عزل أنواع الفطر *Trichoderma* ودراسة تأثيرها في انتاج الفطر الغذائي *Agaricus bisporus*

مقداد صالح جاسم[1] وعبد الله عبد الكريم حسن
قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصــة

شخصت تسع عشرة عزلة من الفطر *Trichoderma* تابعة لأربعة انواع، (اثنتا عشرة عزلة من نوع *T.harzianum* وثلاث من نوع *T.viride* وثلاث من نوع *T.atroviride* وواحدة من نوع *T.longibrachitum*) لدراسة تأثيرها على مراحل مختلفة من إنتاج الفطر الغذائي الابيض *Agaricus bisporus* إستعملت فيها تلك العزلات على ثلاث مراحل من إنتاج الفطر الغذائي *A.bisporus* وهي مرحلة *البذار* اي اليوم الاول من اضافة الخيوط الفطرية الى السماد العضوي و المرحلة الثاني هي مرحلة التغطية بالبتموس والمرحلة الثالثة هي مرحلة تكوين الاجسام الثمرية وتفوقت العزلة T6 المأخوذة من كومة السماد العضوي من كلية الزراعة جامعة تكريت العائدة للنوع *T.harzianum* بأعلى نسبة تثبيط لغزل الفطر *A. bisporus* للمرحلة الاولى (مرحلة البذار) على بقية العزلات إذ بلغت نسبة الإصابة 73%، أما أدنى مستوى لتثبيط نمو الغزل الفطري من قبل العزلة المأخوذة من وزارة العلوم والتكنلوجيا دائرة الابحاث الزراعية T19 فكانت نسبتها 20%. أظهرت النتائج أن مرحلة البذار أشد مراحل انتاج الفطر *A. bisporus* تأثراً بالفطر *Trichoderma* وكان أشدها عند المعاملة بالعزلة المعزولة من السماد العضوي المستعمل من كلية الزراعة / جامعة تكريت بعمق 10–25 سم ، إذ سجلت أقل إنتاجا من الأجسام الثمرية بلغت 159.81 غم/8 كغم وسط وبكفاءة حيوية بلغت 6.68% ونسبة اصابة 71.60 % بينما بلغت في معاملة المقارنة 2304.2 غم/8كغم وسط وبكفاءة حيوية بلغت 96.103% في حين كانت المعاملة بالعزلة T19 أقل تأثيراً من بقية العزلات إذ بلغ إنتاجها من الأجسام الثمرية 946.7 غم/8كغم وسط و بكفاءة حيوية بلغت 45.803% ونسبة اصابة 5.31%، في حين أظهرت مرحلة الثمار الناضجة من مراحل انتاج الفطر الغذائي *A. bisporus* الإستجابة الأقل لعزلات الفطر *Trichoderma* مقارنة بالمرحلة الاولى(البذار) تحديدا عند العزلة الأكثر ضراوة وهي T6، فقد بلغ معدل إنتاج المعاملة الواحدة عندها 1288.60 غم / 8كغم وسط إذا ما قورنت بأعلى قيمة (عدا معاملة المقارنة) عند المعاملة بالعزلة T19 اذ بلغت 1905.3غم 8كغم وسط ، و بكفاءة حيوية بلغت 79.40 % ونسبة اصابة 8.26 % مقارنة بالعزلة T19 0.43.

الكلمات المفتاحية :
العفن الاخضر ، المشروم، سماد عضوي متخمر، بتموس، الفطر الغذائي، طبقة التغطية، انتاج الفطر

للمراسلة :
مقداد صالح جاسم
البريد الالكتروني :
alhayatmd@gmail.com
رقم الهاتف المحمول :
009647702757993

Isolation of *Trichoderma sp* and Study of Their Effect on *Agaricus bisporus* Yield

Mikdad Saleh Jassim and Abdullah A. Hasan
Plant Protection Dep.- College of Agric.- Tikrit Uni.

ABSTRACT

19 *Trichoderma* isolates were identified distributed on four species , 12 isolates related to *T. harzianum* ,3 isolates related to T. *viride* , 3 isolates related to *T.atroviride* and one isolatet related to *T. longbrachitum* the research was study effect of *Trichoderma* spp isolates on various Mushroom *Agaricus bisoporus* production stages.in which the effect of *Trichodera* The results showed that afist stage (spawning) was the most affected in *Trichoderma* isolates .

T6 *(T.harzianum)* isolate (were isolated from agriculture yield in Tikrit university)showed maximum inhibition of *A. bisporus* mycelium in spawning stage in which the infection percentage was (73%) while the minimum infection was 19.23% by T19 .

The results showed that a first stage was more affected in *A. bisporus* yield by

Key words:
green mold , mushroom, *Trichoderma, agaricus*، .

