تقييم استعمال مخلفات نبات الشمبلان *Ceratophylum demeresm* المدعمة حيويا وسطاً لتنمية وإنتاج العرهون المحاري Oyster mushroom *(Pleurotus ostreatus Jacq.fr.)*

حسن بردان اسود* ، موفق مزبان مسلط** و ادهام علي العسافي**
* المعهد التقني/ الانبار
** كلية الزراعة / جامعة الانبار

الخلاصة

نفذت تجربة لدراسة امكانية استعمال مخلفات نبات الشمبلان *Ceratophylum demeresm* بدون او مع التدعيم الحيوي المتمثل بالعزلات البكتيرية *Azotobacter spp.*, *streptomyces spp* . *Pseudomonas* , *spp* وسطاً زراعيا لتنمية وانتاج العرهون المحاري (*Pleroutus ostreatus jacg.fr* *Oyster mushroom*) واثر المعاملات على كمية ونوعية حاصل الأجسام الثمرية.

أظهرت النتائج ان وسط تبن الحنطة الملقح بعزلة *Azotobacter* حقق افضل سرعة نمو لغزل الفطر *P.ostreatus* على الوسط الصلب بمعدل 8.9 سم وافضل كتلة خلوية في الوسط السائل بلغت 0.34 غم/ 10*0* مل انعكس هذا الأثر باعطاء هذا الوسط افضل كمية حاصل بلغت 510.64غم/*500* غم وسط جاف بكفاءة بايولوجية قدرها 102.12%وسجل وسط زهرة الشمس الملقح بعزلة *St.* سرعة نمو غزل فطري قدرها 8.7 سم بينما تخلف نمو الغزل الفطري على الاوساط الملقحة بعزلة *Ps.* وحقق وسط تبن الحنطة الملقح بعزلة *St.* كتلة خلوية قدرها 0.31غم/100مل وسط سائل في حين أعطت الأوساط السائلة الملقحة بعزلة *Ps.* اقل كتلة خلوية , واظهرت الأوساط التي استعمل فيها نبات الشمبلان نتائج مشجعة كبديل عن تبن الحنطة او المخلفات النباتية المستعملة.

Evaluate of *Ceratophylum demeresm* Waste usage with or without Bio-amendments as substrate for Oyster mushroom production. (*Pleurotus ostreatus Jacq.fr.*)

H. B. Aswad* , M. M. Musla** and A. A. Al-Assaffii**
* Instit. Tech. of Al-Anbar
** Agri. College / Al-Anbar Univ.

Abstract

This study was conducted to evaluate *ceratophlum demeresm* wastes usage as a substrate with or without Bio-amendments (*Azotobacter* spp,*Streptomyces* spp. and *Pesudomonas* spp.) to produce *Pleurotas ostreatus* (jacq)fr. and the effects of this substrate on sun fruit bodies quality and quantity properties.

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

Results indicated that the best mycelial growth rate. mat dry weight and high fruit bodies yield of the *P. ostreatus* was obtained from wheat straw substrate inoculated with *Az*. was 8.9 cm, 0.34 g/100 ml and 510.64 g/500g substrate respectivly (biological effeciancy 102.12%) while growth rate from sunflower wastes inoculated with *St.* 7.8cm and mat dry weigh from wheat straw inoculated by *St.* was 0.31 g/100ml where lower growth rat and dry mat was obtained from subsrates inoculated with *Ps.* on other hand mixture substrates which content C*e.demeresm* wastes can be replaced wheat straw or other wastes to produce *P.ostreatus*.

المقدمة

العرهون المحاري Oyster mushroom (*Pleurotus spp*) هو احد اجناس الفطريات الغذائية رمية التغذية Saprophytic ، يتميز بتقنية انتاج بسيطة وغير منافسة لزراعة المحاصيل الاخرى (1) . وتعتبر المدعمات الحيوية مثل بعض اجناس البكتريا ذات الكفاءة العالية في تحلل المركبات العضوية، مهمة لأطلاق العناصر الغذائية الضرورية. اضافة الى دورها في تحسين صفات النمو والانتاج من خلال ما تفرزه من مركبات او مواد انزيمية او منظمات نمو، علاوة على دور البعض من هذه الاجناس في تحسين مكونات الوسط وزيادة محتوياته من العناصر، من خلال تثبيت العناصر الضرورية كالنيتروجين، وزيادة جاهزية بعض العناصر الغذائية الضرورية (2). وفي الوقت نفسه تستطيع الفطريات النامية على الوسط الذي تنمو فيه المستعمرات البكتيرية ان تستخدم تلك البكتيريا مصدرا وحيدا للكاربون والنيتروجين (3) . كما ان لمجموعة Actinomycetes دورا مها في الفعل الحيوي من خلال دورها في تحلل المواد العضوية، علاوة على امكانية استخدامها مصدرا تغذويا ومحفزا للنمو (4) .

