مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(7) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (7) 2021

دراسة كفاءة التعقيم الكيميائي لوسط زراعة الفطر المحاري *Pleurotus ostreatus* في كمية الانتاج و نوعيته

د. رياض زيدان*

د. جنان عثمان**

م. لينا حمود***

(تاريخ الإيداع 15/ 3 /2021 . قُبِل للنشر في 9 /8 /2021)

□ ملخّص □

نُفِّذ البحث في قرية تالين التابعة لمنطقة بانياس،ضمن ظروف غرفة معتمةعام 2019،بهدف تقييم التعقيم الكيميائي بالكلس الحي والمطفأ لوسط التبن المستخدملزراعة الفطر المحاري، وتأثيره على كمية الانتاج ونوعيته، وتضمن 5 معاملات : 1- شاهدالتعقيم بالماء المغليلمدة نصف ساعة،2-التعقيم بالكلس الحي 3% ،3-التعقيم بالكلس الحي 4%، 4-الكلس المطفأ 3%، 5-الكلس المطفأ 4%.

جرى تعبئة وسط التبن الرطب بعد التعقيم في أكياس بولي اتلين بمعدل 3.5 كغ لكل كيس بعد تلقيحها بميسليوم الفطر المحاري بنسبة 3% (105 غ بذار/ الكيس).

أظهرت النتائج فعالية التعقيم الكيميائي باستخدام الكلس، اذ لم يلاحظ أي نمو للفطريات والبكتريا الممرضة على وسط الزراعة خلال مراحل الانتاج،وتفوقت معاملة الكلس الحي 3% معنويا على باقي المعاملات من حيث كمية الإنتاج حيث اعطت 1190 غ/كيس.

الكلمات المفتاحية: الفطر المحاري، التعقيم الكيميائي، الإنتاجية، الكلس، النوعية.

* استاذ في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** دكتورة في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*** طالبة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (5) العدد(7) 2021

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (5) No. (7) 2021

The efficiencyofsubstratechemical sterilization on quantity and quality of oyster mushroom *Pleurotus Ostreatus*production

Prof.RiadZedan*
Prof. Jenan Othman**
Lena Hammod***

(Received 15 /3 / 2021 . Accepted 9 / 8 / 2021)

□ ABSTRACT □

The experiment was conducted in the village of Talin near Banyas, in low light conditionsat 2019. Chemical sterilization of oyster mushroom culture substrate (wheat straw), and its effects on the quantity and quality of the production was evaluated when using quicklime and slaked lime as sterilization agents. Five treatment were evaluated being: 1- Control were the substrate was boiled for 30 minutes, 2- 3% quicklime,3- 4% quicklime, 4- 3% slaked lime, 5- 4% slaked lime.

After sterilization, substrate was inoculated with 3% oyster mushroom mycelium, then put in polyethylene bags. Each bag was filled with 3.5 kg of inoculated substrate (105 g mycelium/bag).

Results showed the effectiveness of sterilization using lime. There was no fungal nor bacterial growth in the substrate during the cultivation process. 3% quicklime treatment scored significantly better results over other treatments production wise, (1190 g fresh mushroom/bag).

Keywords: oyster mushroom, chemical sterilization, production, lime, quality.

المقدمة:

عرف الإنسان الفطر منذ القدمكمادة غذائية طيبة المذاق، واقتصرت مصادرهعلىالأنواع التي تنمو في الغابات الرطبة و الأماكنالقريبة منالأنهار، وقد اعتبره قدماء المصريين نوعاً خاصاً من الغذاء أطلق عليه اسم غذاء الآلهة، في حين اعتبر من قبل اليونانيين والرومان غذاءَ هاماً للنبلاء والقادة، أما الصينيون فقد أطلقوا عليه اسم أكسير الحياة باعتباره غذاء الصحة والجمال والرشاقة والحياة(مدبولي،1994) كما ذكره (زيدان وحسن،2005).

