International Journal for Environment & Global Climate Change

تقيم عدة انواع من ترب التغطية المحضرة محليا في انتاج الفطر *Agaricus bisporus*

حسن بردان اسود(1) ا.م د. عبد الله عبد الكريم حسن (2) ا.م. علي حازم عبد الكريم (3) أ.د. ادهام علي عبد(4) - 1 طاب دكتوراه و4 كلية الزراعة و 3 كلية العلوم- جامعة الانبار و2 كلية الزراعة جامعة تكريت

الخلاصة

نفذت البحث في الوحدة الإنتاجية للمشروع الريادي لزراعة الفطر / كلية الزراعة / جامعة تكريت، استخدمت عزلة الفطر الغذائي *A. bisporus* وهي سلالة الفطر *A.bisporus* B62 هولندية المنشأ كما استخدمت ألعزله البكتيرية *P. putida* ، لتلقيح طبقة التغطية التي حضر منها 12 معاملة من ترب التغطية شملت تربة التغطية توب تيرا Top Tera هولندية المنشأ (T1) وتربة التغطية بتموس ألماني المنشأ نوع SAB Substrate 1 (T2) و تربة التغطية محلية (خليط من الرمل مع بتموس بنسبة 1:1) (T3) و تسعة خلائط بنسب مختلفة منها مع استعمال نسب من Vermiculite و Hematite). استخدمت المعاملات أعلاه مع او بدون اللقاح البكتيري *P. putida* ليصبح عدد المعاملات 24 معاملة وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية. واستعمل تصميم CRD حسب نظام الجارب العاملية بعاملين. ودرس دورها في نمو وإنتاج ومكونات ومواصفات الفطر *A. bisporus*. وكانت اهم النتائج: حققت معاملات تربة التغطية المحضرة محليا T12, T5,T11 , T3) تاثيرا معنويا في زيادة معدل طول وقطر الساق للفطر مقارنة بترب التغطية المستوردة (T2, T1) كما حقق تداخل استخدام لقاح بكتريا *P. putida* مع تربة التغطية ذات التاثر المعنوي ، واعطى استعمال اللقاح *P. putida* *تاثيرا معنويا في زيادة معدل قطر القبعة* وسجلت معاملات ترب التغطية المحضرة محليا T3, T12, TII ,T7, T5 , T4 في سمك القبعة مقارنة بطبقتي التغطية المستورده T1, T2 كما حقق تداخل اللقاح وتنوع معاملات تربة التغطية علما ان هذه الصفة مرتبطة بزياد الانتاج الكلي. ازداد الانتاج المبكر للفطر معنويا بإضافة اللقاح البكتيري وادى تنوع معاملات التغطية تاثيرا متباينا في معدل الانتاج المبكر بلغت اعلى معدل1935 و1738 و 1614 غم من المعاملات T1 و T11 و T3 ، واعطى التداخل اعلى تاثير معنوي بلغ 2088 و 1909 و1831 غم من معاملات T1 و T11 و T5 مع اللقاح وانعكست هذه النتائج على قيم الانتاج الكلي والكفاءة البيلوجية. نسب البروتين الذي بلغ مع استخدام اللقاح 32.65% ، كما تميزت المعاملات T4 و TT6 و T10 باعلى محتوى بلغ 35.5 % و 34.29% و 34.38% بينما لم يكن للمعاملات اي تاثير معنوي في نسب الكاربوهيدرات .

كلمات مفتاحية : فطر غذائي " طبقة تغطية، بكتريا السيدوموناس

المقدمة Introduction

يعتبر الفطر Agaricus *bisporus* الأكثر إنتاجا واستهلاكا في العالم نظرا لقيمته الغذائية العالية وطعمه ونكهته المرغوبة واستخداماته الطبية فضلا عن دورة حياته السريعة وإمكانية إنتاجه على مدار العام و يشكل ما نسبته 80 % من الإنتاج العالمي وإن المحتوى التقريبي للفطر يتكون من 87.3 غم كغم $^{-1}$مادة جافة و14.8غم كغم$^{-1}$ بروتين خام و21.8 غم كغم$^{-1}$ لبيدات و97.4 غم كغم$^{-1}$ رماد و740.0غم كغم$^{-1}$ كاربوهيدرات و325 كيلوكالري كغم$^{-1}$ طاقة (4). يعتمد إنتاج الفطر *A. bisporus* على استحثاث الإثمار لتكون الاجسام الثمرية من خلال تغطية الغزل الفطري بعد اكتمال نموه في وسط الإنتاج باستعمال طبقة من تربة التغطية وبسمك يتراوح بين 3 – 5 سم ، و إن الفشل في اختيارها يؤدي إلى فشل تكون الاجسام الثمرية (13) ، وتعد تربة التغطية وسط معقد تعتمد طبيعته على التداخل بين مدى واسع من العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، إذ تعتبر تربة التغطية مفتاح عملية تكوين الأجسام والأساس الذي تستند إليه الأجسام الثمرية، كما تشكل منطقة واقية لوسط الإنتاج من التعرض المباشر للمياه والإصابات المرضية و حالات الجفاف (17). تساهم تربة التغطية حسب محتواها من *P. putida*

