مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

تأثير خلائط تربة التغطية في إنتاجية الفطر الزراعي (*Agaricus bisporus*)

الدكتور رياض زيدان*
الدكتور محمد موفق يبرق**
إنعام الياس***

(تاريخ الإيداع 19 / 12 / 2012. قبل للنشر في 29 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

تمت دراسة تأثير خلط بعض المواد المتوفرة محلياً ورخيصة الثمن (رمل نهري, برلايت, نشارة الخشب, نحاتة) مع البيتموس في تحضير تربة التغطية لمزارع إنتاج الفطر الزراعي. و تضمن البحث 14 معاملة.

أظهرت النتائج أن إضافة نشارة الخشب والبرلايت إلى البيتموس بنسبة 10, 20, 30%أسهمت في زيادة قدرة تربة التغطية على الاحتفاظ بالماء قياساً بباقي المعاملات فكان له دور ايجابي في زيادة انتاج الفطر الزراعي بشكل معنوي في الأسبوع الأول وسجلت معاملة إضافة نشارة الخشب 20% أعلى انتاج في نفس الأسبوع، إذ بلغ 16.33 كغ/م2 قياساً بالشاهد 9.5 كغ/م2 ، إضافة إلى زيادة كمية إنتاج الأسبوعين الأول والثاني (26 كغ/م2) مقابل (21.5كغ/م2) للشاهد.

أدت جميع معاملات إضافة نشارة الخشب إلى زيادة كمية الإنتاج الكلي بفروق معنوية قياساً بالشاهد, بينما تفوقت معاملة الشاهد معنوياً على باقي المعاملات وقد أعطت معاملة إضافة النحاتة بنسبة 30% أدنى انتاج كلي 8.17 كغ/م2 , وأدت إضافة البرليت بنسبة 20% ونشارة الخشب بنسبة 10, 20 , 30% إلى زيادة الربح الصافي ومعامل الربحية قياساً بالتكاليف.

الكلمات المفتاحية: الفطر الزراعي، Agaricus bisporus، تربة التغطية، الإنتاجية، تبكير في الإنتاج، البيتموس.

* **أستاذ – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
** **باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية – حلب.**
*** **طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (2) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (2) 2013

Effect of Casing Soil Mixtures on The Yield of Mushroom (*Agaricus bisporus*)

Dr. Riad Zidan[*]
Dr. Mohamed Toufiq yabrak[**]
Enaam Elyas[***]

(Received 19 / 12 / 2012. Accepted 29 / 1 /201 3)

□ ABSTRACT □

This research studies the effect of mixing some locally available and cheap materials such as river sand, berlite, saw dust and lime powder with peat-moss as an alternative to pure peat-moss in making the casing layer of mushroom basins. Research includes 14 treatments.

The results show that saw dust and berlite at levels of 10, 20 and 30% with peat-moss contribute in increasing the capacity of the water retention of the casing soil, compared with other treatments, having thus a positive role in increasing the production of the agricultural mushroom significantly in the first week. Saw dust treatment at 20% level recorded (16.33 kg/m^2) in the same week, which is the highest production rate in comparison with the control treatment (9.5 kg/m^2). Also, the total production of the first and second weeks recorded (26 kg/m^2) for the 20% saw dust treatment compared to (21.5 kg/m^2) for the control.

A significant increase has been recorded in the amount of total production in all saw dust treatments, and decline in the rest of the treatments in comparison with the control. The lowest production of mushroom was (8.17 kg/m^2) with lime powder treatment at 30% level. The treatments of saw dust levels of 10, 20 and 30% and berlite 20% registered an increase in the net profit and the earning potentials compared to the cost of production.

Keywords: *Agricultural mushroom ,Agaricus bisporu, Casing layer, Production, Early production, Peat-moss.*

[*] **Professor of Horticulture , Faculty of Agriculture , Tishreen University , Lattakia , Syria.**
[**] **Researcher in the Agricultural Research Center , Aleppo , Syria.**
[***] **Postgraduate Student, Department of Horticulture- Faculty of Agriculture,Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعد الفطر الزراعي ***Agaricus bisporus*** من أهم الفطور المزروعة في العالم، لأهميته الغذائية والطبية والاقتصادية (Stamets, 1993). يحتوي الجسم الثمري الطازج للفطر (90-94%) من وزنه ماء، إذ يعتمد حجم الفطر ونوعيته على الرطوبة المتوفرة في تربة التغطية ووسط النمو وعلى مقدرة خيوط الميسيليوم على نقل الماء للجسم الثمري (Kalberer, 1991; Beyer, 2003). إن زراعة هذا الفطر تتطلب وسطين مختلفين لتشكيل الأجسام الثمرية، الأول هو وسط التغذية (الكومبوست) المبستر الغني بالمواد الغذائية الضرورية لنمو وتشكل هيفات الفطر، والثاني هو تربة التغطية ومن الضروري أن تكون فقيرة بالمواد المغذية لحفز تشكل الجسام الثمرية للفطر، و يجب أن تتميز بقوام جيد ومفكك وأن تكون جيدة لصرف والتهوية ، وتملك قدرة عالية على امتصاص الماء والاحتفاظ به ، و درجة (pH تراوح بين 6.8 و7.5)، وفي حال زادت pH على ذلك يبدأ مرض العفن الأخضر الفطري بالظهور في حين انخفاضه يضعف نمو الميسيليوم، كما أن لتربة التغطية دوراً مهماً في منع جفاف الكومبوست النامي عليه الميسيليوم وعزله عن التماس المباشر مع الوسط الخارجي (Stamets and Chilton, 1983; Beyer, 2003 ; Oie, 2003). إن نجاح زراعة الفطر متوقف بدرجة كبيرة على تربة التغطية التي تؤدي دوراً هاماً في الإنتاج، وبالرغم من أن هناك العديد من المواد تستخدم تربة تغطية، إلا أن البيتموس (التورب) يعتبر الأفضل والأكثر ملائمة لهذا الغرض، لصفاته الفيزيائية والكيميائية الملائمة, ويتم تعديل درجة pH بإضافة كربونات الكالسيوم (Noble and Gaze,1995; Noble *et al*., 2003; Oie, 2003; Colak, 2004)

بين Noble *et al*. (1999) أن هناك علاقة بين المحتوى الرطوبي لتربة التغطية وقوة نمو الميسيليوم، حيث يكون نمو ميسيليوم رهيفاً ومتشعباً عند استخدام تربة تغطية قدرتها ضعيفة على امتصاص الماء وذات محتوى رطوبي منخفض، قياساً بتربة تغطية لها قدرة عالية على امتصاص الماء والاحتفاظ به, وذات محتوى رطوبي عال، كما وجد أن هناك علاقة بين محتوى تربة التغطية من الرطوبة والإنتاج، حيث لوحظ انخفاض كبير في رطوبة تربة التغطية في الأسبوع الثاني من القطاف الذي أعطى أكبر كمية إنتاج.