Correspondence:
MiKdad S. Jassim
E-mail:
alhayatmd@gmail.com
Mobile No.:
009647702757993

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Trichoderma isolates percentage infection 71.60 % and was manimum yield was 159.81 g (biological efficiency 6.68% by treatment with T6 isolate, compared to 2304 .2 g/ 8 kg compost (B.E)(96.10%) in control without any infection). while minimum effect by T19 isolate (percentage infection 5.3)with 1031.44 g /kg compost yield (B.E 45.8) was recorded.
The 3th (last *A. bisporus* production stage (maturated fruit bodies) showed the least response with *Trichoderma* sp infection compared to 1st stage , the maximum infection was 8.26% with 1288.06 g/8kg compost yield (B.E 53.77%) byT6 compared to minimum percentage infection 0.43% and (1936.30g/8kg compost) (B.E79.4%)by T19 yield compared.

المقدمة :

تأثر الإنتاج التجاري من الفطريات الغذائية وخاصة الفطر *A. bisporus* منذ عقود من الزمن بالعفن الأخضر *Trichoderma ssp* اذ تمكّن الفطر المسبب للمرض من إحداث خسائر كبيرة تتراوح بين 30– 100% كونه قادراً على إصابة السماد العضوي Compost فضلا عن طبقة التغطية ويصيب الأجسام الثمرية مسببا تبقعها و تشوهها (Seaby 1998) مما يجعله غير قابل للتسوق وفي حالة تفشي المرض بشكل وبائي لا ينتج الفطر بالأصل (Morrisوآخرون 1995) .

إن أول تسجيل لعدد من الأمراض التي تصيب الفطر الغذائي *A.bisporus* العراق كان من قبل (حسن، 2013) وقد ذكرت هذه الدراسة إصابة الفطر الغذائي بالعديد من الأعفان الخضراء، وكان االنوعان *T.harizanum* و *T.viride* هما الأشد ضراوة في مهاجمة الفطر الغذائي *A. bisporus* .

نتيجة لأهمية هذا المرض فقد أجريت دراسات عديدة لمقاومته وبوسائل شتى، فقد إستعملت بعض المبيدات مثل البنزيميدازول (Romaine وآخرون، 2005 و Grogan، 2008) وثيابندازول (Rinker، 2008) والكاربندازم والبينوميل بالرش مع ماء الري أو كما كان يستعمل سابقاً من رش الملح على أماكن البقع المصابة (Győrfi، 2002) ، ونظراً لأهمية إصابات العفن الأخضر المتسبب عن الفطر *Trichoderma* ssp في إصابة مختلف مراحل الفطر الغذائي *A.bisporus* وما يسببه من خسائر إقتصادية كبيرة ولا سيما مع شروع إنتشار بعض مزارع الفطر في العراق ولعدم وجود أية دراسة مسبقة في القطر تشخص أنواع المسبب و تحدد مراحل انتشاره فقد أجريت هذه الدراسة التي تهدف إلى :

1. عزل فطريات *Trichoderma* spp المصاحبة للفطر الغذائي *Agaricus bisporus* و تشخيصها.
2. تحديد السلالة الأكثر ضراوة من سلالات الفطر *Trichoderma* sppعلى الفطر الغذائي *A.bisporus* فضلاً عن تحديد أكثر مراحل الإنتاج عرضة للإصابة بمرض العفن الاخضر .

المواد وطرائق العمل :

عزل و تشخيص:

جمعت نماذج من الأسمدة العضوية المتخمرة والمستهلكة من بعض مزارع إنتاج الفطر ونماذج من التربة و الاخشاب من مناطق مختلفة من القطر من المحافظات الاتية : (نينوى، صلاح الدين، بغداد، بابل) حضرت سلسة من التخافيف العشرية وذلك بإضافة 10 غم من العينة الى 90 ماء مقطر للحصول على التخفيف الاول ثم اخذ منه 1 مل منه و اضيف الى 9 مل ماء مقطر للحصول على التخفيف الثاني وهكذا اخذ واحد مل من التخفيف الرابع واضيف في طبق بتري وصب وسط PDA وحضن بدرجة حرارة 25±م2 لمدة 3–5 ايام.

تحضير عالق ابواغ عزلات الفطر *Trichoderma*:

اضيف 10مل ماء مقطر معقم للطبق الواحد كامل النمو لمستعمرة عزلة الفطر *Trichoderma* النشطة (عمر 5 ايام) قشط النمو الفطري باستعمال عروة التلقيح المعقمة باللهب وجمع العالق وعدت الأبواغ باستعمال شريحة العد ثم ضبط العدد الى $10X2.67^{8}$ بوغ/ مل ، و استخدم هذه النسبة في تنفيذ التجارب اللاحقة.

مراحل انتاج الفطر الغذائي *A. bisporus* :

عملية التهيئة للزراعة :

تم إختيار قاعة من مزرعة الفطر في كلية الزراعة جامعة تكريت بطول عشرة متر و عرض ستة امتار وعقمت بمادة الفورمالين تركيز 5% من أساس المحلول التجاري تركيز 37% رشت الأرضية و الجدران وأحكم غلق القاعة لمدة ثلاثة أيام لضمان القضاء على الأحياء داخلها، بعدها ثم تمت تهوية القاعة للتخلص من بقايا الفورمالين.

تم تحليل البيانات إحصائيا وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design CRD و بواقع ثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات حسب إختبار أقل فارق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%.