في التحول من مرحلة نمو الغزل الفطري إلى مرحلة تكوين الاجسام الثمرية اذ ان احد التفسيرات لهذا التحول يعود إلى نشاط البكتريا بانتاج مواد محفزة تؤثر على نمو الغزل الفطري مسببه ظهور البادئات الثمرية (4). ذكر (11) إن الصفات الجيدة لترب التغطية يجب إن تكون ذات نسجه ومسامية مناسبة وجيدة الصرف والتهوية و ذات قوام خفيف و فقيرة في محتواها من العناصر الغذائية وذات قدره عالية على الاحتفاظ بالماء وخالية من المسببات المرضية والحشرات والرقم الهيدروجيني (pH) لها يتراوح بين (6.5 – 8.0) ولا تحتوي على نسبة عالية من الأملاح . وأكد(16) أنَّ للبكتريا المتواجدة في تربة التغطية دوراً مهماً في إنتاج الفطر *A. bisporus* ، وبَين أنَّ تلقيح طبقة التغطية ببكتريا *P. putida* أدى إلى زيادة الكفاءة البيولوجية للفطر *A. bisporus* الى 89.61 % مقارنة بمعاملة السيطرة 70.72%. كما يختلف معدل إنتاج المتر المربع الواحد الذي يحوي 100 كغم وسط زرعي حسب التقنيات المستخدمة وخبرة العاملين وجودة الوسط واللقاح وتربة التغطية اذ بين(5) إن معدل إنتاج الفطر *A. bisporus* تراوح بين 63.72 و86.11 كغم م$^{-2}$ عند اعتماد التقنيات الحديثة والأوساط ا واللقاح والسلالات وتربة التغطية المنتخبة. كما استخدم (12) طبقات تغطية من نوع بتموس والتربة وألياف جوز الهند في تغطية وسط الإنتاج وحصل على معدل وزن بلغ 48.5 غم ثمرة$^{-1}$ بعد26.4 يوم.

غالبا ما تتعرض عملية إنتاج الفطر في الوجبات الأخيرة إلى تدهور في الكمية والنوعية ويعزى سبب ذلك إلى زيادة كثافة نمو الغزل الفطري في طبقة التغطية مما يزيد من كثافتها وقلة المسامية مع تحلل بعض المواد البسيطة فيها مؤديا إلى انخفاض في التهوية وزيادة تركيز CO_2 ، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض ورداءة الإنتاج(2)، لذا أصبح التفكير بإحلال نسبة من مكونات تربة التغطية بمادة تتمتع بصفات مقاومة للتحلل وتحتفظ بمسامية عالية وكثافة منخفضة لمحاولة السيطرة على الظروف الملائمة للإنتاج وخاصة في الوجبات المتأخرة وقد يكون لمعدن الفيرمكيولايت بعض من هذه الصفات إذ انه مركب من هيدرات ألمغنيسيوم و ألامينويم و سيليكا و يشبه ألفيرميكيولايت ألخام بشكله ألخارجي ألميكا Mica (19). واستنتج (6) ان إضافة الحديد إلى تربة التغطية تساهم في تشجيع وتحفيز تكوين بادئات الأجسام الثمرية من خلال زيادة نشاط وكثافة بكتريا *P. putida* والتي يمكن إن تساهم في تشجيع تكوين بادئات الأجسام الثمرية بالإضافة إلى استخدام هذه التجمعات البكتيرية كغذاء من قبل الفطر *A. bisporus* .

من المشاكل التي واجهت المهتمين في اختيار تربة التغطية في العراق مدى ملائمتها في تحقيق المتطلبات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية، خاصة في المراحل المتأخرة من دورة الفطر بالإضافة إلى تكاليف المواد المستوردة ومدى توفرها، إذ لا يزال إنتاج الفطر في العراق محدودا لعدم توفر مصادر دائمة وموثقة من تربة التغطية و يتم استيرادها بالعملة الصعبة مما يؤدي إلى زيادة تكاليف الإنتاج، لذا أصبح من الضروري دراسة إمكانية توفير تربة ألتغطيه محليا وبنوعية جيدة وقليلة التكاليف لذلك يهدف البحث إلى استعمال بكتريا *P. putida* و تحضير أنواع متعددة من تربة التغطية ودورها في نمو وإنتاج الفطر *A. bisporus*.

المواد وطرائق العمل

نفذت البحث في الوحدة الإنتاجية للمشروع الريادي لزراعة الفطر / كلية الزراعة / جامعة تكريت/ محافظة صلاح الدين بتاريخ 15 / 9 / 2013 ، اذ ان المشروع مجهز بمكائن و معدات تخصصية تعمل وفق نضام السيطرة والتشغيل. تم الحصول على عزلة الفطر الغذائي *A. bisporus* كسلالة للفطر *A.bisporus* B62 هولندية المنشأ ، . كما استخدمت ألعزله البكتيرية *P. putida* ، لتلقيح طبقة التغطية وقد حصل على عزلتي الفطر والبكتريا من مختبر الأحياء المجهرية في الوحدة الإنتاجية للمشروع الريادي. نميت سلالة الفطر *A. bisporus* لإنتاج اللقاح بغلي 1.0 كغم من حبوب القمح في 2.0 لتر من الماء المقطر مدة 15 دقيقة مع التقليب المستمر، نشفت الحبوب الى محتوى رطوبي 50% ، أضيف 3.3 غم من كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) و 12.5 غم من كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4$) /