تنتشر زراعة الفطر حالياً في أكثر من 150 دولة من دول العالم، وهي آخذة في الازدياد وتتركز أساساً في أوربا وأميركا الشمالية ودول شرق آسيا، وبلغ الإنتاج العالمي لعام 2016 حوالي 10.79 مليون طن، وتعتبر الصين أول منتجة عالمياً له بنسبة 72% من الإنتاج العالمي (FAO,2017)،وأيضا تنتشر زراعته في دول عربية مثل مصر والسعودية والجزائر والمغرب وتونس والعراق ولبنان،أما في سورية فقد بدأت بالانتشار بشكل كبير نظراً لأهميته الاقتصادية والاجتماعية والإقبال على استهلاكه، حيث تساهم زراعته في تأمين فرص عمل للأسر الريفية وذلك بدعم من(مشروعي التنمية الريفية والزراعات المنزلية بتمويل من برنامج الامم المتحدة الانمائي UNDP) الذين ساهما في إقامة دورات عديدة في معظم المحافظات السورية لتدريب المزارعين على تقنية إنتاج الفطر المحاري، وكذلك المساهمة في تأمين المواد الأولية(فاضل، 2018).

وقد ساهمت نتائج الياس (2008) بإنتاج بذار الفطر محلياً من المواد الأولية المتوفرة في سورية، ونقل تقنية إنتاج البذار إلى المؤسسة العامة لإكثار البذار بحلب، وتوفيره بسعر تشجيعي فأدى ذلك إلى انتشار زراعته في كافة المحافظات السورية من قبل الأسر الريفية والمنتجين.

تنبع الأهمية الاقتصادية للفطر المحاري من كون زراعته سهلة التطبيق ومنخفضة الكلفة، حيث أنوسط الزراعة يتكون من أي مادة تحوي على السيليلوز كتبن القمح أو الشعير أو الحمص أو أية مخلفات أخرى كأوراق الأشجار ومخلفات المحاصيل، ولا يحتاج إلى تجهيزات معقدة ومكلفة ويصلح للمزارعين الصغار والهواة وذوي الإمكانات المحدودة، ويمكن زراعته في العديد من الأماكن التي لا تستثمر في مجالات أخرى(جهاد البناء، 2003).

يعتبر وسط تبن القمح الجاف أفضل الأوساط لإنتاج الفطر المحاري، ويأتي بعده تبن الشعير ثم الأرز وبطول 2–5 سم، ويمكن تحسين القيمة الغذائية للوسط بإضافة تبن المحاصيل البقولية، وتتم بسترة الوسط حرارياً على درجة 70 – 75ْ م لمدة 6 ساعات (تحسب المدة بعد وصول الحرارة إلى الدرجة المطلوبة)، ووُجد ارتفاع معامل التحول الحيوي عند تعبئة الوسط المعقم الرطب وزراعة الميسليوم في أكياس ذات سعة 3 – 4 كغ بالمقارنة مع الأكياس ذات السعة الكبيرة ، وتحضن الأكياس بعد الزراعة على درجة حرارة 24 – 26ْ م، وتخفض في مرحلة الإنتاج إلى الدرجة10 – 15ْ م شتاءً، و15 – 18 في الربيع والخريف، وإلى 18 – 20ْ م صيفاً، وبوجود رطوبة نسبية بحدود 80–90%، ولدرجة الحرارة في مرحلة الإنتاج تأثير مباشر على لون الأجسام الثمرية، فيكون لونها رمادي غامق عند حرارة 10 – 13ْ م، ويصبح رمادي فاتح عند درجة 15 – 17ْ م، وأبيض عند درجة حرارة أعلى من 20ْ م، ويفضل توفير اضاءة في مرحلة الانتاج 100 لوكس / م^2 (Teshinkov,2005; Teshinkov and Karabov,2006; Danisk state university,1987)

يعد الفطر مثل أي محاصيل أخرى معرضاً للإصابة بالآفات والأعفان والبكتريا الممرضة، والتي تسبب أضراراً جسيمة لمحصول الفطرالمحاري، وبالتالي انخفاض في كمية الإنتاج، فمن أجل القضاء على المسببات المرضية في وسط الزراعة وتشجيع نمو الميسليوميتطلب تعقيم الوسط قبل زراعة البذار، حيث تأتي أهمية استخدام المعقمات عند تعقيم وسط زراعة الفطر المحاري للتخلص من مرض العفن الأخضر (green mold) *Trichoderma.spp* وهو المرض الأكثر شيوعا الذي يتسبب بخسارة كبيرة في الإنتاج، وتظهر إصابته في مراحل إنتاج الفطر الأولى وخاصة عند زراعة البذار(JANDIK and GULERIA, 1999).