مرحلة البذار Spawning stage :

لقح وسط السماد العضوي المتخمر بلقاح *A.bisporus* بواقع 2% و بإتباع التلقيح ثنائي الطبقة أي طبقة لكل 4 كغم من السماد العضوي المتخمر المعبأ في أكياس البولي اثيلين ذي الأبعاد 80 سم طول و 50 سم قطر، وضعت هذه الأكياس في قاعة التربية بدرجة حرارة 25 ±1 م ولمدة ولثلاثة اسابيع.

مرحلة التغطية Casing stage:

بعد إكتمال الغزل الفطري في كافة أجزاء السماد العضوي المتخمر أضيفت طبقة التغطية المتكونة من البتموس والمنتج من قبل الشركة الهولندية بسمك 3 سم رفعت الرطوبة النسبية في قاعة التربية الى 85% لتجنب جفاف طبقة التغطية مع المحافظة على درجة الحرارة 25±1°م و لمدة سبعة ايام.

مرحلة تكوين بادءات الاجسام الثمرية (رؤوس الدبابيس) Primordia Pin-head stage):

في هذه المرحلة يتم خفض درجة حرارة محيط قاعة الإنتاج الى 16–18°م خلال 24 ساعة وذلك بإستعمال الهواء الخارجي المبرد عند بدء تكون تكتلات نسيجية للغزل الفطري رفعت الرطوبة النسبية الى 90% وعند ظهور بادءات الأجسام الثمرية رشت برذاذ من الماء بإستعمال مرشات ذات أقطار دقيقة .

مرحلة الجني Cropping stage :

يتم خفض معدل الرطوبة النسبية الى 88% ونسبة CO2 الى 1100–1300 جزء بالمليون والمحافظة على درجة حرارة الهواء بحدود 18°م لتجري عملية الجني بعد 20 يوماً تقريباً من وقت تنفيذ عملية التغطية تطورت البادئات بعد أربعة عشر يوما من التغطية وتم الجني بعد خمسة أيام من تكوين الرؤوس أو الدبابيس، أخذت الثلاث جنيات الأولى (وبين كل جنية 7–10 ايام) لتقدير الصفات الإنتاجية و المظهرية التي تمثل الحاصل الإقتصادي وأجريت عليها القياسات المطلوبة.

تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* في مراحل انتاج الفطر الغذائي *Agaricus bisporus*:

تم دراسة تأثر عزلات الفطر *Trichoderma* spp في مراحل انتاج الفطر الغذائي *Agaricus bisporus* في وحدة انتاج الفطر لكلية الزراعة جامعة تكريت، لقحت الاكياس الحاوية على وسط السماد العضوي المتخمر بتسعة عشر عزلة من الفطر *Trichoderma.spp* لسبع مراحل من مراحل انتاج الفطر الغذائي *A. bisporus* بواقع 5 مل لكل كيس وبثلاث مكررات لكل وحدة تجريبية وكما يلي:

–المرحلة الأولى مع السماد العضوي– المتخمر قبل البذار

–المرحلة الثانية هي بعد عملية البذار

–المرحلة الثالثة بعد عشرة ايام من التلقيح بالفطر الغذائي *A.bisporus*

–المرحلة الرابعة عند التغطية بالبتموس

–المرحلة الخامسة بعد اختراق الخيوط الفطرية طبقة التغطية

– المرحلة السادسة اثناء تكوين بادءات الاجسام الثمرية (رؤوس الدبابيس) للفطر *Agaricus bisporus*

–المرحلة السابعة عند تكوين الثمار الكاملة

عوملت المرحلة الاولى و الثانية في اليوم نفسه يوم 14 كانون الاول 2012

مؤشرات الاصابة :

نسبة اصابة السماد العضوي

–قسمت مساحة الكيس السطحية الى 32 جزء متناظر شعاعيا ثم حسبت الاجزاء المصابة واستخرجت النسبة المئوية للإصابة وفقا للمعادلة الاتية:

نسبة الاصابة = عدد الاجزاء المصابة / عدد الاجزاء الكلي ×100

تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* في الصفات الانتاجية للفطر *A. bisporus*

شملت الصفات الانتاجية كل من اعداد الاجسام الثمرية للمعاملة الواحدة ومعدل وزن الجسم الثمري (غم) ووزن الاجسام الثمرية الكلية للمعاملة الواحدة – لكل 8 كغم وسط زرعي – وكمية المنتج الصالح للتسويق (غم / وسط زرعي) وحسبت كذلك النسبة المئوية للكفاءة الحيوية و نسبة الاجسام الثمرية المئوية التالفة ووفقا للمعادلات الاتية:

$$\text{نسبة الاجسام الثمرة التالفة (\%)} = \frac{\text{وزن الاجسام الثمرية التالفة}}{\text{وزن الاجسام الثمرية الكلية}} \times 100$$

النسبة المئوية للكفاءة الحيوية (B.E) Biological Efficiency):

ويقصد بها تقييم كفاءة السلالة في الانتاج نسبة الى مقدار الوسط الزرعي.

$$\text{\%للكفاءة الحيوية (B.E)} = \frac{\text{الوزن الطري للاجسام الثمرية (kg)}}{\text{الوزن الجاف للوسط الزرعي (kg)}} \times 100$$

