مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٨) العدد (٤) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (8) No. (4) 2024

دراسة تأثير إضافة مخلفات عصر الزيتون (مياه الجفت) على كل من التبن ونشارة الخشب في نمو وإنتاجية فطر المحار *Pleurotus ostreatus*

د. عيسى كبيبو*
د. جهان متوج**
رهف الشوا***

(تاريخ الإيداع ٢٠٢٤/٣/٤ . قُبِل للنشر في ٢٠٢٤/٤/٢٨)

□ ملخّص □

نُفذ هذا البحث في منشأة ستمرخو الخاصة بزراعة الفطر في قرية ستمرخو التابعة لمحافظة اللاذقية ضمن ظروف غرفة معقمة لإنتاج الفطر خلال عام ٢٠٢٣.

هدف البحث إلى دراسة تأثير إضافة تراكيز مختلفة من مياه الجفت (٥٠-٧٥-١٠٠%) إلى وسطي الزراعة التبن وخليط (نشارة ٧٥%+التبن٢٥%) في نمو وإنتاجية السلالتين *Plearutos Florida* و *Plw* التجارية من الفطر المحاري *Plearutos ostreatus*.

أظهرت النتائج أن سلالة *P. florida* تفوقت على السلالة *Plw* سواء مع الوسطين تبن وخليط أو مع تراكيز مياه الجفت المختلفة، حيث أعطت معاملة مياه الجفت ٥٠% مع وسط التبن وسلالة *P.Florida* أقصر مدة زمنية لإعطاء القطفة الأولى مقارنة مع باقي المعاملات وهي (٢٢,٣ يوم) بينما أعطت معاملة مياه الجفت ١٠٠% مع وسط التبن وسلالة *Plw* أطول مدة زمنية وهي (٤٢,٣ يوم)، وأعلى قيمة للإنتاج الباكوري والإنتاج الكلي كانت عند المعاملة بمياه عادية مع وسط التبن وسلالة *Pf* (٢٦١ و٤٢٩ غ/كيس، على التوالي) وأقل قيمة عند معاملة مياه الجفت ١٠٠% مع وسط الخليط وسلالة *Plw* (١٠٥,٣و١٩٣,٧ غ/كيس، على التوالي). وكذلك سُجلت أعلى كفاءة حيوية عند معاملة معاملة مياه عادية مع وسط التبن وسلالة *Pf* وقدرها (٨٥,٨%) وأقل قيمة للكفاءة عند معاملة مياه الجفت ١٠٠% مع وسط الخليط وسلالة *Plw* وقدرها (٢٩%).

الكلمات المفتاحية: الفطر المحاري، وسط الزراعة، مياه الجفت.

* أستاذ – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** دكتورة – المؤسسة العامة لإكثار البذار – اللاذقية – سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم التربة – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (٨) العدد (٤) ٢٠٢٤
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (8) No. (4) 2024

Study of Effect Adding Olive Mill Waste Water to Both Straw and Sawdust on The Growth and Productivity of The Oyster Mushroom *Pleurotus ostreatus.*

Dr. E. Kabibo*
Dr. J. Motawaj**
En. R. Alshawa***

(Received 4/3/2024 . Accepted 28/4/2024)

□ ABSTRACT □

This research was carried out at Stemerkho facility for mushroom production in Stemerkho village, Latakia, under sterile conditions in 2023.

Objectives of this study were to study the effect of adding different concentrations of olive oil mil wastewater(OMWW) (50-75−100%) to the cultivation medium of straw and a mixture (sawdust 75% + straw 25%) on the growth and productivity of two commercial strains of oyster mushroom (Plearutos Florida and Plw).

The results showed that the P. florida strain outperformed the Plw strain, either with straw and mixture, or with different (OMWW) water concentrations, as the 50% (OMWW) treatment with straw and the *Plw*. Florida strain gave the shortest period to give the first cut compared to the rest of the treatments, which is (22.3). day, while 100% (OMWW) treatment with the straw and Plw strain gave the longest period, which is (42.3 days), and the highest value for the early production and total production was when treated with normal water with the straw and Pf strain (261 and 429 g/bag, respectively) and less Value when treating 100% (OMWW) with the mixture medium and Plw strain (105.3 and 193.7 g/bag, respectively). Likewise, the highest biological efficiency was recorded when treating with normal water treatment with straw and Pf strain, with the amount of (85.8%), and the lowest value of efficiency was recorded when treating 100% (OMWW) with mixture medium and Plw strain, with the amount of (29%).

Keywords: oyster mushrooms, cultivation medium, olive oil mil wastewater(OMWW).