ومن أجل ذلك أجريت دراسات مختلفة حول كيفية تعقيم الوسط، فقد استخدم (COLAVOLPE*et al*,2014)معاملات مختلفة في تعقيم وسط زراعة الفطر المحاريللسيطرة على العفن الأخضر (1- الغمر في الماء الساخن على درجة حرارة 60° و 80° لمدة نصف ساعة، 2- التعقيم بالبخار لساعتين بدرجة حرارة 121° تحت ضغط 1.2 باسكال، 3-النقع بالماء القلوي باستخدام تركيز من الكلس 5%، والنقع بعدد ساعات مختلفة 12,24,36 ساعة) وأظهرت نتائجهم إمكانية استخدام التعقيم عن طريق البسترة بالماء الساخن لدرجة حرارة 60 مدة نصف ساعة، والنقع بالماء القلوي مدة 36 ساعة للسيطرة بشكل جيد على فطر التريكوديرما.

وللتعقيم بالماء المغلي سلبيات عديدة، منها فقد العناصر الغذائية الموجودة في وسط زراعة الفطر أثناء عملية الغليان(MEJAI and ALBERTO,2013)،وبالإضافةإلى تكاليف الوقود المستخدمة.

وفي دراسة أخرى أظهرت نتائج(CONTRERAS*et al*,2004)أن معاملات تعقيم الوسطبالأوتوغلاف والكلس الحي تفوقت معنوياً على التعقيم بالغلي.

أشار (LAVLINSKY,2016) إلى وجود ثلاث طرق للتعقيم الحراري لوسط نمو الفطر المحاري وهي: البسترة على درجة حرارة 70°م لمدة 12 ساعة، أو بالغليان على درجة 100°م لمدة 2 – 3 ساعات، والتعقيم ببخار الماء. وللبحث عن طرق أخرى للتعقيم البارد عوضاً عن الحراري سهلة التطبيق وخاصة في الظروف المنزلية، أجرى بحثاً بتعقيم قشور بذور عباد الشمس بعدة مواد كيميائية (الكلس الحي، كلور الكلس، الكلس أمين، برمنغنات البوتاسيوم، ماء جافيل) ولمدة 12 ساعة، وأظهرت النتائج فعالية التعقيم بالمواد الكيميائية في القضاء على الأحياء الدقيقة في وسط النمو، حيث نما ميسليوم الفطر المحاري بشكل نقي وجيد وسريع في كافة المعاملات، باستثناء معاملة التعقيم ببرمنغنات البوتاسيوم حيث كان نموه ضعيفا ولونه غامقاً.

هذا وتتواجد معظم الكائنات الحية الدقيقة الممرضة في الوسط الجاف المخصص للزراعة على شكل أجسام حجرية أو أبواغ ساكنة مغطاة بغشاء يحميها من الموت حتى على درجات الحرارة المرتفعة، لذا من الأهمية نقع الوسط الجاف بالماء كي تنتش الأبواغ والأجسام الحجرية وتنشط وتصبح أكثر حساسية لدرجة الحرارة وتموت عند المعاملة على درجة حرارة 70°م لمدة 12 ساعة، أو نصف ساعة على الأقل عند درجة الغليان، أو باستخدام التعقيم البارد بالكلس المطفأ، وأجريت عدة تجارب على استخدام الأوزون في التعقيم وكانت نتائجها غير مرضية ، ووجد أن له تأثير سلبي على صحة العاملين فتوقفت الدراسات عليه (Association of mushroom producers in Ukraine,2017).

وفي دراسة أخرى قام بها (KHAN*et al*,2013) لمعرفة تأثير مستويات مختلفة من الكلس ودرجة ال PH على نمو وإنتاجية الفطر المحاري، قاموا بإضافة الكلس على شكل كربونات الكالسيوم لوسط زراعة الفطر عند عملية النقع، واستخدموا التراكيز الأتية لكربونات الكالسيوم 0%، 2%، 4%، 6%، وكانت مستويات ال PH على التوالي

7.2 ، 7.8 ، 8.2 ، 8.7 فوجدوا ان استخدام كربونات الكالسيوم بتركيز 2% ومستوى PH 7.8 كان له تأثير جيد على نمو الميسليوم والإنتاج.

