

## تقدير كفاءة استعمال مخلفات القصب وسطاً زرعياً لإنتاج الفطر الغذائي الأبيض *Agaricus bisporus* وتأثير الرش بمستخلص عرق السوس المائي على نوعية وكمية المنتج.

مصطفى ناظم عويد\* ادهام علي عبد\*\* موفق مزبان مسلط\*\*

\*جامعة الانبار - كلية العلوم

\*\* جامعة الأنبار - كلية الزراعة

تاريخ الاستلام: ١٦ / ١٢ / ٢٠٠٩ تاريخ القبول: ١ / ٩ / ٢٠١٠

### الخلاصة:

نفذت دراسة في محاولة لإيجاد بدائل عن تبن الحنطة لتحضير وسط تنمية وزراعة فطر *Agaricus bisporus* وذلك باعتماد مخلفات نبات القصب كمادة أساسية أو إدخالها جزئياً مع تبن الحنطة واختبر دور الرش بمستخلص عرق السوس المائي في مرحلة الدبابيس على كمية الأجسام الثمرية ونوعيتها، وقد بينت نتائج التحليل الكيماوي للأوساط الزرعية أن أقل نسبة (C:N Ratio) كانت 8.5:1 مع وسط تبن الحنطة مقارنة مع وسطي الخليط والقصب لوحده بمعدل 12.3:1 و 15.3:1 على التوالي. وبلغ أفضل معدل إنتاج للأجسام الثمرية هو 440.83 غم/5 كغم وسط زرع مع وسط القصب لوحده بعد 21 يوماً من الجني مقارنة بما أعطاه وسط تبن الحنطة 371.17 غم/5 كغم، وتحققت أفضل كفاءة حيوية 26.5% مع وسط القصب لوحده، وبلغ وزن الجسم الثمري 46.12 غم مع وسط القصب لوحده مقارنة مع وسط تبن الحنطة القياسي 25.17 غم، في حين أعطت معاملة وسط تبن الحنطة أكبر عدد للأجسام الثمرية بلغ 17.42 جسم ثمري/صندوق مقارنة مع وسط القصب الذي أعطى 7.42 جسم ثمري/صندوق. وأعطى وسط القصب لوحده أفضل قطر للبقعة وأطول ساق 55.5 ملم و 31.83 ملم مقارنة مع وسط تبن الحنطة 43.08 ملم و 31.08 ملم للصفين على التوالي. وأظهر التحليل الكيماوي بأن أفضل محتوى للبروتينات تحقق بمعدل 20.68% مع الأجسام الثمرية في وسط الخليط، مقارنة مع 18.27% مع وسط تبن الحنطة القياسي. وأن أعلى محتوى للفينولات الثنائية تحققت 9.75 غم/كغم مع وسط القصب لوحده، مقارنة مع وسط تبن الحنطة 8.76 غم/كغم.

كلمات مفتاحية: مستخلص عرق السوس، *Agaricus bisporus*، الوسط الزرع، تحلل، مخلفات نباتية

### المقدمة

والكبريت والكالسيوم الليثيوم، وإن جميع مواد سهلة الهضم، لذلك يعد من المقويات غير الضارة كما يحتوي على الفيتامينات الأساسية A و B و C و D وبعض الأحماض الأمينية الأساسية للحياة (2). وتحتوي الأجسام الثمرية للفطر الغذائي *Agaricus bisporus* A. على مواد فعالة تعمل على خفض الكولسترول في الدم مما يجعله مفيداً لمرضى السكر وتصلب الشرايين، وأن محتواه المنخفض من السرعات الحرارية يكسبه

يعد الفطر الغذائي الأبيض *Agaricus bisporus* من الفطريات اللحمية الذي يمتاز بقيمته الغذائية العالية لاحتوائه على نسبة مرتفعة من البروتين تفوق معظم أنواع الخضراوات، وينتمي الفطر الغذائي الأبيض إلى الفطريات البازيدية التي تحوي عدداً من الفطريات الغذائية التي تؤكل (1). كما يحتوي الفطر الغذائي *Agaricus bisporus* A. على عناصر معدنية كالحديد والفسفور والنحاس والبوتاسيوم