اجريت هذه الدراسة لتحقيق الاهداف الاتية :-

1- تحضير أوساط من خلطات لمخلفات نباتية محلية مختلفة لتنمية وانتاج العرهون.

2- اثر التداخل الحيوي البكتيري في فاعلية الفطر وانعكاس ذلك على إنتاج العرهون ونوعية مخلفات الوسط.

3- دراسة كمية ومواصفات الحاصل للأوساط المختلفة والمعاملات المحضرة.

المواد وطرائق العمل

المواد المستعملة

استعملت اوساط انتاج الاجسام الثمرية للفطر من المواد الاتية :

تبن الحنطة ، كوالح ذرة ، أقراص زهرة الشمس (خالية من البذور) ، شمبلان ، جمعت هذه المواد باستثناء مخلفات نباتات الشمبلان، من الحقول الزراعية التابعة للفلاحين في منطقة القائم – محافظة الانبار، أما نباتات الشمبلان جلبت من نهر الفرات عند مدينة الفلوجة.ويبين الجدول (1) مواصفات المواد الداخلة في تكوين الأوساط .

اما العزلات الميكروبية فقد استخدمت عزله بكتيرية واحدة لكل من أجناس البكتريا *Azotobacter sp* ، *Streptomyces sp* و *Pseudomonas sp*. وبالنسبة لعزلة الفطر *P.ostereatus* فقد تم الحصول عليها من من عزلة الفطر الغذائي غير منتجة للسموم كهدية من وحدة إنتاج العرهون المحاري التابع للمركز القومي للأبحاث الزراعية – جمهورية مصر العربية .

إكثار الغزل الفطري Mycelium reproduction

حضر وسط PDA في أطباق بتري قطر 9ملم بحجم متساوي تقريبا 20 مللتر / طبق ، في غرفة عزل خاصة بالأحياء المجهرية Laminar flow cabinet. تركت الأطباق لمدة 48 ساعة، ثم لقحت من مايسليوم عزلة الفطر بواسطة مليء عروة الزرع Loop ، ثم حضنت في درجة حرارة 25 مْ مدة 14 يوم لاكتمال نموها، واعتمدت مصدر لقاح للأوساط (5).

جدول (1) مواصفات ومكونات الخلائط المستعملة

الأوساط	النسب المئوية لمكونات الوسط				مكونات الوسط ملغم/كغم			النسب المئوية لحجوم مكونات الوسط/ ملم			
	تبن حنطة	كوالح ذرة	زهرة شمس	شمبلان	N	C	سليلوز	9-16	4 -9	2-4	اقل من 2
تبن حنطة	100	-	-	-	12	530	410	10	80	10	-
كوالح ذرة	-	100	-	-	14	549	430	65	25	10	-
زهرة شمس	-	-	100	-	14	510	400	60	30	10	-
خليط 1	-	50	50	-	14.3	529	415	62	28	10	-
خليط 2	-	60	30	10	14.6	513	398	57	25	10	8
خليط 3	-	55	25	20	15	490	377	51	22	11	16

تنمية العزلات البكتيرية

حضر وسط المرق المغذي بمقدار 100 ملليتر في دوارق زجاجية سعة 250 ملليتر وعقم، وبواقع ثلاثة مكررات لكل عزلة بكتيرية ،لقحت بالعزلات البكتيرية .Azotobacter sp ، Streptomyces sp. و.Pseudomonas sp ثم حضنت في درجة حرارة 28 مْ مدة 24 ساعة، فحصت العكارة في المزارع وقدرت الكثافة العددية بطريقة التخافيف العشرية وصب الأطباق (6) ثم حفظت العزلات في درجة حرارة 4 مْ لاستعمالها في التجارب اللاحقة .

