تحسين مكونات الوسط المحلي لانتاج العرهون المحاري *Pleurotus ostreatus* وتقيم مخلفات الوسط

أ.د.ادهام علي عبد أ.م.د.موفق مزبان مسلط م.م.خليل جميل العيساوي *
كلية الزراعة / جامعة الانبار

الخلاصة

نفذت الدراسة بهدف تحديد إمكانية استخدام مخلفات القصب والمخلفات الورقية المختلفة التي تعد ملوثات للبيئة وتدعيمها بالصخر الفوسفاتي بنسبة 0% و5% و 10%و% واليوريا بنسبة 0% و3% لتستعمل وسطا زراعيا في إنتاج العرهون ألمحاري *Pleurotus ostreatus* و تقيم نوعية مخلفات الوسط بعد الإنتاج لاستخدامها كسماد عضوي، نفذت تجربة انتاج في غرفة معزولة من مختبرات مستشفى الفلوجة، بينت نتائج تقيم الوسط بعد الحصاد حصول أعلى معدل لنسبة النتروجين قدرها 9.34% في وسط القصب الذي دعم باليوريا بنسبة 3% وصخر فوسفاتي بنسبة 10% أعلى محتوى من الكاربون بلغ 54.66% وبلغ أعلى معدل لنسبة النتروجين قدره 9.34% في وسط القصب لوحده الذي لم يدعم باليوريا ودعم 10% صخر الفوسفات ، ووجد ان أعلى قيمة للفسفور0.57% في الوسط المتكون من 70% قصب + 30% كارتون والمدعم بصخر الفوسفات بنسبة 10% وبدون يوريا، وتحققت أعلى نسبة للفقد بالوزن29.15% في الوسط 70% قصب + 30% كارتون التي لم تدعم باليوريا ودعمت بصخر الفوسفات بنسبة 5%. وأعطى الوسط 80% قصب + 20% ورق المدعم باليوريا 3% وصخر فوسفاتي بنسبة 5% أعلى نسبة للألياف بلغ 74.97%. بينما بلغ أعلى معدل لمحتوى الأحماض العضوية 5.47% لوسط 70% قصب + 30% ورق مع التدعيم باليوريا 3% والصخر الفوسفاتي بنسبة 10%.

Improve the local components of the substrate to increase the production oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* and post- spent quality

Idham. A. Assaffii M. M. Muslat K. J. Al -Issawy
AL-Anbar Univ. / College of Agri.

Abstract

This study was conducted to determine the possibility of using waste common reed and different waste paper which are pollutants to the environment and production of oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* in addition to improve the quality of the post-spent quality by using it as an organic fertilizer.The study included a field experiment carried out in an isolated room in the Laboratory of Fallujah Hospital to study the possibility of using waste paper on the components of the substrate in addition of studding the effect of amendment of rock phosphate by 0% , 5% and 10%, and 0% and 3% urea amendment. Spent characteristics - Highest content of carbon 54.66% was obtained by treatment of common reed that have been amended by 3% urea and

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثالث

10% rock phosphate. While the highest rate of nitrogen ratio of 9.34% was obtained in the treatment of common reed alone without urea and with 10% rock phosphate.

Highest phosphorus value (0.57%) was observed in the treatment of 70% common reed + 30% cardboard with 10% rock phosphate and without urea. The highest percentage of weight loss (29.15%) was noticed in the treatment 70% common reed + 30% cardboard with 5% rock phosphate without urea. The highest percentage of fibers (74.97%) obtained by the treatment of 80% common reed + 20% paper with 3% urea and 5% rock phosphate. While the highest rate of organic acids content of 5.47% with 3% urea and 10% phosphate rock was noticed in the treatment of 70% common reed + 30% paper.

المقدمة

يحتل الفطر الغذائي *Pleurotus ostreatus* المرتبة الثانية بين الفطريات الغذائية من حيث الاهمية الاقتصادية بعد الفطر الغذائي الابيض *Agaricus* لاعطاءه مردودا اقتصاديا جيدا للمزارعين دون الحاجة الى مساحة زراعية كبيرة فضلا عن ان الوسط المتبقي بعد الانتاج يمكن استعماله كسماد عضوي لتحسين خصائص التربة المستعملة لزراعة الخضراوات وتسميد الحدائق وبساتين الفاكهة(23). وتعتبر الصخور الفوسفاتية مصدرا مهما للاسمدة الفوسفاتية وهناك عدة عوامل تؤثر في اطلاق الفسفور من الصخور الفوسفاتية منها نوع الكائن المجهري ومكونات الوسط الزرعي (24). ينمو الفطر المحاري على أوساط زراعية ومخلفات نباتية ، يعد نبات القصب *Phragmites communis* من الادغال ويوجد في كل مناطق العراق ولاسيما في الاهوار وقنوات الري والبزل ويعتبر من الادغال التي يصعب مكافحتها (4). حققت زراعة الفطر المحاري *Pleurotus* نجاحا على العديد من المخلفات الزراعية والنفايات الصناعية المحتوية على المواد السليلوزية الملكننة وتشكل المخلفات النباتية الحجر الاساس لنمو الكتلة الخلوية في الطبيعة (30)، وقام (29) بدراسة زراعة الفطر المحاري *P.flabellatus* على مخلفات قش الرز فكان اقصى تحلل للسليلوز بلغ 29% بعد 30 يوم من التلقيح بينما حصل على نسبة تحلل لاشباه السليلوز 16 و12% بعد 22 و30 يوم من التلقيح على التتابع في حين كان اعلى تحلل للكنين ما نسبته 12% بعد 14 يوم من اضافة اللقاح. وفي دراسة تنمية الفطر المحاري *P .ostreatus* على النفايات العضوية التي شملت مخلفات الورق ومخلفات الكارتون ونشارة الخشب والالياف النباتية لوحظ ان اعلى كفاءة بايلوجية على مخلفات الكارتون (117.5%) ثم على الاوراق الكتابة (112.4%) (12). وفي دراسة اجراها (17) لزراعة الفطر المحاري *P.florida* على النفايات الورقية وقش القمح وخليط من النفايات الورقية وتبن القمح بنسبة (50+50%) تفوق خليط النفايات الورقية مع تبن القمح بكفاءة حيوية (96.38%) مقارنة بمعاملة المقارنة (تبن القمح) التي أعطت (59.3%) في حين انخفضت الكفاءة الحيوية في خليط مخلفات الكارتون وتبن القمح بنسبة (50+50%) الى 56.54 وبين ايضا ان محتوى مخلفات الكارتون والورق من المواد الصلبة الذائبة يبلغ 1.87% و 2.03 % على التتابع. قام (8) بزراعة الفطر جنس *P.ostreatus* و*P.pulmonarius* على مخلفات الذرة البيضاء ولوحظ ان تحلل السليلوز وأشباه السليلوز بلغا 29.69% و23.25% للفطر *P.ostreatus* بينما تم الحصول على نسبة تحلل قدرها 26.31% و27.71% للمركبين لفطر *P.pulmonarius* . استخدم (19) المخلفات الصناعية من الأوراق المكتبية والكارتون ونشارة الخشب لزراعة الفطر ألمحاري *P.ostreatus* بينت الدراسة إمكانية انتاج هذه الأنواع على جميع المخلفات المستعملة وتراوحت الكفاءة الحيوية بين (47% . 34.3%). ذكر (28) إن زراعة الفطر ألمحاري نوع *P.ostreatus* على مخلفات نشارة الخشب ومخلفات قش الرز قد اظهرت تحلل اللكنين مضاعفا

في حالة نشارة الخشب (36%) بينما كان تحلل السليلوز واشباه السليلوز اسرع في حالة قش الرز 66.6% و31.2% مقارنة مع نشارة الخشب 18.2% و60% على التتابع وبالرغم من إن الأجسام الثمرية لفطر *P.ostreatus* على قشور الرز كانت أسرع نموا مقارنة بنموها على وسط نشارة الخشب.