أهمية البحث وهدفه:

تهتم الحكومة السورية بالتعاون مع بعض المنظمات الدولية الداعمة للتنمية الريفية مثل (برنامج الامم المتحدة الانمائي UNDP) بتنويع مصادر الدخل للمزارعين، من خلال إيجاد مصدر دخل إضافي للعائلات الريفية وتحسين مستوى المعيشة، لذا تشجع وتقدم الدعم المادي والمعنوي للاستثمار في مجال إنتاج الفطر الزراعي، حيث أنه يعتبر من الاستثمارات الزراعية المولدة للدخل،والمربحة والتي يمكن تنفيذها على المستوى المنزلي بسهولة وعلى مدار العام وفي أماكن خاصة وغير صالحة للزراعات الأخرى ، ولكن مزارعي الفطر اعتمدوا على التعقيم الحراري كطريقة للقضاء على الأحياء الدقيقة، بالرغم من أنها تحتاج إلى زمن أطول كي يبرد الوسط بعد التعقيم بالغليان، حتى يمكن زراعة البذار، كذلك زيادة التكاليف وخاصة تكاليف الوقود المستخدم في عملية الغليان، وبالتالي كان لابد من العمل على إيجاد طرق بسيطة لتعقيم الوسط، سهلة التطبيق، موادها الأولية متوفرة ورخيصة الثمن، وتستطيع أي عائلة القيام بها من أجل زراعة وإنتاج الفطر منزلياً وتجارياً.

هدف البحث:

هدف البحث إلى دراسة تأثير التعقيمبالكلس الحي والمطفأ لوسط زراعة الفطر المحاريفي كمية الإنتاج الكلي ونوعيته.

مواد البحث وطرائقه :

مكان تنفيذ البحث:

نُفِّذالبحث في قرية تالين التابعة لمنطقة بانياس،في شهر آذار عام 2019،ضمن ظروف غرفة معتمة أبعادها (5*4.5) بعد تعقيمها بمادة الفورمالين 4% .

المادة النباتية:

استخدمت بذار السلالة blwفي الزراعة،إنتاج المؤسسة العامة لإكثار البذار، تصلح للزراعة على مدار العام كونها متحملة للحرارة المرتفعة والمنخفضة نسبياً، الميسليوم أبيض ناصع ولون الأجسام الثمرية كريمي، الساق قصيرة محززة مكسوة بزغب أبيض ناعم عند القاعدة،وتحمل عدد كبير من الصفائح المحارية، شكل رقم 1.

شكل رقم (1) الجسم الثمري لسلالة الفطر المحاريblw

المواد المستخدمة في التعقيم:

الكلس الحي (الجير الحي)هو أوكسيد الكالسيوم CaO

الكلس المطفأ (الجير المطفأ) هو هيدروكسيد الكالسيوم $Ca(oH)_2$

معاملات البحث:

تضمن البحث المعاملات التالية:

1- شاهد : تعقيم بالغليان لمدة نصف ساعة بدءاً من بدء الغليان.
2- التعقيم بالكلس الحي بنسبة 3%.
3- التعقيم بالكلس الحي بنسبة 4%.
4- التعقيم بالكلس المطفأ بنسبة 3%.
5- التعقيم بالكلس المطفأ بنسبة 4%.

إعداد الوسط والزراعة:

تم تعبئة التبن الجاف في أكياس خيش ثم وضعها في براميل سعة 200 لتر وجرى نقع وسط التبن بمحلول الكلس الحي والمطفأفي معاملات التعقيم الكيميائيلمدة 12 ساعة، بينما تم نقع الوسط المستخدم في معاملة الشاهد في الماء فقط لمدة 12 ساعة وبعد ذلك تم التعقيم بالغليان لمدة نصف ساعة بدءاً من الغليان، ثم رفعت الأكياس المعبأة بوسط التبن ووضعت على شبك نظيف معقم للتخلص من الماء الزائد وانخفاض حرارته إلى درجة حرارة دون 28° م وتراوحتنسبة رطوبة الوسطبعد التعقيم ما بين 70-73%.