دراسة تأثير العزلات البكتيرية والأوساط الصلبة في نمو الفطرP.ostreatus

حضرت الأوساط الزرعية للفطر Pleurotus من المخلفات تبن الحنطة، كوالح الذرة الصفراء، زهرة الشمس ،خليط1 (50% كوالح ذرة +50% زهرة الشمس) ، خليط2 (60% كوالح الذرة +30% زهرة الشمس +10% شمبلان) وخليط3 (55% كوالح الذرة +25% زهرة الشمس +20% شمبلان)، طحنت جميع المواد كلا" بمفردها باستعمال المطحنة المنزلية، ثم حضرت الخلائط 1، 2 و3 بوزن 5 غم من كل نموذج في دوارق زجاجية سعة 1.0 لتر ، أضيف لها 200 ملليتر ماء مقطر، ثم سخنت حتى الغليان لمدة 30 دقيقة رشحت بعدها بالعصر من خلال قطعة قماش نظيفة ،أكمل الحجم الى 250 ملليتر بالماء المقطر، ثم أضيف إليها الاكر وتمت اذابة مكونات الوسط على حرارة 70 مْ، وتعقيمها باستعمال الحرارة الرطبة 70 مْ بدون ضغط لمدة 20 دقيقة، ثم حضنت في درجة حرارة 25 مْ لمدة 24 ساعة وكررت العملية مرتان .كما تم تحضير وسط من PDA للمقارنة , وزعت الأوساط على أطباق .ولقحت من العزلات البكتيرية بأربعة مكررات لكل عزلة ولكل وسط ، تم حضنها في درجة حرارة 25 مْ وبعد 24 ساعة، تم تلقيحها بقطعة دائرية قطر 2.5ملم من غزل الفطر P.ostreatus عمر 14يوم النامي على وسط PDA (5) . وأعيدت الى الحاضنة ، ثم سجلت سرعة نموغزل الفطر P.ostreatus بعد 4 ،6 و8 يوم وتم تقدير سرعة نمو مستعمرات الفطر من خلال قياس أقطار هذه المستعمرات (7) . وحللت البيانات إحصائيا حسب (8) .

دراسة تأثير العزلات البكتيرية والأوساط السائلة على نمو الفطر P.ostreatus

نفذت التجربة لداسة تأثير العزلات البكتيرية الثلاث على الكتلة الخلوية (وزن جاف) من الفطر P.ostreatus باستعمال الاوساط السائلة ، اذ حضرت الأوساط بدون الاكر، إضافة الى وسط PD في دوارق زجاجية حجم 250 مل ، وبعد اكتمال تعقيمها، زرعت من لقاح العزلات البكتيرية ومايسليوم الفطر ، وحضنت كما ورد سابقا ، ثم قدرت الكتلة الخلوية المتكونة في الدوارق بعد 8 يوم بترشيح محتويات المزرعة خلال قطعة قماش ناعم ،وغسل الكتلة الخلوية بالماء المقطر المعقم ،ثم نقلت الى ورقة ترشيح معلومة الوزن وجففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65 °م حتى ثبات الوزن، قدر وزن العينات لكل معاملة بميزان حساس (5) ، وحللت البيانات كما ورد سابقا"، وحددت أفضل العزلات البكتيرية في زيادة وزن الكتلة الخلوية للفطر P.ostreatus ،لاعتمادها في التجارب اللاحقة.

إنتاج اللقاح Spawn production

اعتمدت الطريقة المستخدمة في تحضير لقاح الفطر A.bispsorus ، لتحضير لقاح الفطر Pleurotus وحسب ما ذكره مسلط (9) .

تحضير الأوساط الإنتاجية وتلقيحها

حضرت الأوساط الإنتاجية من المخلفات النباتية المبينة مواصفاتها في الجدول1، وعقمت باستخدام الطريقة الكيميائية (محلول الفورمالين بتركيز 500 ملغم / لتر والبافستين بتركيز 75 ملغم/ لتر) وذلك بتغطيسها مدة 18 ساعة ثم تجفيفها هوائيا" ،ثم استخدمت أكياس بلاستيكية أبعادها 50 × 30 سم ، ذات سعة 500 غم وسط جاف لكل كيس، وضعت الأوساط الإنتاجية بعد إعدادها داخل الأكياس على شكل طبقات سمك الطبقة 3 – 5 سم ، وذلك بتلقيحها من العالق البكتيري لكل من عزلتي .Azotobacter sp و .Streptomyces sp بمعدل 106 وحدة تكوين المستعمرة / غم وسط ، والتي أعطت أفضل سرعة نمو وكتلة خلوية للفطر Pleurotus ، وتركت مغلقة مدة 24 ساعة . بعدها تمت عملية البزار(Spawning) باضافة لقاح الفطر بين الطبقات نثرا بنسبة لقاح (Spawn) 5–6% من الوزن الجاف للوسط ، وبشكل متجانس، مع التأكيد على الزوايا (10) .

