انتخاب عزلات جديدة من مستنبتات مفردة ومتعددة السبورات لسلالتين من الفطر *Agaricus bisporus*

عبدالله عبد الكريم حسن

قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢٢ / ٦ /٢٠٠٩ ، تاريخ القبول: ٢٥ / ١٠ / ٢٠٠٩)

الملخص

انتخبت ٥ عزلات من مستنبتات مفردة السبور من ٥٠ عزلة لكل من من الفطر *A. bisporus* B-62 والفطر *A.bisporus* X-20 ، فضلا عن انتخاب ٥ عزلات متعددة السبورات لكل من هذين الفطرين من ٢٠ عزلة لكل منهما بهدف انتاج عزلات جديدة ذات صفات زراعية وانتاجية عالية . اظهرت النتائج بان النسبة المئوية لمستنبتات السبورات المفردة الخصبة في كلا الفطرين *A. bisporus* B-62 و *A. bisporus* X-20 كانت اعلى من مستنبتات مفردة السبور العقيمة اذ بلغت ٧٨و٨٢% على التوالي. اظهرت عزلتان من مستنبتات مفردة السبور BS-2 و BS-3 و العزلتان BM-4 و BM-1 من مستنبتات متعددة السبورات للفطر *A.bisporus* B62 و عزلات مستنبتات مفردة السبور XS-3 و XS-4 و XS-5 وعزلتي XM-1 و XM-2 من مستنبتات متعددة السبورات لسلالة الفطر *A.bisporus* X20 تفوقا معنويا حسب اختبار الفرق المعنوي الاصغر L.S.D تحت مستوى احتمالية 0.05 ولجميع الصفات الزراعية التي شملت حجم وشكل وثبوتية الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية ، فضلا عن تفوق هذه العزلات في انتاجها من الاجسام الثمرية وانتاجها المبكر مقارنة بالسلالة الام .

المقدمة

يعد الفطر الغذائي *A.bisporus* من الفطريات المهمة التي تمتاز بقيمتها الغذائية العالية من حيث احتوائها على محتوى بروتيني عالي والعديد من الاملاح المعدنية والفيتامينات الضرورية للجسم ، كما ويعد هذا الفطر غذاءاً صحيا متوازنا اذ لايحتوي على الكوليستيرول ولايحتوي على النشا (١، ٢) بل وجد ان لهذا الفطر دورا في خفض مستويات الكوليستيرول و السكر في الدم (٣ ، ٤) وان قلة محتوى الدهون في الفطر *A.bisporus* ، والتي هي اصلا من الانواع غير المشبعة المفيدة للجسم جعل هذا الفطر غذاءً ملائماً لمرضى القلب وتصلب الشرايين ومهماً لمتبعي نظام الرشاقة والحمية الغذائية (٥) كما واثبتت دراسات اخرى ان للفطر *A.bisporus* دوراً في تثبيط الاورام الخبيثة وتقوية مناعة الجسم (٦ ، ٧)

نظرا لقيمة الفطر *A.bisporus* الغذائية والصحية والطبية فضلا عن طعمه ونكهته المرغوبة ،فان هذا الفطر يعد الفطر الاول انتاجا واستهلاكا على الصعيد العالمي مقارنة بالفطريات الغذائية الاخرى (1) اما في العراق فقد اجريت بعض الدراسات على زراعة وانتاج الفطر *A. bisporus* و *A,bitorquis* (٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣).

وضحت دراسة سابقة (١٢) امكانية زيادة انتاج الفطر *A.bisporus* من ١١,٢-١٥,٧١ كغم فطر طازج /١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي Compost وذلك بعد اضافة عدد من المصادر العضوية مثل كسب فول الصويا وكسب بذور القطن وكسب بذور زهرة الشمس ، مقارنة بـ ١٠,١١ كغم فطر /١٠٠ كغم وسط عند عدم اضافة اي من المصادر العضوية، وتعد هذه الانتاجية منخفضة مقارنة بانتاجية الفطر *A.bisporus* عالميا اذ يصل انتاج المتر المربع الواحد (يحوي ١٠٠ كغم وسط السماد العضوي) الى ٢٥-٣٠ كغم فطر طازج (٦ ، ١٤) وان السبب لايعود الى استخدام المكننة الحديثة والتجهيزات والمنشأت المتخصصة في زراعة الفطر فقط بل ان لسلالة الفطر دورا مهما ليس فقط في زيادة الانتاجية بل في الصفات الزراعية المرغوبة للاجسام الثمرية ايضا من الشكل والحجم والثبوتية واللون (١٥ ، ١٦). وعليه فان شركات انتاج لقاح الفطر Spawn تولي لبرامج الانتخاب Selection و التربية Breeding والتهجين Hybridization اهتماما كبيرا لغرض تطور سلالات الفطر *A.bisporus* .

نظرا للتدهورالحاصل في الانتاجية والصفات الزرعية لاجسام ثمار الفطر *A.bisporus* سلالتي *A.bisporus* B-62 و *A.bisporus* X-20 في السنوات الاخيرة بسبب الاستنبات المتكرر Subculturing للغزل الفطري لغرض تحضير لقاح الفطر Spawn وكما تاكد ذلك من العديد من الدراسات (١٥ ، ١٧ ، ١٨) فقد اجريت هذه الدراسة بوصفها جزءاً من برنامج متكامل ينجز لاول مرة بالقطر بهدف تحسين الصفات الزراعية والانتاجية لسلالتي الفطر *A.bisporus* المذكورة عن طريق انتاج و انتخاب عزلات من مستنبتات مفردة السبور single spore cultures ومستنبتات متعددة السبورات multispore cultures والمقارنة بينها وبين السلالة الام من حيث الصفات الزراعية والانتاجية.

المواد وطرائق العمل

سلالات الفطر المستخدمة

انتخبت عشرة اجسام ثمرية من كل من السلالتين *A.bisporus* B-62 و *A.bisporus* X-20 الهولندية المنشأ وذلك من اجسام ثمرية مزروعة في وسط السماد العضوي Compost بطريقة الاكياس وبظروف مسيطر عليها من درجات الحرارة والرطوبة والتهوية، حضر الطبع السبوري Spore print لكل جسم ثمري لغرض تحضير المستنبتات مفردة ومتعددة السبورات منه.