تحضير وتخمر الوسط الزراعي Phase1: تمت عملية تهيئة المخلفات النباتية (القصب وتبن الحنطة) ومخلفات الدواجن والأسمدة النتروجينية (اليوريا) والجبس ومن ثم عملية تقطيع المخلفات النباتية وتم خلط المكونات على وفق النسب المبينة في جدول 1 (٨)، بعدها أجريت عملية ترطيب المخلفات النباتية بالماء لحد التشبع ثم أضيفت إليها مخلفات الدواجن واليوريا والجبس (CaSO4) في اليوم الثاني وخلطت جيداً، جمعت الخلطات بشكل أكوام مع إجراء عملية الخلط والتقليب في اليوم السادس والسابع والتاسع والثالث عشر والسابع عشر مع الترطيب عند الحاجة، استمرت العملية لمدة 21 يوماً ثم أجريت عملية البسترة للأوساط ، بعدها تم إجراء عملية البسترة للأوساط الزرعية Phase 2، بعدها تمت الزراعة في غرفة الإنتاج، أضيف وسط الزراعة داخل صناديق فلين بطول 40.0 سم وعرض 25.7 سم وارتفاع ١٩.٠ سم وشملت ٣٦ مكرراً بواقع ٦ مكرر لكل خلطة وكان الوسط بارتفاع 15 سم وأجريت الزراعة بنثر البزار (Spawn) بنسبة 2% من الوزن الجاف وتم خلطه مع الوسط بطريقة ( Ruffling-in Method) وتمت تغطيته بالبولي أثلين للمحافظة على الرطوبة وتم الحضان بدرجة 25 مئوية لحين ظهور نمو الهيافات في كامل الوسط بعد ٢١ يوماً ليكون جاهزاً لإضافة طبقة التغطية (البيتموس) بسمك 2.5 سم (٩). بعد اكتمال تغطية الوسط الزراعي ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية تم خفض درجة الحرارة إلى 16-18 مئوية وعند بدء تكوين الدبابيس (Pin stage) تم رش نصف عدد المكررات وهي 3 مكررات لكل معاملة من الأوساط الزرعية بمستخلص عرق السوس بالتركيز 0.05 غم/لتر G1 والنصف الآخر 3 مكررات من أوساط كل معاملة ترك للسيطرة إذ تم رشه بالماء المعقم فقط G0 وتم الرش باستعمال مرشات يدوية، وإن حجم الماء المستعمل وعدد مرات الرش بحسب ظروف الجفاف، إذ رشت طبقة التغطية مرة أو مرتين باليوم مع تجنب انسياب الماء (٧)، حتى بدأت الأجسام الثمرية بالظهور في الأسبوع الثاني وازداد حجم الأجسام الثمرية للفطر الغذائي إلى أن وصلت إلى مرحلة الأزرار التي عندها جئنا الأجسام الثمرية، ثم أخذت القياسات، قياس كمية الحاصل ومواصفاته وتقدير النسبة المئوية للكفاءة الحيوية بقسمة (الوزن الطري للأجسام الثمرية/الوزن الجاف للوسط الزراعي في مرحلة Spawning) × 100 وقدردت النسبة المئوية للبروتين والفينولات. وجمعت البيانات وحللت إحصائياً باعتماد التحليل الإحصائي (LSD).

جدول (١) مكونات ونسب المواد للأوساط الزرعية المستعملة في التجربة

الخلطات (كغم)	A1 وسط تبن الحنطة القياسي	A2 وسط القصب	A3 وسط الخليط (٥٠% تبن الحنطة + ٥٠% القصب)
---------------	---------------------------	--------------	--

ميزة أخرى في علاج السمنة، كما يعطي مناعة ضد الأنفلونزا وبعض الفايروسات الأخرى (3).

تعود الفطريات إلى الأحياء غير ذاتية التغذية (Heterotrophic) فهي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها وإنما تعتمد على مصادر خارجية كالترمم على المواد العضوية والأنسجة غير الحية، ولقدرة الفطر الغذائي A. *bisporus* العالية على التحويل الحيوي للسليولوز الملكن تم استعمال تبن الحنطة ونشارة الخشب في إنتاج الأجسام الثمرية بشكل واسع على مستوى العالم (٤).

يعد مصدر الكربون من أهم العوامل المؤثرة في كمية الإنتاج، وعند اختيار مصدر الكربون يؤخذ بنظر الاعتبار مدى توافر مصدره، فضلاً عن كلفة المواد الأولية التي عن طريقها تتأثر كلفة الإنتاج، وبالنظر لزيادة الطلب على المادة الأساسية في تحضير وسط زراعة الفطر الغذائي وهي تبن الحنطة (Wheat Straw) كونها مادة علفية للمجترات فقد ارتفعت أثمانها بشكل غير اعتيادي مما سبب ارتفاع تكاليف الإنتاج، وهذا مما يوجب البحث عن بدائل تمتلك صفات مشابهة لاحتياجات الفطر الغذائي مما يتوافر محلياً، فقد استعمل نبات القصب *Phragmites australis* الذي ينمو طبيعياً على ضفاف الأنهار والمواقع الرطبة بدلاً عن تبن الحنطة في تحضير الوسط الزراعي (Compost) لإنتاج الفطر الغذائي ورش مستخلص عرق السوس المائي على الفطر من أجل معرفة مدى تأثيره وذلك لما تحويه جذوره من بعض المكونات الغذائية والمكونات الفعالة كالأسبارجين و Glycyrrhizin وهو مركب أحلى من السكر بنحو 50 مرة فهو أحلى مادة طبيعية معروفة (5)، ويوجد بشكل أملاح الكالسيوم والبوتاسيوم لحمض الكلسرهيزين، كما يحتوي على مواد راتنجية (Resins) وصابونين وكلايكوسيدات (6).

### المواد وطرائق العمل

أجري البحث بتاريخ 2008/10/22 في مختبرات قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة الأنبار وحضر الوسط الزراعي وزراعة الفطر الغذائي في غرفة تم تهيئتها للانتاج في مدينة هيت، عقلت الأوساط الزرعية (Culture Media) كافة بوساطة المؤصدة واستعمل الفرن الكهربائي لتعقيم الزجاجيات وتم تعقيم غرفة الزراعة وطبقة التغطية البيتموس ١٠٠% (Peatmoos) باستعمال الفورمالين المركز (٧)، وحضر البزار (Spawn) على بذور الحنطة من عزلة فرنسية لشركة LeLion بوساطة مزرعة الحميدية.