كغم حبوب على أساس الوزن الرطب ، مزجت ثم وزعت في قناني زجاجية حجم 1.0 لتر ، بمعدل 50 غم قنينة$^{-1}$ ، عقمت بالموصدةْ لمدة ساعة ، لقحت الحبوب بمليء عروة الزرع من مايسيليوم الفطر *A.bisporus* النامية على وسط PDA بعمر 14 يوم ، ومزجت وحضنت في 25 مْ مدة 21 يوم ، مع رج محتويات القناني مرة واحدة كل أسبوع (7) . كما حضر العالق البكتيري حسب(3)، و استخدم 10 مل من العالق البكتيري لكل وحدة تجريبية بمزجها بشكل جيد مع ماء البتون% و مع طبقة التغطية. جهز الوسط الزرعي باستعمال مواد من جمعت من الحقول الزراعية ومعامل في منطقة الدراسة، واعتمدت طريقة (8) في تحضير الوسط الزرعي من خلال خلط 1000كغم تبن حنطة مع 600 كغم مخلفات دواجن مع 25 كغم نخالة حنطة مع 30 كغم كبريتات الكالسيوم ، مزجت بشكل جيد وشكلت على شكل كدس بطول 170 سم وارتفاع 170سم تقريبا، رطبت وقلبت مكونات الكدس المستخدمة في تجهيز الوسط كل ثلاثة ، في اليوم الثاني عشر من التخمير أضيفت كبريتات الكالسيوم، واستمرت عملية التخمير 18 يوم، نقلت مكونات الخلطة إلى غرفة البسترة اذ تم رفع درجة الحرارة لتصل إلى 58- 60 °م واستغرقت عملية البسترة 8 أيام (8).

تمت عملية البزارSpawning في أكياس نايلون قياس 1.0 × 0.5 م بإضافة لقاح الفطر Spawn بين طبقات الوسط الزرعي نثرا بنسبة 1.5 – 2 % بشكل متجانس ، نقلت الأكياس إلى قاعة الإنتاج وحضنت على درجة حرارة 25 ±2 °م ورطوبة نسبية 85 ± 5% لحين اكتمال نمو الغزل الفطري وانتشاره في مكونات الوسط .

حضر 12 معاملة من ترب التغطية وحسب المعاملات :

تربة التغطية توب تيرا Top Tera هولندية المنشأ استخدامت بنسبة 100% (T1).

تربة التغطية ألماني المنشأ نوع SAB Substrate 1 عدل رقمه الهيدروجيني pH إلى 7.5 بإضافة كربونات الكالسيوم بنسبة 15% (رشيد وعبد ،2013) . واستخدم بنسبة 100%بعد تعقيمه بالبخار من خلال عملية البسترة على درجة حرارة 65- 70°م لمدة 6 ساعات (T2) .

تربة التغطية محلية حضرت من خليط من الرمل مع البتموس بنسبة 1:1 ، استخدمت بنسبة 100% بعد تعقيمها بالبخار على درجة حرارة 60 °م لمدة أربعة ساعات (T3).

خليط (50% T1 + 50%T2).(T4) .

خليط (50% T1 + 50%T3).(T5) .

خليط (50 % T2 + 50%T3).(T6) .

خليط(40% T1 + T2%40 + 20%Vermiculite).(T7) .

خليط (40% T1 +T3%40 + 20% Vermiculite).(T8) .

خليط (40% T2 + T3%40 +20%Vermiculite) (T9) .

10-خليط (49% T1 + T2 %49 +2%Hematite).(T10) .

11-خليط (49 T1% + T3 %49 +2 %Hematite).(T11) .

12-خليط (49 T2% + T3 %49 +2 %Hematite).(T12) .

واستخدمت المعاملات أعلاه مع اللقاح البكتيري *P. putida* ليصبح عدد المعاملات 24 معاملة وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية.

بعد 21 يوم من التغطية تم قطف الاجسام الثمرية، واجريت عليها القياسات للصفات المظهرية و الإنتاجية . كما تم تقييم كفاءة سلالة الفطر B62 في الإنتاج بتقدير الكفائة البايلوجية (BE %)= الوزن الطري للأجسام الثمرية x 100 \ الوزن الجاف للوسط ألزرعي . وقدرت النسبة المئوية للبروتين والكاربوهيدرات (1).