* Professor Dept. of Soil and water Department - Tishreen University – Agriculture Collage – Syria.
** Dr - General Organization for seed multiplication – Syria.

*** Postgraduate Student – of Soil and water Department - Faculty of Agricultur - Tishreen University - Lattakia, Syria

١ المقدمة

تعتبر المخلفات الزراعية النباتية من أهم المشكلات البيئية نظراً لتزايدها وتراكمها سنوياً بدون معالجة وإساءة التخلص منها بالحرق وتركها متراكمة على أطراف الحقول ومجاري الأنهار يشكل خطر على البيئة، لذلك تأتي الاستفادة من هذه المخلفات وإعادة استخدامها في مجالات أخرى في مقدمة قضايا الأبحاث الزراعية وذلك ضمن إطار التنمية المستدامة، حيث يشهد العالم توجهاً كبيراً للتخلص من المخلفات الزراعية وبقايا التصنيع الغذائي من خلال إعادة تدويرها (Zervakis et *al*., 2014) ، والتي يمكن استخدامها بعد تخميرها كأسمدة عضوية أو كأوساط لزراعة البذور وإنتاج الشتول أو كأوساط لإنتاج الفطور الزراعية ذات القيمة الغذائية العالية، في وقت تتفاقم فيه مشكلة الأمن الغذائي . (Poppe,2004)

يضم الجنس *Pleurotus* عدة أنواع تزرع لأغراض تجارية ذات قيمة اقتصادية عالية، ويعد النوع *Pleurotus Florida* من أفضل هذه الأنواع وأكثرها رواجاً، وذلك لسهولة زراعته (انخفاض كلفة الإنتاج وتوفر المواد الأولية) وانتشاره الواسع في المناطق المعتدلة والاستوائية وشبه الاستوائية وإنتاجه العالي مقارنة مع الأنواع الأخرى (Alkoaik et al., 2015).

تمثل مياه عصر الزيتون المنتج الثانوي لعملية عصر ثمار الزيتون لونه بني طعمه مر حامضي، يحوي على تركيز عالي من الملوحة كما أنه يحتوي نسبة عالية من المادة العضوية وكمية جيدة من العناصر المعدنية، يختلف حجمه حسب منظومة الاستخلاص المستخدمة في عملية العصر (مكابس، طرد مركزي)، وتتراوح الكمية الناتجة عن عصر ١ طن من ثمار الزيتون من (١١٠٠-٦٤٠) ليتر (Di Giovacchino et al.,2002).

تكمن المشكلة الحقيقية لهذه المياه في سورية في الصرف العشوائي لها في شبكات الصرف الصحي والمجاري المائية والأنهار والبحيرات، وينتج عن ذلك تلويث التربة المحيطة وإضعاف الحياة المائية داخلها وذلك نتيجة للحمل العضوي الكبير لمياه عصر الزيتون بالإضافة لنسبةعالية من المركبات الفينولية التي تحد من نشاط الكائنات الحية

دراسات سابقة

كشفت الدراسات السابقة عن أكثر من ٢٠٠ وسط مختلف لزراعة لفطر المحاري وهي مخلفات ليغنوسيللوزية Lignocellulosic تتكون من السيللوز والهيميسللوز واللجنين، والتي تعتبر مصدراً للعناصر الغذائية اللازمة لنمو الفطر، وأكدت هذه الدراسات أن وسط القش هو أبسط وسط مغذي يمكن أن ينمو عليه الفطر (Huhnke,1973) حيث يكفي إجراء عملية بسترة للقش عند إعداده كوسط للزراعة وأحياناً يتم تخميره ، وفي دراسة قام بها (Karpagavalli,2024) آشار أنه يمكن زراعة *Pleurotus Florida* في أوساط الذرة الرفيعة ومخلفات الفول السوداني ونفايات قصب السكر وتفل قصب السكر و أوراق الموز وساق الموز الكاذبة وأوراق الخيزران، وأمكن زراعته على قش القمح وقش الأرز

كما ساهمت معظم المكملات العضوية والمعدنية ومخلفات التصنيع الغذائي المضافة بنسب مختلفة إلى وسط الزراعة التقليدي (تبن القمح) برفع القيمة الغذائية للأجسام الفطرية من خلال رفع محتواها من البروتين والدهون والألياف وكذلك رفعت من القيمة الطبية للفطر من خلال رفع محتواه من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة، وكان للمكملات العضوية أثر واضح في رفع الإنتاجية والكفاءة الحيوية بغض النظر عن التركيز المستخدم، بينما لم تؤثر المكملات المعدنية في الإنتاجية أو الكفاءة الحيوية (معلا، ٢٠٢٠). وكذلك أجريت دراسة مماثلة لتحديد تأثير