المواد	الوزن الرطب	الوزن الجاف	الوزن الرطب	الوزن الجاف	الوزن الرطب	الوزن الجاف
تين الحنطة	12.000	-	-	-	11.316	5.658
قصب	-	11.376	12.000	-	-	5.688
مخلفات دواجن	9.600	9.331	9.600	9.331	9.331	9.331
يوربا	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560	0.560
جيس	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
المجموع الكلي	23.600	22.707	23.600	22.647	22.647	22.677
C:N Ratio	-	21.7:1	-	9.5:1	-	20.3:1

### النتائج والمناقشة:

معنوياً ( $P > 0.05$ ) في الإنتاج بمعدل 391.56 غم/5 كغم بنسبة 6.09% مقارنة مع 415.39 غم/5 كغم عند الرش بالماء. وقد تحقق أفضل إنتاج بمعدل 494.00 غم/5 كغم مع وسط القصب عند الرش بالمستخلص، تلاه وسطي الخليط وتبين الحنطة القياسي عند الرش بالماء بمعدل 447.17 و 411.33 غم/5 كغم وبنسبة 10.47% و 20.10% على التوالي، في حين انخفض الإنتاج معنوياً ( $P > 0.05$ ) إلى 331.00 غم/5 كغم مع وسط تين الحنطة عند الرش بالمستخلص بنسبة 49.24%.

### الانتاج للأجسام الثمرية للفطر *A. bisporus*

إنتاجية الأجسام الثمرية بالغرام لكل 5 كغم وسط زرعى طري يظهر الجدول 2 أن أفضل إنتاج للأجسام الثمرية تحقق بمعدل 440.83 غم/5 كغم وسط زرعى مع وسط القصب بعد 21 يوماً من الجني، في حين انخفض الإنتاج معنوياً ( $P > 0.05$ ) إلى 398.42 و 371.17 غم/5 كغم مع وسطي الخليط (50% تين الحنطة و 50% قصب) وتبين الحنطة القياسي بنسبة انخفاض 10.64% و 18.77% على التوالي. وبين الرش بمستخلص عرق السوس المائي انخفاضاً

جدول (2) الإنتاجية للفطر الغذائي *A. bisporus* بالغرام لكل 5 كغم وسط زرعى طري ولمدة 21 يوم

المعاملات	A1 وسط تين الحنطة	A2 وسط القصب	A3 وسط الخليط	المعدل G
G0 رش بالماء فقط	411.33	387.67	447.17	415.39
G1 رش بمستخلص السوس	331.00	494.00	349.67	391.56
المعدل A	371.17	440.83	398.42	

LSD  $P > 0.05$  A=4.156, G=3.394, AG=5.878

مقارنة مع 26.4% عند الرش بالماء بنسبة 10.23%. أن أفضل كفاءة حيوية 29.7% مع وسط القصب عند الرش بالمستخلص، تلاه وسط تين الحنطة القياسي عند الرش بالماء بمعدل 28.7%، في حين كانت أقل كفاءة حيوية 18.6% مع وسط الخليط عند الرش بالمستخلص منخفضة معنوياً ( $P > 0.05$ ) بنسبة 59.68%.

### الكفاءة الحيوية لإنتاج الأجسام الثمرية

اعتماداً على نوع وسط الزراعة المستعمل يبين الجدول 3 بأن أفضل كفاءة حيوية تحققت بمعدل 26.5% مع وسط القصب، تلاه وسط تين الحنطة ثم وسط الخليط بمعدل 25.8% و 22.9% على التوالي. وأظهر الرش بمستخلص عرق السوس المائي انخفاض الكفاءة الحيوية إلى 23.7%

جدول (3) النسبة المئوية للكفاءة الحيوية في إنتاج الفطر الغذائي *A. bisporus*

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	28.7	23.3	27.3	26.4
G1	22.9	29.7	18.6	23.7
المعدل A	25.8	26.5	22.9	

LSD  $P > 0.05$  A=7.65, G=6.24, AG=10.82

الجسم الثمري الذي بلغ 40.87 غم بنسبة زيادة قدرها 15.00% مقارنة مع 34.74 غم عند الرش بالماء. أن أفضل معدل متحقق لوزن الجسم الثمري 47.39 غم مع وسط القصب عند الرش بالمستخلص، تلاه وسط الخليط عند الرش بالمستخلص بمعدل 46.30 غم أيضاً، في حين انخفض معدل وزن الجسم الثمري معنوياً ( $P > 0.05$ ) إلى 21.42 غم مع وسط تين الحنطة القياسي عند الرش بالماء وبنسبة انخفاض قدرها 121.24%.