(Beyer و Muthersbaugh , 1996)

النتائج والمناقشة:

العزل والتشخيص :

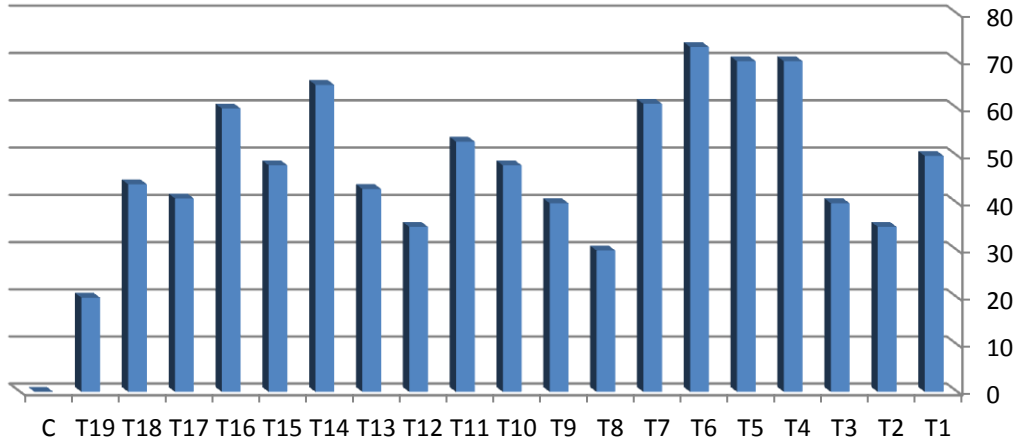
عزلت وشخصت سبع عشرة عزلة من الفطر *Trichoderma* spp فضلاً عن استعمال عزلتين مشخصتين بالأصل هما *T.viride* و *T. harzianum* لإجراء المقارنة ودراسة تأثيرها على مراحل إنتاج الفطر الغذائي *A. bisporus* اجريت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل CRD، و يبين الجدول (1) الفطريات المعزولة و المشخصة ومصادر عزلها التي إستعملت في هذه الدراسة.

جدول (1) أنواع الفطر *Trichoderma* ومصادرها

الرمز	الفطر	المصدر
T1	*Trichoderma longibrachitum*	كلية الزراعة جامعة تكريت – السماد العضوي بعد عملية البسترة
T2	*Trichoderma harzainum*	تكريت/ مزارع كلية الزراعة /اسمدة عضوية
T3	*Trichoderma harzainum*	بغداد /زعفرانية /تربة
T4	*Trichoderma harzainum*	كلية الزراعة ج تكريت– كومة السماد العضوي المستخدم spent السطح
T5	*Trichoderma harzainum*	منطقة الحاوي – سامراء/ اسمدة عضوية
T6	*Trichoderma harzainum*	كلية الزراعة–جامعة تكريت كومة السماد العضوي المستخدم compost عمق 1 متر
T7	*Trichoderma atroviride*	الموصل/ الرشيدية/ مواد عضوية
T8	*Trichoderma harzainum*	من وسط التغطية (البتموس) كلية الزراعة ج تكريت
T9	*Trichoderma harzainum*	بغداد – كلية الزراعة /تربة/
T10	*Trichoderma atroviride*	الموصل/ اسمدة عضوية
T11	*Trichoderma harzianum*	بغداد /تربة / ابو غريب
T12	*Trichoderma viride*	الهند /وزارة العلوم و التكلنوجيا ـ دائرة الابحاث الزراعية.
T13	*Trichoderma harzainum*	الهند /وزارة العلوم و التكلنوجيا ـ دائرة الابحاث الزراعية.
T14	*Trichoderma harzainum*	من حي الجامعة / بغداد – من عزلت من الاخشاب
T.15	*Trichoderma harzainum*	بابل/ المسيب/ حقل سماد عضوي
T16	*Trichoderma viride*	بغداد/ابو غريب مزارع/مواد عضوية
T17	*Trichoderma viride*	بغداد/ابو غريب/تربة
T18	*Trichoderma atroviride*	الموصل/ اسمدة عضوية
T19	*Trichoderma harzainum*	وزارة العلوم والتكلنوجيا ـ دائرة الابحاث الزراعية.

المرحلة الثانية (مرحلة البذار ونمو غزل الفطر الغذائي *A.bisporus*):