أشارت نتائج عدد من الدراسات إلى استخدام مخلفات القصب كوسط لزراعة وإنتاج الفطر وفي هذه الدراسة تم استخدامها إضافة الى استخدام الورق والكارتون التي تقوم بتجهيز المواد السليلوزية والسليلوزية الملكننة لمعرفة امكانية الاستفادة من نبات القصب و المخلفات الورقية التي يتم اتلافها بطرائق تسئ للبيئة عن طريق إدخالها بنسب لتحضير وسط زرعي لانتاج الفطر المحاري، وتقييم صفات مخلفات الوسط بعد انتهاء العملية الانتاجية للاستفادة منها كأسمدة عضوية.

المواد وطرائق العمل

1- جمع النماذج

جمع نبات القصب البري Common reed (*Phragmites australis*) من نهر الفرات في مدينة الفلوجة ، وجمعت مخلفات الورق والكارتون من بعض الدوائر الحكومية في مدينة الفلوجة ، قطعت المواد الى قطع بطول 2-6 سم. وجهز الصخر الفوسفاتي Phosphate rock من الشركة العامة للفوسفات في قضاء القائم – الانبار ويبين الجدول (1) بعض خواصه ومكوناته الاساسية.

جدول1. بعض المواصفات والمكونات للمواد المستعملة في الدراسة

المادة	C%	N%	P%	الفينول%	الالياف%
قصب	53.61	0.58	0.48	0.176	67.88
كارتون	40.27	0.37	0.37	0	77.43
ورق مكتبي	43.79	0.40	0.35	0	73.69

صخر الفوسفاتي -	دقائق مش	%P	%S	الكلس%	%F	%Zn	%Fe	%Mg	السليكا%
	50.00	8.86	1.55	30.00	0.50	385	1460	762	2.38

* اجريت التحاليل في مختبرات كلية العلوم – الجامعة التكنولوجية- و الفوسفات معمل انتاج الاسمدة – عكاشات

2- تحضير اللقاح الام Mother culture وانتاج اللقاح الفطري (البزار) Spawn

تم الحصول على الاجسام الثمرية من مختبرات قسم البستنة كلية الزراعة – جامعة بغداد وقطعت الاجسام الثمرية طوليا واخذت قطع صغيرة مكعبة الشكل حجم (5 ملم تقريبا) من منطقة اتصال الساق بالقبعة ثم حضر اللقاح حسب ما ورد في(10).

حضر اللقاح الفطري باستخدام حبوب قمح (صنف ابو غريب) ذات نوعية جيدة وخالية من المسببات المرضية حسب ما ورد في (21).

3- تجربة الانتاج: شملت معاملات التجربة : تحضير اوساط :

C1 (القصب لوحده) و C2 (80% قصب + 20% كارتون) و C3 (70% قصب + 30% كارتون) و C4 (80% قصب +20%ورق) و C5 (70% قصب +30%ورق) واستعمل ثلاثة مستويات تدعيم بصخر الفوسفات 0% و5% و10% صخر فوسفات و استعمل مستويين من التدعيم باليوريا 0% و 3% حيث

غطست المعاملات في ماء يحتوي على نتروجين بتركيز 3% مصدره اليوريا $CO(NH_2)_2$ (15) مع إضافة محلول الفورمالين بتركيز 500 ملغم \ لتر + المبيد الفطري بافاستين (Bavistin) بتركيز 75 ملغم \ لتر لغرض التعقيم، وتركت في ماء النقع لمدة 48 ساعة بعدها تم نشر الأوساط على ارضية كونكريتية معقمة للتخلص من الماء الزائد وتقليل نسبة الرطوبة إلى حوالي 50%على أساس الطريقة الوزنية التي عندها تصبح الأوساط جاهزة للزراعة. صممت التجربة وفق التصميم تام التعشية (CRD) وبأربعة مكررات باستعمال التجارب العاملية (1) وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Genstat. تم إتباع طريقة الزراعة في أكياس بلاستيكية شفافة ذات أبعاد 60x40 سم ذات سعة 1 كغم من الوسط على أساس الوزن الجاف حيث تمت إضافة اللقاح الفطري spawn بنسبة 5% من وزن الوسط على اساس الوزن الجاف (أي 50 غم تقريبا لكل كيس) (27) وتم إضافة اللقاح الفطري على شكل طبقات متبادلة مع الوسط وبسمك 50-10سم من الوسط وبشكل متجانس ، أغلقت الأكياس بعد التلقيح بشكل جيد ونقلت الى غرفة الحضن بدرجة حرارة 25 م° بعيدا عن الضوء لمدة 3-4 أسبوع لحين اكتمال نمو الغزل الفطري على جميع اجزاء الوسط داخل الكيس الواحد. نقلت بعد ذلك الى قاعة الإنتاج المهيئة بالظروف البيئية الملائمة حيث كانت درجة الحرارة 25 م° والرطوبة النسبية 80-90% التي تم توفيرها من خلال الرش المتكرر على شكل رذاذ ورش أرضية الغرفة وجدرانها بالماء العادي مرة او مرتين باليوم مع توفير تهوية مناسبة تضمن تغيير هواء الغرفة باستخدام مفرغة هواء، وتوفير اضاءة من شمعات الفلورسنت البيضاء الاعتيادية ، حيث اكتملت مرحلة النمو الاولي بامتلاء الوسط من خيوط الغزل الفطري ونقلت الى قاعة الانتاج بصورة مجاميع تدعى بالبراعم الاولية primordia التي اصبحت جاهزة للجني بعد 3-4 ايام، وبعد وصول الاجسام الثمرية للحجم المناسب تم القطف باستخدام اليد اخذت مخلفات الوسط وقدر فيها نسبة الألياف باستعمال جهاز تقدير الألياف (6). والفينولات وفق طريقة Arnow's وذلك بقياس الامتصاص الضوئي عند طول موجي 515 نانوميتر(18). كما قدر الكاربون(22)، وقدرت نسبة النتروجين بطريقة Semi – micro kjeldal وحسب منها نسبة البروتين، وقدر الفسفور (6)، كذلك قدرت النسبة المئوية للفقد بالوزن من خلال تسجيل الفرق بين وزني الوسط قبل الزراعة وبعد اخر جنية، وتم قياس الإيصالية الكهربائية والرقم الهيدروجيني بتحضير مستخلص بنسبة (5:1) (3)، جرى تقدير الأحماض العضوية في الاوساط الزرعية وفقا لطريقة (26) وذلك بأخذ نماذج من الوسط ألزرعي وأضيف لها محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) 0.1 عياري بنسبة (10:1) ثم أجريت عملية الرج لمدة 24 ساعة، بعدها فصل مستخلص المادة العضوية بواسطة جهاز الطرد المركزي على سرعة 6000 دورة \ دقيقة لمدة 20 دقيقة، واخذ الراشح وجفف وحسب وزنه. الراشح يحتوي على الأحماض العضوية إضافة إلى الأملاح الذائبة وتم حرق الأحماض العضوية بواسطة بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 ليبقى وزن الأملاح حيث وزنت وطرحت من الوزن الأول للحصول على وزن الأحماض العضوية الكلية.

النتائج والمناقشة

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الكاربون

تشير نتائج جدول (2) إلى تباين نسبة الكاربون في مخلفات الوسط باختلاف المصدر الكاربوني حيث كان اقل محتوى من الكاربون 38.58% للوسط C4 وأعلى معدل بلغ 41.55% لوسط C1 ، وأظهرت النتائج إن محتوى مخلفات الوسط ألزرعي من الكاربون قد انخفضت بشكل معنوي للمعاملات التي تم تدعيمها باليوريا 3% حيث بلغ 46.21% مقارنة بنسبة 32.78% في حالة عدم تدعيم الوسط بالنتروجين وتباين محتوى الأوساط من الكاربون عند إضافة الصخر الفوسفاتي حيث بلغ 40.20% و39.64% مع استعمال 5% و10% صخر فوسفاتي على التتابع مقارنة بمحتوى الوسط غير المضاف إليه صخر الفوسفات الذي بلغ محتواه من الكاربون 38.65%، وتبين النتائج إن التداخل الثنائي بين الأوساط واليوريا تأثير معنوي على نسبة الكاربون حيث بلغ أعلى محتوى من الكاربون 51.26% لوسط C1 وأدنى محتوى بلغ 44.14% لوسط C3 مقارنة مع عدم التدعيم باليوريا الذي أعطى أعلى محتوى قدره 33.80% في الوسط C3 وأدنى محتوى قدره 31.84% في وسط C1، أما التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي فقد أعطى أعلى محتوى من الكاربون 43.06% في وسط C1 المدعم بصخر الفوسفات بنسبة 10% وأدنى معدل بلغ 36.62% لوسط C2 غير المدعم بصخر الفوسفات. وبينت نتائج التداخل الثنائي لليوريا مع الصخر الفوسفاتي أن أعلى قيمة بلغت 47.28% عند إضافة الصخر الفوسفاتي بنسبة 5% وأدنى قيمة بلغت 44.68% عند عدم إضافة الصخر الفوسفاتي وبزيادة معنوية في الحالة التي لم تدعم باليوريا إذ تراوحت نسبة الزيادة بين 33.13-32.61%.