معدل وزن الجسم الثمري بالغرام لكل 5 كغم وسط زرعى للفطر الغذائي *A. bisporus* يبين الجدول 4 أن لنوع الوسط الزرعى تأثيراً معنوياً ( $P > 0.05$ ) على معدل وزن الجسم الثمري إذ تحقق أفضل معدل له 46.12 غم مع وسط القصب، تلاه بمعدل 42.13 غم مع وسط الخليط مقارنة مع وسط تين الحنطة القياسي الذي انخفض معه إلى 25.17 غم وبنسبة انخفاض بلغت 83.23%. وأثر الرش بمستخلص عرق السوس المائي معنوياً ( $P > 0.05$ ) في زيادة معدل وزن

جدول (4) معدل وزن الجسم الثمري بالغرام لكل ٥ كغم وسط زرع للفطر الغذائي *A. bisporus*

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	21.42	44.86	37.95	34.74
G1	28.93	47.39	46.30	40.87
المعدل A	25.17	46.12	42.13	

LSD P> 0.05 A=1.623 , G=1.325, AG=2.295

13.39 جسم ثمري/صندوق عند الرش بالماء بنسبة زيادة قدرها 29.50%. وتحقق أفضل معدل معنوي (P> 0.05) 21.67 جسم ثمري/صندوق مع وسط تبن الحنطة عند الرش بالماء، تلاه الوسط نفسه عند الرش بالمستخلص بمعدل 13.17 جسم ثمري/صندوق، في حين انخفض عددها إلى 12.00 و 8.33 و 6.83 و 6.50 جسم ثمري/صندوق مع وسط الخليط عند الرش بالماء ووسط القصب عند الرش بالمستخلص والخليط عند الرش بالمستخلص والقصب عند الرش بالماء بنسب انخفاض 80.58% و 160.14% و 217.28% و 233.38% على التوالي.

جدول (5) عدد الأجسام الثمرية لكل صندوق للفطر الغذائي *A. bisporus*

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	21.67	6.50	12.00	13.39
G1	13.17	8.33	6.83	9.44
المعدل A	17.42	7.42	9.42	

LSD P> 0.05 A=0.659 , G=0.538, AG=0.932

وزن الجسم الثمري وهذا ما فسرتة علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين معدل وزن الجسم الثمري وعدد الأجسام الثمرية جدول ١١. وأن التفوق في زيادة عدد الأجسام الثمرية وانخفاض معدل وزنها في وسط تبن الحنطة يعود لبعض مميزاته في محتواه من السليلوز وأشباه السليلوز واللكتين وأثر هذه المركبات في عمليات التحلل، وقد يعود ذلك إلى الصفات الفيزيائية الجيدة لوسط القصب مما يجعله أكثر ملائمة لنمو الفطر الغذائي *A. bisporus* فيعمل على تكوين فراغات هوائية أكثر مما في بقية المعاملات فيمنع الظروف اللاهوائية (١٣).

ويمكن تفسير انخفاض الإنتاج مع بعض المعاملات باستعمال الرش بمستخلص عرق السوس المائي عند مرحلة الدبابيس بسبب تأثير المواد التانينية الموجودة في مستخلص عرق السوس بنسبة 3.66% من الوزن الجاف (14) التي ظهر تأثيرها بوضوح في وسطي تبن الحنطة والخليط، كما إن للكليسيرازين (Glycyrrhizin) فعالية مثبطة لبعض الأحياء المجهرية (15) مما قد يقلل من النمو على الرغم من وجود المواد السكرية فيه حيث ظهر ذلك مع وسطي تبن الحنطة والخليط في حين أعطى نتائج جيدة مع وسط القصب وجاء هذا منسجماً مع نتائج معدل نمو قطر المستعمرة للفطر في الأوساط الصلبة. إن نتائج الكفاءة الحيوية تعتمد على الإنتاج الذي تم حسابه لمدة 21 يوماً، إذ

عدد الأجسام الثمرية للفطر الغذائي *A. bisporus* لكل صندوق

اعتماداً على نوع وسط الزراعة المستعمل يظهر الجدول 5 بأن أفضل معدل لعدد الأجسام الثمرية 17.42 جسم ثمري/صندوق مع وسط تبن الحنطة، في حين انخفض عددها معنوياً (P> 0.05) إلى 9.42 و 7.42 جسم ثمري/صندوق مع وسطي الخليط والقصب بنسبة 84.93% و 134.77% على التوالي. وأظهر الرش بمستخلص عرق السوس المائي أفضل عدد للأجسام الثمرية تحقق 9.44 جسم ثمري/صندوق، في حين ازداد عددها معنوياً (P> 0.05) إلى

واعتماداً على وزن الوسط الزرع فقد تفوق الإنتاج مع وسط القصب مقارنة بوسطي تبن الحنطة والخليط، وقد يعود اختلاف إنتاج الفطر الغذائي في الأوساط الزرعية المختلفة إلى اختلاف قابلية تلك الأوساط في توافر وإمداد الفطر الغذائي بمتطلباته الغذائية والبيئية واختلاف محتواها من السليلوز وأشباه السليلوز واللكتين والمركبات الأخرى الجاهزة للامتصاص، إذ تتحلل مركبات أشباه السليلوز أسرع من السليلوز واللكتين الموجود في القصب أو تبن الحنطة وذلك لانخفاض درجة بلمرتها وطبيعتها غير البلورية (١٠، ١١)، وتم ملاحظة ازدياد الإنتاجية بازدياد عدد الأجسام الثمرية ومعدل وزن الجسم الثمري وقطر القبة لتلك الأوساط وهذا ما أكدته علاقة الارتباط الموجبة جدول ١١ بين الإنتاجية من جهة وبين هذه الصفات من جهة أخرى.