أغلقت الأكياس بعد التلقيح وحضنت في غرفه درجة حرارتها 25 ± 2 مْ مع توفير تهوية مناسبة، وتركت مدة ثلاثة أسابيع لحين اكتمال نمو الغزل الفطري ، وسجل تاثير المعاملات على سرعة النمو ، نقلت بعدها الأكياس الى قاعة الإنتاج المهيئة بالظروف البيئية الملائمة لتكوين الأجسام الثمرية، إذ تمت إزالة الأكياس (11)، بعد ان تم توفير رطوبة نسبيه 80–90% قيست باستعمال مرطاب(Hydrometter) برش أرضية وجدران غرف الإنتاج بالماء العادي 2–3 مرات يوميا، ودرجة 25° م حرارة ،واستخدمت مبردات الهواء كما تم توفير إضاءة اصطناعية لمدة 8–10 ساعات يوميا باستعمال شمعات إنارة بيضاء اللون بالاضافة الى الاضاءة الطبيعية مع تهوية مناسبة، تضمن تغير هواء الغرفة باستخدام مفرغة هواء كبيرة، وسقي متكرر للأكياس بواقع ثلاث مرات يوميا، مع ملاحظة عدم تجمع الماء حول الأكياس ، وبعد ظهور الأجسام الثمرية ووصولها الى الحجم المناسب تم جنيها .

قدرت كمية الحاصل لكل 500 غم وسط زرعي(وزن جاف) لكل كيس من معاملات الأوساط الإنتاجية كل على انفراد من خلال حساب عدد الجنيات ووزن الحاصل وأعداد الأجسام الثمرية لكل جنية.

النتائج و المناقشة

تأثير العزلات البكتيرية والأوساط الزرعية في نمو الفطر P.ostreatus على الأوساط الصلبة.

أظهرت النتائج قدرة الفطر P.ostreatus للنمو على جميع الأوساط التي تم تحضيرها بمعدل قطر نمو تراوح في اليوم الثامن للحضن بين 7.1 – 7.57 سم باستثناء الخليطين 2 و3 ،اذ بلغ معدل النمو فيها 6.77 و 6.85 سم على التوالي وكما يظهر من الجدول ان معدلات النمو ازدادت مع استعمال عزلتي .Az و .St إذ تراوحت بين 8.1 –8.64 سم، في حين انخفض معدل النمو بصورة معنوية مع استعمال العزلة .ps وقد سجل أعلى معدل للنمو وبفارق معنوي تراوح بين 8.8 – 9 سم عند استعمال عزلة .Az مع أوساط تبن الحنطة و PDA وكوالح الذرة وزهرة الشمس و خليط 1، تلتها معاملة السيطرة بدون العزلات مع وسط PDA وتبن الحنطة ثم زهرة الشمس و خليط 1 ، و كان افضل أداء لعزلة .St مع وسط زهرة الشمس .بينماوجد انخفاض في معدل النمو مع استخدام عزلة .Ps ،وسجل أعلى معدل لقطر نمو الفطر 4.3 سم على وسط PDA ، علما بان معدل النمو قد ازداد مع تقادم مدة الحضن من 4– 8 أيام بمعدل الضعف وتراوحت بعد 8 أيام من الحضن بين 6.77– 7.57 سم حسب الوسط .

ويمكن تفسير تفوق سرعة نمو الغزل الفطري للفطر Pleurotus على الوسط الصلب PDA الملقح بعزلة .Az إلى دورهذه البكتريا الحيوي في تثبيت النيتروجين الذي يساهم في زيادة سرعة النمو الخضري وزيادة انقسام الخلايا، وأن إمداد وسط النمو بالنواتج الايضية لهذه الأحياء كالأحماض الأمينية و العضوية الضرورية لنمو الغزل الفطري (12). وتعتبر عزلة .St المضافة الى الوسط الصلب PDA عاملاً محفزاً لسرعة نمو الغزل الفطري، وتجهيز الوسط بقليل من مضادات الحيوية التي تحفز إنتاج الهرمونات المنشطة للنمو وتعتبر مصدراً غذائياً للفطر Pleurotus (13) ، أما تأثير عزلة .Ps فيعتبر مثبطاً لنمو الغزل الفطري، وقد يعزى ذلك إلى المواد التي تفرزها هذه البكتريا و التي تحدد او تمنع نمو الغزل الفطري لذا اعتبرت أحد المشكلات التي تواجه منتجي الفطر Pleurotus وهذا ما أكده Chadha و Sharma (14).

