جامعة الملك سعود
King Saud University

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
SAUDI SOCIETY FOR AGRICULTURAL SCIENCES

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

نصف سنوية محكمة

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية - جامعة الملك سعود

المجلد الثامن عشر – العدد الثاني (أ) يونيو ٢٠١٩م

ردمد: X ٠٧٧ - ١٦٥٨

قواعد النشر بمجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

قواعد عامة

١- ألا يكون البحث قد سبق نشره.

٢- ألا تزيد عدد صفحات البحث عن ١٥ صفحة شاملة الجداول والمراجع.

٣- لا يجوز سحب البحث بعد إقرار نشره في المجلة.

د- لا ترد البحوث المقدمة للمجلة.

٥- أن يكون البحث مكتوباً بأي من اللغتين العربية أو الانجليزية على أن يرفق ملخص البحث باللغة الأخرى.

تعليمات عامة

١- يقدم البحث من أصل ونسختين وتكون الكتابة على مسافة مزدوجة وعلى ورق مقاس (A4) على وجه واحد، ويجب ترقيم الصفحات والجداول والأشكال ترقيماً متسلسلاً. وتقدم الجداول والصور واللوحات على صفحات مستقلة مع تحديد أماكن ظهورها في المتن.

٢- يتصدر البحث ملخص في حدود ٢٠٠ كلمة توضح هدف البحث وطريقته وأهم النتائج.

٣- تنسق الكتابة تحت عناوين رئيسة هي: المقدمة، طرق البحث ومواده، النتائج، المناقشة والمراجع.

المراجع

يشار إلى المراجع في المتن باسم المؤلف وسنة النشر (داخل قوسين) وترتب قائمة المراجع ترتيباً أبجدياً طبقاً لاسم المؤلف وسنوياً طبقا للمؤلف الواحد، وبحيث يشمل كل مرجع اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث، ثم اسم الدورية ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور فيها البحث.

مثال (بحث في دورية علمية)

علي، محمود أحمد؛ باشة، محمد علي؛ دسوقي، فرحات. (١٩٩٩). تأثير بعض منظمات النمو على السرطانات وصفات ثمار ومحصول أشجار التين والرمان. مجلة جامعة الملك سعود (العلوم الزراعية)،١١(٢): ١٥٧-١٦٩.

وفي حالة الكتب يذكر اسم المؤلف (أو المحرر) وسنة النشر وعنوان الكتاب واسم الناشر ومكان النشر. أما الرسائل فيذكر عنوانها بعد اسم المؤلف مع ذكر الجهة المانحة للرسالة وتاريخ الرسالة وعدد صفحاتها.

مثال لكتاب (تأليف)

عويضة، عصام حسن. (١٩٩٧). أساسيات تغذية الإنسان. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، عدد الصفحات.

مثال (لفصل مؤلف في كتاب – تحرير)

شلينبرقر، ج.أ. (١٩٧٨). إنتاج واستخدامات القمح في: كيمياء وتقنية القمح (تحرير Y. Pomeranz). لجمعيةالأمريكية لكيميائيي الحبوب، سانت بول، منيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية. رقم الصفحات (١-٨).

مثال (لفصل مؤلف في كتاب)

الدريهم، يوسف ناصر. (١٩٩١). استخدام الفيرومونات في مجال حماية الحبوب في: آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها. (المؤلفين). جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، رقم الصفحات ١٦٩-١٧٥.

مثال لكتاب (ترجمة)

ذيب، فوزي سعيد؛ العمود، أحمد إبراهيم (مترجمان). (١٩٩٧). نظم وعمليات الري السطحي (تأليف K. Melvyn) جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية. عدد الصفحات.

مثال لرسالة

العبد اللطيف، عبد العزيز عبدالله. تأثير التريبش المبكر على كفاءة النمو، صفات الذبيحة وبعض معايير الدم في الدجاج البلدي. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود (١٩٩٤). ١٩٨صفحة.

الاختصارات والوحدات

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقاً للقائمة العالمية للدوريات العلمي The World list of Scientific periodicals. تستخدم الاختصارات المقننة دولياً بدلاً من كتابة الكلمات كاملة مثل سم، مم، م، كم، سم٢، مل، ملجم، كجم، % الخ ... مع ضرورة إتباع نظام الوحدات العالمي (SI).

الجداول والأشكال والصور

يجب أن تكون الجداول والرسومات واللوحات مناسبة لمساحة الصف في صفحة المجلة على أن تكون الصور والأشكال واضحة التفاصيل. ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان مختصر للبحث ورقم الشكل المسلسل.