تؤدي خواص تربة التغطية الفيزيائية وقدرتها على حفظ الرطوبة دوراً مهماً في تبكير الإنتاج وزيادة كميته وتحسين نوعيته، وذلك من خلال التأثير في نمو الميسيليوم وحفز الإثمار، حيث تزود بدايات تشكل الأجسام الثمرية بالرطوبة الضرورية، كما أنها تعتبر وسطاً خاملاً تحمل بدايات الأجسام الثمرية التي تتحول إلى جسم ثمري كامل، ويتأثر حجم الأجسام الثمرية للفطر بكمية الماء الموجود في تربة التغطية، حيث يحصل الجسم الثمري على 32-46% من رطوبته من تربة التغطية (Stamets and chilton, 1983; Sequla *et al*., 1987; Fang, 1990; Kalberer, 1991; Poppe, 2000; Chang and Miles, 2004).

وجد Erkel, (2009) أن استخدام تربة تغطية بخلط البيتموس الأسود الناعم بنسبة 75% مع البتيموس الكستنائي الخشن بنسبة 25% ادى إلى زيادة كمية الإنتاج الكلي والمبكر في حين انخفض الإنتاج عند استخدامهما بشكل منفرد على حدة.

بينت نتائج العديد من الدراسات أن تربة التغطية مكونة من البرلايت بنسبة 20%مع البيتموس بنسبة 80% تزيد من الإنتاج قياساً بالبيتموس منفرداً، إضافة إلى أنها قصرت من مدة تشكل الأجسام الثمرية، في حين زادت مدة تشكل بدايات الأجسام الثمرية عند استخدام تربة تغطية يدخل فيها الرمل بنسبة 20% بدلاً من البرليت، وجد أيضاً أن

استخدام تربة الغابات مع البرلايت أدى إلى انخفاض الإنتاج (Baysal,1999;Colak, 2004;Baysal *et al.*,2007; Toker *et al.*, 2007; Simsek *et al*, 2008).

أظهرت نتائج الأبحاث أن استخدام بقايا أوراق الشاي في تركيب تربة التغطية أعطى نتائج إيجابية حيث حققت نسبة الخليط المكونة من 25% بقايا أوراق الشاي مع 75% بيتموس إنتاجية أعلى وعدد أجسام ثمرية أكثر، ووجد عند استخدام تربة تغطية من بقايا أوراق الشاي بنسبة 100% و75% زيادة نسبة المادة الجافة في الأجسام الثمرية، ولكنها خفضت الإنتاج (Cloak *et al.*, 2007; Peyvast *et al.*, 2007).

وفي دراسة للبحث عن مواد بدلاً من البيتموس بين (2002; 2003) Pardo *et al.,* أن استخدام مخلفات تقليم الكرمة خليطاً مع أنواع عدة من البيتموس كتربة تغطية بنسبة (4:1) على أساس الحجم له تأثير إيجابي في عملية الإثمار حيث أدى إلى زيادة الإنتاج، إضافة إلى سهولة ظهور الأجسام الثمرية وقطافها، بينما كان حجم الأجسام الثمرية أصغر، كما لوحظ ظهور بقع بنية خفيفة على سطح الأجسام الثمرية سببها الإصابة بالفطر *Trichoderma* spp.

أظهرت نتائج (AL Haji, (1991 انخفاض تكلفة تربة التغطية إلى الربع عند استخدام الرمل النهري بديلاً يدخل في تركيب تربة التغطية بنسبة 25% رمل 75% بيتموس، كما أشار إلى أن أفضل محصول يمكن الحصول عليه عندما تكون درجة الحموضة ما بين 7.2–7.8، وبين أن أفضل موعد لإضافة تربة التغطية فوق الكومبوست هو بعد 14 يوماً من زراعة الميسيليوم، قياساً بإضافتها بعد الزراعة مباشرةً التي أدت إلى خفض الإنتاج.

أهمية البحث وهدفه:

بدأت زراعة الفطر بالانتشار خلال السنوات الأخيرة في الدول العربية وخاصة في سوريا والمناطق المجاورة وأصبحت مشاريع إنتاج الفطر من المشاريع المهمة اقتصادياً، ومن الصعوبات التي تواجه زراعته في سورية تأمين البيتموس المستخدم تربة تغطية في زراعة الفطر الزراعي *Agaricus bisporus* لكونه أفضل الأوساط المستخدمة، ولكن أسعاره المرتفعة في سورية وصعوبة تأمينه وجب البحث عن مواد بديلة وخلطها معه ليضيف ميزات إيجابية لمزارعي الفطر كخفض تكاليف تربة التغطية وتحسين الإنتاجية والتبكير في الإنتاج.

ورغبةً في تطوير زراعته وتشجيعها فقد هدف البحث إلى دراسة إمكانية استخدام تربة تغطية مكونة من خلط مواد عدة متوفرة محلياً رخيصة الثمن مع البتيموس وتأثيرها في إنتاج الفطر الزراعي.