النتائج والمناقشة Results and Discussion

الصفات المظهرية للأجسام الثمرية للفطر *A. bisporus*

يتبين من الجدول 1 عدم وجود اختلاف معنوي مع استخدام القاح البكتيري في معدل طول الساق للأجسام الثمرية الذي بلغ 41.4 و 40.9 ملم مع استعمال اللقاح أو بدونه . بينما أظهرت معاملات تنوع تربة التغطية تأثير معنوي في معدل طول الساق إذ تحقق أعلى طول معنوي تراوح بين 46.3 و41.4 ملم للمعاملات T5 و T11 و T3 وT12 ، و بلغ اقل معدل له تراوح بين 36.9 و 39.8 ملم للمعاملات T8و T6 و T2 وT9 و T7 و T4 وبنسبة انخفاض بلغت 20.30 و14.03 % حسب الترتيب ، ووقد حقق تداخل المعاملات واللقاح تاثير معنويا في طول الساق الذي بلغ اعلى معدل له 48.6 و47.0 و 46.0 ملم مع معاملات T5 بدون لقاح و T 12و T11 مع استعمال اللقاح بينما بلغ اقل معدل له 35.63 مع معاملة T8 بدون اللقاح .كما يبين الجدول 1 وجود تأثير معنوي لاستعمال اللقاح في خفض قطر الساق الذي بلغ 13.7 ملم وعند عدم إضافة اللقاح بلغ 14.5 ملم . كذلك أظهرت المعاملات تباين معنوي في معدل قطر الساق الذي بلغ أعلى معدل معنوي 16.9 ملم للمعاملة T3 بينما انخفض ليصل اقل معدل 12.6 ملم مع المعاملةT8 . كما أعطى التداخل بين المعاملات واللقاح البكتيري تأثيرا معنويا في معدل قطر الساق إذ بلغ أعلى معدل معنوي 21.3 ملم للمعاملة T3 وانخفض مع إضافة اللقاح ليصل 12.6 ملم لنفس المعاملة.

جدول(1) طول وقطر الساق وقطره القبعة *A. bisporus*

معاملات	طول الساق ملم			قطر الساق ملم			قطر القبعة ملم		
	لقاح	بدون لقاح	معدل	لقاح	بدون لقاح	معدل	لقاح	بدون لقاح	معدل
T1	42.3	40.6	41.4	13.6	15.0	14.3	57.3	49.6	53.4
T2	39.0	39.3	39.1	13.6	15.3	14.4	53.0	48.0	50.5
T3	44.0	44.3	44.1	12.6	21.3	16.9	57.0	60.3	58.6
T4	41.0	38.6	39.8	14.0	13.3	13.6	64.3	45.0	54.6
T5	44.0	48.6	46.3	16.0	14.6	15.3	53.0	54.3	53.6
T6	40.6	36.0	38.3	13.0	13.0	13.0	47.0	48.0	47.5
T7	36.6	42.6	39.6	14.0	16.0	15.0	49.3	55.0	52.1
T8	38.3	35.6	36.9	14.0	11.3	12.6	61.0	46.3	53.6
T9	38.0	40.6	39.3	12.0	15.3	13.6	43.0	55.0	49.0
T10	40.0	41.3	40.6	13.0	13.3	13.1	45.3	52.6	48.9
T11	46.0	44.6	45.3	15.0	13.0	14.0	56.3	60.3	58.3
T12	47.0	39.0	43.0	13.6	12.6	13.1	51.3	50.6	50.9
معدل	41.4	40.9		13.7	14.5		53.1	52.1	
LSD,0.05	In=ns,2.468 , T=6.03 , In T=8.548			In=0.798 , T=1.954 , InT=2.763			In = ns , T = 8.14 , In T= 11.51		

T = المعاملات IN = اللقاح البكتيري In x T = المعاملات × اللقاح البكتيري

T1= تربة تغطية TOPTERA (100 %). **T2 =تربة تغطية SAB (% 100) Substrate 1.**

T3=تربة تغطية محلية Local (% 100). **T4=خليط (50% T1 + T2%50).**

T5=خليط (50% T1 + T3%50). **T6 =خليط (% 50 T2 + T3%50).**

T7=خليط(40% T1 + T2%40 + Vermiculite%20). **T8 =خليط (40% T1+ Vermiculite% 20+ T3%40).**

T9=خليط (40% T2 + T3%40 +Vermiculite%20). T10=خليط (49% T1 + Hematite %2+ T2 %49).
T11=خليط (49 %T1 + T3 %49 +Hematite %2). T12=خليط (49 %T2 + T3 %49 +Hematite %2).

واستخدمت المعاملات أعلاه مع اللقاح البكتيري *Pseudomonas putida* .

تشير النتائج في الجدول 1 إلى عدم وجود اختلاف معنوي للقاح البكتيري في معدل قطر القبعة إذ بلغ معدل القطر مع اللقاح البكتيري 53.1 ملم في حين كان معدل قطر القبعة 52.1 ملم بدون استعمال اللقاح. كما أظهر تنوع معاملات تربة التغطية وجود تأثير معنوي في معدل قطر القبعة و تحقق أعلى معدل قطر في معاملات T3 وT11 بلغ 58.6 و58.3 ملم حسب الترتيب بينما بلغ اقل معدل له 47.5 ملم مع المعاملة T6 وبنسبة انخفاض 23.37 %. كذلك أعطى التداخل بين اللقاح البكتيري والمعاملات تأثيرا معنويا في معدل قطر القبعة إذ بلغ أعلى معدل معنوي لقطر ومساحة القبعة64.3 ملم و3245.6 ملم^2 مع المعاملة T4باستخدام اللقاح البكتيري تلتها المعاملة T8 باستخدام اللقاح بمعدل قطر ومساحة 61.0 مل 2920.99 ملم^2 ، بينما سجلت المعاملة T9 باستخدام اللقاح البكتيري اقل معدل قطر ومساحة قبعة بلغ 43.0 ملم و 1451.47 ملم^2 وبنسبة انخفاض معنوي 33.13 % و 55.28 % عن المعاملة T4، وان الزيادة النهائية في الإنتاج تأتي من خلال الزيادة الحاصلة في مساحة وسمك القبعة إضافة إلى طول وقطر الساق وهذه بدورها تتأثر بفعل عوامل النمو وتوفير ظروف الانتاج.