تماثلت نتائج سرعة نمو الغزل الفطري التي تم الحصول حصل عليها للوسط PDA مع الأوساط الزرعية المحلية المستعملة وتتفق هذه النتائج مع ما وجده مسلط (9).

تأثير العزلات البكتيرية والأوساط السائلة على الكتلة الخلوية للفطر P.ostreatus

أظهرت نتائج قياس الكتلة الخلوية للفطر Pleurotus النامية مع العزلات البكتيرية في الأوساط السائلة والموضحة في الجدول 3 وجود زيادة معنوية في معدل الوزن الجاف للكتلة الخلوية للفطر النامية في الوسط الملقح بعزلة .Az بلغ 0.286 غم / 100 مل وسط ، مقارنة بالوسطين الملقحين بعزلتي .St .Ps التي بلغ معدل الوزن الجاف للفطر فيها 0.146 و 0.260 غم /100 مل وسط . ورغم ان الفرق لم يكن معنويا بين إنتاج المعاملة الملقحة بعزلة .Az و.St ، إلا انه بطرح وزن العزلة النامية لوحدها من وزن الفطر يصبح الفرق معنويا.ولقد انخفض إنتاج الكتلة الخلوية من الفطر عند معاملة السيطرة ليصل إلى 0.164 غم /100 مل وسط.

من جانب آخر أظهرت نتائج معدل الكتلة الخلوية للفطر من الأوساط تفوقا معنويا لوسط PDA بلغ 0.276 غم/100 مل وسط ثم وسط الحنطة بمعدل 0.257 غم / 100مل وسط وظهر اقل معدل مع وسط خليط 3(0.149 غم/100 مل وسط) .في حين أشارت معاملات التداخل الى تميز إنتاج الأوساط PDA وتبن الحنطة الملقحين من عزلة .Az إذ بلغ 0.366 و0.340 غم /100مل على التوالي، وقد حصل اقل إنتاج مع معاملة السيطرة للخليط 3 بمعدل قدره 0.099 غم /100مل وسط.

جدول (2) تأثير العزلات البكتيرية والأوساط الزرعية الصلبة في نمو الفطر *P.ostreatus* (سم)

مدة	٦	الأوساط المستخدمة	معدل

LSD, P<.05	PDA	خليط 3	خليط 2	خليط 1	زهرة شمس	كوالح ذرة	تبن الحنطة		الحضن يوم
3.09	3.67	2.42	3.50	2.57	2.10	3.00	4.42	C	4
3.49	4.10	2.77	2.82	2.60	2.22	4.42	4.50	A	
3.07	3.85	2.70	3.57	2.40	2.02	305	3.95	S	
1.46	2.32	1.15	1.17	1.22	1.17	1.87	1.32	P	
A=0.38,C=0.45,A×C C=0.49	3.48	2.26	3.00	2.19	1.87	3.08	3.54	المعدل	
6.71	7.90	5.35	5.40	6.87	7.90	5.85	7.75	C	6
7.32	7.10	6.76	6.45	7.30	8.02	7.75	7.87	A	
6.88	6.90	6.66	6.10	7.02	7.75	6.22	7.55	S	
2.64	3.67	2.45	2.02	2.62	2.69	2.55	2.57	P	
A=0.59,C=0.71, A×C=0.76	6.39	5.31	4.99	5.95	6.57	5.59	6.43	المعدل	
8.5	9.00	8.10	8.10	8.60	8.70	8.20	8.80	C	8
8.64	9.00	8.10	8.10	8.80	8.80	8.80	8.90	A	
8.10	8.00	7.80	7.80	8.40	8.70	7.90	8.20	S	
3.55	4.30	3.40	3.10	3.40	3.50	3.50	3.70	P	
A=1.21,C=0.75, A×C=1.05	7.57	6.85	6.77	7.30	7.40	7.10	7.40	المعدل	