يظهر الشكل (1) أن الفطر *Trichoderma* له تأثيرٌ في غزل الفطر *Agaricus bisporus* في مرحلة البذار (المرحلة الثانية) بشكل عام ولكن بشكل متفاوت إذ سجلت العزلات T6 , T5 و T4 أعلى نسبة في اصابة الغزل الفطري للفطر الغذائي *A.bisporus* 73% 70% و 70% على التوالي في الوقت الذي سجلت العزلات T19 وT8 النسب الدنيا في إصابتها للعزل الفطري إذ بلغتا 20% و 33% على التوالي، وظهر هذا التأثير بشكل تثبيط لنمو النسيج الفطري للفطر الغذائي *A bisporus* ، وتبين ذلك بظهور علامات المرض بشكل كونيدات خضراء تجمعت حول غزل الفطر الغذائي *A. bisporus*– المحمول على حبوب القمح– بشكل خيوط فطرية وكونيدات للفطر *Trichoderma* تفاوت في حجمها ولونها حسب نوع العزلة *Tricoderma* وقد يرجع ذلك إلى ما ذهب اليه (Komatsu، 1968) في أن بعض طرز الفطر *Trichoderma* تحدث أضراراً في خلايا العائل *A.bisporus* عن طريق إنتاجها مركبات مضادة تحلل خلاياه تجعل منه غير قادر على المنافسة على المادة التي ينمو عليها اوأنها قد تحدث تخثرا في السايتوبلازم يؤدي الى تثبيط نمو الخيوط الفطرية ويرى الباحث نفسه أن أكثر الأنواع التي تحدث تفاعلاً بهذا الخصوص هي *T. harzianum* و*T .longibrachiatum* مع خيوط الفطر (mycelium) *A.bisporus* نتيجة لإفرازها الإنزيمات المحللة .



شكل (1) نسبة تثبيط عزلات *Trichoderma ssp* لخيوط الفطر الغذائي *A.*

تأثير اضافة عزلات الفطر *Trichoderma* اثناء عملية البذار على انتاجية الفطر الغذائي *Agaricus bisporus* :

أظهر الجدول (2) تفاوتاً في تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* المختلفة على الصفات الانتاجية للفطر الغذائي *A. bisporus* و على الرغم من تأثر الانتاج بالعزلات جميعها، إلا أن العزلة T6 أظهرت تأثيراً أعلى في خفض إنتاج الفطر *A.bisporus* إذ سجلت هذه العزلة أدنى عدداً من الأجسام الثمرية وأدنى معدل وزن للجسم الثمري فبلغت 16.66 و 9.61 غم على التوالي، و عليه فقد إنخفضت النسبة المئوية للكفاءة الحيوية فبلغت 6.68% مقارنة بالسيطرة التي بلغت 96.10%، فيما سجلت المعاملة بالعزلة T19 تأثيراً أقل إذ بلغت أعداد الأجسام الثمرية (51,61) وسجلت المعاملة T17 أعلى معدل وزن للجسم الثمري بلغ 22.09 غم، وأظهر الجدول أعلى نسبة مئوية للكفاءة الحيوية عند المعاملة T19 بلغت 45.80% ، تتوافق النتائج مع ما ذهب اليه (Mumpuni ،1997) و Williams وآخرون ، 2003) حول إن ضراوة الفطر *Trichoderma* لاسيما الانواع العدائية يفتك بمزارع انتاج الفطر الغذائي فيخفض الانتاج أو قد لا يكّون إنتاجا على الاطلاق. يضاف الى ذلك ان غزل الفطر الغذائي في هذه المرحلة أضعف ما يكون من حيث الكثافة إذ لم يحقق انتشاراً بعد وهو في طور التكيف، وقد تفاوتت نسب الخسارة العددية حسب ضراوة نوع الفطر *Trichoderma*، وقد لا يشترط لإحداث خسائر أن تكون الأنواع الغازية من الفطر *Trichoderma* من الطرز التي شخصت على أنها عدائية لأن الإنتشار السريع للفطر *Trichoderma* حتى غير العدائي سيجعل منها منافساً قويا على العناصر الغذائية و الهواء فضلاً عن إرباك عمل الفطر الغذائي من خلال تراكم طرح ثاني اوكسيد الكاربون المؤثر سلباً في انتاجية ومظهرية الاجسام الثمرية، وقد يرجع إنخفاض الوزن إلى فقدان الرطوبة التي تشكل نسبة عالية في الجسم الثمري بعد تحلل جدار الفطر الغذائي. إن إستهلاك المواد الموجودة في جسم الفطر لصالح الفطر الممرض *Trichoderma* عن طريق الأنزيمات لاسيما الكايتين والبيتا كلوكان ونفاد العناصر الموجودة في السماد العضوي النايتروجيني بحيث لن يكون قادراً على سد حاجة الفطر الغذائي *A.bisporus* من العناصر الغذائية الضرورية لنموه، كلها أسباب تعلل قلة الإنتاج أو تأثر الأجسام الثمرية وتلفها، فضلاً عن النمو السريع للفطر الممرض، و يذكر (Mohammadi و Danesh,2006) انه قد يعزى هذا الاختزال في حاصل الفطرالى إفراز الفطر الممرض *Trichoderma* مواداً تحلل الجدر الخارجية للفطر الغذائي يتيح إستنزاف الفطر لمحتواه المائي الذي يشكل نسبة كبيرة من مكونات جسمه الثمري

جدول (2) تأثير اضافة عزلات الفطر *Trichoderma* اثناء عملية البذار على انتاجية الفطر الغذائي *Agaricus bisporus*