قد يعود الاختلاف في قياس الصفات المظهرية للأجسام الثمرية إلى اختلاف قابلية معاملات تربة التغطية في توفير متطلبات الفطر البيئية الدقيقة وما يؤديه من دور فعال في التحول من مرحلة نمو الغزل الفطري إلى مرحلة تكوين الثمار ، وقد يعود التفوق في طول الساق إلى ميل الأجسام الثمرية في الظهور بشكل مفرد أوعناقيد كبيرة وكلما زادت كثافة العناقيد وتزاحمها يؤدي إلى زيادة طول الأجسام الثمرية (9). كما انه قد يعزى سبب تفوق القياسات في المعاملات T11 و T12 إلى الإضافات المعدنية من الهيماتيت والذي يعتبر مصدر لعنصر الحديد الذي يعمل على تحفيز وتشجيع التكوين والتطور لبادئات الأجسام الثمرية للفطر *A. bisporus* وزيادة النشاط للفطر، بالإضافة إلى دور الحديد في تكوين الأنزيمات مثل Cytochrome Oxidase و Peroxidase Catalase التي تزيد نشاط للفطر وتؤدي إلى زيادة سرعة النمو والنضج(20).

الصفات الإنتاجية للأجسام الثمرية للفطر *A. bisporus*

يبين الجدول 2 تفوق معنوي (P> 0.05) للقاح البكتيري في الإنتاج المبكر بمعدل 1672غم، مقارنة ـ 1368 غم بدون لقاح بكتيري. كم يظهر وجود اختلاف معنوي في المعاملات على معدل الإنتاج المبكر إذ سجلت المعاملة T1 أفضل معدل إنتاج بلغ 1935.5 غم تلته المعاملة T11 بمعدل إنتاج مبكر 1761 غم ، وانخفض الإنتاج المبكر معنويا ليصل اقل معدل 1212.5 غم مع المعاملة T2 وبنسبة انخفاض 37.35%. كما يبين الجدول 2 تفوق معنوي للقاح البكتيري بمعدل إنتاج كلي قدره 1850.5 غم 10 كغم وسط، وعند عدم إضافة اللقاح بلغ معدل الإنتاج الكلي 1606 غم 10 كغم$^{-1}$ وسط وبنسبة انخفاض 13.21 %. ووجد تأثير معنوي للمعاملات على معدل الإنتاج الكلي للأجسام الثمرية إذ تحقق أعلى إنتاج تراوح بين 2147.5 و 1900 غم 10 كغم $^{-1}$ للمعاملات T1 و T11 و T3 تلته المعاملات T5 وT7 والتي سجلت معدل إنتاج كلي بلغ 1898.5 و 1750.5 غم 10 كغم $^{-1}$ وسط. وأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل بين المعاملات واللقاح البكتيري في معدل الإنتاج الكلي للأجسام الثمرية ، إذ بلغ أعلى معدل إنتاج 2266 غم 10 كغم$^{-1}$ وسط للمعاملة T1 مع اللقاح البكتيري بينما سجلت المعاملة T2بدون لقاح بكتيري اقل معدل إنتاج كلي بلغ 1300 غم 10 كغم $^{-1}$ وسط وبنسبة انخفاض بلغت 42.63 %.

يبين الجدول 2 إن أفضل كفاءة بيولوجية تحققت بمعدل 61.68 % مع استعمال اللقاح البكتيري وانخفضت معنويا (P> 0.05) إلى 54.08 % مع عدم استعمال اللقاح البكتيري وبنسبة انخفاض 12.32 %. وتحققت أفضل كفاءة بيولوجية بمعدل 70.07 و 64.63 و63.34 و63.28 %مع المعاملات T1 وT11 و T3 وT5 حسب الترتيب ، تلتها المعاملات T4 وT8 وT10 بمعل كفاءة بيولوجية 61.71 و 58.35

و56.60 % حسب الترتيب ، في حين كانت اقل كفاءة بيولوجية بمعدل 46.80 % مع المعاملة T2 منخفضة معنويا بنسبة 33.23 %. واظهر التداخل بين المعاملات واستعمال اللقاح تحقق أفضل كفاءة بيولوجية بمعدل 75.54 % مع المعاملة T1 باستخدام اللقاح البكتيري في حين سجلت المعاملة T2 بدون لقاح بكتيري اقل كفاءة بيولوجية بلغت 43.34%.