جرى تعديل درجةحموضة الأوساطإلى درجة 7.3PH لكافة المعاملات بإضافة كربونات الكالسيوم، عُبئ التبن بعد عملية التعقيمفي أكياس شفافة من البولي اتليناسطوانية الشكل قطرها 35.5 سم خاصة لإنتاج الفطر وبمعدل 1 كغ تبن جاف اي ما يعادل 3.5 كغ تبن رطب لكل كيس،وتمت الزراعة بطريقةالطبقات وذلك بوضع طبقة من التبن الرطب بسماكة 10سم في الكيس يليها طبقة من البذار ثم طبقة من التبن، وهكذا نوالي الطبقات مع إضافة نسبةبذار 3% من الوزن الرطب،أي حوالي 105 غ لكل كيس. بعدالزراعة أغلقتالأكياسبإحكام وربطت بخيط من البلاستيك، ثم قصت زاويتي الكيس السفليين للتخلص من الرطوبة الزائدة،وأجريت عملية تثقيب تهويةبالإبرة(20 ثقب لكل كيس موزعة على جانبيه).وضعت الأكياس المعبأة بالوسط والبذار بجانب بعضها البعض فوق أرض نظيفة ومعقمة ومغطاة بطبقة من البولي اتلين،وغطيت الأكياس أيضا بغطاء من البولي اتلين الشفاف في غرفة الزراعة. استغرقت مدة التحضين بشكل عام 25 يوماً، حيث اكتمل نمو الميسليوم وتلون التبن بالكامل باللون الأبيض. بعد ذلك تم تثقيب الأكياس

ثقوباًإثماريه بقطر حوالي 2سم، موزعة في أماكن تجمع الميسليوم لزيادة التهوية وتشجيع تشكل بداءات الأجسام الثمرية أولاً ثم تحولها الى الأجسام الثمرية ثانياً. حيث بدأت بداءات الأجسام الثمرية بالظهور بتاريخ 4/24، ولم يلاحظ أي نمو للفطريات والبكتريا الممرضة على وسط الزراعة خلال مرحلتي التحضين والإنتاج.

جرى تحليل التبن الجاف قبل التعقيم، فأظهرت نتائج التحليل أن نسبة الرطوبة 10.56%، ونسبة الكربون العضوي 68.65%، والأزوت الكلي 0.7%، وبلغت نسبة C/N 98%،وهذه النسب تقع ضمن المجال الملائم لنمو الميسليوم وتطوره (CHANG and HAYES, 1978).

القراءات والقياسات المسجلة:

1- متوسط إنتاج الشهر الأول والثاني غ/كيس.

2- متوسط الانتاج الكلي غ/كيس.

3- معامل التحويل الحيوي حسب (أحمد،1995) وفق المعادلة: $\frac{\text{متوسط الانتاج الكلي}}{\text{الوزن الجاف للوسط}} * 100$

ويعبر معامل التحويل الحيوي عن مدى مقدرة الفطر على تحويل المادة العضوية لوسط الزراعة واستخدامها لإنتاج الأجسام الثمرية.

4- التحاليل الكيميائية للأجسام الثمرية: لمعرفة نسبة المادة الجافة، الكربوهيدرات، البروتين، الرماد، الألياف والدهون.

5- قياس درجة الحرارة العشرية الصغرى والعظمى والمتوسط اليومي كما هو مبين في الجدول رقم (1):

جدول رقم (1) الحرارة العشرية الصغرى والعظمى خلال فترة التحضين والإنتاج

الزمن	درجة الحرارة العشرية		
	المتوسط اليومي	العظمى	الصغرى
23اذار – 1 نيسان	15.3	15.8	14.8
2نيسان–11نيسان	15.9	17	14.8
12 – 21 نيسان	15.3	17	13.7
22نيسان – 1 ايار	17.2	18.6	15.8
2 ايار – 11 ايار	20.7	22.9	18.6
12 ايار – 21 ايار	23.5	25	22.1
22ايار –31 ايار	24.5	26.8	22.2
1حزيران– 10 حزيران	25.9	26.7	25.1
11حزيران– 20 حزيران	24.4	25.6	23.3
21 حزيران– 30 حزيران	25.4	26.5	24.4

أظهرت المعطيات المبينة في الجدول رقم (1) أن درجة الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط اليومي خلال فترة التحضين كانت منخفضة نسبيا لكن ضمن المجال الملائم لإنتاج الفطر(جهاد البناء، 2003).