السلالة	متوسط عدد الثمار	معدل وزن الجسم الثمري (غم)	معدل انتاج المعاملة الواحدة (غم/ 8 كغم وسط)	نسبة الكفاءة الحيوية%	نسبة الاجسام الثمرية المصابة%	كمية المنتج الصالح للتسويق (غم / 8 كغم وسط)
T1	21.33	17.91	382.02	15.92	40.40	227.7
T2	26.33	15.62	411.30	17.16	31.73	281.32
T3	29.35	14.08	413.248	16.82	41.12	243.18
T4	35.67	11.96	426.61	19.14	34.39	241.51
T5	35.65	16.27	580.255	24.20	46.02	353.18
T6	16.66	9.61	159.81	6.68	71.60	45.49
T7	30.08	16.41	493.61	20.56	57.75	208.56
T8	35.33	20.16	712.25	29.54	19.02	576.69
T9	36.33	19.07	692.81	27.72	31.80	472.50
T10	35.01	19.23	673.24	27.34	26.5	494.70
T11	44.04	12.64	556.66	23.72	26.72	407.56
T12	40.61	14.26	579.09	24.96	29.69	407.80
T13	28.00	22.58	632.24	26.67	86.10	87.89
T14	36.69	17.37	637.30	26.32	35.91	408.12
T15	30.66	19.42	595.41	24.76	42.06	344.99
T16	33.38	14.03	468.32	20.59	15.97	392.94
T17	36.66	22.09	809.81	34.79	38.15	500.78
T18	32.33	17.50	565.77	25.40	42.25	326.75
T19	51.61	21.25	1096.71	45.80	5.31	1031.44
Control	94.00	24.51	2304.21	96.10	0.00	2304
LSD (P<0.05)	**18.84**	**5.25**	**391.70**	**16.33**	**24.71**	**350.01**

تأثير الاصابة بعزلات الفطر *Trichoderma* spp في المرحلة الخامسة (التغطية) من انتاج الفطر الغذائي *Agaricus bisporus* :

اظهر جدول (3) فروقا معنوية في صفة أعداد الجسم الثمري للمعاملة الواحدة فقد سجلت المعاملة (T1) للفطر *T. long* أقل قيمة اذ بلغت 52.66 جسماً ثمرياً، بينما كانت المعاملة بالعزلة T19 اعلى قيمة لهذه الصفة في هذه المرحلة فسجلت 84.33 جسما ثمرياً مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 94.00 جسما ثمرياً.وفي صفة معدل وزن الجسم الثمري شهدت المعاملة (T6) أقل قيمة إذ بلغت 12.75 غم بينما تفوقت معاملة المقارنة فبلغت 24.51 ولم تسجل فروقا معنوية عن المعاملة T19 للفطر *T.h* التي كانت 24.11 . أما معدل انتاج المعاملة الواحدة فقد بلغت ادنى قيمة عند معاملة العزلة (T6) للفطر *T.h* إذ بلغت 765.51 غم، مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 2304.2 غم. وفي النسبة المئوية للكفاءة الحيوية فسجلت ادنى قيمة عند المعاملة T6 إذ بلغت 32.14%،في حين سجلت المعاملة T19 اعلى القيم في الجدول اذ بلغت 84.73% مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت 96.10 % .وفي النسبة المئوية لإصابة الأجسام الثمرية فقد كانت (T11) أعلى قيمة إذ بلغت 50.74% بينما لم تسجل معاملة السيطرة اية نسبة، وفي صفة كمية الإنتاج الصالح للتسويق فقد بلغت ادنى القيم المعاملة بالعزلة (T11) فبلغت 559.30غم \كغم وسط ، في حين سجلت المعاملة T19 اعلى القيم بين المعاملة بالعزلات اذ بلغت **1866.70** غم مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 2304.2غم \ كغم وسط .

جدول (3) تأثير الاصابة بعزلات الفطر *Trichoderma sp* في مرحلة التغطية في الصفات الانتاجية للأجسام الثمرية للفطر الغذائي *A. bisporus*

السلالة	متوسط عدد الثمار	معدل وزن الجسم الثمري (غم)	معدل انتاج المعاملة الواحدة (غم/ 8كغم وسط)	نسبة الكفاءة الحيوية (%)	نسبة الاجسام الثمرية المصابة(%)	كمية الانتاج الصالح للاستهلاك (غم/8كغم وسط)
T1	52.66	18.76	988.4	41.34	12.30	866.83
T2	59.57	19.71	1167.57	48.65	7.15	1091.81
T3	63.05	19.60	1235.78	51.49	31.74	843.7
T4	68.32	17.41	1189.62	49.73	18.84	965.5
T5	59.70	16.65	992.91	41.36	28.74	707.55
T6	60.04	12.75	765.51	32.14	13.87	659.00
T7	65.64	16.27	1067.96	44.60	13.03	939.0
T8	74.31	19.19	1426.00	60.03	23.86	1086.07
T9	72.64	17.02	1236.33	51.55	27.36	898.78
T10	75.00	20.64	1192.5	65.09	8.54	1415.82
T11	67.62	16.94	1145.48	47.84	50.74	559.30
T12	81.31	15.69	1275.75	53.13	23.06	992.7
T13	75.71	18.07	1368.07	56.86	7.97	1258.22
T14	75.00	15.90	1192.5	49.59	24.98	894.47
T15	78.33	20.48	1604.19	66.67	25.56	1194.32
T16	81.03	18.69	1514.45	62.87	25.56	1127.3
T17	69.33	16.25	1126.61	46.56	20.73	893.08
T18	74.66	22.65	1691.0	70.41	25.99	1250.76
T19	84.33	24.11	2033.19	84.73	8.22	1866.7
Control	94.00	24.51	2304.2	96.10	0.00	2304.2
LSD (P<0.05)	**9.78**	**3.592**	**327.0**	**13.64**	**22.10**	**397.5**

