مجلة الزراعة العراقية مجلد١٣ عدد١ ص٤٨-٥٥ كانون الثاني/٢٠٠٨

الزراعة الخارجية للفطر المحاري *Pleurotus* sp. باستخدام البيوت البلاستيكية المظللة

عبدالله عبد الكريم حسن عبير رؤوف محمود

الملخص

نفذت الزراعة الخارجية outdoor cultivation لنوعي الفطر الغذائي *Pleurotus sajor - caju* و*P. ostreatus* (بضربيه الابيض والرمادي) في البيوت البلاستيكية المظللة لاختيار أكثر المواسم ملاءمة في الزراعة والإنتاج. ثُبتت درجات الحرارة مختبريا لكل من النمو الخضري (نمو الغزل الفطري) والنمو التكاثري (انتاج الأجسام الثمرية). كانت درجات الحرارة المثلى لنمو الغزل الفطري (بوجود وعدم وجود الضوء) ولكلا نوعي الفطر ٢٥-٣٠°م أما درجات الحرارة اللازمة لاثمار الضرب الرمادي للنوع *Pleurotus ostreatus* فكانت ١٠-٢٠°م بوجود الضوء في حين كانت درجات الحرارة اللازمة لاثمار الضرب الابيض للنوع *Pleurotus ostreatus* والنوع *Pleurotus sajor -caju* بمدى ٢٠-٣٠°م بوجود الضوء، حيث لم يسجل اي اثمار في الظلام التام. أنتجت الاجسام الثمرية للضرب الرمادي نوع *Pleurotus ostreatus* خلال كانون الأول- آذار وسجلت أعلى إنتاجية لهذا الفطر في شهر كانون الثاني بكفاءة حيوية نسبتها ٨٥% اما إنتاجية الضرب الابيض للنوع *Pleurotus ostreatus* والنوع *P. sajor-caju* فكانت خلال اذار ونيسان وتشرين الاول وتشرين الثاني وبلغت اعلى انتاجية لهذين الفطرين في نيسان بكفاءة حيوية نيبتها ٩٠ و٨٢ %، على التوالي. اثبتت نتائج هذا البحث امكانية استغلال بعض المواسم الملائمة لانتاج الفطر المحاري في البيوت البلاستيكية المظللة- الواطئة الكلفة لغرض التقليل من كلف بناء قاعات التربية وكذلك الاستغناء عن نفقات تكلفة الطاقة وخاصة اجهزة التبريد والتدفئة المكلفة.

المقدمة

يعد الفطر المحاري جنس *Pleurotus* من الفطريات الغذائية التي تنتج في عدد من دول العالم بنطاق تجاري واسع (١، ٧، ١٠و١٧) وذلك لقيمتها الغذائية والصحية والبيئية (٩، ١٠، ١٩و٢٠). تعتمد انتاجية الفطر المحاري على ثلاثة عوامل رئيسة تشمل الظروف البيئية الملائمة (من درجات الحرارة والرطوبة النسبية والاضاءة) والسلالة المستزرعة ونوع الوسط الزرعي. إن الأوساط الزرعية للفطر المحاري غالبا ما تكون من مخلفات زراعية مثل تبن الحنطة وتبن الرز وقشور الرز واوراق وسيقان زهرة الشمس وكوالح الذرة الصفراء ومخلفات القطن واوراق نبات الدخن وسيقان واوراق الذرة البيضاء واوراق قصب السكر (٢، ٣، ٤، ٦ و١٦) بالاضافة الى ادغال برية عديدة (٤، ١٢، ١٤) مع عدد من الخلطات تشمل المخلفات الزراعية والادغال البرية (٨)، وعليه فان تقنية انتاج الفطر المحاري تشمل استغلال المخلفات الزراعية والادغال البرية. وهذه تساهم في التنظيف البايولوجي للبيئة وتحويل هذه المخلفات الى منتجات مفيدة، كما وتعد مخلفات الوسط (بعد حصاد الاجسام الثمرية) اعلافا حيوانية محسنة نظراً لزيادة قيمتها الغذائية وقابليتها الهضمية بفعل نمو الغزل الفطري فيها (٥، ١٠ و٢٠) وبالرغم من توفير المخلفات الزراعية والادغال البرية بكميات كبيرة كأوساط زرعية لانتاج الفطر المحاري. الا ان الانتاج في قاعات التربية وبظروف مسيطر

وزارة العلوم والتكنولوجيا- بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: حزيران/٢٠٠٥.