كما أن نوع وحجم مكونات الوسط أثراً مهماً في نمو الفطر الغذائي وهذا يفسر زيادة عدد الأجسام الثمرية في وسط تبن الحنطة القياسي كون حجوم مكونات وسط تبن الحنطة أصغر مما في وسط القصب، مما يزيد المساحة السطحية لهذا الوسط وبالتالي زيادة سرعة تحللها ويعطي فرصة تكوين كتلة أكبر من الغزل الفطري الذي يعمل على تكوين عدد أكبر من الأجسام الثمرية تظهر بشكل عناقيد (١٢)، في حين انخفض عدد الأجسام الثمرية في وسط القصب مقارنة بوسطي تبن الحنطة والخليط مع زيادة معدل

معدل لقطر القبعة 52.83 ملم، في حين انخفض المعدل معنوياً ( $P > 0.05$ ) إلى 48.28 ملم بغيره بنسبة بلغت 9.42%. وتحقق أفضل قطر للقبعة بمعدل 56.83 ملم مع وسط الخليط عند الرش بالمستخلص، تلاه وسط القصب عند الرش بالمستخلص والرش بالماء بمعدل 54.50 و 56.50 ملم على التوالي، في حين انخفض قطر القبعة إلى 41.00 ملم مع وسط تبن الحنطة عند الرش بالماء بنسبة انخفاض 38.61%.

جدول (6) معدل قطر القبعة للأجسام الثمرية (ملم)

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	41.00	54.50	49.33	48.28
G1	45.17	56.50	56.83	52.83
المعدل A	43.08	55.50	53.08	

LSD  $P > 0.05$  A=1.815, G=1.482, AG=2.566

ملم، في حين ازداد طول الساق معنوياً ( $P > 0.05$ ) عند الرش بالماء بمعدل 31.72 ملم وبنسبة زيادة 5.08%. إن أطول ساق تحقق بمعدل 33.17 ملم مع وسط القصب عند الرش بالماء، في حين انخفض إلى 30.17 و 28.50 ملم مع وسط الخليط عند الرش بالماء وعند الرش بالمستخلص بنسبة 9.94% و 16.39% على التوالي.

جدول (7) معدل طول الساق للأجسام الثمرية (ملم)

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	31.83	33.17	30.17	31.72
G1	31.33	30.50	28.50	30.11
المعدل A	31.58	31.83	29.33	

LSD  $P > 0.05$  A=1.208, G=0.986, AG=1.708

قد يعود انخفاض قياسات طول الساق وقطر القبعة مع وسط تبن الحنطة مقارنة مع وسط القصب إلى توافر البيئة الملائمة لتكوين كتلة حيوية بشكل كبير مما سرع نمو الأجسام الثمرية وزاد عددها في حين قلت سرعة نمو الأجسام الثمرية مع وسط القصب مما أدى إلى زيادة قطرها بسبب قلة عددها (١٢)، أو تعود الزيادة لقطر القبعة في وسط القصب إلى انخفاض عدد الأجسام الثمرية المتكونة مما أعطى فرصة لزيادة وزنها مقارنة بوسط تبن الحنطة القياسي (١٦)، وهذا ما أكدته علاقة الارتباط المعنوية الموجبة لقطر القبعة مع معدل وزن الجسم الثمري وعلاقة الارتباط السالبة مع عدد الأجسام الثمرية جدول ١١. وإن سبب التأثير المعنوي لمستخلص عرق السوس في زيادة قطر القبعة لأثره المستخلص الذي يحتوي حامض الميفالونيك (Mevalonic Acid) بادئ البناء الحيوي للجبرلين ومحتواه العالي من الكاروبويدرات (١٧)،

إن الكفاءة ازدادت مع زيادة الإنتاج وهذا ما أكدته علاقة الارتباط الموجبة مع الإنتاجية جدول ١١.

### الصفات النوعية للأجسام الثمرية للقطر *A. bisporus*

يبين الجدول 6 أن أفضل قطر للقبعة تحقق في وسط القصب بمعدل 55.5 ملم، تلاه وسط الخليط بمعدل 53.08 ملم، في حين انخفض قطر القبعة إلى 43.08 ملم مع وسط السيطرة (وسط تبن الحنطة) بنسبة 28.83%. وأظهر أثر الرش بمستخلص عرق السوس المائي أفضل

### طول الساق للأجسام الثمرية

اعتماداً على نوع وسط الزراعة المستعمل تشير النتائج في الجدول 7 بأن أطول ساق تحقق بمعدل 31.83 ملم مع وسط القصب، تلاه وسط تبن الحنطة القياسي بمعدل 31.58 ملم، في حين انخفض طول الساق إلى 29.33 ملم مع وسط الخليط بنسبة انخفاض قدرها 8.52%. وبين الرش بمستخلص عرق السوس المائي طولاً للساق بمعدل 30.11

### نسبة قطر القبعة إلى طول الساق للأجسام الثمرية

يظهر الجدول 8 أن لنوع الوسط المستعمل تأثيراً معنوياً ( $P > 0.05$ ) في زيادة نسبة قطر القبعة إلى طول الساق وبمعدل 1.82 مع وسط الخليط، تلاه وسط القصب بمعدل 1.76، في حين انخفضت النسبة إلى 1.375 مع وسط السيطرة (وسط تبن الحنطة). وبين الرش بمستخلص عرق السوس المائي تأثيراً معنوياً ( $P > 0.05$ ) على نسبة قطر القبعة إلى طول الساق إذ بلغت 1.77 مقارنة مع 1.53 عند الرش بالماء. أن أفضل نسبة معنوية ( $P > 0.05$ ) لقطر القبعة إلى طول الساق تحققت بمعدل 2.00 مع وسط الخليط عند الرش بالمستخلص، تلاه وسط القصب عند الرش بالمستخلص بمعدل 1.86 مقارنة مع وسط تبن الحنطة والرش بالماء إذ بلغت النسبة بمعدل 1.30 منخفضة معنوياً ( $P > 0.05$ ) بنسبة بلغت 54.21%.