طرائق البحث ومواده:

تمت زراعة ميسليوم الفطر *Agaricus bisporus* السلالة A512 فرنسية المصدر من إنتاج شركة Sylvan، إذ تعتبر من السلالات المزروعة ذات الإنتاجية الجيدة، أجسامها الثمرية بيضاء اللون متوسطة الحجم، والقبعة دائرية الشكل ناعمة الملمس، والساق ثخينة نوعاً ما. وأُنتج بذار الفطر (Spawn) في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية بحلب وفق طريقة (الياس، 2008)،

حُضِّر الكومبوست في إحدى مزارع الفطر الخاصة في محافظة حماة. وأُضيفت كسبة القطن (بنسبة 6%) إلى الكومبوست على أساس الوزن الجاف، وخُلطت جيداً، أُضيف البذار بمعدل 600 غ بذار/100 كغ كومبوست، خُلط

البذار مع الكومبوست بشكل متجانس، وتمت تعبئته في أكياس (بمعدل 10 كغ كومبوست)، حُضِّنَت الأكياس المزروعة بالبذار عند درجة حرارة 24° م وظلام دائم ورطوبة جوية نسبية 90% لمدة 12 يوماً حتى اكتمال نمو الميسيليوم على الكومبوست.

حُضِّرَتْ تربة التغطية بخلط وسط البيتموس البني المستورد، مع نسب مختلفة من المواد المتوفرة محلياً (نشارة الخشب، البرلايت، الرمل النهري، الحجر الكلسي المطحون (النحاتة) وفق طريقة (Stamets and Chilton, 1983)، حُسبت المكونات السابقة على أساس الحجم، عدلت درجة PH حتى الدرجة 7.5 بإضافة كربونات الكالسيوم ثم أُضِيفَ الماء بشكل تدريجي حتى وصلت نسبة الرطوبة إلى (73-75%). وتمت بسترة الأوساط لمدة أربع ساعات عند درجة حرارة 70 °م، أُضِيفَتْ تربة التغطية بعد انخفاض درجة حرارتها إلى 25° م ضمن المعاملات السابقة بارتفاع 4 سم فوق ميسليوم الفطر النامي في الأكياس دون أي ضغط عليها، جرى رشها برذاذ الماء يومياً للحفاظ على رطوبتها، مع مراعاة عدم زيادة كمية الماء حتى لا يصل الماء إلى الكومبوست النامي عليه الميسيليوم، استمر التحضين بعد التغطية عند درجة الحرارة 24 ° م لمدة 10أيام، بعد ذلك خفضت درجة الحرارة إلى 17° م لحفز تَشَكُّلْ بدايات الأجسام الثمرية، مع مراقبة نمو الميسيليوم على معظم سطح طبقة تربة التغطية.

معاملات البحث:

شمل البحث المعاملات الآتية:

	اسم المعاملة	نسبة الاضافة	تركيب المعاملة
1)	معاملة الشاهد	-	بيتموس (التورف)
2)	معاملات الرمل النهري	10	90% بيتموس + 10% رمل نهري
3)		20	80% بيتموس + 20% رمل نهري
4)		30	70% بيتموس + 30% رمل نهري
5)	معاملات البرلايت	10	90% بيتموس + 10% بيرلايت
6)		20	80% بيتموس + 20% بيرلايت
7)		30	70% بيتموس + 30% بيرلايت

	اسم المعاملة	نسبة الاضافة	تركيب المعاملة
8)	معاملات نشارة الخشب	10	90% بيتموس + 10% نشارة الخشب
9)		20	80% بيتموس + 20% نشارة الخشب
10)		30	70% بيتموس + 30% نشارة الخشب
11)	معاملات النحاتة	10	90% بيتموس + 10% نحاتة
12)		20	80% بيتموس + 20% نحاتة
13)		30	70% بيتموس + 30% نحاتة
14)	المعاملة المختلطة	10	60% بيتموس + 10% رمل + 10% بيرلايت + 10% نشارة الخشب + 10% نحاتة.

القراءات:

– بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التغطية: الناقلية الكهربائية EC، الأملاح الكلية %، درجة التشبع بالرطوبة بحسب (جون وآخرون، 2003). وقد جرى إضافة كربونات الكالسيوم بمعدل 10 ليتر لكل 40 ليتر تربة تغطية لتعديل رقم PH إلى (7.4–7.6)

وقد بينت نتائج تحاليل ترب التغطية أن النسبة المئوية للملوحة راوحت بين (0–0.02) وكانت ضمن المعدل الملائم لنمو الفطر وفقاً لـ (Fred and Atkins, 1966), أما درجة التشبّع بالماء والاحتفاظ به فقد تباينت من معاملة لأخرى وتراوحت بين (360 ملغ /100غ) لمعاملة 70% بيتموس + 30% رمل نهري و (488 ملغ /100غ) لمعاملة 70% بيتموس + 30% بيرلايت , وتبين نتائج الجدول رقم (1) أن إضافة البيرليت ونشارة الخشب أسهمت في زيادة درجة تشبع الوسط للرطوبة قياساً بالشاهد.

– الإنتاجية الأسبوعية و الكلية مقدرة بالكغ/م2: وهي مجموع أوزان قطفات متتالية مقدرة أسبوعياً (حيث قطفت الأجسام الثمرية يومياً وقدرت الإنتاجية أسبوعياً).

الإنتاج المبكر (إنتاج الأسبوعيين الأولين من الجني) كغ / م2

الجدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمعاملات تربة التغطية.

المعاملات	نسبة الأملاح الكلية%	الاحتفاظ بالماء (WHC) ml غ ماء/100غ وزن جاف تربة تغطية
.1	0.01	411
.2	0.01	380
.3	0.01	373
.4	0.01	360
.5	0.01	420
.6	0.01	438
.7	0.01	488
.8	0.02	416
.9	0.02	421
.10	0.02	427
.11	0.01	393
.12	0.01	370
.13	0.02	366
.14	0.01	400

النتائج والمناقشة:

1- أثر تركيب تربة التغطية في الانتاج الاسبوعي والكلي:

بينت النتائج إن إضافة مواد متوفرة محلياً رخيصة الثمن في تركيب تربة التغطية وخلطها بنسب محددة مع البيتموس (على أساس الحجم) أديا إلى زيادة كمية الإنتاج. وتعزى الزيادة في الإنتاج للخواص الفيزيائية للمواد المستخدمة القريبة من خواص البيتموس وهذا يوافق ما أشار إليه (AL Haji, 1991; Pandey *et al*., 2004; Erkel, 2009)