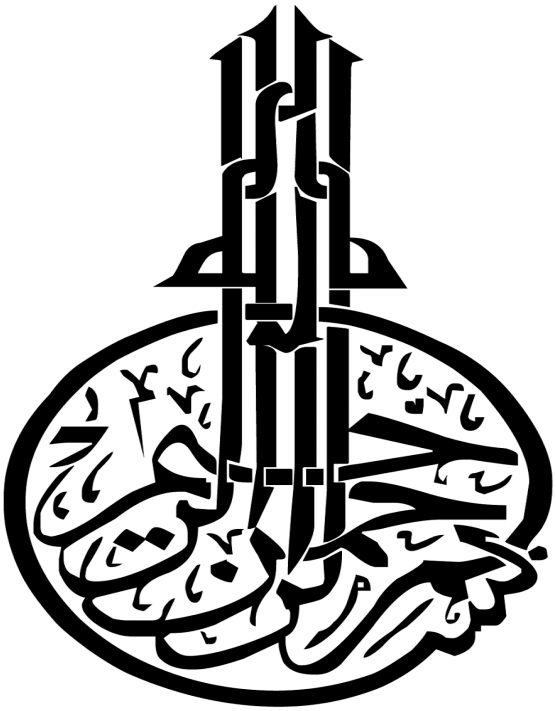
تعليمات الطباعة

تتم الطباعة طبقا للبرنامج IBM-MS Word, latest version نوع البنط Traditional Arabic وحجم بنط العنوان الرئيس ١٦أسود في منتصف الصفحة وحجم ١٤ عادي للنص والحواشي وذلك إذا كان البحث باللغة العربية، أو Times New Roman إذا كان البحث باللغة الإنجليزية على أن يكون حجم بنط العنوان الرئيس ١٢ أسود (Bold) في منتصف الصفحة، وحجم البنط للنص والحواشي ١٠ عادي.

المراسلات

ترسل جميع المراسلات إلى المجلة باسم:

رئيس التحرير
مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية
هاتف ٤٦٧٤١١٤ ١ ٩٦٦ +
فاكس ٤٦٧٨٦٢٩ ١ ٩٦٦ +
بريد الكتروني: ssas@ksu.edu.sa



مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية – جامعة الملك سعود

هيئة تحرير مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

أ.د. عبد رب الرسول بن موسى العمران	رئيسا
د. عبدالعزيز ثابت بن ظبية	عضوا
د. محمد بن عبداللطيف النفيسه	عضوا
د. غدير مسلم صخيل الشمري	عضوا
د. خالد بن فيحان المطيري	عضوا
د. إبراهيم عبدالله الحيدري	عضوا
د. هتان بن أحمد الحربي	عضوا
د. صالح منصور الغامدي	عضوا
م. أحمد حسن حراب	سكرتير تحرير

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود

ص.ب 2460 الرياض 11451

إيميل: jssasarabic@ksu.edu.sa & ssas@ksu.edu.sa

المملكة العربية السعودية

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

المجلد الثامن عشر

العدد الثاني (أ)

2019م (1440هـ)

الناشر

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

جامعة الملك سعود – كلية علوم الأغذية والزراعة

ص.ب 2460 – 11451 – المملكة العربية السعودية

تقييم بقايا أشجار النخيل كبيئة إنبات لإنتاج الفطر المحاري تحت ظروف بيئية محكومة

فهد بن ناصر الكعيك

قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود. ص. ب 2460، الرياض 11451، المملكة العربية السعودية.