تحضير الطبع السبوري

حضر الطبع السبوري حسب ما ذُكرفي دراسة سابقة (٧) وذلك بقطع ساق الجسم الثمري مع مستوى الطبقة السفلى للقبعة غير المفتوحة اي غير ظاهرة الغلاصم gills ، وضعت قبعات الفطر على ورق ترشيح في طبق بتري معقم ووضعت في الحاضنة بدرجة حرارة ٢٢°م لمدة ٢-٣ يوم لسقوط السبورات على ورق الترشيح ، رفعت القبعات بعد هذه المدة

وحفضت الاطباق بعد وضع اغطيتها في الثلاجة بدرجة ٤°م لحين الاستخدام.

تحضير عزلات مستنبتات مفردة السبور Preparation of single spore cultures

حضرت عزلات مستنبتات مفردة السبور عن طريق قطع جزء من ورقة الطبع السبوري (٠,٥ سم² تقريب ا) ووضعت في انابيب حاوية على ١٠٠ مل ماء مقطر معقم، رجت جيدا ثم نقل ٠,١ مل من عالق السبورات الى طبق بتري معقم ثم صب وسط المالت مستخلص الخميرة اكار malt yeast extract agar (MYEA) ثم حرك بشكل حر ٨ عدة مرات لتجانس توزيع السبورات، حضنت الاطباق بدرجة حرارة ٢٥° م وفحصت تحت المجهر كل يومين وبعد مشاهدة بزوغ الخيوط الفطرية ، علمت بقلم التاشير ونقلت كل على حدة الى اطباق بتري حاوية على الوسط MYEA وحضنت بدرجة حرارة ٢٥°م لمدة ١٤ يوماً (١٥) .

حضرت ٥٠ عزلة من مستنبتات مفردة السبور بواقع ٥ مستنبتات لكل جسم ثمري لكل من سلالتي الفطر *A. bisporus* B-62 و-*A.bisporus* X 20

بعد تحديد عزلات مستنبتات السبورات المفردة العقيمة sterile (لاتنتج الاجسام الثمرية) والخصبة fertile (المنتجة للاجسام الثمرية) انتخبت ٥ عزلات من مستنبتات مفردة السبور الخصبة من سلالة الفطر *A. bisporus* B-62 (BS-1,BS-2,BS-3,BS-4,BS-5) و٥ اخرى من السلالة *A.bisporus* X-20 (XS-1,XS-2,XS-3,XS-4,XS-5) لدراسة الصفات الزراعية والانتاجية ، في حين استبعدت مستنبتات منفردة السبور العقيمة لدراسات التهجين اللاحقة.

تحضير عزلات مستنبتات متعددة السبورات

اخذت مسحة بالعروة loop من الطبعة السبورية بعد ترطيبها بالماء المقطر المعقم لالتصاق اكثر عدد من السبورات البازيدية ثم لقحت اطباق بتري حاوية على وسط MYEA وحضنت بدرجة حرارة ٢٥ °م لمدة ١٤ يوماً (٧) حضرت ٢٠ عزلة من مستنبتات متعددة السبورات من سلالة الفطر *A. bisporus* B-62 و٢٠ اخرى من السلالة *A.bisporus* X-20، اي بواقع مستنبتين لكل جسم ثمري منتخب ، ثم انتخبت ٥ عزلات من سلالة الفطر *A. bisporus* B-62 (BM-1,BM-2,BM-3,BM-4,BM-5) و٥ اخرى من السلالة (XM-1,XM-2,XM-3,XM-4,XM-5) لدراسة الصفات الزراعية والانتاجية.

معايير انتخاب العزلات

اعتمدت معايير انتخاب عزلات متعددة السبورات على سرعة النمو وكثافة الخيوط الفطرية وكثافة تكوين البراعم الاولية primordia في الاطباق وحسب ما ذكرفي دراسة سابقة (١٥) في حين اعتمدت معايير انتخاب عزلات مستنبتات منفردة السبورات على سرعة النمو وكثافة الخيوط الفطرية وتكوين البراعم الاولية (العزلات الخصبة) او عدم تكوين البراعم الاولية (العزلات العقيمة) وكثافة هذه البراعم في حال تكوينها وحسب ما جاء في المصدر نفسه. ثم قدرت النسبة المئوية لعزلات المستنبتات الخصبة.

زراعة الفطر في وسط السماد العضوي

اتبعت الطرق المذكورة من قبل دراسة سابقة (١٢) والخاصة بتحضير لقاح الفطر Spawn و وسط السماد العضوي compost وكافة الظروف المطلوبة لنمو الغزل الفطري وانتاج الاجسام الثمرية ، اذ حضر وسط السماد العضوي المكون من قش الحنطة ١٠٠٠ كغم ومخلفات الدواجن ٦٠٠ كغم ونخالة الحنطة ٢٥ كغم وكبريتات الكالسيوم ٣٠ كغم بمرحلتين ، تشمل المرحلة الاولى ترطيب ومزج هذه المكونات عدا كبريتات الكالسيوم وتنظم بشكل كدس بابعاد ١,٧م ارتفاعا و ١,٥م عرضا و ٨ م طولا، تستغرق فترة تخمير هذا الوسط ١٦-١٨ يوما تجري خلالها عملية تقليب كل ثلاثة ايام وتضاف كبريتات الكالسيوم في اليوم الثاني عشر من التخمير، ترتفع درجة حرارة السماد المتخمربفعل الاحياء المجهرية الموجودة طبيعيا فيه الى ٦٠-٧٠°م اذ تعد دليلا جيدا للتخمير الكفوء وفي المرحلة الثانية ينقل السماد العضوي الى غرفة البسترة ويتم فيها ضخ البخار من مرجل معد لهذا الغرض اذ ترفع درجة الحرارة الى ٥٨°م تستغرق مدة البسترة ٥-٧ ايام ومن ثم يبرد الوسط في اليوم الاخير الى درجة حرارة ٢٥°م ليكون جاهزا لزراعة الفطر.