أظهرت النتائج زيادة الإنتاج في الأسبوع الأول عند إضافة نشارة الخشب بنسب 10 و20 و30% وبفروق معنوية إذ بلغ الإنتاج (15، 16.33، 14.47 كغ/ م2) على التوالي قياساً بالشاهد (9.5 كغ/ م2). كذلك بينت النتائج أن إضافة البرلايت بنسب 10 و20 و30% أدت إلى زيادة الإنتاج بفروق معنوية أيضاً إذ بلغ الإنتاج (13.17، 14، 11 كغ/ م2) على التوالي قياساً بالشاهد. كما حققت معاملة تربة التغطية المختلطة بنسبة 10% زيادة في الإنتاج قياساً بالشاهد بفروق معنوية حيث بلغ إنتاجها (12.33 كغ/ م2). أما بالنسبة لمعاملات إضافة الرمل إلى البيتموس بنسب 10 و20 و30% فقد كان لها تأثير سلبي إذ خفضت كمية الإنتاج قياساً بالشاهد بفروق معنوية حيث بلغ (7.83، 7.83، 6.83 كغ/ م2) على التوالي، وقد يعزى ذلك إلى أن زيادة نسبة الرمل في تربة التغطية خفضت قدرتها على الاحتفاظ بالماء وزادت التهوية والنفاذية، مما أدى إلى تسرب ماء الري ووصوله إلى وسط الكمبوست وتسبب في تعفن ميسليوم الفطر الزراعي النامي في وسط الكمبوست, وكذلك انخفض الإنتاج بشكل كبير لمعاملات إضافة النحاتة بنسب 10 و20 و30% قياساً بالشاهد بفروق معنوية حيث بلغ الإنتاج (6.67، 3.5، 2.0 كغ/ م2) على التوالي الجدول (2)، وقد يعزى ذلك أنها كونت بمزجها مع البيتموس طبقة متماسكة أدت إلى تصلب تربة التغطية وهذا يعوق عملية التبادل الغازي مع المحيط وتجمع الماء على سطح تربة التغطية وذلك حال دون نموّ الميسيليوم وظهوره على سطح تربة التغطية حيث نمت معظم الأجسام الثمرية من تحت تربة التغطية.

أما في الأسبوع الثاني فقد انخفض إنتاج جميع المعاملات و بفروق معنوية عن الشاهد الذي بلغ إنتاجه (12كغ/م2) في الأسبوع الثاني, وكانت أفضلها معاملات نشارة الخشب 10 و20 و30% حيث بلغ الإنتاج (9.33، 10.00، 10.33 كغ/م2) على التوالي، ونلاحظ من النتائج أن الإنتاج في هذه المعاملات ازداد مع زيادة نسبة النشارة بفروق غير معنوية. تلتها بفروق غير معنوية المعاملة المختلطة (9.00 كغ/م2) ومعاملات البرلايت 10 و20 و30% (8.83، 8.83، 9.33 كغ/م2) على الترتيب ونلاحظ من النتائج أن الإنتاج في هذه المعاملات ازداد مع زيادة نسبة البرلايت بفروق غير معنوية. تلتها معاملات الرمل 10 و20 و30% (9.17، 8.67، 8.17 كغ/م2) كما لوحظ انخفاض الإنتاج مع زيادة نسبة الرمل بفروق غير معنوية. وكانت معاملات النحاتة 10 و20 و30% هي الأدنى بفروق معنوية وعالية المعنوية في الإنتاج قياساً بالشاهد وباقي المعاملات حيث بلغ الإنتاج (8.00، 4.33، 2.67 كغ/م2) الجدول (2)، نلاحظ انخفاض الإنتاج بفروق عالية المعنوية مع زيادة نسبة النحاتة.

أخذت نتائج الإنتاج في الأسبوع الثالث نفس منحى نتائج الأسبوع الثاني من حيث انخفاض الإنتاج عند جميع المعاملات عن معاملة الشاهد (7.50 كغ/م2) بشكل عام، فقد كانت أفضل المعاملات معاملتي البرلايت والرمل 20% والمعاملة المختلطة 10% حيث بلغ الإنتاج (6.83، 6.83، 6.67 كغ/م2) على التوالي دون فروق معنوية قياساً بالشاهد، وانخفض انتاج باقي معاملات النشارة والبرلايت والرمل بفروق معنوية قياساً بالشاهد حيث تراوح الإنتاج من

6.33 حتى 5.50 كغ/م2، وكانت معاملات النحاتة 10 و20 و30% أدنى المعاملات بفروق عالية المعنوية قياساً بالشاهد وباقي المعاملات حيث بلغ الإنتاج (4.17، 3.33، 1.67 كغ/م2) على التوالي، ونلاحظ من نتائج معاملات النحاتة انخفاض الإنتاج بفروق عالية المعنوية مع زيادة نسبة النحاتة الجدول(2).

ولوحظ في الأسبوع الرابع تفوق معاملة الرمل بنسبة 10% (5.33 كغ/م2) بفرق معنوي قياساً بالشاهد (3.67 كغ/م2)، وانخفض الإنتاج في معاملتي النحاتة بنسبة 20 و30% عن الشاهد بفروق معنوية حيث بلغ إنتاجهما (2.33، 1.17 كغ/م2) على التوالي. أما المعاملات فيما بينها فقد تفوقت معاملة النشارة 30% على كل من المعاملات: المعاملة المختلطة 10% وبرلايت 10 و20% والرمل 30% والنحاتة 10 و20 و30% بفروق معنوية، وتفوقت كذلك على كل من المعاملات: رمل 20% وبرلايت 30% ونشارة 10 و20% بفروق غير معنوية. نلاحظ من نتائج الإنتاج في الأسبوع الرابع انخفاض الإنتاج مع زيادة نسبة الرمل في معاملات الرمل وكذلك معاملات النحاتة الجدول (2).

تفوقت في الأسبوع الخامس كل من معاملتي الرمل 20% والنشارة 10% ظاهرياً على الشاهد حيث بلغ الإنتاج (3.17، 3.16 كغ/م2) على التوالي، وانخفض إنتاج معاملات النحاتة بنسب 10 و20 و30% (2.00، 1.67، 0.67 كغ/م2) عن الشاهد بفروق معنوية. وتباينت باقي المعاملات فيما بينها بفروق غير معنوية حيث تراوح الإنتاج من 2.33 حتى 2.67 كغ/م2. بينت النتائج انخفاض الإنتاج ضمن معاملات النحاتة بفروق معنوية مع زيادة نسبة النحاتة الجدول (2).