تصميم البحث والتحليل الاحصائي:

صممت التجربة وفق التصميم الكامل العشوائية،متضمن خمس معاملات بأربع مكررات لكل معاملة، وأربعأكياس لكل مكرر فبلغ عدد القطع التجريبيةلكل معاملة 16 قطعة تجريبية، وبالتالي عدد الوحدات التجريبية في التجربة 80 وحدة تجريبية، وتمإضافة أكياس حماية لم تؤخذ قراءاتها وضعت على جوانب أكياس التجربة،وحللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Gen stat 12، وحساب قيمة LSDعند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

أولاً:تأثير التعقيم الكيمائي في متوسط كمية الإنتاج للشهر الأول والثاني، والكلي، ومعامل التحويل الحيوي:

أظهرت نتائج الشهر الأول للإنتاج تفوق معاملتي الكلس المطفأ3% والكلس الحي 3% معنوياً على معاملتي الكلس المطفأ 4% والغلي بالماء، في حيث لم تكن الفروق معنوية مع معاملة الكلس الحي 4%، كذلك لم يكن هناك فروق معنوية بين معاملة الكلس الحي4% ومعاملة الكلس المطفأ4%، حيث بلغ متوسط إنتاج الشهر الأول: 660.6، 751.7 ، 862.7 ، 819 ، 850.6 للمعاملات: الغلي، المطفأ4%، المطفأ3%، الحي 4%، الحي3% بالترتيب، جدول رقم(2) .

وبالنسبة لمتوسط إنتاج الشهر الثاني، فقد تفوقت معاملتي الغلي والكلس المطفأ4% على معاملتي الكلس المطفأ3% والكلس الحي 4%، بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملة الكلس الحي 3% وباقي المعاملات، وكان متوسط إنتاج الشهر الثاني: 379.3، 378.3، 277.3، 281، 339.4، للمعاملات: الغلي، المطفأ4% ، المطفأ3%، الحي 4%، الحي3% بالترتيب، كما هو موضح في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) متوسط الإنتاج من الفطر المحاري في الشهر الأول والثاني

المعاملة	متوسط إنتاج الشهر الاول غ/كيس	متوسط إنتاج الشهر الثاني غ/كيس
الغلي	660.6 ^{c}	379.3 ^{a}
الكلس المطفأ 4%	751.7 ^{bc}	378.3 ^{a}
الكلس المطفأ 3%	862.7 ^{a}	277.3 ^{b}
الكلس الحي4%	819 ^{ab}	281 ^{b}
الكلس الحي3%	850.6 ^{a}	339.4 ^{ab}
%5 LSD	93.9	88.3
% c.v	6.3	14.2

الأرقام المبوبة بأحرف متشابهة ضمن العمود الواحد لايوجد بينها فروق معنوية

أما بالنسبة لمتوسط الانتاج الكلي ومعامل التحويل الحيوي، فقد أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (3) تفوق معاملة الكلس الحي 3% معنويا على باقي المعاملات، بمتوسط كمية انتاج بلغ 1190غ/كيس، ومعامل تحويل حيوي بلغ 119%، بينما لم تكن هناك فروق معنوية بين معاملات الكلس الأخرى، ولكنها تفوقت معنوياً على معاملة الغلي، وبلغ متوسط الإنتاج لمعاملة الغلي 1040غ/كيس ومعامل تحويل حيوي 104% وهي أقل قيمة بين المعاملات.

يمكن أن يعزى سبب تفوق معاملات التعقيم بالكلس على معاملة التعقيم بالغلي إلى الدور التنشيطي الذي تقوم فيه أيونات الكالسيوم، حيث أنه من المعلوم أن الكالسيوم يتواجد بتراكيز أكبر في المناطق القمية للهيفات النامية عنه في المناطق الأبعد عن القمم النامية من الهيفات. يعتقد أن شوارد الكالسيوم تدخل إلى قمم الهيفات بأليات نقلخلوية غير فعالة، كما يتم طرحها بأليات نقل فعالة في مناطق ماتحت قمة الهيفاتالنامية، وهذا يتسببفي ظهور تدرجات من تراكيز أيونات الهيدروجين والأساس الهيدروجيني، لذلك تلعب أيونات الكالسيوم دورا مهما في تنظيم نمو ميسليوم الفطر وتشكل الأجسام الثمرية، كما أنه يلعب دور ناقل ثانوي،أي