وربما تشكل الكاربوهيدرات عاملاً مساعداً وإضافياً في عمليات انقسام واستطالة الخلايا (١٨)، أو نتيجة للسلوك المشابه للجبرلين وأثره في تحفيز زيادة انقسام واستطالة الخلايا (١٩) في حين لم يؤثر الرش بالمستخلص في زيادة طول الساق.

جدول (8) نسبة قطر القبعة إلى طول الساق للأجسام الثمرية

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	1.295	1.650	1.637	1.527
G1	1.455	1.862	1.997	1.771
المعدل A	1.375	1.756	1.817	

LSD P> 0.05 A=0.0838, G=0.0684, AG =0.1185

18.11% عند الرش بالماء. أفضل محتوى للبروتينات تحقق مع وسط الخليط عند الرش بالمستخلص بمعدل 21.09%، تلاه وسطي الخليط عند الرش بالماء وتبين الحنطة عند الرش بالمستخلص بمعدل 20.28% و 18.88% على التوالي، في حين كان أقل محتوى معنوي (P> 0.05) للبروتينات 16.39% مع وسط القصب عند الرش بالماء.

#### A. المحتوى البروتيني للأجسام الثمرية للفطر الغذائي *bisporus*

يبين الجدول 9 أن وسط الخليط أعطى أفضل محتوى من البروتينات بمعدل 20.68%، في حين انخفض المحتوى معنوياً (P> 0.05) إلى 18.27% و 17.24% مع وسطي تبن الحنطة القياسي والقصب بنسبة 13.23% و 19.99% على التوالي. وبين الرش بمستخلص عرق السوس المائي أفضل تفوق معنوي (P> 0.05) لمحتوى البروتينات قدره 19.35% مقارنة مع

جدول (9) النسبة المئوية للمحتوى البروتيني في الأجسام الثمرية للفطر الغذائي *A. bisporus*

المعاملات	A1	A2	A3	المعدل G
G0	17.650	16.385	20.280	18.105
G1	18.880	18.090	21.085	19.352
المعدل A	18.265	17.237	20.682	

LSD P> 0.05 A=0.3185, G=0.2601, AG =0.4505

لسلوكه المشابه للجبرلين وأثره في تحفيز زيادة انقسام واستطالة الخلايا (19).

وقد يرجع سبب قلة المحتوى البروتيني للأجسام الثمرية النامية على وسط القصب إلى زيادة طول الساق مقارنة بالقبعة وهذا ما أكدته علاقة الارتباط السالبة لمحتوى البروتينات مع طول الساق أو بسبب نسبة C:N Ratio جدول ١.

#### محتوى الفينول الثنائي (غم/كغم) في أنسجة الأجسام الثمرية للفطر *A. bisporus*

إن أعلى معدل لمحتوى الفينول الثنائي في أنسجة الأجسام الثمرية هو 9.75 غم/كغم في وسط القصب، تلاه محتوى الأجسام الثمرية المنتجة في وسط الخليط بمعدل 8.94 غم/كغم، في حين انخفض محتوى الأجسام الثمرية من الفينول الثنائي إلى 8.76 غم/كغم في وسط تبن الحنطة القياسي بنسبة انخفاض بلغت 11.31% جدول 10. وأعطى الرش بمستخلص عرق السوس المائي أعلى محتوى للفينول بمعدل 9.23 غم/كغم، في حين انخفض إلى 9.06 غم/كغم عند الرش بالماء بنسبة 1.83%. أن أعلى محتوى للفينول تحقق بمعدل 10.05 غم/كغم مع وسط القصب عند الرش بالمستخلص، تلاه وسطي القصب والخليط عند الرش بالماء بمعدل 9.44 و 9.03 غم/كغم على التوالي، في حين

إن سبب انخفاض المحتوى البروتيني للأجسام الثمرية المنتجة في وسط القصب قد يعود لقلة الأحياء المجهرية النامية من جهة وزيادة اللكتين مقارنة بالسليولوز القليل الجاهز للامتصاص مقارنة مع مصادر الكاربون الأخرى وهي الخليط وتبن الحنطة، إذ يعد لكتين القصب أبداً تحللاً من أنصاف السليولوز والسليولوز (١١)، كما أظهر وسط الخليط محتوى بروتينياً عالياً للأجسام الثمرية وربما يرجع السبب في ذلك إلى تنوع وزيادة الأحياء المجهرية النامية من المسافات المتكونة بين جزيئات الوسط مما وفر غاز الأوكسجين بشكل كافٍ أكثر من بقية الأوساط مما جعله ملائماً لنمو وتكاثر الأحياء المجهرية (١٣) إذ لوحظ ارتفاع درجة حرارة وسط الخليط عند التخمر أعلى من بقية الأوساط وهذا يدل على زيادة نمو الأحياء المجهرية معطياً كتلة حيوية أسهمت في تحسين نسبة C:N Ratio التي ربما كانت مفضلة لدى الفطر الغذائي جدول ١.