تاريخ قبول البحث: تموز/٢٠٠٦.

عليها من درجات الحرارة والرطوبة والتهوية والاضاءة تمثل معظم كلفة الانتاج. ونظرا الى هذه الاهمية للفطر المحاري فقد اجريت هذه الدراسة التي تتضمن تحديد درجات الحرارة المثلى للنمو الخضري والثمري مختبريا ثم تحديد المواسم الملائمة للانتاج في البيوت البلاستيكية المظللة – الواطئة الكلفة بهدف زيادة الجدوى الاقتصادية لانتاج الفطر المحاري من خلال التعرف على مواعيد الزراعة المفتوحة ضمن الظروف المناخية المتاحة في وسط العراق كما وتهدف الدراسة ايضا الى تثبيت بعض الظروف المؤثرة في الانتاج.

المواد وطرائق البحث

اجريت هذه الدراسة في وزارة العلوم والتكنلوجيا (منظمة الطاقة الذرية العراقية سابقاً) للسنوات من ١٩٩٩– ٢٠٠٣. استخدمت في هذه الدراسة الانواع *Pleurotus sajor -caju* والنوع *Pleurotus ostreatus* (الضرب الابيض) مستحصلة من Indian Type Culture Collection اما الضرب الرمادي للنوع *Pleurotus ostreatus* فهو عزلة محلية عزلت من شجرة السدر وشخصت وصنفت حسب المفاتيح التصنيفية المتوفرة (١٣)، حفظت هذه الأنواع والضروب على وسط البطاطا دكستروز اجار PDA بدرجة ٤ °م.

استخدمت درجات الحرارة ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠ و ٣٥ °م في تحضين مجموعتين من اطباق بتري حاوية على الوسط PDA برقم هيدروجيني ٥ والملقحة بأنواع الفطر قيد البحث. حضنت المجموعة الاولى بوجود شدة ضوئية مقدارها ٢٠٠٠ لوكس لمدة ٤ ساعات باليوم، وحضنت المجموعة الثانية بمدى درجات الحرارة نفسها بعدم وجود الضوء (ظلام تام) وسجلت اوقات ظهور بادئات الفطر primordia وكثافة هذه البادئات ازاء كل درجة.

حضرت بذور انواع الفطر قيد الدراسة حسب الطريقة المذكورة في دراسة سابقة (١٧). استخدم الوسط الزرعي المؤلف من كوالح الذرة الصفراء وتبن الحنطة (١:١وزن:وزن). حضر الوسط الزرعي حسب ماجاءت به دراسات سابقة (٤، ٦). لقح الوسط الزرعي بمزجه مع بذور الفطر بنسبة ٣ % وعبئت الاكياس البلاستيكية الاعتيادية (بابعاد ٣٠×٥٠سم) بالوسط الزرعي الملقح ببذور الفطر بواقع ١كغم لكل كيس. ثم حضنت بدرجة حرارة ٢٥–٣٠م. نقلت الاكياس بعد ٢–٤ اسابيع (او لحين اكتمال نمو الغزل الفطري) الى البيت البلاستيكي المظلل.

استخدمت البيوت البلاستيكية القياسية نفسها المستخدمة في زراعة المحاصيل الزراعية (المغطاة) بأبعاد ٣٠×٦م (طول×عرض)، أضيف هيكل حديدي مغلف بظلة (مصنعة من باريات القصب) لتغطية كامل البيت البلاستيكي لغرض توفير الظل المناسب. وضعت في هذه البيوت رفوف معدنية عرضها ٦٠ سم مكونة من أربع طبقات تمتد على طول جانبي البيت البلاستيكي مع ترك ممر بمسافة ١,٥ متر بين صفي الرفوف المعدنية. جهز البيت البلاستيكي بشمعات الفلورسنت الاعتيادية بواقع ٦ شمعات في البيت البلاستيكي وبمسافة ٥ امتار بين شمعة وأخرى.

وضعت الأكياس الحاوية على الوسط الزرعي الملقح ببذور الفطر على الرفوف المعدنية في البيت البلاستيكي المظلل، رشت الأكياس بعد فتحها جزئياً بالماء ٣–٤ مرات بمرشات ذات فتحات دقيقة، وكذلك رشت أرضية البيت البلاستيكي مع توفير الإضاءة من شمعات الفلورسنت بواقع ٤ ساعات/ يوم وبمسافة ٢ متر بين الاطباق ومصدر الاضاءة، بعد ظهور الأجسام الثمرية حدد الموسم الملائم للإنتاج وسجل وقت ظهور أول الحاصل وعدد مرات الحصاد وأعداد الأجسام الثمرية لكل كيلو غرام وسط زرعي والإنتاجية الكلية معبراً عنها بالكفاءة الإحيائية (٢).