لقح الوسط بنسبة ٢% من لقاح الفطر ووضع الوسط بعد تلقيحه في اكياس ابعادها ٤٠ سم قطرا و٠,٧٥ م طولا بواقع ٢٥ كغم وسط لكل كيس ثم حضنت الاكياس بدرجة حرارة ٢٥°م حتى اكتمال نمو الغزل الفطري في كافة اجزاء الوسط ثم اضيفت طبقة من البتموس بعمق ٤ سم (مرحلة التغطية) مع المحافظة على درجة حرارة ٢٥°م وعند اختراق الغزل الفطري لهذه الطبقة خفضت درجة الحرارة الى ١٦°م مع رفع الرطوبة النسبية الى ٩٠% عن طريق مولدات الرطوبة المعدة لهذا الغرض مع تزويد قاعة التربية بالهواء النقي اذ تشكل هذه الظروف المثلى لانتاج الاجسام الثمرية ، قدرت مدة انتاج حاصل الفطر (يوم بعد التغطية).

الصفات الزراعية للاجسام الثمرية

حددت الصفات الزراعية للاجسام الثمرية والتي شملت شكل وحجم وثبوتية الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية (١٩) حسب الجدول (١).

جدول (١) مستويات الصفات الزراعية للاجسام الثمرية للفطر *A.bisporus*

المستوى	الشكل	الحجم(ملم)	الثبوتية	نمو الغزل الفطري في طبقة التغطية
١	رديء جدا	صغير جدا (١٠-٢٠)	رخو جدا	عدم وجود نمو
٢	رديء	صغير (٢١-٣٠)	رخو	النمو في ١/٤ طبقة التغطية
٣	طبيعي	صغير – متوسط (٣١-٤٠)	طبيعي	النمو في ١/٢ طبقة التغطية
٤	جيد	طبيعي (٤٠-٥٠)	ثابت ومتماسك	النمو في ٣/٤ طبقة التغطية
٥	جيد جدا	كبير (٥١ او اكثر)	ثابت ومتماسك جدا	النمو بكامل طبقة التغطية

انتاجية الفطر

قدرت انتاجية الفطر بالكيلوغرام فطر طازج لكل ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي.

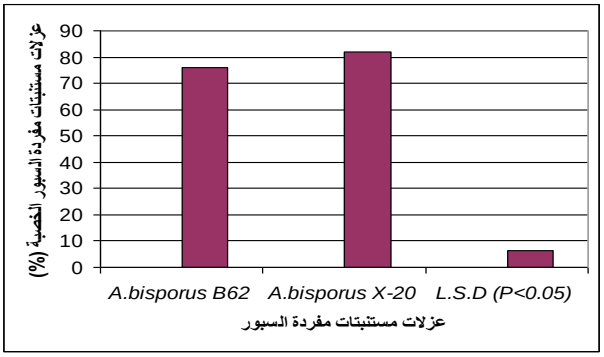
التحليل الاحصائي

اجري التحليل الاحصائي لنتائج هذا البحث باستخدام تحليل التباين ANOVA وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخام اختبار الفرق المعنوي الاصغر (L.S.D) تحت مستوى احتمالية ٠,٠٥

النتائج والمناقشة

نسب عزلات مفردة السبور الخصبة

يبين الشكل (١) ان غالبية عزلات مستنبتات مفردة السبور لسلالتي الفطر *A.bisporus* المدروسة كانت خصبة ، فمن مجموع ٥٠ عزلة من مستنبتات مفردة السبور للفطر *A.bisporus* B62 كانت ٣٩ منها خصبة اي بنسبة ٧٨% ، في حين كان عدد عزلات مستنبتات مفردة السبور للفطر *A.bisporus* X-20 الخصبة ٤١ من مجموع ٥٠ مستنبت اي بنسبة ٨٢% ، مع عدم وجود فروق معنوية (L.S.D = 6.4, P<0.05) بين عزلات سلالتي الفطرالمدروسة .