بريد اليكتروني:falkoaik@ksu.edu.sa

الملخص: الهدف من هذه الدراسة هو تقييم بيئة سعف أشجار النخيل (Date Leaf Substrate) ومفروم أشجار النخيل الكاملة (WDS) وقش القمح (WSS) للمقارنة، كبيئات إنبات لإنتاج الفطر المحاري (*Pleurotus Ostreatus*) مع وبدون إضافة نخالة القمح بنسبة 5٪ وكربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) حسب الحاجة لضبط الرقم الهيدروجيني للمخلوط (3–5٪ وزن جاف) في غرفة ذات تحكم آلي (درجة حرارة، الرطوبة النسبية، الإضاءة ونسبة غاز ثاني أكسيد الكربون) من حيث الكفاءة البيولوجي(BE) . تم تقطيع البقايا إلى قطع صغيرة (2–3 سم) كل نوع على حده، ثم تم غمر هذه البيئات في الماء لمدة 12 ساعة، بعد ذلك تمت إزالة الماء الزائد. أصبح المحتوى الرطوبي للمخاليط الأولية 65–70 ٪. تمت تعبئة هذه المخاليط في أكياس بلاستيكية مقاومة للحرارة استعدادا لتعقيمها، ثم تمت اضافة لقاح الفطر المحاري المطلوب (3٪ وزن رطب) للأكياس المعقمة. ادخلت الأكياس بعد عملية التلقيح لغرفة الحضانة (مظلمة ≈ 21–25 م°) ولمدة 3–4 أسابيع حتى تمت تغطيتها (80٪ على الأقل) بخيوط الفطر (الميسليوم)، ثم بعد ذلك تم نقلها إلى غرفة النمو وفتحت الأكياس (تحت ظروف 23–25 م° و 80–90 ٪ رطوبة نسبية مع الإضاءة لمدة 6 ساعات وثاني أكسيد الكربون أقل من 1000 جزء بالمليون). أما بالنسبة لرطوبة الأكياس فقد تم الحفاظ عليها عن طريق رش الماء عليها مرتين في اليوم حتى الحصاد. تؤكد نتائج هذا البحث على أن الكفاءة البيولوجية (≈50٪) لكل من بقايا أشجار النخيل الكاملة وقش القمح كانت متشابهة، وبالتالي نستطيع القول بأنه يمكن استخدام بقايا أشجار النخيل الكاملة المتاحة محلياً لإنتاج الفطر المحاري في المملكة العربية السعودية بدلا من استخدام بيئة الانبات التقليدية (قش القمح) والغير متوفرة بأسعار معقولة.

الكلمات الافتتاحية: الفطر المحاري، سعف النخيل، مخلفات النخلة كاملة، الكفاءة البيولوجية، بيئات الإنبات، قش القمح.

مقدمة

لدى المملكة العربية السعودية موارد مائية محدودة (FAO, 2009). فوفقا لمؤشر الندرة، البلاد تعاني من نقص حاد في المياه (Abderrahman, 2006). ولذلك، فإن أحد أهم محاور الركيزة الأولى في رؤية المملكة العربية السعودية 2030 هو المسؤولية الأخلاقية لتحسين استخدام الموارد المائية وتشجيع الاستهلاك المستدام لموارد المياه المتجددة. ولذلك، قررت المملكة إتباع سياسة التراجع الزراعي(Al-Subaiee et al. 2005) ، والسماح فقط بالاستثمار في المشاريع ذات الاحتياجات المائية المنخفضة (Lovelle, 2015).

بشكل عام، تحتاج زراعة الفطر في الغرف التي يتم التحكم فيها بيئياً إلى الحد الأدنى من متطلبات المياه (Ragupathi et al., 2016)، وبالتالي يمكن أن تكون واحدة من أفضل الخيارات للتوسع الزراعي في المملكة. الفطر المحاري (*Pleurotus Ostreatus*) هو فطر صالح للأكل له مذاق مقبول ونكهة جيدة وتكلفة إنتاج منخفضة (Mswaka and Tagwira 1997; Baysal etal., 2003; Chitamba et al., 2012). كما أن الفطر المحاري منخفض الدهون والسعرات الحرارية وغني بالفيتامينات (Chowdhury et al., 2014)، وهو أيضاً غني بالبروتين ومصدر جيد للمعادن (Cohen et al, 2002).

ازدادت زراعة الفطر المحاري في جميع أنحاء العالم بسبب قدرته على النمو في مجموعة واسعة من البيئات العضوية (Baysal et al., 2003 و Onyango et al., 2011). ووفقاً لما جاء في (1993) Stamets ، فأن الظروف البيئية المثلى للزراعة الناجحة للفطر المحاري (*P. Ostreatus*) هي أن تكون درجة الحرارة المحيطة (20–27 م°) والرطوبة النسبية (85–95٪) وثاني أكسيد الكربون (أقل من 1000 جزء في المليون) وكثافة الضوء ومدته (1000–1500 لوكس لمدة 6 ساعات على الأقل).

الفطر عموماً لديه القدرة على إفراز الإنزيمات، والتي لها القدرة على تفكيك المركبات العضوية المعقدة في البقايا الزراعية السيلزيوسية وتحويلها إلى سكريات بسيطة يمكن استهلاكها بسهولة عن طريق الفطر (Jandaik and Goyal, 1995). والمتطلبات الاساسية لنمو الفطر هي الكربون وقليل من النيتروجين والمركبات غير العضوية التي يمكن العثور عليها بشكل وافر في معظم المواد العضوية التي