اجري التحليل الإحصائي باستخدام الفرق المعنوي الأصغر (LSD) واختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى ٠,٠٥.

النتائج والمناقشة

يبين جدول (١) تأثير درجات الحرارة والضوء في النمو الخضري (نمو الغزل الفطري) للفطر المحاري *P. ostreatus* (بضربيه الرمادي والأبيض) والنوع *P. sajor-caju*، كانت درجات الحرارة المثلى لنمو الغزل الفطري لنوعي الفطر المدروسة ٢٥–٣٠°م بوجود وعدم وجود الضوء، وعلى الرغم من ان اقطار المستعمرات الفطرية في درجة الحرارة ٢٥°م اكثر مما هي عليه في درجة حرارة ٣٠°م إلا ان هذه الزيادة لم تكن معنوية، بلغت اقطار المستعمرات الفطرية بوجود الضوء ١,٦، ٦,٩ و ٧,٦ سم لضربي الفطر *P.ostreatus* الرمادي والأبيض والنوع *P. sajor-caju*، على التوالي وذلك عند حضانة هذه الفطريات بدرجة حرارة ٢٥°م، في حين بلغت اقطار مستعمرات هذه الفطريات ٥,٨، ٦,٨ و٧,٥سم، على التوالي، وذلك عند حضنها في درجة حرارة ٣٠°م.

جدول ١: تأثير درجات الحرارة والضوء في النمو الخضري (نموالغزل الفطري) لبعض انواع/ ضروب الفطر *Pleurotus* في الوسط PDA برقم هيدروجيني ٥

النوع / الضرب	درجات الحرارة (°م)									
	بوجود الضوء*					عدم وجود الضوء(ظلام تام)				
	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥
P. ostreatus (الضرب الرمادي)	٢,٢	٤,٣	٦,١	٥,٨	١,٨	٢,٤	٤,٤	٦,٣	٦	١,٨
P. ostreatus (الضرب الابيض)	٣,٤	٥,٧	٦,٩	٦,٨	٢,١	٣,٤	٥,٨	٧,٢	٧,١	٢,٢
P. sajor-caju	٣,٣	٥,٥	٧,٦	٧,٥	٢,٤	٣,٣	٥,٧	٧,٧	٧,٥	٢,٤
اقل فرق معنوي تحت مستوى ٠,٠١	٠,١	٠,٨٢	٠,٧٧	١,٣	غ.م	٠,٦٧	٠,٧	٠,٨٢	٠,٨	٠,٦

النمو مقدر بقطر المستعمرة الفطرية (سم).

* شدة الاضاءة ٢٠٠٠ لوكس لمدة ٤ ساعات / يوم وبمسافة ٢ متر بين الاطباق ومصدر الاضاءة .

اما عند التحضين في الظلام فقد بلغت اقطار المستعمرات الفطرية ٦,٣ و٦سم للضرب الرمادي للنوع *P. ostreatus*، ٧,٢ و٧,١ سم للضرب الأبيض للنوع *P. ostreatus*، ٧,١ و٧,٥سم للنوع *P. sajor-caju* وذلك عند التحضين بدرجتي حرارة ٢٥ و٣٠°م، على التوالي. والملاحظ من هذه النتائج إن معدلات أقطار المستعمرات الفطرية التي حضنت في الظلام التام أعلى من تلك التي حضنت بوجود الضوء ومع ذلك فان هذه الزيادة لم تكن معنوية (جدول ١). ان هذه النتائج تتفق مع ما جاء به Jandaik (٧)، Lin وZhanhua (٩) وWood وSmith (١٨). التي أشارت إلى أن معظم أنواع الجنس *Pleurotus* تنمو غزولها الفطرية بمدى حراري ٢٥–٣٠°م، كما ويعد الضوء عاملاً سلبياً في المرحلة الخضرية لنمو هذا الفطر، وهذا يتفق مع Cho وجماعته (٢)، Stamets (١٣) وSuharban وNair (١٥) أما تأثير درجات الحرارة والإضاءة في إثمار نوعي الفطر قيد البحث، فيبين الجدول (٢) إن الضرب الرمادي للنوع *P. ostreatus* يثمر بدرجات حرارة ١٠–٢٠°م وبوجود الضوء فقط، في حين إن الضرب الأبيض للفطر *P. ostreatus* والنوع *P. sajor-caju* يثمران بدرجة حرارة ٢٠–٣٠°م بوجود الضوء ايضاً، والملاحظ من الجدول المذكور عدم تسجيل أي إثمار عند التحضين بالظلام التام، كما ويبين الجدول نفسه ان مدة ظهور بادئات الأجسام الثمرية Primordia في الأطباق كانت ٣٢–٤٠ يوماً للضرب الرمادي للفطر *P. ostreatus* و١٨–٢٣ يوماً للضرب الأبيض للفطر *P. ostreatus* في حين كان ظهور هذه البادئات أبكر كثيراً للنوع *P. sajor-caju* حيث بلغت ٩–١٤يوماً.