إضافة قشور الفستق الحلبي وقشور اللوز بتراكيز (٣٠-٢٠-١٠%) إلى وسط زراعة الفطر المحاري *Plearotus Florida* وتبين أن مادة قشور اللوز عند التركيز ١٠% قصرت دورة الإنتاج ٢٠ يوم أي ما يقارب ٢٥% من دورة الإنتاج، وارتفعت الإنتاجية إلى ما يقارب ٥٠% عند إضافة قشور الفستق الحلبي ٣٠% لكنها أعطت أجسام ثمرية صغيرة نسبياً، ولوحظ تفوق الكفاءة الحيوية في الأوساط الحاوية على فستق حلبي ١٠% عن غيرها من الأوساط (درويش ومرشد، ٢٠٢١).

أجريت دراسات عديدة للتأكد من إمكانية إضافة مياه الجفت لأوساط الفطر المحاري والوصول للتراكيز المناسبة لإنتاج جيد ومواصفات تسويقية جيدة، إن عدم خصوصية الأنزيمات المحللة للغنين التي تفرزها أنواع الفطر المحاري قد يفسر قدرتها على التحليل الحيوي لمجموعة واسعة من الملوثات البيئية العضوية (Rajarathnam et al., 2001)، حيث يمكن استخدام مياه الجفت كوسط لتعقيم قش القمح عند زراعة *Plearotus ostreatus*.

كما بين (Kalmis et al., 2008) أن استخدام مياه الجفت بنسبة ٢٥% أعطى إنتاجية جيدة وكفاءة حيوية ومواصفات تسويقية قاربت معاملة الشاهد (المياه العادية) وانخفضت هذه المؤشرات مع زيادة تركيز مياه الجفت عن ٢٥%. وفي دراسة قام بها Ruiz-Rodriguez وآخرون (٢٠١٠) تبين أنه يمكن لسلالات الفطر المحاري أن تنمو على وسط قش القمح المضاف إليه تراكيز مختلفة من مياه الجفت (٩٠%-٠) ولكن أبدت التركيزات العالية من مياه الجفت دوراً سلبياً حيث أدت لتأخير بدء الإثمار حيث أعطت معاملة مياه الجفت ٩٠-٨٠% القطفة الأولى بعد ٤٣-٣٨ على التوالي بينما أعطى الشاهد بعد ٢٨ يوم، وكذلك لوحظ فقدان جودة الأجسام الثمرية وانخفاض الكفاءة الإنتاجية، ولم يتم اكتشاف أي مركبات فينولية من مياه الجفت في الأجسام الثمرية، وكانت بعض السلالات التي تم تحليلها ملائمة للنمو على الأوساط المكملة بمياه جفت أكثر من غيرها.

أهمية البحث

الاستفادة من المخلفات الزراعية عديمة القيمة في زراعة الفطر المحاري كونها قليلة التكلفة ولا تحتاج إلى تجهيزات معقدة، وفي ظل تزايد المشكلة البيئية الناتجة عن مخلفات معاصر الزيتون في سورية، وبما أن جميع طرق معالجة مياه عصر الزيتون أثبتت عدم الرضا عنها اقتصادياً، جاءت الأبحاث للتوصل إلى تطبيق علمي وعملي للاستفادة من مياه عصر الزيتون بشكل مناسب لا يؤدي إلى ضرر بيئي، ومن هنا كان هذا البحث دراسة إمكانية الاستفادة من مياه عصر الزيتون (الجفت) في تربية وإنتاج الفطر المحاري.

أهداف البحث

-إيجاد حل لمشكلة بيئية قائمة وهي التخلص من مخلفات عصر الزيتون وإمكانية إدراجها كمخصبات ومحسنات عضوية لأوساط زراعة الفطر المحاري

- دراسة إمكانية التوصل إلى خلائط بديلة (التبن ونشارة الخشب وماء الجفت) وبتراكيز مختلفة تؤثر إيجاباً على نمو و إنتاجية الفطر المحاري.

٢ مواد البحث وطرائقه

موقع ومكان تنفيذ البحث

نفذ البحث في منشأة ستمرخو لزراعة الفطر في قرية ستمرخو التي تبعد حوالي ١٢ كم عن محافظة اللاذقية وترتفع ١٣٦م عن سطح البحر، خلال الفترة الممتدة من بداية شهر نيسان وحتى نهاية حزيران، ضمن ظروف غرفة معزولة ومخصصة لزراعة الفطر أبعادها (٦×٥) م^{٢} بعد تعقيمها بمادة الفورمالين ٤%.