أنه ينقل الإشارات بين أجزاء الهيفات (لعدم امتلاكها جهاز عصبي)، حيث يعتقد أن الكالسيوم ينقل المنبهات الموجودة على سطح الخلايا بشكل إشارات كيميائية أو كهربائية أو حتى فيزيائية الى تأثيرات محددة داخل الخلايا، لذلك تسبب تباينات تراكيز الكالسيوم في الوسط وضمن الخلايا تأثيرات متنوعة على النمو والتمايز(GAD, 1995).

جدول رقم(3) متوسط كمية الإنتاج الكلي ومعامل التحويل الحيوي

المعاملة	متوسط كمية الإنتاج الكلي غ/كيس	معامل التحويل الحيوي %
الغلي	1040^{c}	104^{c}
المطفأ 4%	1130^{b}	113^{b}
المطفأ 3%	1140^{b}	114^{b}
الحي4%	1100^{b}	110^{b}
الحي3%	1190^{a}	119^{a}
%5 LSD	45.22	4.522
c.v %	2.1	2.1

الأرقام المبوبة بأحرف مشابهة ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية

ثانياً: تأثير عملية التعقيم في التركيب الكيميائي للأجسام الثمرية:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (4)،أن التركيب الكيميائي للأجسام الثمرية الناتجة عن معاملات التعقيم الكيميائي كان مشابهاً للتركيب الكيميائي للأجسام الثمرية الناتجة عن معاملة التعقيم بالغلي،حيث لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات في نسبة المادة الجافة والتي تراوحت بين 8.583% في معاملة الكلس الحي 3% و 8.893% في معاملة الغلي، وفي نسبة البروتين والتي تراوحت بين 4.453% في معاملة الكلس المطفأ 4% و 4.160% في معاملة الكلس المطفأ 3%، وفي نسبة الألياف والتي تراوحت بين 0.7467% في معاملة الكلس المطفأ3% ومعاملة الكلس الحي 4% و 0.7300% في معاملة الكلس المطفأ 4%، وفي نسبة الدهون والتي تراوحت بين 0.3600% في معاملة الكلس المطفأ3% ومعاملة الكلس الحي 4% و 0.3167% في معاملة الكلس المطفأ 4%، وفي نسبة الرماد والتي تراوحت بين 0.8433% في معاملة الكلس الحي3% و 0.8067% في معاملة الكلس المطفأ 4%، وفي نسبة الكربوهيدرات والتي تراوحت بين 2.197% في معاملة الكلس المطفأ4% ومعاملة الغلي و 2.140% في معاملة الكلس المطفأ 3%، وتتوافق نتائج المحتوى الكيميائي مع نتائج(DEVOCHKIN,1989).

جدول رقم(4) التركيب الكيميائي للأجسام الثمرية

المعاملة	مادة جافة %	بروتين %	الياف %	دهون %	رماد %	الكربوهيدرات %
الغلي	8.893^{a}	4.310^{a}	0.7400^{a}	0.3233^{a}	0.8200^{a}	2.197^{a}
مطفأ 4%	8.793^{a}	4.453^{a}	0.7300^{a}	0.3167^{a}	0.8067^{a}	2.197^{a}
مطفأ3%	8.587^{a}	4.160^{a}	0.7467^{a}	0.3600^{a}	0.8233^{a}	2.140^{a}
حي4%	8.610^{a}	4.173^{a}	0.7467^{a}	0.3600^{a}	0.8167^{a}	2.170^{a}
حي 3%	8.583^{a}	4.327^{a}	0.7333^{a}	0.3233^{a}	0.8433^{a}	2.143^{a}
%5 LSD	0.3364	0.3284	0.0679	0.054	0.0611	0.0635

الأرقام المبوبة بالأحرف المتشابهة لايوجد بينها فروق معنوية

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال النتائج السابقة نستنتج:

1- فعالية استخدام الكلس الحي بتركيز 3% في تعقيم الوسط المستخدم لزراعة الفطر المحاري، حيث أعطى أعلى إنتاج 1190غ بمعامل تحويل حيوي 119%.