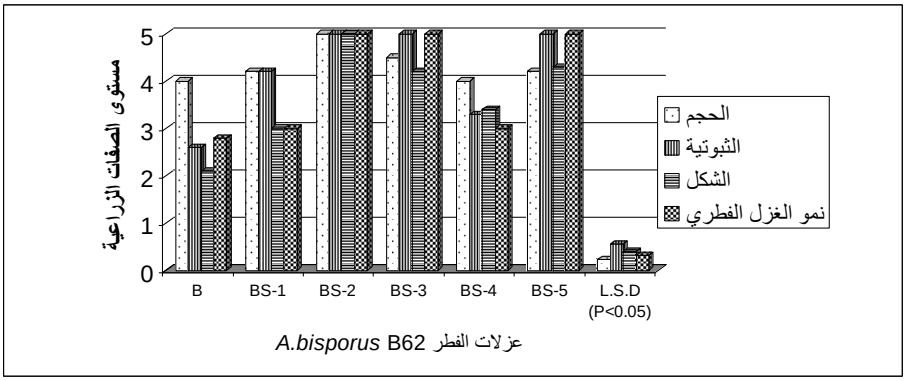


الشكل (١) نسبة عزلات مستنبتات مفردة السبور الخصبة

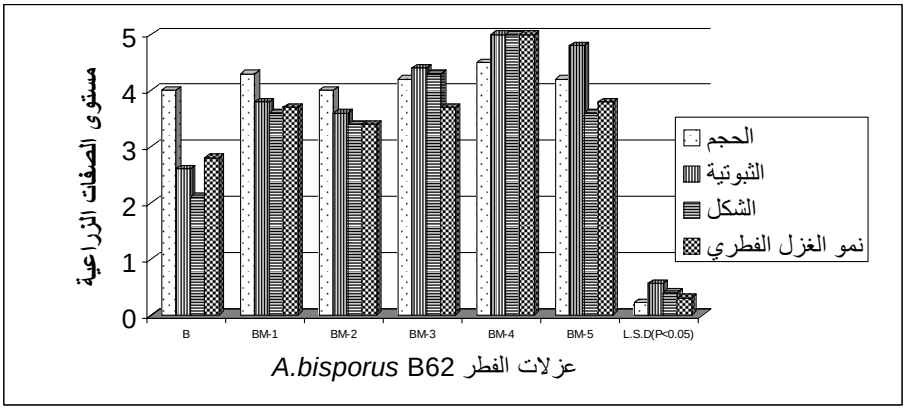
اوضحت هذه النتيجة ان غالبية المستنبتات منفردة السبور كانت خصبة وهذا ربما يعزى الى كون الفطر *A. bisporus* من الفطريات متماثلة الثالوس الثانوي Secondary homothallic ، وفيه معظم البازيدات (اكثر من ٩٠% منها) تحمل سبورين بازيديين كل سبور يحوي نواتين ناتجة الانقسام الاختزالي ومعظم السبورات ثنائية الانوية تكون انويتها مختلفة وراثيا different mating type وهي سبورات تعطي خيوط فطرية خصبة والقليل منها يحوي نواتين متماثلة وراثيا وهي سبورات تعطي خيوط فطرية عقيمة (١٥ ، ١٧).

الصفات الزراعية

سجلت العزلتين BS-2 و BS-3 (من مستنبتات مفردة السبور) و العزلتين BM-4 و BM-1 (من مستنبتات متعددة السبورات) للفطر *A.bisporus* B62 تفوقا معنويا حسب اختبار الفرق المعنوي الاصغر L.S.D تحت مستوى احتمالية 0.05 ولجميع الصفات الزراعية التي شملت حجم وشكل وثبوتية الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية مقارنة بالسلالة الام (B) ، فقد بلغت العزلة BS-2 المستوى ٥ لهذه الصفات تليها العزلة BS-3 اذ بلغت المستوى ٥ في ثبوتية الاجسام الثمرية ونموالغزل الفطري في طبقة التغطية في حين بلغت المستوى ٤,٥ و ٤,٢ في صفتي حجم وشكل الاجسام الثمرية ، على التوالي(الشكل ٢) كما ويلاحظ من الشكل نفسه ان جميع عزلات مستنبتات مفردة السبورمتفوقة وبشكل معنوي في صفتي شكل وثبوتية الاجسام الثمرية مقارنة بالسلالة الام. اما العزلتين BM-4 و BM-1 فقد بلغتا المستوى ٤,٥ و ٤,٣ في احجام الاجسام الثمرية والمستوى ٥ و ٣,٨ في ثبوتية الاجسام الثمرية والمستوى ٥ و ٣,٦ في اشكال الاجسام الثمرية والمستوى ٥ و ٣,٧ في نمو الغزل الفطري قي طبقة التغطية ، على التوالي ، مقارنة بـ ٤ و ٢,٦ و ٢,١ و ٢,٨ لمستويات احجام وثبوتية واشكال الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية في السلالة الام (B) ، على التوالي ، في حين كانت عزلات مستنبتات متعددة السبورات الاخرى (BM-5 و BM-3 و BM-2) متفوقة في صفات ثبوتية واشكال الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية مقارنة بالسلالة الام B (قيم L.S.D لصفة الحجم ٠,٢٢ والثبوتية ٠,٥٦ والشكل ٠,٤ ونمو الغزل الفطري ٠,٣١ تحت مستوى ٠,٠٥). (الشكل ٣).

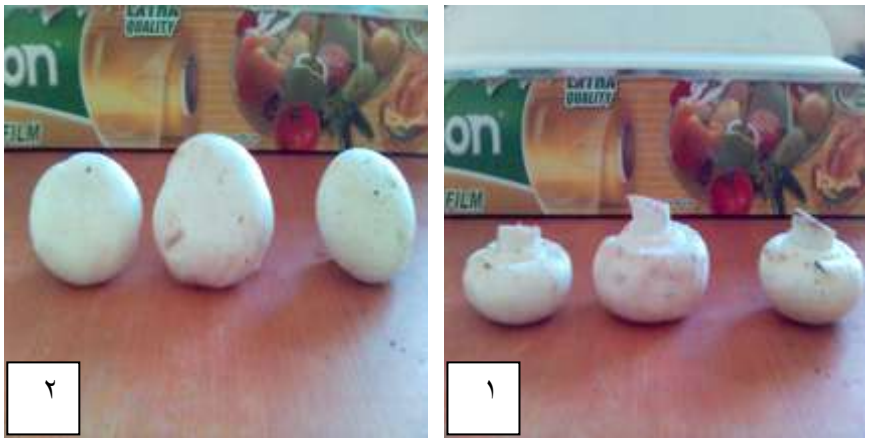


الشكل (٢) الصفات الزراعية لعزلات مستنبتات مفردة السبور للفطر *A.bisporus* B62



الشكل (٣) الصفات الزراعية لعزلات مستنبتات متعددة السبورات للفطر *A.bisporus* B62

وتبين الصورتين (١و٢) الاجسام الثمرية الناضجة للعزلة BS-2 للفطر *A.bisporus* B62 المتميزة بالصفات الزرعية المدروسة فضلا عن عدم انفتاح قبعة الجسم الثمري واحتفاظها باللون الابيض مقارنة بالصورة (٣) التي تظهر الاجسام الثمرية للسلالة الام (B) ، والتي تظهرانفتاح القبعة وتغير لونها عن اللون الابيض الطبيعي.