تحتوي على السليلوز، الهيموسيلولوز واللجنين (مثل القش بأنواعه، قشر بذور القطن، أكواز الذرة، قصب السكر، نشارة الخشب والأوراق) التي تدعم نمو وتطور ثمار الفطر (Chang and Miles 1988 ; Dehariya and Vyas, 2013). ووفقاً لما ورد في Kashangura et al. (2005) فأن قش القمح هو البيئة الرئيسية المستخدمة لزراعة هذا النوع من الفطر، إلا أن قش القمح ليس متاحاً بسهولة في المملكة العربية السعودية. بما أن إنتاج الفطر يعتمد أساساًعلى مدى توفر بيئة الانبات وانخفاض تكلفتها (Vetayasuporn et al., 2006) لذا فهناك حاجة ماسة إلى ضرورة إجراء أبحاث تطبيقية لدراسة وتجربة بيئات بديلة تكون متوافرة محلياً مثل بقايا أشجار النخيل لإستخدامها لإنتاج الفطر المحاري (*Pleurotus Ostreatus*) في المملكة العربية السعودية حيث يتوفر أكثر من 700،000 طن سنوياً من بقايا أشجار النخيل والتي يمكن استخدامها كبديل عن قش القمح (البيئة التقليدية).

المواد وطريقة العمل

أجريت هذه الدراسة في غرفة ذات تحكم كامل في الظروف البيئية داخل معمل البيئة في قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية خلال الفترة من فبراير 2018 إلى مايو 2018. تم الحصول على تقاوي الفطر المحاري (*Pleurotus Ostreatus*)المستخدمة في هذه الدراسة من شركة أويستر مشروم في القاهرة، جمهورية مصر العربية.

مصادر بيئات الزراعة:

استخدم في هذا البحث ثلاث بيئات لزراعة الفطر المحاري: سعف أشجار النخيل (DLS) ومفروم أشجار النخيل الكاملة (WDS) وقش القمح (WSS) كبيئة للمقارنة، حيث تم الحصول على مفروم أشجار النخيل الكاملة من وزارة الزراعة (برنامج سوسة النخيل الحمراء)، محافظة الدرعية ، المملكة العربية السعودية ، في حين تم تجمع أوراق النخيل من المزرعة التعليمية ، كلية علوم الأغذية والزراعة، أمّا بالنسبة لقش القمح فقد تم شراؤه من سوق العلف بالرياض. تم تجهيز البيئات الثلاثة بتقطيع البقايا إلى قطع صغيرة (2–3 سم) باستخدام فرامة سعف النخيل (Model FYS-76 Shredder, China Mainland). ثم تم غمرها في الماء لمدة 12 ساعة، بعد

ذلك تمت إزالة الماء الزائد. أصبح المحتوى الرطوبي للمخاليط الأولية 65-70 ٪ في جميع البيئات.

تحضير بيئات زراعة الفطر:

تم اختبار جميع البيئات (WDS, DLS , WSS) مرة بمفردها واخرى بعد اضافة نخالة القمح بنسبة 5 ٪. كما تم ايضاً إضافة كربونات الكالسيوم (CaCo3) حسب الحاجة لضبط الأس الهيدروجيني (pH) للبيئة. ثم بعد ذلك تم تعبئة البيئات الثلاثة منفصلة في أكياس من البولي بروبلين المقاومة للحرارة (وزن 500 غرام للكيس). وأخيرا تم تعقيم جميع الأكياس (باستخدام البخار عند درجة 60 °م لمدة ساعتين) وتلقيحها بسلالة الفطر (5% من الوزن الرطب). بعد ذلك ادخلت لغرفة الحضانة (25°م ورطوبة نسبية 75%) لمدة ثلاث أسابيع كما وصفها(2015) .Alkoaik et al . بعد نهاية مرحلة النمو اللاجنسية للفطر (تكوين الميسليوم) تم تعريض الفطر لصدمة عن طريق تغير الظروف البيئية (زيادة في مدة الإضاءة، تركيز الأوكسجين والرطوبة النسبية) لتشجيع الفطر على التحول الى مرحلة النمو الجنسي (الاثمار). خلال مرحلة الانتاج تم المحافظة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية بين 23-25 °م و80-90 ٪، على التوالي، مع ما يكفي من الضوء (6 ساعات / يوم)، والتهوية على فترتين (ساعتين في الصباح والمساء) حتى اكتمال الأجسام الثمرية. يتم إزالة طبقة صغيرة من بيئة الانبات بعد كل قطفة.

تقييم الإنتاجية:

تم تقييم إنتاجية الفطر عن طريق تحديد كل من: إجمالي عدد القطفات، الوزن لكل قطفة، إجمالي إنتاجية الفطر، الوزن الطازج والجاف، الكفاءة البيولوجية (٪) وكفاءة التحويل البيولوجي (٪). تم تسجيل الوزن الطازج (الرطب) من الفطر بعد حصاد كل قطفة. ثم تم تحديد الوزن الجاف للفطر بعد تحديد المحتوى الرطوبي (Mc) للفطر بعد تجفيف الأجسام الثمرية في فرن الهواء عند 70 درجة مئوية لمدة 24 ساعة (Ul Haq et al., 2011). وتم حساب المحتوي الرطوبي MC من الصيغة الرياضية التالية:

$$Mc\ (\%) = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100 \qquad (1)$$

حيث:

W1: وزن عينة الفطر الطازج (جم).