اعتمدت النتائج المذكورة في الجدولين (١، ٢) في تثبيت درجات الحرارة والإضاءة لغرض نمو الفطريات موضوعة البحث في ظروف البيت البلاستيكي المظلل وحسب الموسم الملائم لكل فطر، وقد تباينت إنتاجية الفطريات المدروسة في البيوت البلاستيكية المظللة باختلاف الأشهر، ويظهر الجدول (٣) إنتاجية الفطر *P. ostreatus* (الضرب الرمادي) خلال كانون الأول–آذار، وسجلت أعلى إنتاجية بكفاءة إحيائية بلغت نسبتها ٨٥% في كانون الثاني وبلغ أعداد الأجسام الثمرية ٦٦ جسماً ثمرياً لكل كغم وسط زرعي خلال ثلاث عمليات حصاد. أما إنتاجية الضرب الأبيض للنوع *P. ostreatus* فيبين الجدول (٤) إن إنتاجية هذا الضرب سجلت خلال آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وأعلى إنتاجية بكفاءة إحيائية نسبتها ٩٠% في نيسان وبلغ عدد مرات الحصاد أربعا حصدت خلالها ١١٢ جسماً ثمرياً لكل كغم وسط، ويظهر الجدول (٥) إنتاجية النوع *P. sajor-caju* خلال أربعة أشهر هي آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني وبلغت أعلى إنتاجية بكفاءة إحيائية قدرها ٨٢ % في نيسان. وبلغ عدد مرات الحصاد ثلاثاً، حصد فيها ٩٢ جسماً ثمرياً لكل كغم وسط زرعي، ويوضح الشكل (١) إنتاجية الضرب الأبيض للفطر *P. ostreatus* في شهر نيسان وفي ظروف البيت البلاستيكي المظلل.

جدول ٢: تأثير درجات الحرارة والضوء في اثمار بعض انواع/ ضروب الفطر *Pleurotus* في الوسط الغذائي PDA برقم هيدروجيني ٥

النوع / الضرب	المدة المستغرقة لظهور البراعم الاولية (يوم)	درجات الحرارة (م)											
		بوجود الضوء*						عدم وجود الضوء					
		١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥
P. ostreatus (الضرب الرمادي)	٣٢–٤٠	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P. ostreatus (الضرب الابيض)	١٨–٢٣	-	-	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-
P. sajor-caju	٩–١٤	-	-	+	++	+	-	-	-	-	-	-	-

* استخدمت دورة ضوئية ٤ ساعات / يوم ، شدة الاضاءة ٢٠٠٠ لوكس وبمسافة ٢ متر بين الاطباق ومصدر الاضاءة.

+ تشغل البراعم الأولية اقل من نصف مساحة الطبق.

++ تشغل البراعم الأولية اكثر من نصف مساحة الطبق.

ان إنتاج الأجسام الثمرية للضرب الرمادي للنوع *P. ostreatus* كانت مرتفعة في الأشهر التي انخفضت درجات الحرارة عن ٢١م (جدول ٣) في حين كانت إنتاجية الأنواع الأخرى مرتفعة في الأشهر التي تراوحت فيها درجات الحرارة ١١–٣٢°م (الجدولان ٤ و٥) وذلك في ظروف البيت البلاستيكي المظلل، أما درجات الحرارة خارج حدود تلك التي يثمر فيها الفطر وخاصة درجات الحرارة الصغرى فإنها لاتوقف إنتاج الفطر لان الفطر تعرض إلى درجة حرارة الأثمار وخاصة في درجات الحرارة العظمى في البيت البلاستيكي المظلل ولكن درجات الحرارة الواطئة اثرت الإنتاجية سلبيا من حيث تأخر نمو الأجسام الثمرية (الجداول٣، ٤ و٥).