لم يلاحظ لتربة التغطية في المعاملات كلّها تأثير في الإنتاجية في فترة الجني ما بعد الأسبوع الثالث وقد يعود السبب إلى طبيعة نمو الفطر حيث يبدأ الإنتاج بالتناقص مع تناقص المواد المغذية في وسط الزراعة، وانخفاض مقدرة تربة التغطية على تأمين كمية الماء الضرورية لنمو الإنتاج بعد تناقص كميته، إذ يتعلق ازدياد وزن الجسم الثمري اعتباراً من بداية التشكل حتى النضج بسرعة امتصاص الماء الحامل للمواد المغذية من الكومبوست وتربة التغطية ويوافق هذا نتائج (Stamets and Chilton, 1983; Flegg *et al.*, 1985).

لجدول (2): أثر تركيب تربة التغطية في إنتاجية الفطر الزراعي *Agaricus bisporus*. الإنتاجية كغ/م^2

المعاملات			الإنتاجية في الأسبوع الأول	الإنتاجية في الأسبوع الثاني	الإنتاجية في الأسبوع الثالث	الإنتاجية في الأسبوع الرابع	الإنتاجية في الأسبوع الخامس	الإنتاجية الكلية
الشاهد	1		9.50^{h}	12.00^{a}	7.50^{a}	3.67^{bcd}	2.67^{abc}	35.33^{bc}
معاملات الرمل النهري	2	%10	7.83^{i}	9.17^{b-e}	6.33^{bcd}	5.33^{a}	2.50^{cd}	31.00^{fg}
	3	%20	7.83^{i}	8.67^{d-h}	6.83^{ab}	4.17^{abc}	3.17^{a}	29.83^{gh}
	4	%30	6.83^{ij}	8.17^{d-i}	5.50^{d-h}	2.67^{d-h}	1.83^{efg}	25.00^{i}
معاملات البرلايت	5	%10	13.17^{de}	8.83^{c-g}	6.33^{bcd}	3.00^{c-f}	2.00^{def}	33.83^{cd}
	6	%20	14.00^{bcd}	8.83^{c-g}	6.83^{ab}	3.00^{c-f}	2.67^{abc}	35.33^{bc}
	7	%30	11.00^{g}	9.33^{bcd}	5.67^{c-g}	4.17^{abc}	2.33^{cde}	32.50^{def}
معاملات نشارة الحشب	8	%10	15.00^{b}	9.33^{bcd}	5.67^{c-g}	3.67^{bcd}	3.16^{ab}	36.83^{ab}
	9	%20	16.33^{a}	10.00^{bc}	6.00^{b-e}	3.33^{b-e}	2.33^{cde}	38.00^{a}
	10	%30	14.67^{bc}	10.33^{b}	5.83^{b-f}	4.33^{ab}	2.67^{abc}	36.83^{ab}
معاملات النحاتة	11	%10	6.67^{ijk}	8.00^{e-j}	4.17^{i}	2.50^{d-i}	2.00^{def}	23.17^{j}
	12	%20	3.50^{l}	4.33^{k}	3.33^{ij}	2.33^{e-j}	1.67^{fgh}	15.17^{k}

8.17^{l}	0.67^{k}	1.17^{e-k}	1.67^{k}	2.67^{l}	2.00^{m}	13	%30	
33.17^{de}	2.33^{cde}	2.83^{d-g}	6.67^{abc}	9.00^{c-f}	12.33^{ef}	14	%10	المعاملة المختلطة
1.71	0.64	1.32	1.03	1.32	1.31	$L.S.D_{0.05\%}$		

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لايوجد بينها أية فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%

بينت نتائج الجدول(2) زيادة متوسط كمية الإنتاج الكلي في معاملات تربة التغطية عند إضافة نشارة الخشب بنسب 10 و20 و30% دون فروق معنوية فيما بينها حيث بلغ الإنتاج (36.83، 38، 36.83) كغ/م2 على التوالي قياساً بالشاهد 35.33 كغ/م2، الذي تساوى في متوسط الإنتاج الكلي مع معاملة البيرلايت 20% (35.33)، وقد تعود زيادة الإنتاجية إلى قدرة نشارة الخشب على الاحتفاظ بالماء (يعادل وزن نشارة الخشب الرطب 3-4 أضعاف وزنها الجاف) وكذلك سهولة تخليه عنه، أما البرلايت فقد يعود السبب لحبيباته التي تحتوي على تجاويف هوائية دقيقة وهذا يكسبها خفة في الوزن، إضافةً الى أن سطح الحبيبات مغطى بتجويفات دقيقة، وذلك يمنحها مساحة كبيرة قادرة على الاحتفاظ بالماء والهواء ثم التبادل الغازي الجيد، كما أن قابلية حبيبات البيرلايت الملساء وقطع نشارة الخشب على الالتصاق بالميسيليوم من دون إلحاق الأذى به في أثناء عملية تشكل بدايات الأجسام الثمرية وعملية القطاف الجدول (2). أما معاملات الرمل النهري فقد تناسب متوسط الإنتاج الكلي عكساً مع زيادة نسبة الرمل النهري في تربة التغطية حيث كانت أفضلها المعاملة 10% (31.00 كغ/م2) التي خفضت متوسط الإنتاج بمقدار 4.33 كغ/م2 قياساً بالشاهد، وكان أدنى متوسط إنتاج لدى المعاملة 30% (25.00 كغ/م2). بينما بينت النتائج أن استخدام النحاتة في تركيب تربة التغطية يؤدي إلى خفض متوسط كمية الإنتاج الكلي، حيث تناسب متوسط الإنتاج الكلي عكساً مع نسبة النحاتة في تربة التغطية قياساً بالشاهد. حيث بلغ أدنى إنتاج عند استخدام معاملة النحاتة 30% (8.17 كغ/م2)، تلتها المعاملة 20% (15.17 كغ/م2)، والمعاملة 10% (23.17 كغ/م2) ورغم أن هذه المعاملة هي الأفضل بين معاملات النحاتة إلا أنها خفضت متوسط الإنتاج الكلي بمقدار (12.16 كغ/م2) قياساً بمعاملة الشاهد مع العلم أن مادة النحاتة مستخدمة في سورية من قبل مزارعي الفطر في تحضير تربة التغطية، نظراً لانخفاض تكلفتها وقدرتها على تعديل درجة الحموضة ويعود الانخفاض الواضح في الإنتاجية عند استخدام نحاتة بكافة النسب إلى تغير قوام تربة التغطية التي أصبحت متماسكة متصلبة، وذلك للصغر المتناهي لحبيبات النحاتة، وكذلك لم تكن قادرة على تأمين التبادل الغازي المناسب بين وسط الكومبوست والوسط المحيط، وهذا ما أدى إلى ضعف نمو الميسيليوم، إذ يعتبر نمو الميسيليوم على أجزاء تربة التغطية كلها من المعايير الأساسية لنجاح عملية التغطية (Stamets and Chilton, 1983; Oie, 2003).