جدول 2. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الكاربون %

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	33.45	30.09	33.48	32.47	33.61	32.62
	R5	30.61	34.60	34.32	33.55	32.56	33.13
	R10	31.45	34.70	33.59	30.90	32.39	32.61
المعدل C*U0		31.84	33.13	33.80	32.31	32.85	المعدلU0 32.78
U3	R0	45.37	43.16	45.90	44.33	44.63	44.68
	R5	53.75	46.91	42.82	45.87	47.04	47.28
	R10	54.66	46.81	43.71	44.40	43.75	46.67
المعدل C*U3		51.26	45.63	44.14	44.86	45.14	المعدلU3 46.21
المعدل C		41.55	39.38	38.97	38.58	38.99	المعدل R
المعدلC*R0		39.41	36.62	38.69	38.40	39.12	38.65
المعدلC*R5		42.18	40.75	38.57	39.71	39.80	40.20
المعدلC*R10		43.06	40.76	38.65	37.65	38.07	39.64

U=0.2371, C=0.3749, R=0.2904, U*C=0.5301, U*R= 0.4106, C*R=0.6493, U*C*R= 0.9182

من جهة أخرى أعطى التداخل الثلاثي للأوساط والصخر الفوسفاتي واليوريا تأثيرا معنويا على محتوى الأوساط من الكاربون حيث بلغ أعلى محتوى من الكاربون قدره 54.66% في معاملة C1 التي تم تدعيمها باليوريا بنسبة 3% وصخر فوسفاتي بنسبة 10% تلتها معاملة C1 التي تم تدعيمها باليوريا 3% وصخر الفوسفات بنسبة 5% التي أعطت 53.75% بزيادة معنوية على باقي المعاملات ، بينما بلغ أدنى محتوى من الكاربون في أوساط المعاملتين C1 المدعم ب 5% صخر فوسفات و C2 المدعم ب 5% صخر فوسفات اذ

اعطتا 30.61% و30.09% على التتابع.ان محتوى الأوساط من الكاربون يقل مع استمرار عملية نمو غزل الفطر المسؤول عن تفتيت وتحليل المركبات العضوية للاستفادة منها في الحصول على الطاقة واحتياجاته لبناء الاجسام الثمرية واطلاق غاز ثاني اوكسيد الكاربون مما يؤدي الى خفض المحتوى من الكاربون مع انتهاء عملية التحلل. ويعزى انخفاض محتوى الكاربون في اللاوساط المضافة لها الصخر الفوسفاتي الى تخفيف محتوى الكاربون اثناء تحلل الأوساط مقارنة بالأوساط غير المضافة لها الصخر الفوسفاتي وهذا يشابه مع ما وجده (20) ان محتوى الكاربون انخفض من 63% في وسط قش الرز الى35% في وسط (قش الرز+فسفور بنسبة 4%) عند إضافة الصخر الفوسفاتي إلى الأوساط.

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من النتروجين

أظهرت نتائج جدول (3) تباين نسبة النتروجين في مخلفات الوسط حيث بلغ أعلى معدل لها في وسط C1 (5.97%) وبفارق معنوي عن باقي المعاملات بينما كان اقل معدل هو 4.76% في وسط C3، وقد وجد زيادة معنوية لنسبة النتروجين في الأوساط التي لم تدعم بالنتروجين (اليوريا) اذ بلغ محتواها 7.82% مقارنة بنسبة 2.65% في الأوساط التي تم تجهيزها بمصدر اليوريا وتباينت نسبة النتروجين في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي حيث بلغت 5.28% ، 5.14% ، 5.28% مع معاملات الصخر الفوسفاتي 0% ، 5% ، 10% على التتابع ، كما توضح النتائج ان للتداخل الثنائي بين الأوساط واليوريا تأثير معنوي على نسبة النتروجين في الوسط حيث بلغ أعلى معدل 3.37% في وسط C1 وأدنى معدل بلغ 2.26% في وسط C3 مقارنة مع عدم التدعيم باليوريا حيث كانت أعلى قيمة 8.56% في وسط C1 وأدنى قيمة بلغ 7.26% في وسط C3، كما أوضحت النتائج ان التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي أعطى أعلى معدل بلغ 6.30 % لوسط C1 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% تلاه نفس الوسط المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5% إذ أعطى 6.29% وبزيادة معنوية على بقية الأوساط، بينما حصل ادنى معدل بلغ 4.48% لوسط C3 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5%. كذلك أظهرت النتائج ان للتداخل الثنائي لليوريا والصخر الفوسفاتي اثر في المحتوى النتروجيني لمزرعة الفطر فقد كانت أعلى قيمة حصلت عند عدم إضافة اليوريا مع مستوى إضافة 10% للصخر الفوسفاتي بلغت 8.10% مقارنة مع إضافة اليوريا وصخر الفوسفات بمستوى 5% التي أعطت أعلى قيمة 2.78% بينما كان ادنى معدل عند عدم استخدام اليوريا عند مستوى إضافة 5% للصخر الفوسفاتي الذي اعطى 7.50% مقارنة مع استخدام اليوريا ومستوى إضافة 10% للصخر الفوسفاتي الذي أعطى 2.46%. ونجد ان للتداخل الثلاثي للأوساط والصخر الفوسفاتي واليوريا تأثيرا معنويا على نسبة النتروجين حيث بلغ اعلى محتوى لنسبة النتروجين قدره 9.34% في وسط C1 التي لم تدعم باليوريا ودعمت بصخر الفوسفات بنسبة 10%، بينما كان ادنى معدل لنسبة النتروجين في وسط C3 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5% واليوريا بنسبة 3% اذ أعطت محتوى نتروجيني قدره 2.16%. ان سبب انخفاض محتوى النتروجين في الأوساط المدعمة باليوريا 3% يعود الى عدم قدرة غزل الفطر من النمو على تلك الأوساط مما تسبب في ناحيتين الاولى لم يتم تحلل للمركبات الكاربوهيدراتية مما يخفض نسبتها إلى المواد البروتينية والناحية الثانية عدم نمو غزل الفطر يعني عدم تكون كتلة حيوية ذات محتوى بروتيني عالي مما يرفع نسبة النتروجين إلى الكاربون ويعد انخفاض كمية الكاربون في الأوساط بعد التحلل ناتجا طبيعيا لعمليات التحلل الحيوي واطلاق غاز ثاني اوكسيد الكاربون مما يقلل من مكونات الوسط ويزيد نسبة النتروجين (5). ربما يعود السبب في تفوق معاملات التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي في زيادة نسبة النتروجين الى تطاير غاز ثاني اوكسيد الكاربون اثناء تحلل

المادة العضوية ، وجاءت هذه النتائج متشابهة مع (14) اللذين وجدوا انخفاض في محتوى الكاربون وزيادة في محتوى النتروجين الكلي اثناء تحليل المخلفات العضوية المختلفة.