جدول ٣: إنتاجية الفطر *P. ostreatus* (الضرب الرمادي) في البيوت البلاستيكية المظللة خلال كانون الأول– آذار

الاشهر	معدل درجات الحرارة (م)		وقت ظهور اول الحاصل بعد اكتمال نمو الغزل الفطري(يوم)	عدد مرات الحصاد	اعداد الاجسام الثمرية / كغم وسط	الكفاءة الاحيائية (%)
	الصغرى*	العظمى**				
كانون الاول	٩	١٨	٩	٣	٥٤ ب	٧٩ ب
كانون الثاني	٧	١٦	٩	٣	٦٦ أ	٨٥ أ
شباط	٦	١٩	٩	٣	٦١ أب	٨٠ ب
آذار	١١	٢١	١٠	٢	٤٢ ج	٧٤ ج

* معدل ٦ قراءات في الليل داخل البيت البلاستيكي المظلل.

** معدل ٦ قراءات في النهار داخل البيت البلاستيكي المظلل.

تشير الحروف الابجدية المتشابهة الى عدم وجود فروق معنوية وتشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى٠,٠٥.

جدول ٤: إنتاجية الفطر *P. ostreatus* (الضرب الابيض) في البيوت البلاستيكية المظللة للاشهر آذار، نيسان، تشرين الأول وتشرين الثاني

الاشهر	معدل درجات الحرارة (م)		وقت ظهور اول الحاصل بعد اكتمال نمو الغزل الفطري (يوم)	عدد مرات الحصاد	اعداد الاجسام الثمرية / كغم وسط	الكفاءة الاحيائية (%)
	الصغرى*	العظمى**				
آذار	١١	٢١	٤	٣	٦٨ د	٧٦ د
نيسان	١٧	٣٠	٤	٤	١١٢ أ	٩٠ أ
تشرين الاول	٢٢	٣٢	٥	٣	٨٨ ب	٨٣ ب
تشرين الثاني	١٣	٢٤	٤	٣	٧٦ ج د	٧٨ ج د

* معدل ٦ قراءات في الليل داخل البيت البلاستيكي المظلل.

** معدل ٦ قراءات في النهار داخل البيت البلاستيكي المظلل.

تشير الحروف الابجدية المتشابهه الى عدم وجود فروق معنوية وتشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود تحت مستوى٠,٠٥.

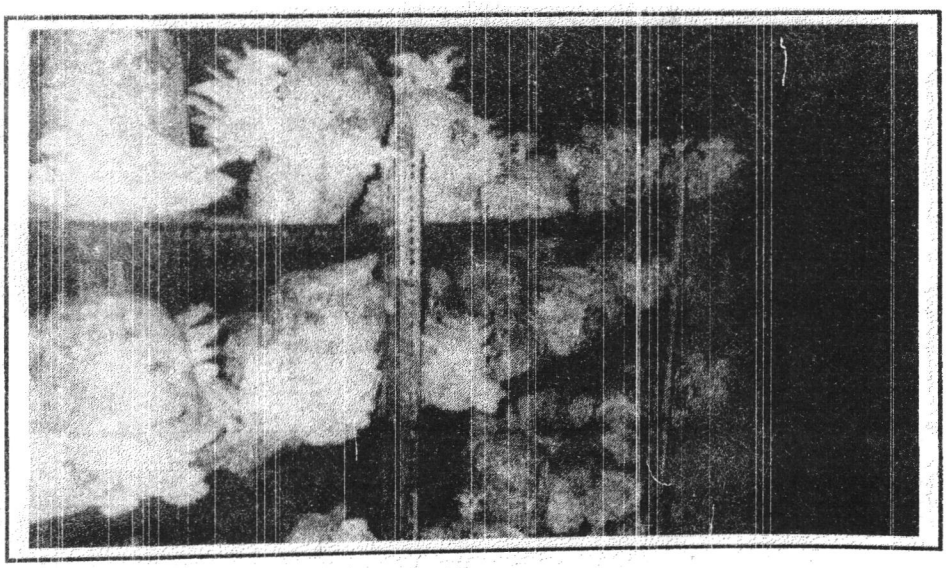
جدول ٥: إنتاجية الفطر *P. sajor-caju* في البيوت البلاستيكية المظللة للأشهر آذار، نيسان، تشرين الأول وتشرين الثاني