أما المعاملة المختلطة 10% فقد خَفَّضَتْ متوسط الإنتاج الكلي بمقدار (2.16 كغ/م2) قياساً بالشاهد، مع العلم أن استخدام المواد المتوفرة محلياً الرخيصة الثمن قياساً بالبيتموس المستورد قد خفّض تكلفة تربة التغطية.

2- تأثير تركيب تربة التغطية في الإنتاج المبكر:

بينت النتائج أن لتركيب تربة التغطية تأثيراً واضحاً إيجابياً أو سلبياً في كمية الإنتاج المبكر (إنتاج الأسبوع الأول والثاني) وحققت معاملات تربة التغطية المضاف إليها نشارة الخشب بنسبة 10 و20 و30% ومعاملة البرلايت 20% أعلى إنتاجية وتفوقت على الشاهد بفروق معنوية, حيث أعطت انتاجاً باكورياً بلغ 22.93 , 24.33 , 26 ,

25 كغ /م2 للمعاملات برلايت 20% , نشارة الخشب10 و20 و30% بالترتيب قياساً بالشاهد 21.5 كغ /م2 جدول (3).

ولوحظ تفوق معاملة نشارة الخشب 20% معنوياً على جميع المعاملات, وتبين انخفاض كمية الإنتاج المبكر عند استخدام النحاتة في تربة التغطية حيث انخفض الإنتاج بشكل كبير وبلغ 14.670 , 7.83 , 4.67 كغ/م2 عند النسب 10 و20 و30% بالترتيب.

وتفوق الشاهد معنوياً على جميع معاملات إضافة الرمل النهري والنحاتة, إضافة إلى معاملة إضافة البرلايت عند نسبة 30%.

راوحت نسبة الإنتاج المبكر إلى الإنتاج الكلي بين 51.6% في معاملة النحاتة 20% و 68.4% معاملة إضافة نشارة الخشب بنسبة 20%.

وعند الموازنة بين الإنتاج المبكر كنسبة مئوية والشاهد فقد وجد تفوق معاملات إضافة نشارة الخشب بنسبة 10 و20 و30% والبرلايت بنسبة10 و20% وبلغت النسبة 113 , 121 , 116 , 102 , 106% على التوالي.

الجدول رقم (3): أثر تربة التغطية في الانتاج المبكر للفطر الزراعي كغ/م^2 ونسبته من الانتاج الكلي %

المعاملات		الانتاج المبكر	% من الانتاج الكلي	% للشاهد
الشاهد		21.5^{a}	60.85	100
معاملات الرمل النهري	%10	17^{b}	54.8	79
	%20	16.5^{b}	55.4	77
	%30	15^{c}	60	70
معاملات البرلايت	%10	22^{a}	65	102
	%20	22.83^{dc}	64.6	106
	%30	20.33^{e}	62.5	94.5
معاملات نشارة الحشب	%10	24.33^{f}	66	113
	%20	26^{g}	68.4	121
	%30	25^{f}	67.9	116
معاملات النحاتة	%10	14.67^{c}	63	68
	%20	7.83^{h}	51.6	36
	%30	4.67^{i}	57	22
المعاملة المختلطة	%10	21.33^{ade}	64.3	99
L. S. D %5		1.315		

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لايوجد بينها أية فروق معنوية عند مستوى معنوية 5%

المؤشر الاقتصادي لترب التغطية المستخدمة في تنفيذ البحث :

جرى حساب المؤشر الاقتصادي بحسب (علي 2010– 2011) وذلك بحساب :

1 – كمية الإنتاج كغ / 100 م^2 .

2 – الإيرادات الإجمالية في الموسم/ ل. س = كمية الإنتاج x سعر الكيلوغرام

3 – إجمالي التكاليف الاستثمارية/ ل.س : وتشمل تكاليف التقادم السنوي للبناء والأجهزة والتجهيزات .

4 – إجمالي التكاليف التشغيلية / ل.س : وتشمل تكاليف الكمبوست، بذار الفطر، تربة التغطية، نفقات الكهرباء والماء والمبيدات .

5 – إجمالي التكاليف الخدمية/ ل.س : وتشمل تكاليف اليد العاملة، العبوات، أجور النقل .

6 – إجمالي تكاليف الإنتاج في الموسم / ل.س = (التكاليف الاستثمارية + التكاليف التشغيلية + التكاليف الخدمية) .

7 – الربح الصافي/ ل.س = إجمالي إيرادات الموسم – إجمالي تكاليف الموسم

8 – معامل الربحية قياساً بالتكاليف % = الربح الصافي ÷ التكاليف x 100

يبين الجدول رقم /**4**/ متوسط أسعار المواد المستخدمة في عام تنفيذ البحث 2011.