جدول 3. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من النتروجين %

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	7.32	9.19	7.13	7.96	7.71	7.86
	R5	9.03	7.20	6.80	6.93	7.53	7.50
	R10	9.34	8.03	7.84	8.22	7.06	8.10
المعدل U0*C		8.56	8.14	7.26	7.70	7.43	المعدلU0 7.82
U3	R0	3.33	2.33	2.19	3.22	2.44	2.70
	R5	3.55	2.44	2.16	2.55	3.23	2.78
	R10	3.25	2.17	2.43	2.25	2.22	2.46
المعدل U3*C		3.37	2.31	2.26	2.67	2.63	المعدلU3 2.65
المعدل C		5.97	5.22	4.76	5.19	5.03	المعدل R
المعدلR0*C		5.23	5.76	4.66	5.59	5.07	5.28
المعدلR5*C		6.29	4.82	4.48	4.74	5.38	5.14
المعدلR10*C		6.30	5.10	5.13	5.23	4.64	5.28

U=0.0771, C=0.1219, R=0.0944, U*C=0.1723, U*R= 0.1335, C*R=0.2111, C*R= 0.2985

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الفسفور

أظهرت النتائج في الجدول (4) ان نسبة الفسفور في مخلفات الوسط تختلف باختلاف الأوساط حيث بلغت أعلى معدلاتها 0.48% لوسط C3 واقل معدل كان في وسط C1 بلغ0.43%. ويظهر ان لنوع الوسط تاثير كبير في ذلك فقد اعطت الأوساط غير المدعمة باليوريا افضل محتوى من الفسفور بلغ 0.51 مقارنة بنسبة 0.40 % للأوساط المدعمة باليوريا وحصل تباين في محتوى الأوساط من الفسفور باستعمال الصخر الفوسفاتي اذ بلغ0.46% ، 0.46% عند التدعيم بصخر الفوسفاتي بنسبة 5% و 10% على التوالي مقارنة بعدم التدعيم الذي اعطى 0.43% كما توضح النتائج ان التداخل الثنائي بين الأوساط واليوريا ان وسط C3 أعطى أعلى معدل بلغ 0.43% جاء بعده وسط C4 بلغ 0.42% وبفارق معنوي عن بقية المعاملات في حين كان ادنى معدل بلغ 0.36% لوسط C1 مقارنة مع عدم التدعيم باليوريا الذي حققت أعلى معدل قدره 0.52% لوسط C3 وC5 وأدنى معدل بلغ 0.48% لوسط C2، كما أظهرت النتائج ان التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي أعطى أعلى معدل بلغ 0.50 % لوسط C3 المدعم بصخر الفوسفات بنسبة 10% وأدنى معدل بلغ 0.40 % لوسط C1 عند نفس الإضافة. اما التداخل الثنائي لليوريا مع الصخر الفوسفاتي فقد أعطى أعلى معدل بلغ 0.43% عند إضافة الصخر الفوسفاتي بنسبة 5% وأدنى قيمة بلغت 0.36% عند عدم إضافة الصخر الفوسفاتي وبانخفاض معنوي عن عدم استخدام اليوريا، واظهر التداخل الثلاثي للأوساط والصخر الفوسفاتي واليوريا ان أعلى قيمة بلغت 0.57% في وسط C3 المدعم ب 10% صخر فوسفاتي وبدون إضافة يوريا. بينما بلغت ادنى نسبة للفسفور في وسط C1 المدعم ب 10% صخر فوسفاتي مع إضافة يوريا بتركيز 3% اذ بلغت 0.31%.

جدول 4. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الفسفور %

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	0.54	0.50	0.49	0.48	0.52	0.50
	R5	0.47	0.43	0.51	0.54	0.53	0.50
	R10	0.48	0.52	0.57	0.51	0.51	0.52
المعدل U0*C		0.50	0.48	0.52	0.51	0.52	المعدلU0 0.51
U3	R0	0.32	0.37	0.42	0.36	0.35	0.36
	R5	0.45	0.42	0.44	0.44	0.39	0.43
	R10	0.31	0.44	0.43	0.45	0.40	0.41
المعدل U3*C		0.36	0.41	0.43	0.42	0.38	المعدلU3 0.40
المعدل C		0.43	0.45	0.48	0.46	0.45	المعدل R
المعدلR0*C		0.43	0.44	0.45	0.42	0.43	0.43
المعدلR5*C		0.46	0.42	0.47	0.49	0.46	0.46
المعدلR10*C		0.40	0.48	0.50	0.48	0.45	0.46

U=0.00678, C=0.01071, R=0.00830, U*C=0.01515, U*R= 0.01173, C*R=0.01855, U*C*R= 0.02624

قد تعود زيادة نسبة الفسفور عند إضافة الصخر الفوسفاتي نتيجة دور الأحياء المذيبة للفوسفات بافراز انزيم الفوسفاتيز الذي له تاثير كبير من حيث اذابة الفسفور من الصخر الفوسفاتي وجعله بصورة متوفرة للفطر(31). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده (20) بان محتوى الفسفور ازداد وبشكل معنوي لوسط (قش الرز+ فسفور بنسبة 4%) بنسبة 3.62% P مقارنة بنسبة 0.46% P لوسط قش الرز لوحده عند اضافة الصخر الفوسفاتي.

نسبة الكاربون إلى النتروجين في الأوساط الزرعية

تبين نتائج جدول (5) تباين نسبة C:N في مخلفات الوسط باختلاف الأوساط حيث بلغ أعلى معدل لها C:N 1 : 12.09 لوسط C3 ومعاملة وسط C2 بمعدل بلغ 1: 12.02 وبفارق معنوي على بقية المعاملات بينما حصل اقل معدل بلغ 9.68:1 في وسط C1 وأظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي لنسبة C:N في مخلفات الأوساط المستخدمة لانتاج الفطر المحاري مع عدم تجهيز الوسط باليوريا إذ بلغ 4.27:1 مقارنة بنسبة 18.0:1 عند التدعيم باليوريا بتركيز 3% وتباينت نسبة C:N في الوسط عند استعمال الصخر الفوسفاتي حيث بلغت 10.79:1 10.96:1 ، 11.66:1 مع استعمال معاملات 0% ، 5% ، 10% على التتابع. أوضحت النتائج ان التداخل بين اليوريا والصخر الفوسفاتي حقق أعلى معدل عند مستوى إضافة 10% للصخر الفوسفاتي بلغ 19.24:1. إما التداخل الثلاثي لمعاملات فكان له تأثيرا معنويا على نسبة C:N حيث بلغ أدنى معدل لنسبة C:N في وسط C2 عند عدم إضافة لليوريا وعدم إضافة للصخر الفوسفاتي بلغ 3.26:1 تلتها معاملة بدون يوريا وصخر فوسفات بنسبة 10% بلغت 3.37:1 لوسط C1 بينما حصل على أعلى معدل لنسبة C:N بلغ 21.71:1% مع معاملة اليوريا بتركيز 3% وصخر فوسفات بنسبة 10% لوسط C2 .ويعود سبب انخفاض نسبة C:N ratio بعد انتهاء التجربة إلى انخفاض محتوى الكاربون بسبب تحلل السليلوز واستهلاك قسم منه من قبل الفطر وفقدان الكاربون بشكل غاز ثاني اوكسيد الكاربون ومن جهة ثانية زيادة محتوى النتروجين الناتج

من الكتلة الحيوية لنمو الفطر وبهذا اصبح تركيب الوسط الزراعي ممكنا بخلط مواد عضوية متوفرة محليا بحيث تصبح نسبة C:N ratio 20:1 تقريبا في الوسط الزرعي ليكون مناسبا لنمو الفطر المحاري وتكوين الاجسام الثمرية (2) وهذه النتائج تتفق ماتوصل الية (3).