في حين يكون سبب الزيادة الحاصلة في المحتوى البروتيني نتيجة الرش بمستخلص عرق السوس إلى نسبة البروتين الموجودة أصلاً في عرق السوس إذ بلغت نسبته 5.20% من الوزن الجاف له (١٤)، ويأتي السبب في التأثير المعنوي لمستخلص عرق السوس إلى أثر المستخلص نتيجة

انخفض محتوى الفينول معنوياً ( $P > 0.05$ ) إلى 8.72 غم/كغم مع وسط تبن الحنطة عند الرش بالماء بنسبة 15.24%.

جدول (10) محتوى الفينول الثنائي (غم/كغم) في أنسجة الأجسام الثمرية للفطر الغذائي *A. bisporus*

المعدل G	A3	A2	A1	المعاملات
9.063	9.025	9.442	8.723	G0
9.229	8.847	10.052	8.790	G1
	8.936	9.747	8.757	المعدل A

LSD  $P > 0.05$  A=0.2975, G=0.2429, AG =0.4207

- 3- Ren, Z. ; Guo, Z. ; Meydani, S. and Wu, D. (2008). White Button Mushroom Enhances Maturation of Bone Marrow Derived Dendritic Cells and their Antigen Presenting Function in Mice. J. Nutr. 138:544-550.
- 4- Schmidt, O. (2006). Wood and Tree Fungi, Biology, Damage, Protection and Use. Springer. Germany. Pp. 334.

٥- خلف الله ، عبد العزيز محمد خلف (1988). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي. دار مصر للطباعة. السودان. 477 صفحة.

٦- قطب ، فوزي (1977). النباتات الطبية، زراعتها، مكوناتها، فوائدها. شركة كيمتكو للنشر. الجيزة، مصر. 358 صفحة.

٧- قاسم ، عبد الوهاب حمدي (1976). إنتاج الفطر في العراق، نشرة رقم 259. مديرية الإرشاد الزراعي العامة. العراق. 17 صفحة.

8- Vedder, P. I. G. (1978). Modern Mushroom Growing. Director of Mushroom Grower's Training Centre in Horst, The Netherlands. Pp. 416.

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

10-Kuhad, R. C. ; Singh, A. and Eriksoon, K-E. L. (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.

11-Edit, A-S. ; Dinka, M. ; Nemedi, L. and Horvath, G. (2006). Decomposition of Phragmites australis rhizome in a Shallow Lake. Aquatic Botany, 85:309-316.

ويعد الفطر الغذائي *A. bisporus* مصدراً للأنزيمات منها أنزيم Laccase المهم في أكسدة المركبات الفينولية (٢٠)، وربما يعود السبب لها في تقليل الفينول في بعض المعاملات، وللفطريات القابلية على تحليل السليلوز الملكن لامتلاكها نظاماً أنزيمياً عالياً الكفاءة إذ تمتلك الفطريات نوعين من الأنظمة الأنزيمية الخارج خلوية، أولها نظام التحلل المائي (Hydrolytic System) الذي ينتج أنزيم Hydrolase والذي يحلل السكريات المتعددة كما يعد عاملاً مؤكسداً لانظير له، أما النظام الثاني فهو Ligninolytic System الذي يحلل اللكتين وحلقات الفينول (21).

وقد تعود زيادة محتوى الفينول الثنائي في أنسجة الأجسام الثمرية على وسط القصب مقارنة بوسط تبن الحنطة القياسي نتيجة ازدياد قطر القبة إذ إن مركز الفينولات التي تحدث عند انفتاح القبة هي في منطقة الغلاصم، وهذا ما أكدته علاقة الارتباط الموجبة جدول ١١ بين محتوى الفينولات من جهة وقطر القبة ومعدل وزن الجسم الثمري من جهة أخرى، أو من تثبيط أنزيم أكسدة المركبات الفينولية (Polyphenol Oxidase) بسبب محتوى اللكتين العالي في وسط القصب (20)، وعلى الرغم من ارتفاع المحتوى الفينولي في أنسجة الأجسام الثمرية لوسط القصب فهي مقارنة جداً إلى ما هو موجود على وسطي تبن الحنطة والخليط. إذ وصل أعلى محتوى للفينول الثنائي (Ortho Dihydric Phenols) في أنسجة الأجسام الثمرية إلى 9.35 غم/لتر مع وسط تبن الحنطة (٢٢).

#### المصادر

- 1- Chang, S.-T. and Miles, P. G. (2004). Mushrooms Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect and Enviromental Impact, 2nd Ed. CRC Press LLC. USA. Pp. 451.
- 2- USDA (2006). Nutrient Database. The Nutrient Data Laboratory (NDL) has the responsibility to develop USDA's National Nutrient Database for Standard Reference. P.1.