قد يعزى تفوق الإنتاج عند استعمال اللقاح البكتيري إلى دور البكتريا *P. putida* في تحسين صفات تربة التغطية والوسط الزرعي إضافة إلى استخدامها مصدرا غذائيا ومحفزا لنمو الفطر وتحفيز إنتاج الهرمونات المنشطة للنمو علاوة على دورها في تحلل المركبات السليلوزية الملكننة وإطلاق العناصر الغذائية ، وتحفيز تكوين الأجسام الثمرية ، إذ إن الغزل الفطري يطلق إثناء نموه مواد تساعده على البقاء في مرحلة نمو الغزل الفطري ، ولكن وجود هذه البكتريا قد يمنع أو يقلل هذه المواد مما يحفز الغزل الفطري على تكوين الأجسام الثمرية، وان اختلاف إلانتاج مع تنوع تربة التغطية المستعملة يعود لقابليتها المختلفة على توفير وإمداد الفطر بالمتطلبات الفيزيائية من رطوبة وتهوية ومسامية بالإضافة إلى دور المواد الداعمة المتمثلة بعنصر الحديد المجهز من معادن التربة ودور العزلة البكترية في تحسين صفات الإنتاج والتخلص من المواد الطيارة التي ينتجها الغزل الفطري وهذا ما أكده (15) في دور اللقاح البكتيري في زيادة الإنتاج ، كما إن تربة التغطية تساهم بشكل كبير في انتشار الغزل الفطري بشكل شعاعي (14).

جدول (2) الإنتاج المبكر و الإنتاج الكلي غم 10 كغم$^{-1}$ وسط والكفاءة البايلوجية

معاملات	الإنتاج المبكر غم			الإنتاج الكلي غم 10 كغم$^{-1}$ وسط			الكفاءة البيولوجية BE%		
	لقاح	بدون لقاح	معدل	لقاح	بدون لقاح	معدل	لقاح	بدون لقاح	معدل
T1	2088	1783	1935.5	2266	2029	2147.5	75.54	64.64	70.09
T2	1318	1107	1212.5	1508	1300	1404	50.25	43.34	46.80
T3	1728	1500	1614	2035	1765	1900	67.84	58.84	63.34
T4	1692	1334	1513	1726	1676	1701	57.54	65.87	61.71
T5	1831	1411	1621	2024	1773	1898.5	67.45	59.11	63.28
T6	1602	1235	1418.5	1715	1509	1612	57.16	50.10	53.63
T7	1529	1348	1438.5	1761	1525	1643	58.71	50.82	54.77
T8	1667	1341	1504	1938	1563	1750.5	64.61	52.08	58.35
T9	1500	1144	1322	1645	1383	1514	54.82	46.09	50.46
T10	1737	1395	1566	1848	1548	1698	61.60	51.60	56.60
T11	1909	1567	1738	2068	1813	1940.5	68.92	60.33	64.63
T12	1467	1256	1361.5	1672	1386	1529	55.74	46.19	50.97
معدل	1672	1368	1520	1850.5	1606		61.68	54.08	
LSD,0.05	In=91 , T=225 ,InT= 318			In=98 , T=241 ,InT= 341			In= 3.282 , T= 8.038 ,InT= 11.368		

T = المعاملات IN = اللقاح البكتيري In x T = المعاملات × اللقاح البكتيري

انعكس تأثير تربة التغطية معنويا على وزن الأجسام الثمرية و كل من الإنتاجية والكفاءة الحيوية للفطر، ويُعزى سبب ارتفاع وزن الأجسام الثمرية مع تربة التغطية توب تيرا (T1) ومن ثم زيادة الإنتاج والكفاءة الحيوية إلى دور الأحياء الدقيقة المتواجدة في تربة التغطية المحفز للإثمار عن طريق امتزاز المواد المثبطة ، إذ إنَّ عملية البسترة التي أُجريت على تربة التغطية بتموس Substrate 1 (T2) و تربة التغطية المحلية(خليط بتموس Substrate 1 مع الرمل) (T3) من المحتمل أنَّها قد سببت في قتل عدد من الأحياء الدقيقة المفيدة المتواجدة في ترب التغطية مما ساهم في زيادة مركبات الأيض المثبطة للإثمار ومن ثَمَّ قلة عدد الأجسام الثمرية وانخفاض الإنتاج والكفاءة الحيوية للفطر *A. bisporus* (10).

- محتوى الاجسام الثمرية من البروتين والكاربوهيدرات

أظهرت النتائج جدول 3 أن استعمال اللقاح البكتيري تفوق معنويا في معدل محتوى البروتين في ثمار الفطر بلغ 32.65 % مقارنة بعدم استخدام اللقاح الذي سجل معدل 31.59% . وتحقق أفضل معدل معنوي (P> 0.05) لمحتوى البروتينات بلغ 35.50 و 34.02 و33.86 %مع المعاملات T4 و T6 و T7 . في حين سجلت المعاملات T3 و T2 اقل معدل لمحتوى البروتين بلغ 28.91 % و 29.84 % حسب الترتيب.

وأظهر التداخل بين المعاملات واللقاح البكتيري تسجيل أفضل محتوى بروتيني بلغ 35.63 و 35.37 % مع المعاملة T4 باستعمال اللقاح البكتيري وبدون استعماله تلتها المعاملات T1 مع اللقاح و T10 بون لقاح بكتيري بمعدل34.59 % و34.38 % حسب الترتيب ، وانخفض محتوى البروتين معنويا إلى 26.56 % مع المعاملة T3 بدون لقاح بكتيري.