جدول 5. نسبة الكاربون إلى النتروجين في مخلفات مزرعة الفطر

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	4.56:1	3.26:1	4.70:1	4.09:1	4.38:1	**4.20:1**
	R5	3.62:1	4.82:1	5.05:1	4.87:1	4.36:1	**4.54:1**
	R10	3.37:1	4.34:1	4.29:1	3.79:1	4.59:1	**4.08:1**
المعدل C*U0		3.85:1	4.14:1	4.68:1	4.25:1	4.44:1	**المعدلU0** **4.27:1**
U3	R0	14.50:1	18.62:1	21.19:1	14.23:1	18.34:1	**17.38:1**
	R5	15.17:1	19.39:1	19.34:1	18.30:1	14.72:1	**17.38:1**
	R10	16.86:1	21.71:1	17.96:1	19.87:1	19.81:1	**19.24:!**
المعدل C*U3		15.51:1	19.91:1	19.50:1	17.47:1	17.62:1	**المعدلU3** **18.00:1**
المعدل C		9.68:1	12.02:1	12.09:1	10.86:1	11.03:1	**المعدل R**
المعدلR0*C		9.53:1	10.94:1	12.95:1	9.16:1	11.36:1	**10.79:1**
المعدلR5*C		9.40:1	12.10:1	12.20:1	11.58:1	9.54:1	**10.96:1**
المعدلR10*C		10.12:1	13.02:1	11.13:1	11.83:1	12.20:1	**11.66:1**

U=0.1378, C=0.2178, R=0.1687, U*C=0.3081, U*R= 0.2386, C*R=0.3773, U*C*R= 0.5336

النسبة المئوية للفقد بالوزن في مخلفات مزرعة الفطر

تشير النتائج في الجدول (6) إلى تباين النسبة المئوية للفقد بالوزن في مخلفات الوسط باختلاف الأوساط حيث بلغ أعلى معدل لنسبة الفقد بالوزن 14.17% في وسط C1 و الوسط C3 بنسبة فقد 14.11% وبفارق معنوي عن بقية المعاملات بينما حصل أدنى معدل للنسبة المئوية للفقد بالوزن في وسط C5 قدره 9.71%، وأظهرت النتائج وجود زيادة معنوية لنسبة الفقد بالوزن للأوساط غير المدعمة باليوريا اذ بلغ 21.89% مقارنة بنسبة 2.69% عند التدعيم باليوريا 3% ، وتباينت النسبة المئوية للفقد بالوزن في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي حيث بلغت 2.88%، 2.37% مع استعمال معاملات 5% ، 10% صخر الفوسفات على التتابع مقارنة بعدم إضافة صخر الفوسفات الذي أعطى نسبة فقد قدرها 2.82%. اما التداخل الثنائي للأوساط واليوريا فقد اظهر تأثيرا معنويا على نسبة الفقد بالوزن للأوساط حيث بلغت أعلى قيمة 25.38% في وسط C3 تليها معاملة C1 التي وصلت نسبة الفقد فيها 25.17% وبفارق معنوي عن بقية المعاملات بينما حصل أدنى معدل في وسط C3 بلغ 17.21% عند عدم تدعيم الوسط باليوريا مقارنة بالتدعيم باليوريا الذي حقق أعلى معدل 3.18% في وسط C1 وأدنى معدل بلغ 2.22% في وسط C5، بينت نتائج التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي إن أعلى معدل بلغ 16.05% في وسط C3 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5% تلتها معاملة C4 الذي أعطت معدل 15.59% بينما حصل أدنى معدل بلغ 8.95% في وسط C5 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5%. أوضحت نتائج التداخل الثنائي لليوريا والصخر الفوسفاتي اكبر فقد بلغ 22.93% عند مستوى إضافة 5% من صخر الفوسفات.اما التداخل الثلاثي أعطى تأثيرا معنويا على نسبة الفقد بالوزن فقد أعطى الوسط C3 غير المدعم باليوريا وتم تدعيمها بصخر الفوسفات بنسبة 5% أعلى نسبة الفقد بلغ 29.15% بينما حصل أدنى فقد بلغ 2.00% لوسط C4 للمعاملة المدعمة باليوريا مع صخر الفوسفات بنسبة 10%.

جدول 6. النسبة المئوية للفقد بالوزن لمخلفات مزرعة الفطر

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	24.57	18.95	21.93	26.35	19.23	22.21
	R5	23.05	19.05	29.15	27.62	15.78	22.93
	R10	27.88	17.22	25.07	15.90	16.62	20.54
المعدل C*U0		25.17	18.41	25.38	23.29	17.21	المعدلU0 21.89
U3	R0	3.50	2.33	2.93	3.05	2.30	0.36
	R5	3.05	2.72	2.95	3.55	2.12	0.43
	R10	2.98	2.05	2.62	2.00	2.22	0.41
المعدل C*U3		3.18	2.37	2.83	2.87	2.22	المعدلU3 2.69
المعدل C		14.17	10.39	14.11	`13.08	9.71	المعدل R
المعدلC*R0		14.04	10.64	12.43	14.70	10.76	2.82
المعدلC*R5		13.05	10.89	16.05	15.59	8.95	2.88
المعدلC*R10		15.43	9.64	13.85	8.95	9.43	2.37

U=0.572, C=0.904, R=0.700, U*C=1.279, U*R= 0.990, C*R=1.566, U*C*R= 2.215

ان عملية الفقد في وزن الأوساط متأتية نتيجة لتحلل مكونات الوسط من السليلوز واشباه السليلوز واللكنين وتحويلها الى مركبات بسيطة يستفيد الفطر من قسم منها في بناء خلايا نسيجه واجسامه الثمرية (9) ويعود الاختلاف في تباين نسب الفقد بالوزن للمخلفات النباتية المستعملة الى اختلاف نسب مكوناتها من السليلوز واشباه السليلوز واللكنين الذي يعد مركبا مقاوما للتحلل الاحيائي.

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الفينول

تشير نتائج جدول (7) إلى تباين نسبة المركبات الفينولية في مخلفات الوسط باختلاف مصادر الأوساط حيث بلغ أعلى معدل 0.181% في وسط C1 وأدنى معدل بلغ 0.169% في وسط C5 بينما تراوحت معدلات نسبة الفينول بين 0.170% – 0.175% لبقية المعاملات ، وأظهرت البيانات ان نسبة الفينول في مخلفات الوسط المستخدم لانتاج الفطر المحاري يزداد معنويا في الأوساط مع عدم تدعيم الوسط باليوريا إذ بلغ 0.220% مقارنة بنسبة 0.126% عند التدعيم باليوريا وتباينت نسبة المركبات الفينولية في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي حيث بلغت اعلى نسبة 0.176% مع استعمال الصخر الفوسفاتي بنسبة5%. اما التداخل بين الأوساط واليوريا اثر معنويا على نسبة الفينول حيث بلغت أدنى معدل 0.123 % في وسط C5 وأعلى معدل 0.130% في وسط C1 مقارنة بعدم تدعيم الوسط باليوريا اذ بلغ اعلى معدل 0.231% لوسط C1 بينما حصل أدنى معدل بلغ 0.214% في وسط C5 ، نجد إن التداخل الثلاثي له تأثيرا معنويا على نسبة الفينول حيث بلغ0.116% عند المعاملة المكونة من الوسط المدعم باليوريا 3% وصخر فوسفاتي بنسبة 10% C5 ، تلتها معاملة الأوساط C2 و C3 و C4 المدعمة باليوريا 3% وعدم إضافة الصخر فوسفاتي بلغت 0.120% بينما بلغ أعلى نسبة للفينول 0.243% عند عدم إضافة اليوريا وصخر فوسفاتي بنسبة 5% للوسط C1 .

جدول 7. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الفينول %

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	0.235	0.232	0.217	0.216	0.212	0.222
	R5	0.243	0.206	0.234	0.208	0.213	0.221
	R10	0.216	0.233	0.214	0.213	0.216	0.218
المعدل U0*C		0.231	0.223	0.222	0.212	0.214	المعدلU0
							0.220
U3	R0	0.122	0.120	0.120	0.120	0.121	0.121
	R5	0.136	0.133	0.122	0.133	0.133	0.131
	R10	0.131	0.124	0.133	0.131	0.116	0.127
المعدل U3*C		0.130	0.126	0.125	0.128	0.123	المعدلU3
							0.126
المعدل C		0.181	0.175	0.173	0.170	0.169	المعدل R
المعدلR0*C		0.179	0.176	0.168	0.168	0.167	0.171
المعدلR5*C		0.190	0.169	0.178	0.170	0.173	0.176
المعدلR10*C		0.173	0.178	0.173	0.172	0.166	0.173

U=0.0006, C=0. 0009, R=0.0007, U*C=0.001, U*R= 0.001, C*R=0.001, U*C*R= 0.002

تحتوي الأوساط المستعملة لانتاج الفطرالمحاري على مركبات فينولية يحتاجها الفطر لاتمام عملية التحلل للمركبات والمواد المعقدة المرتبطة بالمركبات صعبة التحلل كاللكنين او عند وجود مناطق ذات صلادة فوق الاجسام الثمرية والسيقان ويدل انخفاض نسبة المواد الفينولية في مخلفات مزرعة الفطر الى سهولة تحلل مواد الوسط الاولية بفعالية الانزيمات التي تفرزها الاحياء النامية على الأوساط والغزل الفطري ، وربما يعود سبب احتواء مخلفات مزرعة الفطر في وسط القصب أعلى نسبة من المواد الفينولية الى عدم اكتمال عمليات تحلل المركبات السليلوزية الملكننة إضافة إلى احتوائها أصلا الى مركبات فينولية وان اغلب انزيمات اكسدة مركبات اللكنين تشترك في قابليتها على تحلل المركبات الفينولية وهذا يفسر الاختزال الواضح في الفينولات بفعل الفطر المحاري *P.ostreatus* (16).