خليط1= 50% كوالح ذرة + 50% زهرة الشمس خليط2= 60% كوالح ذرة + 30% زهرة الشمس + 10% شمبلان

خليط3= 55%كوالح ذرة + 25% زهرة الشمس + 20% شمبلان

A = الاوساط C= العزلات البكتيرية. AC=الاوساط × العزلات البكتيرية (التداخل)

جدول (3) تأثير العزلات البكتيرية والأوساط السائلة في الكتلة الخلوية للفطر *P.ostreatus*

معدل LSD P<0.05	الأوساط المستخدمة							العزلة
	PDA	خليط 3	خليط 2	خليط 1	زهرة شمس	كوالح ذرة	تبن الحنطة	
0.164	0.290	0.099	0.110	0.146	0.103	0.191	0.215	C/pl
0.286	0.366	0.210	0.252	0.272	0.253	0.310	0.340	A/pl
0.260	0.275	0.183	0.262	0.264	0.243	0.283	0.310	S/pl
0.146	0.174	0.104	0.104	0.124	0.105	0.144	0.165	P/pl
A=0.041M=0.032 A×M=0.064	0.276	0.149	0.182	0.201	0.176	0.232	0.257	المعدل
	0.010	0.008	0.010	0.010	0.008	0.008	0.012	A
	0.028	0.038	0.033	0.023	0.021	0.021	0.023	S
	0.014	0.008	0.015	0.011	0.009	0.009	0.013	P

C/Pl = معاملة السيطرة مع عزلة الفطر *P. ostreatus* ؛ A/Pl= بكتريا Az مع عزلة الفطر *P. ostreatus* ؛ S/Pl= بكتريا .St مع عزلة الفطر *P. osteratus* ؛ P/Pl= بكتريا .Ps مع عزلة الفطر *P. ostreatus* ؛ خليط1= (50% كوالح ذرة + 50% زهرة الشمس) ؛

A= الاوساط M= العزلات A×M= الاوساط × العزلات

خليط2= (60% كوالح ذرة + 30% زهرة الشمس + 10% شمبلان) ؛ خليط3= (كوالح ذرة55% + 25% زهرة الشمس + 20% شمبلان)

اما الحاصل في الكتلة الخلوية للفطر في الأوساط المعاملة بعزلة *Azotobacter* المتمثل بكثافة نمو الغزل الفطري فقد يعود الى دور هذه البكتريا في توفير الاحتياجات الملائمة لنمو الغزل الفطري و إنتاج المواد المنشطة للنمو مثل مركب Indole acetic acid و التي تساهم في زيادة الكتلة الخلوية المتكونة (15) . في حين زادت الكتلة الخلوية في الأوساط المعاملة بعزلة *Streptomyces* قد يعود جزأً منها الى وزن خلايا العزلة البكتيرية .

في حين فشلت الأوساط المعاملة بعزلة *Pseudomonas* في زيادة الكتلة الخلوية بسبب التأثير المثبط لهذه لعزلة على الفطر *Pleurotus* (14).

تأثير الأوساط الزرعية والعزلات البكتيرية في انتاج الفطر *P.ostreatus*

يبين جدول 4 ان إنتاج الفطر P.ostreatus سجل أربع جنيات من الأجسام الثمرية من وسط تبن الحنطة و كوالح الذرة، وتفوق معنويا وسط تبن الحنطة بمعدل إنتاج قدره 481.96 غم / 500 غم، اذ كانت نسبة الزيادة 5.18% ،14.97% ، 19.34% ، 20.08% على أوساط كوالح الذرة، خليط 1، خليط 2 و خليط 3 على التوالي كما تفوق معنويا إنتاج الأوساط الملحقة بعزلة .Az بمعدل إنتاج قدره 431.49 غم / 500 غم وسط . بنسبة زيادة 6.44% و 4.08% مقارنةً مع الأوساط الملحقة من .St والسيطرة.حصل أعلى إنتاج للفطر بلغ 510.64 غم / 500 غم وسط من وسط تبن الحنطة الملقح من عزلة .Az وبكفاءة بايولوجية 102.12% ، وتفوق إحصائيا ($P < 0.05$)على معدل الإنتاج لجميع المعاملات الأخرى التي اعطت ثلاث جنيات من الاجسام الثمرية وحصل على اقل معدل إنتاج بلغ 350.3 غم / 500 غم وسط من وسط السيطرة للخليط 3.