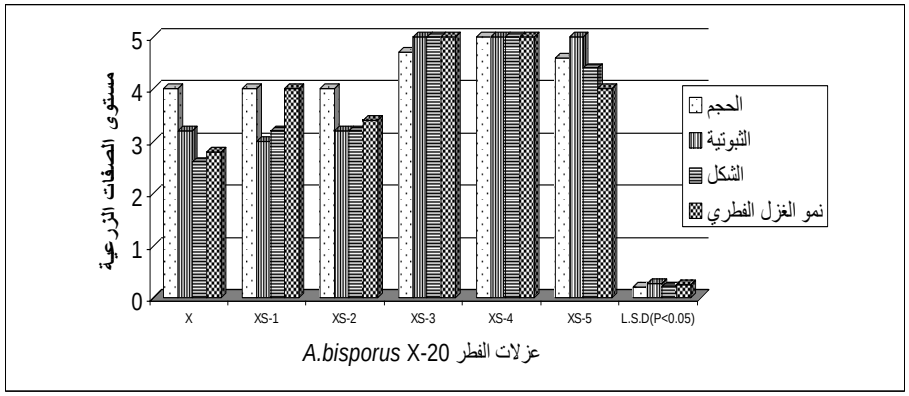


الصورتين (١ و٢) الاجسام الثمرية الناضجة للعزلة BS-2 للفطر *A.bisporus* B62

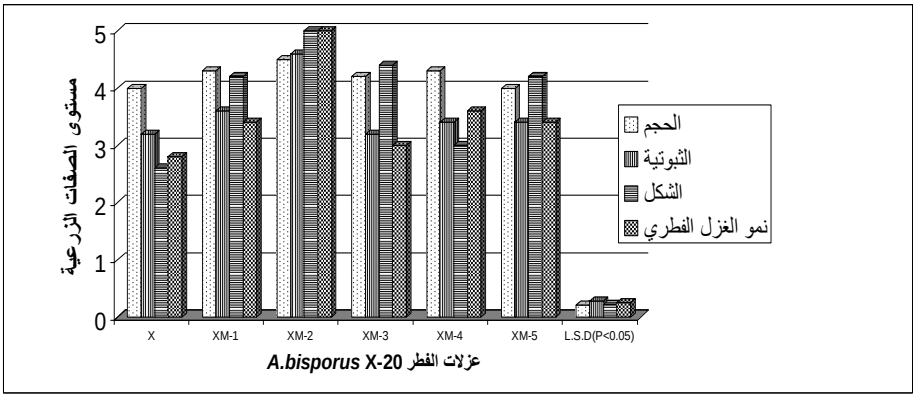
الصورة (٣) الاجسام الثمرية الناضجة للسلالة الام (B) للفطر *A.bisporus* B62

سجلت عزلات مستنبتات مفردة السبور XS-3 و XS-4 و XS-5 وعزلتي مستنبتات متعددة السبورات XM-1 و XM-2 لسلالة الفطر *A.bisporus* X20 تفوقاً معنوياً في جميع الصفات الزراعية المدروسة ، فقد تفوقت احجام الاجسام الثمرية للعزلات XS-3 و XS-4 و XS-5، اذ بلغت المستويات ٤,٧ و٥ و ٤,٦ ، وفي ثبوتية اجسامها الثمرية ، اذ بلغت المستوى ٥ لكل منها ، وفي اشكال اجسامها الثمرية ، اذ بلغت المستويات ٥ و ٥ و ٤,٤ وكذلك في نمو الغزل الفطري في طبقة التغطية اذ بلغت المستويات ٥ و ٥ و٤ ، على التوالي، مقارنة باحجام وثبوتية واشكال الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية للسلالة الام (X) والتي بلغت المستويات ٤ و٣,٢ و ٢,٦و٢,٨ ، على

التـوالي (الشـكل ٤) ، فـي حـين بلغـت العـزلتين XM-1 و XM-2 المسـتويات ٤,٣ و ٤,٥ فـي احجـام اجسـامها الثمريـة و٣,٦ و ٤,٦ فـي ثبوتية اجسامها الثمرية و ٣,٤ و ٥ في اشكال اجسامها الثمرية و٣,٤ و٥ في نمو الغزل الفطري في طبقة التغطية ، على التوالي، مقارنة بمستويات ٤ و ٣,٢ و ٢,٦ و ٢,٨ لاحجام وثبوتية واشكال الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية للسلالة الام (X) ، على التوالي. فضلا عن تفوق العزلة XM-4 في صفات احجام واشكال الاجسام الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية وتفوق العزلة XM-3 في صفة اشكال اجسامها الثمرية والعزلة XM-5 في صفتي اشكال اجسامها الثمرية ونمو الغزل الفطري في طبقة التغطية (الشكل٥) (قيم L.S.D لصفة الحجم ٠,٢ والثبوتيـة ٠,٢٧ والشـكل ٠,٢٢ ونمـو الغـزل الفطـري ٠,٢٥ تحـت مستوى ٠,٠٥). تتفق هذه النتائج مع دراسات مماثلة على الفطر *A.bisporus*(١٦) والفطـرين *A.bitorquis* و *A.bisporus* (١٥) ، ان التبـاين الحاصـل فـي الصـفات الزراعيـة لعـزلات كـلا سـلالتي الفطـر *A.bisporus* المدروسـة ربمـا يعـزى الـى التغـايرات الوراثيـة الناتجـة بفعل السبورات البازيديـة وهـي سـبورات جنسـية ناتجـة اصـلا مـن عمليـة التكـاثر الجنسـي ،وان تعبير هذه السبورات قد ينتج اجساما ثمرية اردأ او مساوية او افضل من خطوط الاباء(٧).



الشكل (٤) الصفات الزراعية لعزلات مستنبتات مفردة السبور للفطر *A.bisporus* X-20



الشكل (٥) الصفات الزراعية لعزلات مستنبتات متعددة السبورات للفطر *A.bisporus* X-20

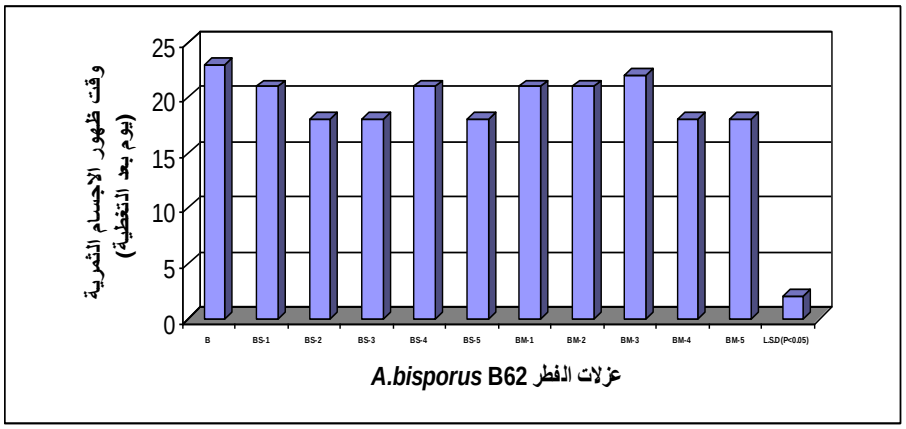
وتبين الصورة (٤) مقارنة جسم ثمري للعزلة XS-4 للفطر *A.bisporus* X20 (يسار الصورة) التي تتميز بالثبوتية والشكل مع جسم ثمري للسلالة الام X (يمين الصورة).