W2: وزن عينة الفطر بعد التجفيف (جم).

ثم تم حساب الكفاءة البيولوجية (BE) وتساوي وزن الفطر الطازج لكل كيلوغرام جاف من بيئة الزراعة بواسطة الصيغة التي أوصى بها Chang and Miles (1988) لحساب قيمة BE على النحو التالي:

$$BE\ (\%) = \frac{W3}{W4} \times 100 \quad (2)$$

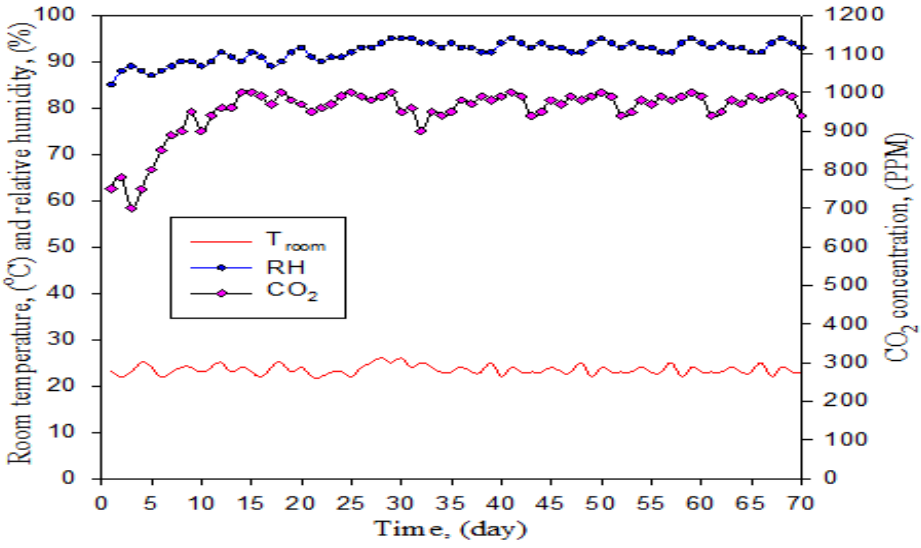
حيث:

W3: اجمالي وزن الفطر الطازج في الكيس (جم).

W4: وزن بيئة الانبات الجاف لنفس الكيس (جم).

النتائج والمناقشة

تراوحت متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية داخل غرفة النمو خلال فترة انتاج الفطر المحاري بين 23-25°م و85-90٪ على التوالي، كما أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون داخل غرفة النمو لم يتجاوز 1000 جزء في المليون (شكل1). وهذه الظروف البيئية داخل غرفة النمو تتوافق مع المدى المناسب لنمو الفطر المحاري كما هو وارد في (Stamets, 1993).



الشكل (1): الظروف البيئية داخل غرفة النمو

تعتبر مرحلة كل من النمو اللاجنسي (Spawn Running)، تكوين الأجسام الثمرية (Pinheads Development) ونضوج الأجسام الثمرية الأكثر أهمية خلال زراعة الفطر المحاري. تم اكتمال نمو هيفات الفطر بعد 3 إلى 4 أسابيع في جميع الأكياس (الجدول 1)، بعد ذلك تم نقل الأكياس بعد فتحها إلى غرفة النمو. تتفق فترة الحضانة في هذه الدراسة مع معظم الباحثين الذين ذكروا أن فترة الحضانة قد تستغرق عادة من أسبوعين إلى أربعة أسابيع (Buah et Tan, 1981; Shah et al., 2004; ; al., 2010 وSubarna et al.,2015)

الجدول (1): وقت ظهور الأجسام الثمرية، الحصاد وإنتاجية الفطر الطازج لكل قطفة.