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الألياف

أوضحت النتائج في جدول (8) تباين نسبة الألياف في مخلفات الوسط حيث كانت أعلى نسبة في الوسط C2 بلغت 58.76% وأدنى نسبة 54.56% في وسط C4، وتبين وجود انخفاض معنوي لنسبة الألياف في الأوساط غير المدعمة باليوريا اذ بلغت 43.31% مقارنة بنسبة 70.43% في حالة تدعيم الوسط باليوريا، اما نتائج التداخل الثنائي بين الأوساط واليوريا فكان التأثير معنوي على نسبة الألياف حيث أعطى أعلى معدل مع وسط C4 بلغ 43.94 مقارنة بتدعيم الأوساط باليوريا التي أعطت أعلى معدل 73.78% في وسط C2 ، و تبين النتائج ان التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي أعطى أعلى معدل بلغ 59.94% في وسط C2 غير المدعم بصخر الفوسفات بينما حصل اقل معدل في وسط C4 والمدعم بصخر الفوسفات بنسبة 5% والذي بلغ 49.18%. ، وفي حالة تدعيم الوسط باليوريا فقد بلغ أعلى تأثير مع مستوى إضافة 10% للصخر الفوسفاتي71.43% واقل معدل بلغ 68.68% عند مستوى إضافة 5% للصخر الفوسفاتي. اظهر التداخل الثلاثي تأثيرا معنويا على نسبة الألياف فقد أعطى الوسط C2 المضاف له الصخر الفوسفاتي بنسبة 10% وغير المدعم باليوريا اقل نسبة ألياف بلغت 41.18% في حين أعطى الوسط C4 المضاف له 5% صخر فوسفات والمدعم باليوريا أعلى نسبة للألياف بلغت 74.97%.

جدول 8. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الالياف %

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	43.14	45.14	43.41	43.47	41.47	43.33
	R5	45.17	44.87	42.69	43.39	41.67	43.56
	R10	43.17	41.18	41.53	44.97	44.44	43.06
المعدل U0*C		43.83	43.73	42.54	43.94	42.52	المعدلU0 43.31
U3	R0	69.97	74.75	70.55	70.07	70.59	71.18
	R5	67.35	72.75	74.72	74.97	73.59	68.68
	R10	69.50	73.86	71.90	71.02	70.89	71.43
المعدل U3*C		68.94	73.78	72.39	65.35	71.69	المعدلU3 70.43
المعدل C		56.38	58.76	57.47	54.65	57.11	المعدل R
المعدلC*R0		56.56	59.94	56.98	56.77	56.03	57.26
المعدلC*R5		56.26	58.81	58.70	49.18	57.63	56.12
المعدلC*R10		56.34	57.52	57.99	56.72	57.67	57.2

U=2.441, C=3.860, R=2.990, U*C=5.459, U*R= 4.229, C*R=6.686, U*C*R= 9.455

تقوم الأحياء الدقيقة بتحليل الألياف السليلوزية بواسطة الانزيمات يتحويل السليلوز غير الذائب إلى نواتج بسيطة ذائبة تتكون سكريات احادية وثنائية ويمكن ان تزداد نسبة الألياف السليلوزية مع زيادة نسبة النتروجين في الأوساط لزيادة تحلل السليلوز(7).

الإيصالية الكهربائية لمخلفات مزرعة الفطر(EC)

تشير النتائج في جدول (9) الى تباين قيم الايصالية الكهربائية في مخلفات الوسط باختلاف الأوساط حيث بلغ أعلى معدل لقيم الايصالية الكهربائية 13.37 ديسي سيمنز\ سم في وسط C5 و 13.36 لمعاملة C3 وبفارق معنوي عن بقية المعاملات، بينما حصل أدنى معدل لقيم الايصالية الكهربائية 9.78 ديسي سيمنز\ سم في وسط C1 ، وأظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي في قيم الايصالية الكهربائية في مخلفات الوسط المستخدم لانتاج الفطر غير المدعمة باليوريا اذ بلغ 11.69 ديسي سيمنز\ سم مقارنة بنسبة 12.23 ديسي سيمنز\ سم عند التدعيم باليوريا ، وتباينت قيم الايصالية الكهربائية في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي اذ بلغت 12.23، 11.93 ديسي سيمنز\ سم مع استعمال معاملات 10% ، 5% للصخر الفوسفاتي على. وأعطى التداخل الثنائي للأوساط مع اليوريا تأثيرا معنويا على قيم الايصالية الكهربائية للأوساط حيث بلغت أعلى قيمة 13.52 ديسي سيمنز\ سم في وسط C3 تلتها معاملة C5 بلغت 13.41 ديسي سيمنز\ سم وبفارق معنوي على بقية المعاملات بينما حصل على أدنى معدل في وسط C1 بلغ 9.53 ديسي سيمنزاسم مقارنة بالتدعيم باليوريا بلغ اعلى معدل 13.33 ديسي سيمنز\ سم في وسط C5 وأدنى معدل بلغ 10.03 ديسي سيمنز\ سم في وسط C1. بينت النتائج التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي ان أعلى معدل بلغ 13.67 ديسي سيمنزاسم في وسط C5 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% تليها معاملة C3 بنفس مستوى التدعيم بلغت 13.62 ديسي سيمنز\ سم بينما حصل ادنى معدل بلغ 9.64 ديسي سيمنز\ سم لوسط C1 غير المدعم بالصخر الفوسفاتي . اظهر التداخل الثلاثي بين الاوساط والصخر الفوسفاتي واليوريا تأثيرا معنويا على قيم الايصالية الكهربائية فقد اعطى الوسط C1 غير المدعم بالصخر الفوسفاتي وغير المدعم باليوريا اقل قيمة للايصالية الكهربائية بلغت 9.35

ديسي سيمنز\ سم في حين أعطى الوسط C5 المضاف له 10% صخر فوسفات والمدعم باليوريا أعلى قيمة للايصالية الكهربائية بلغت 13.53 ديسي سيمنز\ سم.

جدول (9) الايصالية الكهربائية لمخلفات مزرعة الفطر (EC ديسي سيمنز\ سم)

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	9.35	10.07	13.17	11.30	13.05	11.39
	R5	9.54	9.86	13.54	12.10	13.38	11.68
	R10	9.70	10.11	13.85	12.54	13.81	12.00
المعدل U0*C		9.53	10.01	13.52	11.98	13.41	المعدلU0 11.69
U3	R0	9.93	12.11	13.05	12.04	13.17	12.06
	R5	10.06	12.27	13.15	12.12	13.28	12.18
	R10	10.12	12.88	13.40	12.41	13.53	12.47
المعدل U3*C		10.03	12.42	13.20	12.19	13.33	المعدلU3 12.23
المعدل C		9.78	11.21	13.36	12.08	13.37	المعدل R
المعدلR0*C		9.64	11.09	13.11	11.67	13.11	11.72
المعدلR5*C		9.80	11.06	13.35	12.11	13.33	11.93
المعدلR10*C		9.91	11.49	13.62	12.47	13.67	12.23

U=0.02, C=0.04, R=0.03, U*C=0.06, U*R= 0.04, C*R=0.07, U*C*R= 0.10

وقد يعزى انخفاض قيم الإيصالية الكهربائية في وسط القصب مقارنة ببقية المعاملات إلى صلابة مخلفات نبات القصب وكبر أحجامها مما قلل من احتفاظها بالماء وقلل المواد المتجمعة فيما بينها والمواد المتراكمة على خلاف بقية الأوساط C3 و C5 إذ إن صغر الجزيئات تحجز المواد الذائبة وتقلل انسياب الماء مما أدى إلى رفع قيمة الإيصالية الكهربائية لهذه الأوساط في حين أدى رش الماء على وسط القصب إلى زيادة الغسل وفقدان الأملاح، ولم تؤثر هذه القيم على الانتاج أو نمو اللقاح الفطري وهذا ماوجده (25).