يبين جدول 3 وجود تأثير معنوي لاستعمال اللقاح البكتيري في خفض محتوى ثمار الفطر من الكربوهيدرات الذي بلغ 42.28% و في حالة عدم استعمال اللقاح البكتيري بلغ 43.48%. ولم يظهر تأثير معنوي للمعاملات في معدل محتوى ثمار الفطر من الكربوهيدرات الذي بلغ أعلى معدل 43.62% للمعاملة T3، في حين سجلت المعاملة T6 اقل معدل لمحتوى ثمار الفطر من الكربوهيدرات بلغ 42.04%. كما تشير نتائج تأثير التداخل بين المعاملات واللقاح البكتيري في معدل محتوى الجسم الثمري من الكربوهيدرات إلى تفوق المعاملة T5 مع اللقاح بمعدل 45.49% تلتها المعاملة T2 بدون لقاح بكتيري بمعدل 44.31% في حين سجلت المعاملة T6 مع اللقاح البكتيري اقل معدل بلغ 40.27%.

جدول (3)محتوى ثمار الفطر من البروتين والكاربوهيدرات

معاملات	البروتين %			الكربوهيدرات %		
	لقاح	بدون لقاح	معدل	لقاح	بدون لقاح	معدل
T1	34.59	31.34	32.97	42.51	42.47	42.49
T2	30.00	29.67	29.84	41.86	44.31	43.09
T3	31.25	26.56	28.91	43.34	43.89	43.62
T4	35.37	35.63	35.50	42.92	44.28	43.60
T5	32.71	27.67	30.19	42.75	45.49	42.62
T6	33.75	34.29	34.02	40.27	43.80	42.04
T7	33.75	33.96	33.86	43.33	43.87	43.60
T8	31.04	30.38	30.71	41.25	43.76	42.51
T9	33.34	32.92	33.13	42.47	41.86	42.17
T10	30.96	34.38	32.67	42.74	43.53	43.14
T11	31.89	31.88	31.89	41.58	43.48	42.53
T12	33.13	30.42	31.78	42.31	43.35	42.83
معدل	32.65	31.59		42.28	43.72	
LSD,0.05	In=0.76 , T= 1.862 , InT= 2.634			In= ns , T= ns. ,InT=ns		

T = المعاملات IN = اللقاح البكتيري In x T = المعاملات × اللقاح البكتيري

يعزى سبب زيادة المحتوى البروتيني في المعاملة T4 (50% تربة Toptera + 50% بتموس Substrat 1) و T6 (50% تربة Local + 50% بتموس Substrat 1) إلى زيادة كفاءة تربة التغطية على تلبية المتطلبات الفيزيائية التي تؤمن ظروف ملائمة لامتصاص العناصر الغذائية والرطوبة مثل التهوية وقابلية مسك الماء والكثافة الظاهرية. وقد يعود سبب زيادة المحتوى ألبروتيني عند إضافة معدني Vermiculite و Hematiteإلى دور معدن الحديد والعناصر المعدنية الأخرى إذ يساهم الحديد في عمليات الأكسدة والاختزال والتنفس وتنشيط وتحسين نمو الفطر ودخوله النشاط الإنزيمي ويشجع فعالية الإحياء الدقيقة التي تساهم في جاهزية العناصر الغذائية وزيادة امتصاصها وتراكمها في الأجسام الثمرية للفطر، في الوقت نفسه تستطيع الفطريات النامية عل الوسط الذي تنمو فيه المستعمرات البكتيرية إن تستخدم تلك البكتريا مصدرا وحيدا للكربون والنتروجين (10) . واظهرت النتائج ان الزيادة في محتوى الجسم الثمري من البروتين قابلها نقصان في محتوى الاجسام الثمرية للفطر *A. bisporus* من الكربوهيدرات لنفس المعاملات وقد يعود ذلك الى ان زيادة نسبة البروتين يقابلها زيادة في استهلاك المواد الكربوهيدراتية .

Evaluate several types of soils casing prepared locally in the production of mushroom *Agaricus bisporus*

Hasan , B. A.(1): H. A. Abdulkareem,(2): A,H, Abdulkareem(3) : A, A. Idham(4)
1-Ph,D Student's 4- collage of Agriculture,3- collage of science- Anbar UNV. 2- collage of Agriculture –Tikrit UNV.