(أ): سعف أشجار النخيل (DLS)

قطفة	ظهور الأجسام الثمرية (اليوم)		الحصاد (اليوم)		متوسط الوزن (جرام)		نسبة وزن القطفة من الاجمالي (٪)	
	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة
1	8	8	4	4	21	33	64	46
2	9	7	3	5	12	19	36	27
3	8	6	5	3	0	20	0	28
المتوسط	8	7	4	4	31	74	100	100

(ب): مفروم أشجار النخيل كاملة(WDS)

قطفة	ظهور الأجسام الثمرية (اليوم)		الحصاد (اليوم)		متوسط الوزن (جرام)		نسبة وزن القطفة من الاجمالي (٪)	
	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة
1	8	8	4	4	29	48	42	53
2	6	8	3	3	25	29	37	32
3	7	7	4	4	14	13	21	15
المتوسط	7	8	4	4	68	93	100	100

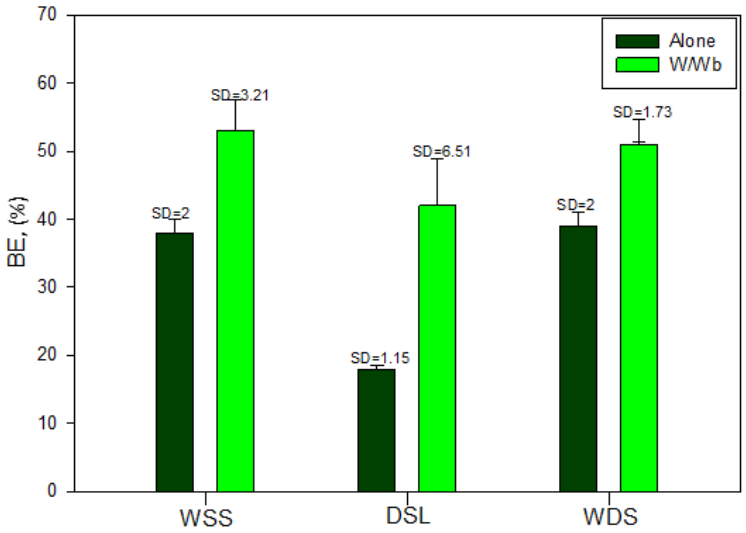
(ج): قش القمح (WSS)

قطفة	ظهور الأجسام الثمرية (اليوم)		الحصاد (اليوم)		متوسط الوزن (جرام)		نسبة وزن القطفة من الاجمالي (٪)	
	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة	بدون نخالة	مع النخالة
1	6	6	5	5	33	38	49	40
2	7	6	4	5	17	31	26	33
3	6	7	3	4	17	26	25	27
المتوسط	6	6	4	4	67	95	100	100

لوحظ ظهور الأجسام الثمرية (الجدول 1) بعد فترة أسبوع واحد عند استخدام بيئة انبات من نوع قش القمح (مع نخالة القمح أو بدونها)، وهذا يتفق مع معظم النتائج التي تم التوصل إليها في العديد من الأبحاث، والتي ذكر فيها الباحثون أن الأجسام الثمرية تتكون بعد 7-10 أيام من فتح أكياس البلاستيك (Shah et al., 2004، Sher et al., 2010 ، Ahmed et al., 2013)، بينما تأخرت ظهور الأجسام الثمرية لفترة أطول قليلا في البيئات الأخرى.

أخيرا، تم حصاد الفطر الناضج بعد يومين إلى أربعة أيام من تشكيل الأجسام الثمرية (Pinheads)، ويتفق ذلك مع ما توصل اليه كلا من Bhattacharjya et al. (2014) وAlkoaik et al. (2015) . كما تم الحصول على أعلى محصول فطر من أول قطفة في جميع المعاملات (40-60 ٪)، ثم من القطفة الثانية وأخيرا من الثالثة كما هو موضح في الجدول (1)، ويتفق ذلك مع ما جاء في Sher et al. (2010). يختلف متوسط وزن الفطر الطازج الذي تم جنيه حسب بيئة الزراعة المستخدمة كما هو موضح في الجدول رقم (1). حيث سجل متوسط أوزان محصول الفطر الطازج 67 و 95 و 31 و 74 و 68 و 94 غراماً بالنسبة إلى WSS و WSS + WB و DLS و DLS + WB و WDS و WDS + WB ، على الترتيب. من الواضح أن إضافة نخالة القمح كان لها تأثير إيجابي كبير على الوزن المقطوف والكفاءة البيولوجية (BE) لجميع بيئات الزراعة المستخدمة. ويمكن ملاحظة أنه بعد إضافة نخالة القمح بنسبة 5٪، زادت الانتاجية بنسبة 42% و 133% و 36 ٪ لكل من بيئات الزراعة WSSو DLS و WDS على التوالي. من الواضح أيضا

أن WDS أعطت كفاءة بيولوجية (BE, %) مماثلة (53 ٪، الشكل 2) لتلك الناتجة عند استخدام بيئة الزراعة التقليدية (WSS). تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات السابقة التي أجراها كل من Kalita et al. (1997) و Obodai et al. (2003) والتي ورد فيها أن BEلبيئات تقليدية مختلفة تراوحت بين 35 و 61 ٪ للفطر المحاري من النوع *P. Ostreatus*. يمكن أن يكون الفرق الصغير بسبب اختلافات في بيئات الزراعة والمكان.