الرقم الهيدروجيني لمخلفات مزرعة الفطر (pH)

للرقم الهيدروجيني أهمية في سير عمليات التحلل فضلاً عن تأثيره على نمو الفطر الغذائي عند جاهزية الوسط للزراعة وتشير نتائج جدول (10) إلى تباين قيم pH في مخلفات الوسط باختلاف الأوساط حيث بلغ أعلى رقم 7.24 في وسط C1 تلتها معاملة C5 بقيمة بلغت 7.07 وبفارق معنوي عن بقية المعاملات بينما حصل أدنى معدل لقيم pH بلغ 6.63 في وسط C2 ، وأظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي في قيم pH في مخلفات الوسط المستخدم لانتاج الفطر المدعمة باليوريا إذ بلغ 6.88 مقارنة بنسبة 7.06عند عدم التدعيم باليوريا ، وتباينت قيم pH في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي اذ بلغت 7.17، 7.11 مع استعمال معاملات 0% ، 5% للصخر الفوسفاتي على التتابع مقارنة عند إضافة صخر الفوسفات بنسبة 10% الذي أعطى 6.64. أعطى التداخل الثنائي للأوساط مع اليوريا تأثيرا معنويا على قيم pH للأوساط حيث بلغت أعلى قيمة 7.53 في وسط C1 تلتها معاملة C3 بلغت 7.23 وبفارق معنوي على بقية المعاملات بينما حصل على أدنى معدل في وسط C4 بلغ 6.75 مقارنة بالتدعيم باليوريا بلغ أعلى معدل 7.34 في وسط C5.

جدول 10. الرقم الهيدروجيني لمخلفات مزرعة الفطر(pH)

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	7.32	7.70	7.40	7.17	7.20	7.36
	R5	8.02	6.62	7.72	6.20	6.92	7.10
	R10	7.25	6.65	6.57	6.90	6.27	6.73
المعدل U0*C		7.53	6.99	7.23	6.75	6.80	المعدلU0 7.06
U3	R0	7.15	5.97	7.12	7.70	8.32	7.25
	R5	7.62	6.22	6.52	5.67	8.25	6.86
	R10	6.10	6.62	5.95	8.62	5.45	6.55
المعدل U3*C		6.95	6.27	6.53	7.33	7.34	المعدلU3 6.88
المعدل C		7.24	6.63	6.88	7.04	7.07	المعدل R
المعدلC*R0		7.58	6.30	7.42	6.95	7.62	7.17
المعدلC*R5		7.47	6.96	6.96	6.42	7.72	7.11
المعدلC*R10		6.67	6.63	6.26	7.76	5.86	6.64

U=0.05, C=0.08, R=0.06, U*C=0.11 U*R= 0.09, C*R=0.14, U*C*R= 0.20

بينت نتائج التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي إن أعلى معدل بلغ 7.76 في وسط C4 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% ، بينما حصل أدنى معدل بلغ 5.86 لوسط C5 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% ، أوضحت نتائج التداخل الثنائي لليوريا والصخر الفوسفاتي للمعاملة التي دعمت باليوريا عند عدم إضافة صخر الفوسفات بلغ 7.25 واقل معدل بلغ 6.55 عند إضافة صخر الفوسفات بنسبة 10% اما في حالة عدم تدعيم الوسط باليوريا فقد بلغ أعلى معدل 7.36عند عدم إضافة الصخر الفوسفاتي واقل معدل بلغ 6.73 عند إضافة الصخر الفوسفاتي بنسبة 10%. اظهر التداخل الثلاثي بين تأثيرا معنويا على قيم pH فقد أعطى الوسط C4 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 5% وغير المدعم باليوريا اقل قيمة pH بلغت 6.20 في حين أعطى الوسط C4 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% والمدعم باليوريا اعلى قيمة pH بلغت 8.62.وتبين أن قيم الرقم الهيدروجيني لمستخلص الأوساط تتجه نحو القاعدية مع وسط القصب وهذا يدلل على أن المركبات الناتجة من التحلل هي قلوية وتتوافق النتائج التي تم الحصول عليها مع ما توصل إليه (3) إذ حصل على رقم هيدروجيني 7.4 مع وسط تبن الحنطة و 8.7-7.4 مع وسط كوالح الذرة الصفراء.وقد يعزى انخفاض قيم pH عند إضافة الصخر الفوسفاتي للأوساط إلى ارتفاع محتوى الاحماض العضوية في الأوساط المدعمة بالصخر الفوسفاتي والتي ادت الى خفض قيمة pH وزيادة ذوبان المركبات الفوسفاتية المعدنية (25).

محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الاحماض العضوية

تشير النتائج المبينة في جدول (11) الى تباين محتوى الاحماض العضوية في مخلفات الوسط باختلاف الأوساط وبلغ أعلى معدل 4.70% في وسط C5 تلتها معاملة C2 التي اعطت 4.33% بينما حصل أدنى معدل محتوى الاحماض العضوية 3.02% في وسط C1، وأظهرت النتائج ان محتوى الاحماض العضوية في مخلفات الوسط المستخدم لانتاج الفطر وجود انخفاض معنوي لمحتوى الاحماض العضوية في حالة عدم التدعيم باليوريا اذ بلغ 3.82% مقارنة بنسبة 4.05 % عند التدعيم باليوريا ، وتباين محتوى الاحماض العضوية في الوسط باستعمال الصخر الفوسفاتي حيث بلغ اعلى معدل لمحتوى الاحماض العضوية 4.28% عند مستوى

10% للصخر الفوسفاتي وادنى معدل بلغ 3.62% مع عدم استعمال الصخر الفوسفاتي. إن للتداخل الثنائي للأوساط مع اليوريا تأثيرا معنويا على محتوى الاحماض العضوية للأوساط حيث بلغ اعلى قيمة 5.20% في وسط C5 تاتي بعده المعاملة C4 الذي اعطت 4.74% وبفارق معنوي عن بقية المعاملات بينما حصل ادنى معدل 1.85% في وسط C1 عند تجهيز الوسط باليوريا. بينت نتائج التداخل بين الأوساط والصخر الفوسفاتي ان اعلى معدل بلغ 5.08% في وسط C5 المدعم بالصخر الفوسفاتي بنسبة 10% تلتها المعاملة C3 التي اعطت 4.73% بينما حصل أدنى معدل بلغ 2.67% في وسطC1 غير المدعم بالصخر الفوسفاتي، واوضحت نتائج التداخل الثنائي لليوريا والصخر الفوسفاتي ان اعلى محتوى من الاحماض العضوية بلغ 4.39% عند التدعيم باليوريا ومستوى إضافة 10% للصخر الفوسفات. اما التداخل الثلاثي للأوساط فكان له تأثيرا معنويا على محتوى الاحماض العضوية حيث بلغ أدنى معدل لمحتوى الاحماض العضوية في الأوساط عند معاملة الوسط C4 بدون يوريا و عدم استخدام الصخر الفوسفاتي التي أعطت 1.60% تلتها معاملة نفس الوسط عند مستوى اضافة 5% للصخر الفوسفاتي اذ بلغ 1.82%. بينما بلغ أعلى معدل لمحتوى الاحماض العضوية 5.47% مع إضافة اليوريا وعند استخدام الصخر الفوسفاتي بنسبة 10% في وسط C5. و تقوم الاحياء المجهرية بتحليل المواد العضوية لذلك يتكون حامض الهيومك وحامض الفولفك التي ربما تكون معقدات ذائبة مع الكالسيوم والحديد او المغنيسيوم في معقدات الفوسفات وبالتالي فانها تحرر الفسفور من الصخر الفوسفاتي وتصبح جاهزة لامتصاصها من قبل الفطر، وقد اكد فعل الاحماض الدبالية في تحرر الفسفور (13) الذي بين ان الاحماض الدبالية تكون معقدات عضوية – معدنية– فوسفاتية (HA,FA–metal phosphate) وبذلك فانها تقوم بتحرير الفسفور من المعادن الفوسفاتية القليلة الذوبان. وتوصل (11) بان للعزلات الفطرية قابلية لتحمل جهد الفسفور في الوسط أعلى من العزلات البكتيرية وذلك مما يزيد من انتاجها للاحماض العضوية.