وقد يعود اختلاف إنتاج الفطر في المعاملات المستعملة إلى اختلاف قابلية الأوساط بتوفير وإمداد الفطر بمتطلباته الغذائية نتيجةاختلاف محتواها من السليلوز وأشباه السليلوز والمركبات الأخرى اذ تتحلل مركبات أشباه السليلوز أسرع من المواد السليلوزية وذلك لانخفاض درجة بلمرتها (تضاعف المركب)، وطبيعتها غير البلورية في حين تحتاج عمليات تحلل اللكنين الى أنزيمات خارجية وغير متخصصة بسبب التركيب غير المنتظم ، والكتلة العالية لجزيئة اللكنين (16) وان اغلب المخلفات السليلوزية الملكننة تتحلل بكفاءة عالية بواسطة الفطريات البازيدية، وتعد أوساطاً ملائمة لنموها، إذ تميل الفطريات الى تحليل مركبات اللكنين في نهاية مرحلة النمو الأولية بواسطة التمثيل الثانوي ، عند نقص العناصر الغذائية البسيطة التحلل في الوسط (17) .

وتلعب الأحياء البكتيرية دورا في تحسين صفات وسط النمو، إذ أن بكتريا .Az تساهم في تثبيت النيتروجين الجوي في الوسط ، وقد جاءت الزيادة في إنتاج الأوساط المعاملة بها متوافقة مع الإنتاج المتحقق من الأوساط ذات الزيادة في نسبة النيتروجين بمكونات الوسط (جدول1)، وهذا يعود الى قدرة الفطر Pleurotus على استهلاك النيتروجين المثبت بواسطة بكتريا .Az .كما يمكن أن تساهم عزلة .St في زيادة الإنتاج من خلال تحسين خواص الوسط الفيزيائية بهايفاتها التي تمتد بين مكونات الوسط، إضافة الى استخدامها مصدراً غذائياً ومحفزاً لنمو الفطر من خلال احتوائها على مضادات الحيوية والأنزيمات التي تقلل الإصابات المرضية ،علاوة على دورها المهم في تحلل المركبات السليلوزية الملكننة وإطلاق العناصر الغذائية وتحفيز تكوين الأجسام الثمرية ،بتوفر الحيز والغذاء (18). أن التفوق في عدد الأجسام الثمرية ووزنها في وسط تبن الحنطة يعود لبعض مميزاته في محتواه من السليلوز ، أشباه السليلوز واللكنين ودور هذه المركبات في عمليات التحلل، ، ويمكن تفسير الزيادة في حاصل أوساط بعض المعاملات الحيوية الى قابليتها في المساهمة بتجهيز العناصر الغذائية التي يتطلبها نمو الغزل الفطري. وأوضحت النتائج أهمية استخدام المدعمات الحيوية في الأوساط وانسجمت مع النتائج المتحققة في اختبار سرعة النمو والكتلة الخلوية.

جدول (4) معدل وزن الأجسام الثمرية للفطر *P.ostreatus* (غم/500غم وسط)

رقم الجنية	العزلة	الأوساط المستخدمة						معدل LSD, P<0.05
		تبن الحنطة	كوالح ذرة	زهرة شمس	خليط 1	خليط 2	خليط 3	
الأولى	C	196.0	180.6	198.0	198.3	189.5	183.2	190.9
	A	212.4	182.7	207.5	206.3	194.0	187.0	198.3

190.6	186.6	193.0	201.9	200.0	167.7	195.2	**S**	
A=n.s,M= 24.14, AxM= 26.45	185.4	192.1	202.2	201.8	177.0	201.2	**المعدل**	
137.4	125.1	136.6	132.8	126.1	141.8	162.0	**C**	**الثانية**
146.4	133.0	141.2	140.9	132.2	156.2	175.3	**A**	
142.9	128.6	140.5	137.6	130.7	154.7	165.2	**S**	
A=n.s,M= 19.66, A×M= 21.66	128.9	139.4	137.1	129.7	150.9	167.5	**المعدل**	
63.6	42.0	62.3	68.0	56.0	86.5	67.2	**C**	**الثالثة**
73.1	56.6	68.2	75.0	60.3	93.3	85.3	**A**	
67.9	56.0	62.0	68.2	55.2	90.5	75.5	**S**	
A=n.s,M= 12.78 , A×M= 14.08	51.5	64.1	70.4	57.2	90.1	76.0	**المعدل**	
33.7	−	−	−	−	31.5	36.0	**C**	**الرابعة**
40.5	−	−	−	−	43.5	37.5	**A**	
37.12	−	−	−	−	36.2	38.0	**S**	
A=n.s,-M= ns. A×M= 8.48	−	−	−	−	37.0	37.1	**المعدل**	