- السوس في إنتاج أزهار القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. ظاهرة انفراج الكأس Calyx Splittin أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.
- ١٨- النعيمي ، سعد الله نجم (1984). مبادئ تغذية النبات. مترجم للمؤلفين مينكل و كيري. مطبعة دار الكتب. جامعة الموصل. العراق.
- 19-Taiz, L. and Zeiger, E. (1998). Plant Physiology, 2nd Ed., Sunderland MA, U.S.A.
- 20-Hou, H. ; Zhou, J. ; Wang, J. ; Du, C. and Yan, B. (2004). Enhancement of Laccase Production by *Pleurotus ostreatus* and Its Use for the Decolorization of Antraquinone Dye. Proc. Biochem., 39:1415-1419
- 21-Sanchez, C. (2009). Lignocellulosic Residues Biodegradation and Bioconversion by Fungi. Elsevier Inc. Biotechnology Advances, 27:185-194.
- ٢٢- القيسي ، مصطفى رشيد محبوب (2006). تقويم كفاءة المواد في إنتاجية الفطر الزراعي الأبيض *Agaricus bisporus* وتحسين قابليته التخزينية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.
- ١٢- حمد ، حسن بردان أسود (2005). تأثير التقنية الحيوية البكتيرية و خلاط الأوساط في إنتاج الفطر المحاري *Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus)*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الانبار. العراق.
- ١٣- البهادلي ، علي حسين والزهرن، هناء حمد (1991). أساسيات إنتاج الفطر (العرهون). دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد. العراق. 83 صفحة.
- ١٤- موسى ، طارق ناصر والحديثي، عبد الجبار وهيب وناصر، كلبوي عبد المجيد (2003). دراسة بعض مكونات مسحوق جذور عرق السوس المحلي (*Glycyrrhiza glabra*). مجلة العلوم الزراعية العراقية، 34(2):19-26.
- ١٥- الجنابي ، عبد الباسط عباس علي (1984). تأثير مستخلصات نباتية مختلفة على فيروس موزائيك التبغ (TMV). رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق.
- 16-Singh, N. S. and Rajarathnam, S. (1977). *Pleurotus eous* (Berk) Sacc. A New Cultivated Mushroom. Current. Sci., 46(17):617-618.
- ١٧- العبدلي ، هيثم محيي محمد شريف (2002). تأثير المغذيات، الجبرلين و مستخلص جذر

جدول (١١) علاقة الارتباط بين الصفات المدروسة في إنتاج الفطر الغذائي الأبيض *A. bisporus*

الصفات المترابطة	كغم وسط زرع الإنتاجية لكل 5	% للكفاءة الحيوية	معدل وزن الجسم الثمري غم	عدد الأجسام الثمارية / صندوق	قطر القبة ملم	طول الساق ملم	نسبة قطر القبة إلى طول الساق	% للبروتينات في الأجسام الثمارية
% للكفاءة الحيوية	0.483							
معدل وزن الجسم الثمري غم	0.221	-0.056						
عدد الأجسام الثمرية / صندوق	0.084	0.267	-0.883					
قطر القبة ملم	0.153	-0.155	0.955	-0.865				
طول الساق ملم	-0.012	0.151	-0.144	0.176	-0.116			
نسبة قطر القبة إلى طول الساق	0.127	-0.202	0.826	-0.770	0.848	-0.618		
% للبروتينات في الأجسام الثمرية	0.079	-0.061	0.092	-0.037	0.058	-0.305	0.244	
محتوى الفينول الثاني	-0.616	0.026	0.310	-0.283	0.298	-0.168	0.326	-0.080



**EVALUTION THE EFFICIENCY OF REED PLANT (PHRAGMITES AUSTRALIS) WASTES AND AQUEOUS EXTRACT OF LIQUORICES (GLYCYRRHIZA GLABRA) ON THE PRODUCTION OF AGARICUS BISPORUS**

**M. N. AL-HEETI**

**I. A. AL-ASSAFFII**

**M. M. MUSLAT**

**E-mail: Mustafa@alheeti.com**

**ABSTRACT :** This study was conducted to evaluate using possibility of common reed plant wastes in the preparation of compost for *Agaricus bisporus* rather than wheat straw, which was adopted as a basic substrate in the preparation the compost in the world and the effect of Liquorice extract spraying at pin fruit bodies production and its quantity. Results indicate the lower proportion of carbon to nitrogen (C: N Ratio) was 8.51:1 with the compost of wheat straw compared with common reed waste 15.32:1 and 12.32:1 with the compost of the mixture. The best production of fruiting bodies achieved 440.83 g/5 kg with the compost of common reed waste after 21 days of harvest, compared with 371.17 g/5 kg from wheat straw, and that the best biological efficiency of 26.5% achieved with the common reed waste compost, followed by an average of wheat straw the best rate of fruiting bodies weight 46.12 g with the compost of the common reed waste, compared with 25.17 g on control of wheat straw compost, while for a number of fruiting bodies achieved the greatest number of 17.42 fruiting bodies / box with the wheat straw compost, compared with 7.42 fruiting bodies / box from the common reed waste compost. For the quality of fruiting bodies that the highest cap diameter and a longer stipe 55.5 mm and 31.83 mm was obtained from common reed waste compost compared with 43.08 mm and 31.58 mm from wheat straw. Chemical analysis showed that the best protein content of 20.68% with fruit bodies from the compost of the mixture, compared with 18.27% on fruit bodies from wheat straw. And the highest content of Ortho Dihydric Phenols 9.75 g/kg with the compost of the common reed waste, compared with wheat straw 8.76 g/kg.