الأشهر	معدل درجات الحرارة (°م)		وقت ظهور أول الحاصل بعد اكتمال نمو الغزل الفطري (يوم)	عدد مرات الحصاد	أعداد الأجسام الثمرية/كغم وسط	الكفاءة الإحيائية (%)
	الصغرى*	العظمى**				
آذار	١١	٢١	٣	٢	٧٨ ب	٧١ ب
نيسان	١٧	٣٠	٤	٣	١٩٢ أ	٨٢ أ
تشرين الاول	٢٢	٣٢	٤	٣	١٨٤ أ	٨٠ أ
تشرين الثاني	١٣	٢٤	٣	٣	٦٦ ج	٦٧ ج

* معدل ٦ قراءات في الليل داخل البيت البلاستيكي المظلل.

** معدل ٦ قراءات في النهار داخل البيت البلاستيكي المظلل.

تشير الحروف الابجدية المتشابهه الى عدم وجود فروق معنوية وتشير الحروف المختلفة الى وجود فروق معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى ٠,٠٥.



شكل ١: الفطر *P. ostreatus* (الضرب الابيض) في البيت البلاستيكي المظلل.

ان إنتاج الأجسام الثمرية للفطر *P. ostreatus* خارجياً سواء كان في البيوت البلاستيكية المظللة او سقائف مظللة او في الأنفاق يتفق مع ما جاءت به Lin (٩)، Quimio وجماعته (١٠)، Stamets (١٣).

إن من أهم مزايا البيوت البلاستيكية هي احتفاظها بالرطوبة النسبية الضرورية لمنع جفاف الأجسام الثمرية حيث تراوحت الرطوبة النسبية فيها ٧٥-٨٥% وذلك من جراء عمليات رش أرضية البيت البلاستيكي بالماء وكذلك رش أكياس التربية، بالإضافة الى ذلك فأن تظليل البيوت البلاستيكية مهم جداً لتجنب ارتفاع درجات الحرارة. بالرغم من أن إنتاجية الفطر المحاري *P. ostreatus* في البيوت البلاستيكية المظللة هي اقل من إنتاجية الفطر نفسه عندما ينتج في قاعات التربية ذات الظروف المسيطر عليها حيث تقل الكفاءة الإحيائية بنسبة ١٠-٢٥% عن الإنتاجية في قاعات التربية (٤، ٥، ١١)، إلا ان قلة كلفة إنشاء البيوت البلاستيكية المظللة بالإضافة الى إمكانية زراعة هذا الفطر سبعة أشهر من السنة مثل في هذه البيوت يبرر إتباع هذه التقنية حيث يستزرع الفطر *P. ostreatus* (الضرب الرمادي) في أشهر كانون الأول - آذار ويستزرع الضرب الأبيض للفطر *P. ostreatus* والنوع *P. sajor-caju* في آذار ونيسان وتشرين الأول وتشرين الثاني فضلاً عن الاستغناء التام عن أجهزة التبريد والتكييف المكلفة وبالتي تزيد من الكلفة الاقتصادية للإنتاج، ويتطلب دراسة أخرى لزراعة هذا الفطر ضمن ظروف العراق المناخية المختلفة لمعرفة علاقة الرطوبة والتهوية والحرارة وشدة الإضاءة على مستوى إنتاجي واسع.

المصادر

1- **Chang, S. T. and P. G. Miles (1993). Mushrooms: trends in production and technological development . Genetic Engineering and Biotechnology Monitor, 41(42): 73-84.**

2- **Cho , K. Y. ; N. G. Nair ; P. A. Bruniges and P. B. New (1981). The use of cotton seed hulls for the cultivation of *P. sajor-caju* in Australia. Mushroom Sci., 11(1): 679-690.**

3- **Dwived, R. R. and R. P. Singh (1994). Studies on different *Pleurotus* species for their yield performance in North-West Tarai" of Uttar pradesh. National Symposium on Mushrooms. Solan, India.**

4- **Hassan, A. A. (1996). Production of *Pleurotus* sp. for human consumption on agricultural wastes and utilization its by-products for animal feed.Ms.C. Thesis. University of Baghdad, Iraq.**