الشكل (2): الكفاءة البيولوجية لمحصول الفطر المحاري

الخاتمة

خلصت هذه الدراسة إلى أن زراعة الفطر المحاري على مفروم أشجار النخيل الكاملة (WDS)وقش القمح كبيئات انبات من حيث انتاجية المحصول الطازج، الكفاءة البيولوجية وكفاءة التحويل البيولوجي اعطت نتائج متشابهة، وبالتالي يمكن استخدام مفروم أشجار النخيل الكاملة (WDS) المتاحة بوفرة في المملكة العربية السعودية لإنتاج الفطر المحاري بدلا من قش القمح الغير متاح أو محدود الإتاحة.

الشكر: الشكر والتقدير إلى عمادة البحث العلمي، مركز البحوث التابع لكلية علوم الأغذية والزراعة بجامعة الملك سعود لتمويل هذا العمل.

المراجع

Ahmed, M., Abdullah , N., Ahmed, K.U. and M.H.M. Borhannuddin Bhuyan, (2013). Nutritional composition of oyster mushroom strains newly introduced in Bangladesh Pesq. agropec. bras., Brasília, 48, (2) 197-202.

Abderrahman, Walid A., (2006). Groundwater Resources Management in Saudi Arabia, Special Presentation and Water Conservation Workshop, Al Khobar, KSA.

Al-Subaiee, F. S.,E. P. Yoder, and J.S. Thomson, (2005). Extension agents' perceptions of sustainable agriculture in the Riyadh Region of Saudi Arabia. Journal of International Agricultural Extension Education, 12, 5-14.

Chang, S.T. and Miles, P.G., (1988). Edible Mushroom and their cultivation. CRC press, Inc. Boca Raton, Florida.27:83-88

Chitamba J, Dube F, Chiota WM, Handiseni M., (2012). Evaluation of substrate productivity and mushroom market quality of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) on different substrates. International Journal of Agricultural Research 7(2): 100-106.

Chowdhury, P., R. Hari, R., B. Chakraborty, BB., Mandal, BS., Naskar, S. and N. Das, N., (2014). Isolation, culture optimization and physico-chemical characterization of laccase enzyme from Pleurotus fossulatus. Pakistan Journal of Biological Sciences, 17(2): 173-181.

Cohen, R., L. Persky, L. and Y. Hadar, Y., (2002). Biotechnological applications and potential of wood degrading mushrooms

Baysal, E., H. Peker, M.K. Yalinkilic and A. Temiz, (2003). Cultivation of oyster mushroom on waste paper with some added supplementary materials. Bioresour. Technol., 89: 95-97.

Bhattacharjya DK, Ratan KP, Nuruddin M, Ahmed KU., (2014). Effect of Different Saw Dust Substrates on the Growth and Yield of Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus), Journal of Agriculture and Veterinary Science 7 (2), 38–46.

Buah, J.N. Van der Puije, G.C. Bediako, E.A. Abole, E.A. and F. Showemimo, (2010). The Growth and Yield Performance of Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus) on Different Substrates. Biotechnology, 9: 338-342

of the genus Pleurotus.Applied Microbiology and Biotechnology, 58: 582-594.

Dehariya P and Vyas D., (2013). Effect of different agro- waste substrates and their combinations on the yield and biological efficiency of Pleurotus sajor - caju. IOSR J of Pharmacy and Biological Sciences, 8 (03): 60-64

FAO, (2009). Land and Water Division Report 34. Edited by Karen Freken. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Pp 325-337.

Alkoaik Fahad, Ahmed Khalil, Ronnel Fulleros and Renato G. Reyes, (2015). Cultivation of Oyster Mushroom (Pleurotus florida) on Date Palm Residues in an Environmentally Controlled Conditions in KSA. Adv. Environ. Biol., 9(3), 955-962.

Jandaik CL, Goyal SP. Farm and Farming of Oyster Mushroom (Pleurotus Species), (1995). In: Singh RP, Chaube HS, editors. Mushroom Production Technology. Pantnagar, India: G.B. Pant University of Agriculture and Technology; pp. 72–78.

Kalita, M.K., Rathaiah, Y. and Bhagabati, K.N., (1997). Effects of some agro-wastes as substrate for Oyster mushroom (Pleurotus sajor-caju) cultivation in Assam. Indian J. Hill Farming. 10 (1-2), 109-110

Lovelle, M., (2015). Food and Water Security in the Kingdom of Saudi Arabia. Available at the internet at the following address:

http://www.futuredirections.org.au/publication/food-and-water-security-in-the-kingdom. (Accessed, July, 2018).