جدول رقم /4/ متوسط أسعار المواد المستخدمة في تركيب ترب التغطية

المادة	سعر م3 ل.س	سعر الليتر ل.س
الرمل النهري	750	0.75
البرلايت	3750	3.75
نشارة الخشب	700	0.7
النحاتة	500	0.5
البيتموس	11500	11.5
كربونات الكالسيوم	16000	16

أظهرت نتائج تحليل المؤشر الاقتصادي جدول (5) زيادة الربح الصافي، ومعامل الربحية قياساً بالتكاليف عند إضافة البرلايت بنسبة 20 % ونشارة الخشب إلى البيتموس بنسبة 10, 20, 30% حيث بلغ الربح الصافي، 319300، 340700 ، 366500، 352700 ل.س ومعامل الربحية، 107، 112، 123، 121 % عند خلط البرلايت بنسبة 20 % ، ونشارة الخشب مع البيتموس بنسب 10، 20، 30 % على التوالي، مقابل ربح صافٍ مقداره 309800 ل. س ومعامل ربحية 100 % للشاهد، وسجل انخفاض الربح الصافي للمعاملة المختلطة (295600 ل. س) عن الشاهد، ولكن لوحظت زيادة في معامل الربحية 104 % نظراً لانخفاض تكاليف الإنتاج .

وبينت النتائج انخفاض الربح الصافي ومعامل الربحية لباقي المعاملات قياساً بالشاهد ، وسجلت معاملات ترب التغطية عند إضافة النحاتة إلى البيتموس بنسبة 20، 30 % خسارة بلغت 19000، 131500 ل.س لكل 100 / م2 ، في حين بلغ معامل الربحية37 % فقط عند نسبة الخلط 30

جدول (5) المؤشر الاقتصادي لتراب التغطية المستخدمة في تنفيذ البحث

المؤشر / المعاملات	شاهد بيتموس 100%	معاملات إضافة الرمل %			معاملات إضافة البرلايت %			معاملات إضافة نشارة الخشب %			معاملات إضافة التحاتة %			المعاملة المختلطة
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
الإنتاجية كغ /100م2	3533	3100	2983	2500	3383	3533	3250	3683	3800	3683	2317	1517	817	3317
متوسط سعر وحدة الإنتاج ل.س / كغ فطر طازج	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
إجمالي الإيرادات ل.س / 100م2	618300	542500	522200	437500	592000	618300	568800	644500	665000	644500	405500	265500	143000	580500
التكاليف الاستثمارية ل.س / موسم	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
التكاليف التشغيلية مستلزمات الإنتاج ل.س / موسم	220000	214100	208000	202300	215300	210500	206000	214200	208000	202200	214000	208000	202000	197500
تكاليف الخدمات ل.س /موسم	56500	56000	53500	50500	55700	56500	55500	57600	58400	57600	49400	44500	40500	55400
إجمالي تكاليف الإنتاج ل.س / موسم	308500	302100	293500	284800	303000	299000	293500	303800	298500	291800	295400	284500	274500	284900
الربح الصافي ل.س / موسم	309800	240400	228500	152700	289000	309300	275300	340700	366500	352700	110100	1900 -	131500 -	295600
معامل المردودية قياساً بالتكاليف %	100	79	78	53	95	107	94	112	123	121	37	----	----	104

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

بينت النتائج أن لتركيب تربة التغطية تأثيراً مهماً في تبكير إنتاج الفطر الزراعي وزيادته*Agaricus bisporus*، إضافةً لدوره في خفض التكلفة باستخدام مواد رخيصة الثمن ومتوفرة محلياً بنسب محددة مع البيتموس المستورد ذي الأسعار العالية ومنه نستنتج:

1- أدت إضافة نشارة الخشب والبرلايت إلى البيتموس إلى زيادة قدرة تربة التغطية على الاحتفاظ بالماء.

2- ازداد إنتاج الفطر الزراعي المبكر (الأسبوع الأول والثاني) والكلي عند إضافة نشارة الخشب والبرلايت إلى البيتموس, في حين انخفض الإنتاج عند إضافة الرمل النهري والنحاتة.

3- زيادة الربح الصافي ومعامل الربحية عند إضافة البرلايت بنسبة 20% ونشارة الخشب بنسب 10, 20, 30% مقابل ذلك وجد أن إضافة النحاتة إلى تربة التغطية أدت إلى انخفاض الربح الصافي عند إضافتها بنسبة 10% والخسارة عند إضافتها بنسبة 20, 30%.

التوصيات:

1-استخدام نشارة الخشب أو البرلايت بنسبة 20% في تركيب تربة التغطية لتخفيض تكلفتها وللتبكير في الإنتاج وسهولة ظهور الأجسام الثمرية وقطافها، وتفضل نشارة الخشب لأنها تزيد الإنتاج.

2-ينصح باستبعاد استخدام الرمل النهري والنحاتة في تركيب تربة التغطية لأنها تخفض الإنتاج، إضافةً إلى وجود بعض حبات الرمل النهري في نسيج الساق للأجسام الثمرية الأمر الذي يقلل من صفاتها النوعية.

3-ننصح باعتماد المعاملات التي تسبب التبكير في الإنتاج وإهمال الإنتاج بعد الأسبوع الثالث لتقصير مدة دورة الإنتاج لإفساح المجال لإدخال دورات إنتاج جديدة فزيادة عدد الدورات في العام الواحد، الأمر الذي يزيد كمية الإنتاج في وحدة المساحة في العام الواحد.

المراجع:

1. الياس، إنعام. *تأثير أوساط التغذية في إنتاج بذار الفطر الزراعي Agaricus bispours محلياً* (رسالة ماجستير)، *كلية الزراعة، جامعة تشرين، قسم البساتين*, (2008), 70.
2. جون راين، جورج اسطفان وعبد الرشيد . *تحليل التربة والنبات، دليل مخبري* ISBN: 92-9127-1445 ايكاردا, (2003),171
3. علي, أمين غيث. *دراسة الكفاءة الاقتصادية لانتاج الفطر الزراعي Agaricus bispours في سوريا* رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية, كلية الزراعة, جامعة تشرين, قسم الاقتصاد الزراعي, (2010-2011), 81.
4. AL HAJI, A *Casing layer*. Moscow. ,(1991) ,111p.
5. BAYSAL, E. *Utilization possibilities of waste tea leaves in the cultivation of Agaricus bispours (lange) sing.,* Ph.D. thesis, Karadeniz Techical Universtiy, Tarabzon, Turkey, (1999). 157.
6. BAYSAL, E. ,YIGITBASI, O.N. , COLAK, M. , TOKER, H. , SIMSEK, H. , YILMAZ, F. *Cultivation of Agaricus bisporus on some compost formulas and locally available casing materials. Part I: Wheat strawbased compost formulas and locally*

available casing materials. African Journal of Biotechnology, 6 (19), (2007). 2225-2230.