5- **Hassan, A. A.; M. H. Al-Jaboury and H. A. Hadwan (1996). Biodegradation of lignocellulosic wastes by edible mushroom *Pleurotus* sp. and utilize it as animal feed. Iraqi J. of Microbiol. 8(2): 46-53.**

6- **Hassan, A. A.; A. M. Natheer and A. R. Mahmoud (2000). Effect of application of some organic sources on the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* (Jacq.:Fr.) yield. Iraqi J. Agric. 5(4):185-190.**

7- **Jandaik, C. L. (1997). History and development of *Pleurotus* cultivation in world and future prospects. In" Advances in mushroom biology and production" Ed. R. D. Rai, B. L. Dhar and R. N. Verma. Mushroom Society of India, Solan.**

8- **Jain, A. K. and D. Vyas (2002). Yield response of *Pleurotus florida* on wheat straw in combination with other substrates .Mushroom Res., 11(1):19 2.**

9- Lin, Z. and L. Zhanhua (1995). Fungi cultivation with Jun-cao, Asia-pacific edible mushroom training center.
10- Quimio, T. H.; S. T. Chang and DS. J. Royes (1995). Technical guide- lines for mushroom growing in the tropics , FAO, Plant produc-tion and protection . Paper No.106, Rome, Italy
11- Rajarathnam, S. and Z. Bano (1988). *Pleurotus* mushroom part IB. Pathology,In vitro and In vivo growth requirements and world status, Critical Reviews In Food Science and Nutrition, 269(3):243-311.
12- Savalgi, V.; J. Savalgi; H. Kulkarni and N. Pakale (1994).Bioconver-sion of agrowastes by *Pleurotus florida* with special reference legum weed *Cassia hirsula.* National symposium on mushroom. ndia, Solan.
13- Stamets, P. (2000).Growing gourment and medicinal mushrooms. Ten speed press, Berkeley, Toronto.
14- Suharban, M.; A. V. Mathew and G. Mathai (1993). *Eliocharis plantogena* R. Br. A common weeden alternate substrate for oyster mushroom cultivation. Mushroom Res., 2 (2):97.
15- Suharban, M. and M. Nair (1994). Physiological studies on *Pleurotus* spp. National symposium on mushroom. India, Solan.
16- Tan, K. K. (1981). Cotton waste is a good substrate for cultivation of *Pleurotus ostreatus*, the oyster mushroom. Mushroom Sci., 11(1): 705-710.
17- Vedder, P. J. C. (1978). Modern mushroom growing. Culemborg, The Netherlands.
18- Wood, D. A. and J. F. Smith (1987). The cultivation of mushrooms (PartIII). The Mushroom J. 189:688-691.
19- Wood, D. (1989). Mushroom biotechnology. International Industrial Biotechnol., 9(1):5-8.
20- Zadrazil, F. and H. C. Dube (1992). The oyster mushroom importance and prospects. Mushroom Res., 1(1):25-32.

Iraqi J. Agric. Vol.13 No.1 pp48-55. Jan./2008

OUTDOOR CULTIVATION OF OYSTER MUSHROOM *Pleurotus* SP. USING SHADED PLASTIC HOUSES

A. A. Hassan A. R. Mahmoud

ABSTRACT

Outdoor cultivation of oyster mushroom *Pleurotus sajur-caju* and *Pleurotus ostreatus* (white and gray varieties) in shaded plastic houses was carried out to select most suitable seasons for cultivation and production. Temperature for vegetative growth and reproduction were fixed in the laboratory. Optimum temperature for mycelium growth of both species in the light and dark was 25-30°C. Temperature for *P. ostreatus* (Gray variety) fruiting (in presence of light) was 10-20°C, whereas temperature for *P. ostreatus* (white variety) and P. *sajor-caju* fruiting was 20-30°C. There is no fruiting of these mushrooms when incubated in continuous darkness. Production of *P. ostreatus* (gray variety) was recorded during December – March under Iraqi climate conditions. Maximum productivity of this mushroom was in January resulting in biological efficiency 85%, while production of *P. ostreatus* (white variety) and *P. sajor-caju* was recorded during March, April, October and November. Maximum productivity of these two species was in April resulting in biological efficiency 90 and 82%, respectively. The outdoor cultivation of oyster mushroom in low – cost shaded plastic houses reduces construction and energy cost especially heating and cooling equipments.

Ministry of Science and Technology, - Baghdad, Iraq.