Mswaka, A.Y. and M. Tagwira, (1997). Mushroom survey in Buhera and Wedza.

Shah, Z. A., M. Ashraf, M. and Ch. M. Ishtiaq, Ch. M., (2004). Comparative study on cultivation and yield performance of oyster mushroom (Pleurotusostreatus) on different substrates (wheat straw, leaves and saw dust). Pakistan Journal of Nutrition, (3): 158-160.

Sher H, Al-Yemeni M, Bahkali AH, Sher H., (2010). Effect of environmental factors on the yield of selected mushroom species growing in two different agro ecological zones of Pakistan. Saudi Journal of Biological Sciences; 17(4):321-6.

Stamets, Paul., (1993). Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. a companion guide to The Mushroom Cultivator. Ten Speed Press, Berekely, CA 94707.

Subarna Roy, Miskat Ara Akhter Jahan, Kamal Kanta Das, Saurab Kishore Munshi, Rashed Noor, (2015). Artificial Cultivation of Ganoderma A Report Submitted to the ZIMBAC Technical Committee, pp: 38.

Obodai, M., J. Cleland-Okine and K.A. Vowotor., (2003). Comparative study on the growth and yield of Pleurotus ostreatus mushroom on different lignocellulosic byproducts. J. Ind. Microbiol. Biotechnol., 30: 146-149.

Onyango, B.O., V.A. Palapala, P.F. Arama, S.O. Wagai and B.M. Gichimu, (2011). Suitability of selected supplemented substrates for cultivation of Kenyan native wood ear mushrooms (Auricularia auricula). Am. J. Food Technol., 6: 395-403.

Ragupathi, V., S. Kumerasan, S. Selvaraju and V. Karthikeyan, (2016). Optimizing the growth conditions and adopting new methods growing oyster and milky mushrooms in same conditions. International J of Herbal Medicine 2016; 4(3): 1-4.

lucidum (Reishi Medicinal Mushroom) Using Different Sawdusts as Substrates. American Journal of BioScience, 3(5): 178-182.

Tan, K.K., (1981). Cotton waste is a fungus (Pleurotus) good susbtrate for cultivation of Pleurotus ostreatus the oyster mushroom. Mush. Sci., 11: 705-710.

Ul Haq, I., M.A. Khan, S.A. M.A., Khan, S.A. and M. Ahmad, M., (2011). Biochemical analysis of fruiting bodies of *Volvariellavolvacea*strainV*vpk*, grown on six different substrates. *Soil & Environment* , 30(2): 146-150.

Vetayasuporn, S., P. Chutichudet and K. Cho-Ruk, (2006*). Bagasse as a possible substrate for Pleurotus ostreatus (Fr.) Kummer cultivation for the local mushroom* farms in the Northeast of Thailand. Pak. J. Biol. Sci., 9: 2512-2515.

Evaluation of Palm Tree Residues as Growth Medias for the Production of Oyster Mushroom under Controlled Environment

Fahad N. Alkoaik

Department of Agricultural Engineering, College of Food and Agriculture Sciences، King Saud University, PO. Box 2460, Riyadh 11451, Saudi Arabia

E-mail: falkoaik@ksu.edu.sa

Abstract: Wheat straw (WSS), date palm leaves (DLS) and whole date trees residues (WDS) alone and supplemented with 5 % wheat bran and calcium carbonate ($CaCo_3$), as needed to adjust substrate pH, were evaluated under controlled environment for the cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus Ostreatus*) in term of average biological efficiency (BE) in Saudi Arabia. Substrates were chopped into small pieces (2-3 cm) and were soaked in water overnight, moisture content of the initial mixtures were maintained at 65-70%. The mixtures were bagged into heat resistant polypropylene bags, pasteurized and inoculated aseptically, then incubated in a dark room (temperature ≈ 21-25˚C) for 3-4 weeks. After fully covered with white mycelium, they were transferred to the growing room and opened. The conditions of the growing room were adjusted; the temperature and relative humidity were maintained between 23-25ºC and 80-90%, respectively, with sufficient light and ventilation for the development of fruiting bodies. The moisture requirements of the bags were accomplished by sprinkling water on them twice a day. Water spraying was done until the mushroom was matured enough to be harvested. It is concluded that whole date residues used as a substrate for oyster mushroom cultivation preformed similar to wheat straw substrate in term of fresh yield and biological efficiency (≈50%) as well, therefore, they can be used as available substrate for mushroom production in Saudi Arabia instead of the usual but limited wheat straws substrate.