2- عدم وجود فروق معنوية في التركيب الكيميائي لأجسام الفطر الثمرية بين معاملة التعقيم بالغلي و معاملات النقع بالكلس.

لذلك نوصي باستخدام الكلس الحي بتركي 3% في عملية تعقيم الوسط المستخدم لزراعة الفطر المحاري، عوضاً عن التعقيم بالغليان.

لمراجع:

المراجع العربية:

1. أحمد، محمد علي. 1995، *موسوعة عيش الغراب العلمية (2) زراعة عيش الغراب صادرة عن الدار العربية للنشر و التوزيع* ، القاهرة، مصر، 248 ص.
2. الياس،إنعام. 2008،*تأثير أوساط التغذية في إنتاج بذار الفطر الزراعي(Agaricus bisporus)* محلياً. رسالة ماجستير،جامعةتشرين،سورية.
3. جهاد البناء . 2003، *زراعة الفطر الصدفي*، نشرة فنية الكترونية رقم 14، مؤسسة جهاد البناء، لبنان.https://**jihad**binaa.org.lb/essaydetails.php
4. زيدان، رياض؛ محمود، حسن. 2005، *إنتاج الفطر الزراعي*، نشرة رقم 466 ،قسم الإعلام في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، ص 20.
5. فاضل، نور. 2018، *دراسة الكفاءة الاقتصادية لإنتاج الفطر المحاري في محافظة اللاذقية*. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، سورية.
6. مدبولي، فوزي حنفي. 1994، *عيش الغراب الإنتاج والحفظ، نشرة فنية رقم6*، الإدارة العامة للثقافة الزراعية، جمهورية مصر العربية، ص 58.

المراجع الاجنبية:

1- COLAVOLPE, M. B.;MEJIA, S. J. and ALBERTO, E. (2014), Efficiency of treatments for controlling Trichoderma spp during spawning in cultivation of lignoicolous mushrooms. Brazilian Journal of Microbiology, 45 (4), 1263–1270.

2- CONTEERAS E. P.;SOKOLOV,M., MEJIA, G. and SANCHEZ', J. E. (2004), Soaking of substrate in alkaline water as a pretreatment for the cultivation of Pleurotus ostreatus. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 79(2), 234-240.
3- CHANG, S.T.; HAYES, W.A. (1978),The Biology And Cultivation of Edible Mushroom. Asubsidiary of Harcourt Brace Gavanovich, 34, 521- 554.
4- DEVOCHKIN,L.A. 1989, The mushrooms.Moscow ed " agroprom".174p.(in Russian)
5- Food and Agriculture Organization of the united nations:
http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC
6- GADD, G.M. 1995, Signal transduction in fungi. The Growing Fungus. Chapman and Hall, London,UK,pp.183–210.
7- JANDIK, S. and GULERIA, D. S. (1999), Yield loss in Agaricus bisporus due to Trichoderma.spp infection. Mushroom Research, 8, 43-46.
8- KHAN, M.W, Ali, M.A; KHAN ,N.A; KHAN, M.A; Rehman,A and Javed,N. 2013, Effect of different levels of lime and ph on mycelial growth and production efficiency of oyster mushroom (*Pleurotus spp).*Pak. J. Bot., 45(1): 297-302**.**
9- LAVLINSKY, A.V.2016, chemical sterilization of oyster mushroom culture medium.https://agroserver.ru/articles/82.htm.
10- MEJIA,S. J; ALBERTO ,E. 2013, Heat treatment of wheat straw by immersion in hot water decreases mushroom yield in *Pleurotus ostreatus*.Revistaiberoamericana de micologia 30(2) , 125-129.
11- TESHINKOV,A.D.2005, Managmentof oyster mushroom production in small farms. Mushroom school Journal, vol (6): 38 – 44.(in Russian).
12- TESHINKOV, A. D; KARABOV, V.V. 2006, Oyster mushroom production in small farms. Protected agriculture Journal, vol (10): 62 – 67.(in Russian).
13- Danisk state university .1987,Technical brochure on cultivation and use of oyster mushroom *Pleurotus ostreatus*.12 pp.(in Russian).
14- Association of mushroom producers in Ukraine. 2017,Technical brochure on Commercial oyster mushroom production technology. 31pp.