Control =C Az =A St =S A=الاوساط M=العزلات A×M=الاوساط× العزلات(التداخل)

خليط1=50% كوالح ذرة +50%زهرة الشمس) ؛ خليط2=(60% كوالح ذرة+30% زهرة الشمس+10%شمبلان) ؛ خليط3=(55% كوالح ذرة+ 25%زهرة الشمس+20% شمبلان)

المصادر

1-Chang, S. T., Lau, O. W. and Cho, K. Y. (1981). The cultivation and nutritional value of *Pleurotus sajor – caju* .Eur.J. Appl. Microbiol. Biotechnol 12(1):58-62.

2-Brown, M. F., and Burlingham, S.K. (1968) Production of plant growth substances by Azotobacter chroococcum. J.Gen.Microbiol.53:135-114.

3-Lakshimpathy , R., Wajeed , C. K. A. and Shetty , 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.

4-الخفاجي ، زهرة نوري(1990). التقنية الحيوية – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد – دار

الحكمة للطباعة والنشر.
5-Srivastava , H. C., and Bano , Z. (1970) Nutrition requirements of Pleurotus flabellatus. Appl . Micro . Vol . 19 (1) : 166 – 169 .
6-Louwo, H.A., and Webly, D.M.(1958).A plate method for estimating the numbers of phosphate dissolving and acid- productivity bacteria in soil.Nature, Lond.182;1317-1318.
7–الدوري, عبدالله عبد الكريم حسن(1996). إنتاج الفطر Pleurotus spp. للاستهلاك البشري على المخلفات الزراعية واستعمال نواتجه للاستهلاك الحيواني.رسالة ماجستير – كلية العلوم / جامعة بغداد.
8-Steel , R. G. D., and Torrie , J. H. (1981) Principles and procedures of statistics 2nd d Mc Graw – Hill company , Singapore , 633PP.
9–مسلط، موفق مزبان (2002). اثر بعض العناصر الغذائية وحامض الجبرليك في الخواص الكمية والنوعية لحاصل العرهون المحاري Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus (Jacq.) Fr) . اطروحة دكتوراه– كلية الزراعة / جامعة بغداد.
10-Balakrishnan , B., and Nair , M. C. (1995) Production Technology of oyster mushroom (Pleurotus spp.). Advances in Hort . Mush . Vol . 13 : 109 – 116 Malhotra Publishing House . New Delhi .
11-Puri , Y. N. , Rehill , P. S., and Balwanth , S. (1981) Cultivation trials of Pleurotus fossulatus . Mushroom J . 102 : 209 – 214 .
12-Weniger , C. C., and Vanderleyden , J. (1994) Ammonium exciting Azospirillum sp become intra – cellularly established in maize (Zea mays) para – nodules . Bio Fertil . Soils . 17 : 1 – 8 .
13-Pareek , S.K., Srivastava , V.K., Maheshwari , M.L., and Gupta R.(1996) Effect of Azotobacter cultures in Relation to nitrogen Application on Growth yield and Alkaloidal compostion of opium poppy Papaver . Indian . J. Agron . 41 (2) : 321-328.
14-Chadha , K. L., and sharma , S. R. (1995) Mushroom researh in india , History, In frastructure and Achievements , Advances in Hort Mush . Vol. 13 : 1 – 34 .
15-Fermor, T., and Wood, D.A. (1981)Degradation of bacteria by Agaricus bisporus and other fungi. J. Gen. Microbiol. 126:377-387.
16-Kirk, T.K., Farrell, R.L. (1987) Enzymatic (combustion). The Microbial degradation of lignin. Ann. Rev. Microbiol. 41, 465-505.
17-Hatakka A. (2001) Biodesradation of lignin in Steinbuchel A. (ed.) Biopolymers vol 1 : Hofrichter M. Steinbuchel A. (eds.) Lignin, Humic substances and coal . Wiley –VCH Germany . pp 129 – 180 .
18-Wood, D. (1976) Primordium formation in axenic cultures of A. bisporus (Lang).Sing. J. Gen. Microbiol. 95, 313-323.