الصورة (٤) الاجسام الثمرية للفطر *A.bisporus* X20

(يسار الصورة : جسم ثمري للعزلة XS-4 ، يمين الصورة جسم ثمري للسلالة الام X)

وقت ظهور حاصل الفطر

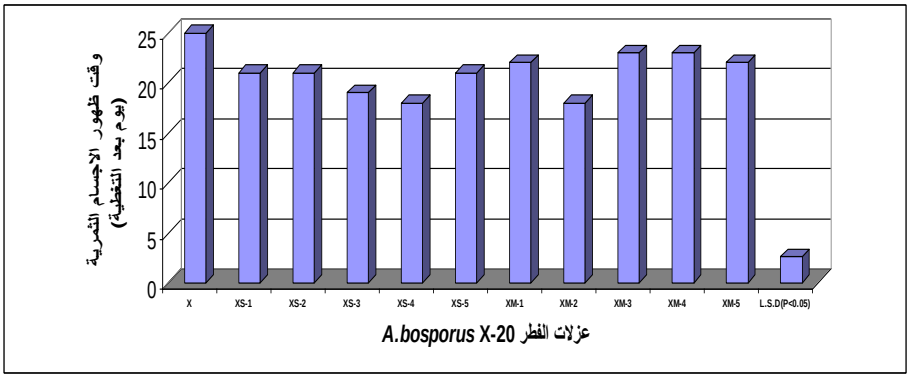
عند مقارنة مدة انتاج اول حاصل الفطر لجميع العزلات المنتخبة (مفردة ومتعددة السبورات) لسلالة الفطر *A.bisporus* B62 ، فان الشكل (٦) يبين تفوق معنوي لظهور اول حاصل الفطر لعزلات مستنبتات مفردة السبور BS-2 و BS-3 و BS-5 وعزلتي مستنبتات متعددة السبورات BM-4 و BM-5 ، اذ بلغ وقت ظهور اول حاصل الفطر ١٨ يوم بعد التغطية لجميع هذه العزلات مقارنة بـ ٢٣ يوم في السلالة الام (B) ، فيما لم تختلف بقية العزلات المفردة السبور او المتعددة السبورات معنويا في هذه الصفة (L.S.D =2 , P<0.05) (الشكل ٦).



الشكل (٦) مدة ظهور اول حاصل الفطر لعزلات مستنبتات مفردة السبوروmتعددة السبورات للفطر *A.bisporus* B62 مقارنة مع السلالة الام(B).

اما وقت ظهور اول حاصل الفطر لعزلات سلالة الفطر *A.bisporus* X20 (المفردة السبور والمتعددة السبورات) ، فيبين الشكل (٧) تفوق معنوي لعزلتي مستنبتات مفردة السبور XS-3 و XS-4 وعزلة مستنبت متعدد السبورات XM-2 في وقت ظهور اول الحاصل ، اذ بلغ ١٩ و ١٨ و١٨ يوم بعد التغطية ، على التوالي، مقارنة بـ ٢٥ يوم في السلالة الام(X) ، فيما لم تختلف بقية العزلات المفردة السبور او المتعددة السبورات معنويا عن السلالة الام (L.S.D =2.6 , P<0.05) (الشكل 7).

تتفق هذه النتائج مع عدد من الدراسات التي سجلت انتاجا مبكرا للاجسام الثمرية لعزلات منتخبة من مستنبتات مفردة السبور ومتعددة السبورات (١٦ ، ١٧ ، ١٩ ، ٢١) ، ان سبب الانتاج المبكر من الاجسام الثمرية للعزلات المنتخبة قد يعزى الى ان سرعة انبات سبوراتها البازيدية وسرعة نمو غزولها الفطرية الناتجة عنها – وهي احدى معايير الانتخاب (١٥) – فضلا عن تفوق نمو الغزل الفطري في طبقة التغطية (الاشكال ٢، ٣، ٤، ٥) ادت الى ظهور حاصل الفطر مبكرا ، اذ ان النمو التكاثري Reproduction growth (مرحلة انتاج الاجسام الثمرية) يعتمد اساسا على النمو الخضري Vegetative growth (مرحلة نمو الغزل الفطري) (٧ ، ١٧).

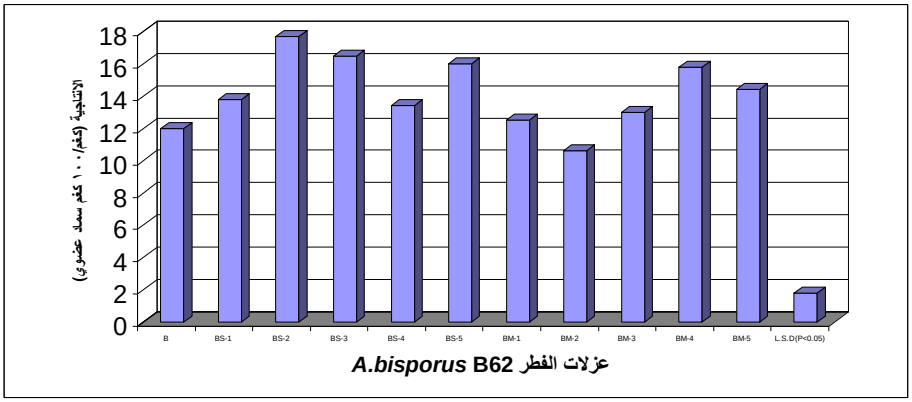


الشكل (٧) مدة ظهور اول حاصل الفطر لعزلات مستنبتات مفردة السبوروmتعددة السبورات للفطر *A.bisporus* X-20 مقارنة مع السلالة الام(X).