7. BEYER, D.M. *Basic Procedures for Agaricus Mushroom Growing*. Penn State's College of Agricultural Sciences The Pennsylvania State University, 328 Boucke Building, University Park, PA 16802-5901, on the Web: www.cas.psu.edu. (2003). 16.
8. CHANG ,S, T. MILES, PH, G*Mushrooms, cultivation, nutritional value, Medicinal effect, and Environmental impact.* second edition, U. S. A. . (2004). 451.
9. COLAK, M. *Temperature profiles of Agaricus bisporus in composting stages and effects of different composts formulas and casing materials on yield.* African Journal of Biotechnology, 3 (9), (2004). 456-462.
10. COLAK,M. BAYSAL, E. SIMSEK, H. TOKER, H. YILMAZ, F. *Cultivation of Agaricusbisporus on wheat straw and waste tea leaves based composts and locally available casing materials Part III: Dry matter, protein, and carbohydrate contents of Agaricus bisporus.* African Journal of Biotechnology Vol. 6 (24), (2007). 2855-2859.
11. DERGHAM,Y. J. LELLEY, AND A.A. EMST. *Waste paper as a substitute for peat in the mushroom (Agaricus bisporus) casing soil production*. mushroom Science. 13,(1991).: 263-269.
12. ERKEL, E. *The effect of peats from different origin on yield and earliness in mushroom (Agaricus bisporus) cultivation.* Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.7 (2) ,(2009). : 773 – 776.
13. FANG, K.W. *Effect of different casing materials on the yield of mushroom (Agaricus campestris).* Fujian Agriculture and Technology3: abstract. (1990).
14. FLEGG, P. B., D. M. SPENCER and D. A. WOOD. *The biology and technology of the cultivated mushroom*. John Wiley and Sons. Chichester. UK, (1985). p. 141-177.
15. FRED, C. ATKINS. *Mushroom Growing To-Day*. FABER and FABER LIMITED 24 Russell Square, London, (1966). 200 pages.
16. KALBERER, P.P. *Water relations of the mushroom culture (Agaricus bisporus): Influence on the crop yield and on the dry matter content of the fruit bodies*. Science and cultivation of edible fungi, (1991). 269-274.
17. NOBLE, R. GAZE, R,H. *Properties of casing peat types and their influence on mushroom yield and quality*. Mushroom science.14,(1995): 305-312.
18. NOBLE, B. DOBROVIN- PENNINGTON, A. EVERED, C AND MEAD, A. *Properties of peat- based casing soils and their influence on the water relation and growth of the mushroom (Agaricus bisporus)*. Plant and soil 207.(1999).: 1-13.
19. NOBLE, R., T. R. FERMOR, S. LINCOLN, A. DOBROVIN-PENNINGTON, C. EVERED, AND A. MEAD. *Primordia initiation of mushroom (Agaricus bisporus) strains on axenic casing materials*. Mycologia 95(4) ,(2003): 620-629.
20. OEI, P. *Mushroom cultivation, appropriate technology for mushroom growers.* Netherlands, (2003). 10-84.
21. PANDEY, M. SINGH, K. SHUKLA, HP. *The effect of different casing materials on yield of button mushroom (Agaricus bisporus)*. Progress Agric(4) ,(2004) :2-17.
22. PARDO, A. JUAN, J.A. DE.,PARDO, J.E. *Production, characterization and evaluation of composted vine shoots as a casing soil additive for mushroom cultivation*. Journal of Biological agriculture & horticulture. 19(4) ,(2002):377-391.

23. PARDO, A. JUAN, J.A. DE.,PARDO, J.E. *Performance of composted vine shoots as a peat alternative in casing materials for mushroom cultivation.* Journal of Biological agriculture & Horticulture. 5(1) ,(2003): 11-15.
24. PEYVAST, GH. ,SHAHBODAGHI, J. , REMEZANI, P. , OLFATI, J.A. *Performance of tea waste as a peat alternative in casing materials for bottom mushroom (Agaricus bisporus (L.) Sing.)* cultivation. Biosciences Biotechnology Research Asia, 4 (2), (2007) pp. 489-494.
25. POPPE ,J. *Use of agricultural waste materials in the cultivation of mushrooms. Science and Cultivation of Edible Fungi.* Balkema, Rotterdam, (2000)pp: 3-23.
26. SASSINE,Y,N. GHORA,Y. KHARRAT,M. BOHME,M AND ABDEL-MAWGOUD ,A,M,R. *Waste Paper as an Alternative for Casing Soil in Mushroom (Agaricus bisporus) Production* .Journal of Applied Sciences Research. 1(3) (2005) : 277-284.
27. SEQULA, M. LEVANON, D. DANAI, O. HENIS, Y. *Nutritional supplementation to the casing soil: Ecological aspects and mushroom production*. Mushroom Science, (1987). pp. 417-426.
28. SIMSEK, H. BAYSAL, E. COLAK, M. TOKER, H. YILMAZ, F*Yield response of mushroom (Agaricus bisporus) on wheat straw and waste tea leaves based composts using supplements of some locally available peats and their mixture with some secondary casing materials*. African Journal of Biotechnology. 7 (2), (2008) 088-094.
29. STAMETS, P. *Growing gourmet and medicinal mushrooms*. Ten Speed Press. Berkeley, CA,(1993). 552.
30. STAMETS. P. J. CHILTON. *A practical Guide To Growing Mushroom at Home*. Agarikn Press. Olympia, Washington, US. ,(1983). 415
31. TOKER, H. BAYSAL, E. YIGITBASI , N. COLAK, M. PEKER, H. SIMSEK, H. YILMAZ, H. Cultivation *of Agaricus bispours* on wheat straw and waste tea leaves based *composted using poplar leaves as activator material*. African journal of biotechnol. 6(3) ,(2007): 204-212.