تأثير الإصابة بعزلات الفطر *Trichoderma* spp في المرحلة السابعة (الثمار الناضجة) من مراحل إنتاج الفطر الغذائي *A. bisporus* :

أظهر جدول (4) تبايناً بين معاملاته في صفة أعداد الجسم الثمري إذ بلغت ادنى قيمة عند المعاملة بالعزلتين T12 وT9 إذ بلغتا 66.00 و66.66 جسماً ثمرياً على التوالي، بينما جاءت المعاملة بالعزلة T16 بأعلى قيمة فبلغت 80.00 جسماً ثمرياً مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 94.00 جسماً ثمريا. أما معدل وزن الجسم الثمري فقد جاءت المعاملة رقم (T5) للفطر *T.h* بأقل قيمة بلغت 17.49 غم، اما اعلى قيمة فقد كانت للمعاملة بالعزلة T19 التي بلغت 24.11 غم مقارنة بمعاملة السيطرة إذ بلغت 24.51 غم. وفي صفة حاصل إنتاج المعاملة فقد سجلت المعاملة بالعزلة (T5) للفطر *T.h* اقل قيمة في الجدول لهذه الصفة بلغت 1246.7غم ، بينما جاءت المعاملة T19 بأعلى انتاج فبلغ 1904.69غم مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت 2304.2 غم. اما في صفة النسبة المئوية للكفاءة الحيوية فقد سجلت ادنى القيم عند المعاملة بالعزلة (T7) اذ بلغت 49.99% بينما جاءت المعاملة بالعزلة T19 اعلى قيمة في الجدول لهذه المرحلة فبلغت 79.40% مقارنة بمعاملة السيطرة البالغة 96.10 %.و في صفة نسبة الاصابة في الاجسام الثمرية فقد تفوقت المعاملة (T1) معنويا على المعاملتين (T19) ومعاملة المقارنة، فقد فبلغت المعاملة T1 اذ بلغت 10.84% بينما لم تسجل اي اصابة في معاملة السيطرة مقارنة بالعزلة (T19) التي بلغت نسبة الاصابة فيها 0.433%. وفي صفة كمية إنتاج المعاملة الواحدة الصالح للتسويق والاستهلاك فبلغت أقل قيمة عند المعاملة بالعزلتين (T5) و(T6) وبلغتا 1154.90 و1182.30 غم على التوالي، في حين جاءت المعاملة (T19) بأعلى قيمة اذ بلغت

1897.32غم مقارنة بمعاملة السيطرة البالغة 2304.2 غم. لوحظ في هذه المرحلة ان الفروق بين المعاملات اصبح اقل وان كمية الانتاج هي أعلى من سابقاتها مع اقل ضرر تسجل على مدى التجربة في مراحلها الست بعد مرحلة إصابة السماد العضوي، وقد يرجع السبب الى ما ذكرناه آنفا في المرحلة السادسة من عوامل يضاف اليها ان المدة ما بين بداية النضوج الى الجني لا تتعدى اليوم الواحد او الساعات وبذلك لا يمكن للفطر *Trichoderma* spp أن يسجل أية إصابة إذ لم يأخذ مداه الزمني في التطفل والتأثير، أما التأثير البسيط الذي لوحظ في جدول التحليل الاحصائي فقد يعود الى الجنية الثانية والثالثة يوم ان كان الفطر *A. bisporus* مازال خيطا فطريا أو بداية تكوين الدبابيس، وبما ان الجنية الاولى تمثل اكثر من 65% من كمية الحاصل فبقي اقل من 35% معرّض للإصابة والنسبة الاخيرة ستسري عليها احتماليات في ضعف الاصابة كما ذكر سابقاً مثل انخفاض درجة حرارة التجربة الى 16م و الذي بدوره ربما يشكل اعاقة نمو وتكاثر لغزل الفطر *Trichoderma* وان المخزون الغذائي الذي تطلّب وجوده كي تصل الى مرحلة الجسم الثمري الناضج الخاص بالفطر الغذائي لم يبق حظاً للفطر المهاجم *Trichoderma* spp للتنافس على المواد الغذائية وبقية العناصر اضافة الى ان طول المدة بعد عملية البسترة وصولاً الى نضوج الاجسام الثمري قد يتيح نمو احياء دقيقة داخل اكياس الفطر الغذائي تتطفل على الفطر *Trichoderma* فتضعف من وجودها.

ان الاختلاف في حجم الخسائر ونوعيتها في التجربة قد يعزى الى اسباب عدة اهمها التباين في التركيب الوراثي للعزلات و الانواع مما يؤدي الى اختلاف في سرعة نموها وامراضيتها وهذا ما اكده (Fletcher JT 1990)، وهذا يجعل ان حجم الخسائر مرتبط بحجم انتشار الاصابة في المزرعة وهذا ما اكده (seaby، 1987).