Abstract

Carried out research in the production unit of the pilot project for the cultivation of mushrooms / College of Agriculture / University of Tikrit, used the isolation of A. *bisporus* mushroom food, a strain of fungus *A.bisporus* B62 Dutch origin were also used bacterial isolation P. putida , To inoculated casing layer that attended, including 12 treatment of soils casing included , soil casing Top Terra Dutch origin (T1) and soil casing Pettmos German origin type SAB Substrate 1 (T2) and soil casing of local (a mixture of sand with Pettmos ratio of 1: 1) (T3) and 9 mixtures of different proportions of them with the use of ratios of Vermiculite and Hematite. Used the above mixture with or without the inoculate bacterial *P. putida* to become the number of treatment 24 treated with three replications to become the number of units and 72 experimental pilot unit. And used a design by CRD system two factors.to study its role the production of of *A. bisporus*. The most important results.: treatments made locally prepared soil casing (T3, T5, T11, T12) significantly affected the rate of increase in the length and diameter of the fungus compared to T1, T2 also achieved the overlapping use of the inoculated bacteria *P. putida* with soil casing with emotion, moral, And gave the use of the inoculate *P. putida* significant effect in increasing the rate of cap diameter and recorded treatment soils casing prepared locally T3, T4, T5, T7, TII, T12 in the thickness of the hat compared T1, T2 also achieved interaction inoculate and diversity of treatment soil casing note that this trait linked total production. increased early production of mushroom morally adding the inoculate bacterial Valley diversity hedging treatments influential mixed in the rate of early production reached the highest rate in 1935 and 1738 and 1614 g of T1 and T11 and T3, and gave interaction the highest significant effect reached in 2088 and 1909 and 1831 g of transactions T1 and T11 and T5 with the inoculate and these results reflected the values of total production and efficiency of biological. protein ratios which stood with the use of the inoculate 32.65%, also characterized the treatments T4 and T10 TT6 and the highest content was 35.5% and 34.29% and 34.38%, while it was not any significant effect in carbohydrate ratios.

Keywords: mushroom diet "cover layer, the bacterium Pseudomonas

المصادر

1-AOAC International .(2002).Official Methods of analysis of AOAC International.17th edition current through 1st revision.Gaithersburg, MD, USA, Association of Analytical Communities.

2-Badreddine, R.; Vandromael, D ; Fransolet, A. M. ; Long, G. J.; Stone, E. and Grandjean, F.(2002).A comparative X- ray diffraction and N M R spectroscopic study of the Vermiculites from Beni Bousera, Morocco and palabora, Republic of south Africa. Clay minerals 37, 367- 376.

3-Bahi,N. (1984). Hand Book on Mushrooms, Oxford and IBM. Publishing Co. India.

4-Beyer, D.M.(2013). Spent Mushroom Substrate Fact Sheet. Retrieved from http://mushroomspawn.cas.psu.edu/spent.

5-Dias,E. S.; Zied,D. C. and Rinker,D. L.(2013).Physiologic response of Agaricus subrufescens using different casing materials and practices applied in the cultivation of Agaricus bisporus .Fungal Biology 117(2013)569-575.

6-Hadwan, H. A. and Al- Habib, M. N. (1994).Mushroom cultivation and Spawn Production in Iraq. Mush. Res. 3(4):83-91.

7-Harisha , S. 2007. An Introduction to practical biotechnology. Laxmi publication LTD. New Delhi. Pp.543

8-Hassan,A. A.;Natheer,A. M. and Mahmoud, A. R.(2002).Improvement of Agaricus bisporus Imbach. Using some organic sources. Iraqi J. Agric.7(3):104-112.

9-Havlin, J. L.; Beaton, J. D.; Tisdale, S. L. and Nilson, W. L. (2005). Soil Fertility and Fertilizers. 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey. P.215.

10-Laks him pathy , R. Wajeed, C.K.A. and snetty , K.S. (1994).Synegistic influence of associative bacterial flora of substrates on the yield of oyster mushroom fungus (pleurotus spp). National symposium on mushroom Solan India. P. 60.

11-Mohammad, A. O.(2012). Effects of Locally Isolated Pseudomonas spp. On Yield and Nutritional Value of Cultivated Mushroom (Agaricus bisporus). A Phd Dissertation Submitted to the council of the faculty of agricultural sciences-university of sulaimani.

12-Nair, N.G., Short, C.C. and Hayes, W.A. (1976). Studies onthe gaseous environment of the casing layer. Mushroom Sci. 9: 245-257.

13-Noble, R.; Fermor, T. R.; Lincolin, S.; Doprovin-pennington, A.; Everd, C.; Mead, A. and Li, R.(2003).Primordial initiation of Mushroom Agaricus bisporus strains on axenic casing materials Mycologia,95:620 – 629.

14-Noble, R. ; Dobrovin, A. ; Hobbs, P. ; Rodger, A. and Pederby, J.(2009).Volatile C8 compounds and pseudomonads influence primodium formation of Agaricus bisporus. Mycologia. 101:583-591.

15-Rainey, P.B. Cole, A. l.;Fermor, T. R. and Wood, D.A. (1990).Model system for examining involvement of bacteria in basidiome imitation of Agaricus bisporus. Mycol. Rec.94:191-195.

16-Royse, D. J.(2008). Spawning to Casing in Commerical Mushroom Production. The Pennsylvania State University. University Park, PA 16802.

17-Sinden,M.(1980). Magnesium in the casing the mushroom J. ,94: P – 373.

18-Singh, N. S. and Rajarathnam, S. (1977). Pleurotus eous (Berk) Sacc. ANew Cultivated Mushroom. Current. Sci., 46(17):617-618.

19-Yildiz ,A. (1994) . The effect of different concentration of Iron on formation , Growth periods and productivety , Amount of the Bnsidi carp of pleurouts floride fovose, T. r.J. Biol. 18:189 -194.

20-Zarenejad, F.; Yakhachali, B. and Rasooli, I. (2011). Evaluation of indigenous potent mushroom growth promoting bacteria (MGPB)on Agaricus bisporus production . World J Microbiol. 28:99-104.