انتاجية الفطر

بلغت اعلى انتاجية متفوقة وبشكل معنوي لعزلات مستنبتات مفردة السبورلسلالة الفطر *A.bisporus* B62 BS-2 و BS-3 و BS-5 اذ بلغت ١٧,٧ و ١٦,٥ و ١٦ كغم من وسط السماد العضوي (الشكل ٨) ، تليها عزلتي مستنبتات متعددة السبورات BM-4 و BM-5 ، اذ بلغت ١٥,٨ و ١٤,٤ كغم فطر/ ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي ، مقارنة بانتاجية السلالة الام (B) والتي بلغت ١٢ كغم فطر/ ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي ، فيما لم تختلف بقية العزلات المفردة

السبور او المتعددة السبورات معنويا في هذه الصفة (L.S.D =1.8 , P<0.05) (الشكل ٨).



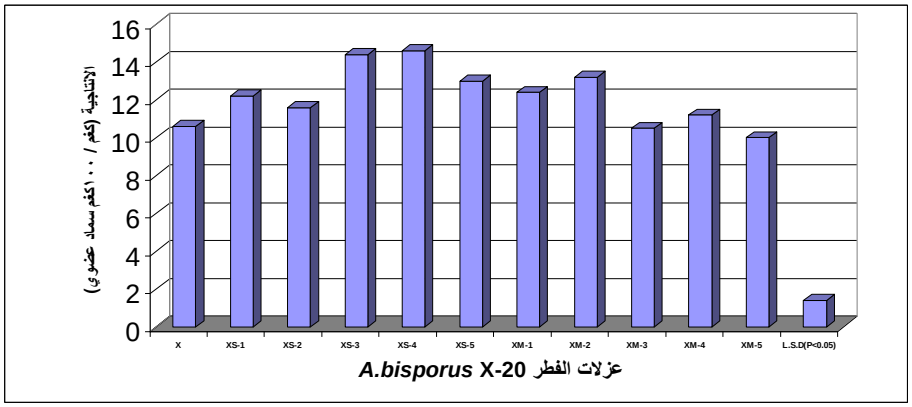
الشكل (٨) انتاجية عزلات مستنبتات مفردة السبوروتعددة السبورات للفطر *A.bisporus* B62 مقارنة مع السلالة الام(B).

وتبين الصورة (٥) الانتاجية العالية للاجسام الثمرية للعزلة BS-2 للفطر *A.bisporus* B62 مقارنة بانتاجية اقل للسلالة الام B (الصورة ٦) .

الصورة(٥) اول حاصل الفطر للعزلة BS-2 للفطر *A.bisporus* B62

الصورة(٦) اول حاصل الفطر للسلالة الام(B) للفطر *A.bisporus* B62

ويبين الشكل (٨) انتاجية عزلات مستنبتات مفردة ومتعددة السبورات للفطر *A.bisporus* X20 ، وسجلت عزلات مستنبتات مفردة السبور XS-4 و XS-3 و XS-5 اعلى انتاجية متفوقة معنوية مقارنة بعزلات مفردة السبور الاخرى ، اذ بلغت ١٤,٦ و ١٤,٤ و ١٣ كغم فطر/ ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي ، على التوالي ، في حين سجلت عزلتي مستنبتات متعددة السبورات XM-2 و XM-1 اعلى انتاجية متفوقة معنويا مقارنة بعزلات مستنبتات متعددة السبورات الاخرى ، اذ بلغت ١٣,٢ و ١٢,٤ كغم فطر/ ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي، على التوالي مقارنة بانتاجية السلالة الام (X) والتي بلغت ١٠,٦ كغم فطر/ ١٠٠ كغم من وسط السماد العضوي ، ولم تختلف بقية العزلات عن السلالة الام (L.S.D =1.4 , P<0.05) (الشكل ٩).



الشكل (٩) انتاجية عزلات مستنبتات مفردة السبوروومتعددة السبورات للفطر *A.bisporus* X-20 مقارنة مع السلالة الام(X).

وتبين الصورة (٧) الانتاجية العالية للاجسام الثمرية للعزلة XS-4 للفطر *A.bisporus* X20 مقارنة بانتاجية اقل للسلالة الام X (الصورة 8) .

الصورة(٧) اول حاصل الفطر للعزلة XS-4 للفطر *A.bisporus* X20

ج**الصورة(٨) اول حاصل الفطر للسلالة الام(X) للفطر *A.bisporus* X20**

ان تحسين سلالات الفطر *A.bisporus* عن طريق انتاج عزلات من مستنبتات مفردة السبور ومتعددة السبورات يتفق مع دراسات مماثلة (٧ ، ٢٠) اذ تعد هذه المستنبتات في الغالب افضل من نواحي الصفات الزراعية والانتاجية من خطوط الاباء (١٧) ويمكن ان تكون مساوية اوحتى اقل كفاءة من خطوط الاباء وهنا يؤدي الانتخاب دوراً مهماً في اختيار الافضل (١٦).

كما اوضحت النتائج ان معظم عزلات ذات الانتاجية العالية هي ضمن عزلات مستنبتات احادية السبور وهذا يتفق مع عدد من الدراسات المماثلة (٢١ ، ٢٢) ان التباين في الانتاجية لعزلات مستنبتات احادية السبور مقارنة بعزلات مستنبتات متعددة السبورات ربما يعزى الى التعبيرعن المعلومات الوراثية بشكل كامل كما ان الثبات الوراثي لهذه المستنبتات افضل مقارنة بمستنبتات متعددة السبورات اذ يكون الاخير خليطاً وراثياً قد يختلف في تعبيره في الاجيال اللاحقة (١٥ ، ١٨) .