جدول (4) تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp* في الصفات الانتاجية للأجسام الثمرية للفطر الغذائي *A. bisporus* للمرحلة السابعة (الثمار الناضجة)

السلالة	متوسط عدد الثمار	معدل وزن الجسم الثمري (غم)	معدل انتاج المعاملة الواحدة (غم/ 8كغم وسط)	نسبة الكفاءة الحيوية%	نسبة الاجسام الثمرية المصابة (%)	كمية الانتاج الصالح للاستهلاك (غم /8كغم وسط)
T1	68.0	20.60	1400.8	58.32	10.84	1248.90
T2	73.33	22.35	1638.92	68.32	7.02	152.87
T3	67.33	21.64	1457.02	56.24	9.28	1321.81
T4	70.33	19.04	1339.09	55.74	6.75	1247.81
T5	71.33	17.49	1247.56	51.94	7.44	1154.90
T6	70.00	18.40	1288.06	53.77	8.26	1182.30
T7	73.00	23.32	1702.36	49.99	3.37	1645.40
T8	72.66	24.43	1775.08	74.72	8.94	1610.42
T9	66.66	23.64	1575.90	66.03	6.14	1479.03
T10	72.66	19.64	1427.05	59.47	4.18	1368.05
T11	79.33	19.43	1541.38	64.29	6.32	1448.54
T12	66.00	19.74	1302.84	54.25	6.01	1224.43
T13	76.33	19.80	1511.33	63.03	4.05	1450.10
T14	76.66	22.72	1741.71	72.78	4.91	1651.52
T15	74.66	20.07	1498.2	62.54	5.64	1410.34
T16	80.00	20.72	1657.6	69.22	3.78	1603.62
T17	76.00	20.24	1538.24	63.98	3.07	1488.80
T18	78.33	20.40	1598.93	66.59	3.75	1538.51
T19	79.00	24.11	1904.69	79.40	0.43	1897.32
Control	94.00	24.51	2304.2	96.10	0.000	2304.21
LSD:p‹0.05	**7.79**	**4.63**	**376.2**	**21.13**	**6.533**	**343.3**

المصادر :

حسن ، عبدالله عبدالكريم (2013) تسجيل لاول مرة امراض وافات الفطر الغذائي Agaricus bisporus في العراق. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية.13(4): 60−71

Beyer, D.M and H. Muthersbaugh.(1996).Nutrient supplement that influence later break yield of *Agaricus bisporus*. Can .J .Plant Sci.76:835-840.

Fletcher JT. (1990). Trichoderma and Penicillium diseases of Agaricus bisporus. A literature review for the Horticultural Development Council. London: ADAS.

Grogan H. 2008 Challenges facing mushroom disease control in the 21st century. Proceedings of the 6th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products.;120-127.

Győrfi J. Zöldpenészek, (2002) Trichoderma fajok. Magyar Gomba;18:28-29

Komatsu, M. (1968). Trichoderma viride as an antagonist of the wood-inhabiting hymenomycetes. VIII. The antibiotic activity against the mycelial growth of Lentinus edodes of three genera, Trichoderma, Pachybasium, Gliocladium and other sterile forms. Report of the Tottori Mycological Institute. Japan.

Mohammadi Goltapeh, E. and Danesh, Y.R. (2006). Pathogenic interactions between Trichoderma species and Agaricus bisporus. Journal of Agricultural Technology 2(1): 29-37.

Morris E, Doyle 0, and Clancy KJ. 1995a. A profile of Tricho- derma species. I-Mushroom compost production. In: Elliott TJ, ed. Science and cultivation of edible fungi : mushroom science XIV. Vol. 2. Rotterdam: Balkema Press. p 611-618.

Mumpuni, A., Sharma, H.S.S. and Brown, A.E.. (1997). A possible role for lytic enzymes produced by Trichoderma harzianum biotypes during interaction with Agaricus bisporus. In: Advances in Mushroom Biology and Production (eds. Rai Dhar and Verma). MSI Solan. India: 225-239.

Rinker DL, and Alm G. (2008) Management of green mould disease in Canada. Mushroom Science.;15:617-623.

Romaine CPD, and Royse DJ, (2005) Schlagnhaufer. Superpathogenic Trichoderma resistant to TopsinM found in Pennsylvania and Delaware. Mushroom News.;53:6-9.

Seaby D.A. 1998. Trichoderma as a weed mould or pathogen in mushroom cultivation. In: Harman G.E., Kubicek C.P. (eds.) Trichoderma and Gliocladium. Vol. 2. En- zymes, biological control and commercial applications. London: Taylor & Fran- cis: 267-287 .

Seaby DA. .(1987). Infection of mushroom compost by Trichoderma species. Mushroom Journal.;179:355-361.

Williams J, Clarkson JM, Mills PR, and Cooper RM.(2003) Saprotrophic and mycoparasitic components of aggressiveness of Trichoderma harzianum groups toward the commercial mushroom Agaricus bisporus. Applied and Environmental Microbiology. 2003;69:4192-4199.