جدول 11. محتوى مخلفات مزرعة الفطر من الاحماض العضوية%

المعاملات		C1	C2	C3	C4	C5	المعدل U*R
U0	R0	4.05	4.00	4.03	1.60	4.02	3.54
	R5	4.25	4.35	4.50	1.82	3.90	3.76
	R10	4.27	4.60	4.87	2.45	4.70	4.18
المعدل C*U0		4.19	4.31	4.47	1.95	4.20	المعدلU0 3.82
U3	R0	1.30	4.12	3.72	4.45	4.97	3.71
	R5	2.02	4.32	4.12	4.72	5.15	4.07
	R10	2.22	4.60	4.60	5.05	5.47	4.39
المعدل C*U3		1.85	4.35	4.15	4.74	5.20	المعدلU3 4.05
المعدل C		3.02	4.33	4.31	3.35	4.70	المعدل R
المعدلC*R0		2.67	4.06	3.88	3.02	4.50	3.62
المعدلC*R5		3.13	4.33	4.31	3.27	4.52	3.91
المعدلC*R10		3.25	4.60	4.73	3.75	5.08	4.28

U=0.07, C=0.11, R=0.08, U*C=0.15, U*R= 0.12, C*R=0.19, U*C*R= 0.27

المصادر

1- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.مطبعة التعليم العالي في الموصل .

2- رضوان ، جمال الدين (2002). الفطر البستاني، مشروع تنمية المجتمع الريفي في جبل الحص. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. مطبعة البراق. سوريا. 32 صفحة.

3- السعداوي ، أحمد كريم عبد الرزاق (2002). استخدام كوالح الذرة الصفراء في إنتاج الفطر الزراعي الأبيض *Agaricus bisporus* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.الصحاف ،فاضل حسين . 1989. تغذية النبات التطبيقي –وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد – بيت الحكمة . ع ص 260.

4- علي،عبد الكريم غني(1985). تأثير المواد الكيمياوية ومواعيد إضافتها والتداخل بينهما على مكافحة القصب البري في المبازل مع بعض الدراسات الفسيولوجية. رسالة ماجستير- كلية الزراعة– جامعة بغداد

5- مطر ، ثامر يوسف (2008). اختبار الكفاءة التثبيطية لعزلتين محليتين من بكتريا الستربتومايسس باستخدام نشارة الخشب كمصدر كربوني. مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، 2(3):69-81 .

6- A.O.A.C.(1970). Official Methods of Analysis 11th ed. Washington, D.C. Asso-ciation of Official Analytical Chemists. P.1015.

7- Ahmed, S.A., J.A. Kadam, V.P. Mane, S.S. Patil and M.M.V. Baig .(2009) Biological efficiency and nutritional contents of *Pleurotus florida* cultivated on Different agro-waste. Nature. Sci. 7(1): 44-48.

8- Akinfemi,A.; O. A; Adu. And f. Doherty.(2010) Convertion of sorghum stover in to animal feed with white- rot fungi: *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus pulmonarius* Afri.J. Biotech.. 9(11). 1706-1712.

9- Beguin, P., and, J.P, Aubert. (1994) The biological degradation of cellulose . FEMS Microbial. Rev. 13, 25-58.

10- Dundar, A.,H. Acay and A.Yildiz. (2008) Yield performances and nutritional contents of three oyster mushroom species cultivated on wheat stalk, Afric. J. of Biotec.,7 (19): 3497-3501.

11- Ernita, (1999). Potential testing of phosphate solubiling microorganisms in psikovskayas. Medium. J. Pertanian (Iindonesia) 17(1) :54-58.

12- Fazaeli, H. (2007) Nutritive value index of treated wheat straw with Pleurotus fungi . Biotechnology in animal husbandry 23(5-6),. 169-180.

13- Foken, A. D. (1969) Orano- metallic phosphate 11. phtsio- chimecal characteristics of humic and fulvic metal phosphates plant and soil 35: 485-493.

14- Goyal ,S. S.K. Dhull, and K. K. Kapoor.(2005) Chemical and biological changes during composting of different organic wastes and assessment of compost maturity. Bio. Tech. 69. 1584-1591.

15- Humfeld, H. and T. F, Sugihara. (1952) The nutrient requirements of Agaricus campestris grown in submerged culture. Mycologia 44:605-620.

16- Kuhad, R. C. ; A, Singh,. and, K-E. L Eriksoon. (1997) Microorgansims and Enzymes Involved in the Degradation of Plant Fiber Cell Walls. In: Eriksson, K.E. L.(ed.).Advances in Biochemical Engineering Biotechnology Springer - Verlag, Germany, P.46- 125.

17- Kulshreshtha, S., N. Mathur and P. Bhatnagar. (2010) Bioremediation of industrial waste through mushroom cultivation. Jour. Environ. Bio., 31, 441-444.

18- Mahadevan, A. and R. Sridhar.(1986) Methodes in Physiological Plant Pathol-ogy. 3rd ed. Sivakami Publications Indira Nagar, Madra. India . 328 .

19 Mandeel, Q.A., A.A. Al-Laith and S.A. Mohamed. (2005) Cultivation of oyster mushrooms (*Pleurotus spp*.) on various ignocellulosic wastes, World J. Microbiol. Biotechnol., 21: 601–607.

20- Nishanth, D. and D.R. (2008) Kinetics of phosphorus and potassium release from rock phosphate and waste mica enriched compost and their effect on yield and nutrient uptake by wheat (*Triticum aestivum*) . Bio. Tech. 99, 3342-3353.

21- Oei, P.(2005) Small-scale mushroom cultivation (oyster, shiitake and wood ear mushrooms). Digigrafi,no40 Wageningen, The Netherlands pp.86 .

22- Page, A. L. (1982). Chemical and Microbiological Properties. 2nd Ed., Am. Soc. Of Agron. Inc. Madison, Wis.

23- Polat, E., H.b. Uzun, B. Topçuoglu, K. Önal, A.N. Onus and M.Karaca. (2009) Effects of spent mushroom compost on quality and productivity of cucumber (*Cucumis sativus L*.) grown in greenhouses , Afric. J. Biotechnol. 8 (2): 176-180 .

24- Prescott, S. D. and C.G Dunn. (1995). Industrial microbiology: 3rd.ed Mc. Grow-Hill Book 453) 212 p.

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

26- Schnitzer, M. and K. Ghosh.(1982) characteristics of water soluble fulvic acid –copper and fulvic acid – iron complexes Soil Sci. 134: 354-363.

27- Shah, Z.A., M. Ashraf and.C.H.M. Ishtiaq.(2004) Comparative study on cultivation and yield performance of oyster mushroom saw dust) . Pak. J. Nutr. 3 (3): 158-160 .

28- Sherief, A.A.; A.B.; El- Tanash. And.A. M Temraz. (2010) Lignocellulolytic enzymes and substrate utilization during growth and fruiting of *pleurotus ostreatus* on some solid wastes. Jour. Envi. Sci. and Techn. 3(1): 18-34.

29- Singh, C S , V, K Singh , S, P Tiwari, and R. Sharma,.(2011) Lignolytic Activity and Lignocellulosic Degradation Profiles by Natural Isolates of *Pleurotus flabellatus* During Mushroom Cultivation on Rice Straw. Asian J. Exp. Bio L. Sci. 2(1) 158-161.

30- Tuomela , M . (2002) Degradation of Lignin and other C 14 – Labelled compounds in compost and soil with an emphasis on white – rot fungi . Academic Dissertation in Microbiology , Univ . of Helsinki .

31-Varenyam, Achala, Savantb, V. V., Sudhakara M. Reddya, (2007) Phosphate solubilization by a wild type strain and UV-induced mutants of Aspergillus tubingensis. Soil Biol. Biochem. 39, 695–699.