيفة على طبقة التغطية.</p>
<p>راجع الفصل السادس.</p>	<p>التلوث بالملوث (Scopulariopsis)</p>	

5. تشكل الأجسام الثمرية وتطورها:

جدول (6): أهم المشاكل التي تعترض تشكل الأجسام الثمرية وتطورها.

تشكل روؤس الدبابيس		
الحلول	الأسباب	المشكلة
إبدأ من جد بعزلة جديدة من النسيج، أو احصل على عزلة جديدة من زراعة الأبواغ التعددة.	خلايا السلالة أحادية النوى وغير قادرة على الإثمار أصلاً.	المشيخة تعجز عن تشكيل بداءات الأجسام الثمرية.
حافظ على رطوبة هواء غرفة التغطية عند 95% عند تشكيل روؤس الدبابيس.	رطوبة هواء غرفة الزراعة منخفضة جداً.	
خفض تركيز غاز CO_2 بزيادة كمية الهواء المدخلة إلى غرفة الزراعة.	ارتفاع تركيز غاز CO_2 .	
تخفيض درجة حرارة هواء الغرفة.	ارتفاع درجة الحرارة.	
وَحدْ سماكة طبقة التغطية ورَقْنُ البقع التي يظهر فيها نضج مبكر لالمشيخة.	تقاوت سماكة طبقة التغطية.	تشكل بداءات الأجسام الثمرية بشكل مبكر.
حَضَنْ عند درجة الحرارة المناسبة لنمو المشيخة ثم خَفضُها إلى درجة الإثمار.	درجة الحرارة منخفضة أكثر من اللزوم.	
حافظ على غرفة الزراعة محكمة الإغلاق ودوره الهواء داخلية دون إدخال الهواء من الوسط الخارجي حتى تصبح المشيخة جاهزة للإثمار.	انخفاض تركيز غاز CO_2 أقل من اللزوم.	

رُقُع المناطق قليلة السمادة من طبقة التغطية كلما ظهرت المشيجة عليها حتى تجانس النمو.	تقاوت سمادة طبقة التغطية.	تشكل بداءات الأجسام الثمرية بشكل متقاوت.
تنفيذ عملية الري بحذر وبشكل متجانس.	تقاوت رطوبة طبقة التغطية.	
حافظ على سطح طبقة التغطية خشناً ونفوذاً بتنفيذ عملية الري بالطريقة الصحيحة.	تخريب سطح طبقة التغطية جزئياً بسبب تنفيذ عملية الري بطريقة خاطئة.	
تلافي عيوب تصميم نظام التهوية في غرفة النمو.	تقاوت الظروف البيئية ضمن غرفة الزراعة.	
ضبط رطوبة تربة التغطية (75-70%) عند تشكيل رؤوس الدبابيس.	رطوبة تربة التغطية أعلى أو أقل من اللزوم.	تعجز المشيجة عن تشكيل رؤوس الدبابيس بغزاره.
الضبط الصحيح لرقم حموضة تربة التغطية pH راجع الفصل الخامس.	رقم حموضة تربة التغطية pH غير متوازن.	
استخدم كربونات كالسيوم تتحوي تركيز أقل من 2% من عنصر المغنيزيوم.	تركيز عنصر المغنيزيوم في مادة كربونات الكالسيوم المستخدمة في تعديل pH تربة التغطية أعلى من اللزوم (أكثر من 2%).	
خفض تركيز غاز CO_2 للمستوى المطلوب.	ارتفاع تركيز غاز CO_2 .	
تنفيذ عملية الري بحذر بالطريقة الصحيحة.	الإدارة السيئة لتحفيز تشكيل بداءات الأجسام الثمرية.	

استبدل السلالة.	السلالة سيئة.	
راجع الفصل السابع.	الإصابة بالنيماتودا.	
راجع تركيبة خلطة الدبال.	الدبال فقير أساساً بالمواد الغذائية الازمة.	تشكل رؤوس الدبابيس بغزارة ولكنها لا تنضج.
خُفْضُ تركيز غاز CO_2 .	ارتفاع تركيز غاز CO_2 .	
خُفْضُ رطوبة هواء الغرفة إلى 85-92%.	ارتفاع رطوبة هواء الغرفة.	
زيادة كمية الهواء المدخل إلى غرفة الزراعة بحيث يتغير الهواء داخل الغرفة 2-4 مرات في الساعة.	كمية الهواء المدخل إلى غرفة الزراعة غير كافية.	
استبدل السلالة بأخرى ذات قدرة أعلى على الإثمار.	صفة من صفات السلالة.	
راجع الفصل السادس والسابع.	الإصابة بالذباب أو النيماتودا أو الملوثات الأخرى التي تنشط الإثمار.	
حافظ على رطوبة كافية لترابة التغطية (70-75%) بالري اليومي إذا تطلب الأمر.	فقدان طبقة التغطية المفرط لرطوبتها.	

القطاف

المشكلة	الأسباب	الحلول
الغلة منخفضة في القطعة الأولى.	ضعف في تشكيل رؤوس الدبابيس.	راجع إدارة تحفيز تشكيل رؤوس الدبابيس.
	الدبال فقير بالمواد المغذية.	راجع تركيبة خلطة الدبال.
ينجح القليل من الأجسام	نفاوت في في تشكيل رؤوس	تخلص من رؤوس الدبابيس

مبكرة التشكّل.	الدبابيس.	الثمرية بالوصول إلى النضج الكامل بينما تفشل الأغذية الباقيّة في ذلك.
راجع تركيبة خلطة الدبال.	الفحص في المواد المغذية.	
حافظ على درجة الحرارة عند ١٦° م.	ارتفاع درجة الحرارة.	
راجع الفصل السادس والسابع.	الإصابة بالطفيليات.	
زيادة كمية الهواء المدخل إلى غرفة الزراعة من الوسط الخارجي.	ارتفاع تركيز غاز CO_2 .	الأجسام الثمرية لها سوق طويلة ورؤوس غير مكتملة التشكّل.
تخلص من جيوب الهواء الراکدة في غرفة الزراعة.	الإصابة بالطفيليات.	تشكل الأجسام الثمرية بطريقة غير طبيعية.
زيادة كمية الهواء المدخل إلى غرفة الزراعة من الوسط الخارجي.	ارتفاع تركيز غاز CO_2 .	
تلافي عيوب تصميم نظام التهوية في غرفة الزراعة.	تقاوت الظروف البيئية وعدم توازنها في غرفة الزراعة.	
الحد من التعرض للمواد المُطفرة.	التعرض للمواد المُطفرة (المبيدات، المطهرات، الكلوراكس، الخ...).	
استبدل السلالة بأخرى ذات قدرة أعلى على الإثمار.	صفة من صفات السلالة.	