المصادر

1.Chang, S. T. (2006). The world mushroom industry: trends and technological development. International journal of medicinal mushrooms 4:297-314.
2.Konuk, M., Afyon, A., and Yagiz, D.(2006).Chemical composition of some naturally growing and edible mushrooms. Pak. J. Bot. 38(3):799-804.
3.Stamets, P.(2000). Growing gourmet and medicinal mushrooms. Ten speed press, Berkeley, Toronto.
4.Hassan, A.A. and Mahmoud, A. R. (2003b). Cholesterol and glucose lowering effect by some edible mushrooms. Iraqi J. of Sci. 1:22-25
5.Breene, W.M. (1990). Nutritional and medicinal value of specialty mushrooms. J. of Food Prtotec. 53 (10): 883 - 894.
6.Chang, S. T. and Miles, P. G.(2004). Mushrooms, cultivation, nutritional value, medicinal effect and environmental impact. CRC press, Baco Raton , London , New York ,Washington, D. C. PP. 451.
7.Quimio, T. H., Chang, S.T. & Royes, D.J. (1990). Technical guidelines for mushroom growing in the tropics. FAO. Plant production and protection . paper 106, Rome, Italy.
٨. حسن ، عبدالله عبد الكريم (١٩٩٨). استخدام الاشعاع والنظائر المشعة في انتاج وحفظ الفطريات الغذائية. مجلة الذرّة والتنمية ١٠(٢) : ٢٦-٣٠ .
٩. حسن ، عبدالله عبد الكريم ، نذير، عادل محسن ، محمود ، عبير رؤوف و علي ، علي عبيد(٢٠٠٢) دراسة امكانية استخدام مخلفات السوس في انتاج بعض الفطريات الغذائية . المؤتمر القطري الثاني لعلوم الحياة – بغداد الجامعة المستنصرية ٢٥-٢٦ كانون الاول ص ٣٧,
١٠. نذير ، عادل محسن و حسن ، عبد الله عبد الكريم (١٩٩٩). تحسين القيمة الغذائية للمخلفات الزراعية والأدغال البرية بواسطة فطريات التعفن الأبيض . مجلة الزراعة العراقية ٤(٦): ١٠٤ -١١٥ .
١١. نذير ، عادل محسن و حسن ، عبد الله عبد الكريم (٢٠٠٠). انتاج هجن جديدة من الفطر الأبيض باستخدام أشعة كاما. المؤتمر العربي الخامس للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية – الهيئة العربية للطاقة الذرية –تونس– بالاشتراك مع الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية . ١٣-١٧ تشرين الثاني ٢٠٠٠ص ,٦٨
12. Hassan, A.A., Natheer, A.M. & Mahmoud, A.R. (2002). Improvement of agronomic characters and productivity of *Agaricus bisporus* Lange(Imbach), using some organic sources. Iraqi J. Agric.7(3): 104-112.
13. Hassan, A.A., and Mahmoud, A.R. (2003a). Outdoor cultivation of two white edible mushrooms *Agaricus bisporus* and *Agaricus bitorquis*. Iraqi J. Agric. 8 (2): 59 -66.
14.Sánchez, C. (2004) Modern aspects of mushroom culture technology. Applied Microbiology and Biotechnology, 64 (6):756-762.
15.Fritsche, G. (1981). Some remarks on the breeding , maintenance of strains and spawn of *Agaricus bisporus* and *A. bitorquis*. Mushroom Science 11(1):367-385.
16. Pahil, V. S., Smith, J.F. and Elliott, T. J. (1994). Strain improvement studies of high temperature tolerant culyivated and wild species of *Agaricus*. Mushroom Research. 3:59-68.
17.Elliott, P.T. (1985). The genetics and breeding of species of *Agaricus.* In"The biology and technology of the cultivated mushroom." (P.B. Flegg , D.M. Spencer & D.A. Wood, eds). John Whiley and Sons, Ltd. P. 347.
18. Romaine, C. P. (2005b). Transgenic breeding of *Agaricus bisporus* for crop improvement. J. Austral. Mush. Growers .5:11-15.
19. Pahil , V. S.(1997). Strain improvement in tropical *Agaricus:* technique and Developments. In" Advances in mushroom and production, R. D. Rai, B. L. Dahar, and R. N. Verma, eds" MSI, Solan,India.
20. Romaine, C. P.(2005a). Transgenic breeding of *Agaricus bisporus*: The next frontier. Acta Edulis Fungi 12:174-184.
21. Kneebone, L. R., Patton, T. G. and Shultz, P. G. (1976). Improvement of the brown variety of *Agaricus bisporus* by single spore selection. Mushroom Science, 9:237-243.
22. Prakasam, V. Singh, R.P. (2008). Culture media edible fungi fungal morphology growth mushrooms strains *Agaricus bisporus* and *Agaricus bitorquis* fungi. Annals of Plant Protection Sciences. 16 (No.2) (Abstract).

Selection of new isolates from single spore and multispore cultures from two strains of *Agaricus bisporus*

Hassan , A. A
Plant Protection Department , Agriculture College , Tikrit University , Tikrit ,Iraq
(Received 22 / 6 / 2009 , Accepted 25 / 10 / 2009)

Abstract

Five isolates of single spore cultures were selected from 50 isolates of two strains *A. bisporus* B-62 and *A. bisporus* X-20, in addition to five isolates of multispore cultures were selected from 20 isolates of both strains, for production of new isolates with improved agronomic characters and high productivity. The results showed that the percentage of fertile single spore cultures in both *A. bisporus* B-62 and *A. bisporus* X-20 were higher than sterile single spore cultures resulting in 78 and 82%, respectively. The isolates of single spore cultures BS-3 and BS-2, and BM-1and BM-4 from multispore cultures of *A. bisporus* B-62 and the isolates of single spore cultures XS-3, XS-4 and XS-5, and the isolates XM-1 and XM-2 from multispore cultures of *A. bisporus* X-20 were significantly superior, according to L.S.D test ($P<0.05$), in all agronomic characters including shape, size and firmness of fruitbodies and mycelium growth into casing layer, compared to mother strain, in addition to the productivity of these isolates was significantly superior and production of fruitbodies was earlier than mother strains.