المادة المدروسة

❖ الفطر المحاري : تم في هذا البحث استخدام سلالتين من الفطر المحاري هما

- *Plearutos Florida* : تم الحصول عليها من منشأة ستمرخو والتي حصلت عليها من شركة ميسيليا (بلجيكا)،
- *Plw* : وهي سلالة تجارية محلية تم الحصول عليها من مركز إكثار بذار حلب.

❖ أوساط النمو المستخدمة:

- تبن القمح من الحقول القريبة من المزرعة
- نشارة الخشب الناتج عن المحلات التجارية المجاورة
- مياه الجفت الناتجة عن معصرة الزيتون المجاورة

الجدول (١) أهم مواصفات مياه عصر الزيتون (كبيبو، ٢٠٠٨).

المادة المقدرة(المواصفة/القياس)	القيمة المقدرة	المادة المقدرة (المواصفة/القياس)	القيمة المقدرة
تركيز شوارد الهيدروجينPH	٥,٢٢	البوتاسيوم مغ/ل	١٥٦٥
المواد الجافة غ/ل	٨٥,٣٥	الكالسيوم مغ/ل	١٢٣
المادة العضوية	٤٩,٣٤	المغنيزيوم مغ/ل	١٢٠
الاحتياج من الأوكسجين	١٥٠	الحديد مغ/ل	٢٠,٥
آزوت عضوي مغ/ل	٥٥٣	النحاس مغ/ل	٢,٥
فوسفور كلي مغ/ل	٢٦٥,٥	المنغنيز مغ/ل	٣,٧

المعاملات المدروسة

تضمن البحث ١٦ معاملة: دراسة تأثير إضافة ثلاثة تراكيز مختلفة من مياه الجفت (١٠٠%-٧٥%-٥٠%) إلى وسطي الزراعة التبن وخليط (نشارة الخشب ٧٥%+ تبن٢٥%) في نمو وإنتاجية سلالتين من الفطر المحاري *P. florida* و*Plw*، واعتبر كل وسط منها معاملة بواقع ثلاث مكررات. وبذلك تضمنت التجربة ٢٤ كيساً لكل سلالة (٨×٣=٢٤) وزعت عشوائياً، حيث شملت التجربة المعاملات التالية:

M1: سلالة الفطر *Pf* مع التبن (١٠٠%) "T1" والماء العادي "W0" (شاهد)

M2: سلالة الفطر *Pf* مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (٥٠%) "W1".

M3: سلالة الفطر *Pf* مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (٧٥%) "W2".

M4: سلالة الفطر Pf مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (١٠٠%) "W3".

M5: سلالة الفطر *Pf* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) "T2" والماء العادي (شاهد ثاني)
M6: سلالة الفطر *Pf* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (٥٠%).
M7: سلالة الفطر *Pf* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (٧٥%).
M8: سلالة الفطر *Pf* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (١٠٠%).
M9: سلالة الفطر *Plw* مع التبن (١٠٠%) والماء العادي (شاهد ثالث)
M10: سلالة الفطر *Plw* مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (٥٠%).
M11: سلالة الفطر *Plw* مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (٧٥%).
M12: سلالة الفطر *Plw* مع التبن (١٠٠%) وماء الجفت (١٠٠%).
M13: سلالة الفطر *Plw* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) والماء العادي (شاهد رابع)
M14: سلالة الفطر *Plw* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (٥٠%).
M15: سلالة الفطر *Plw* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (٧٥%).
M16: سلالة الفطر *Plw* مع الخليط (نشارة ٧٥% + تبن ٢٥%) وماء الجفت (١٠٠%).

تحضير الوسط والزراعة

تم تعقيم وسطي الزراعة التبن وخليط (نشارة الخشب ٧٥%+ التبن ٢٥%) بالغلي لمدة ساعتين بدءاً من لحظة الغليان بالماء العادي وبتراكيز مختلفة من مياه الجفت (باعتبارها وسط تعقيم)، تترك الأوساط لتبرد بحيث تصبح درجة حرارة الوسط ٢٠-٢٥ °م ورطوبته ٦٥ %، وتعدل درجة حموضة الوسط إلى ٥.٧ لكافة المعاملات بإضافة كربونات الكالسيوم بمعدل ٢% من الوزن الرطب.

تم تعبئة الأوساط في أكياس شفافة من البولي إيتلين الشفاف وبمعدل ٥٠٠ غ من التبن الجاف أي ما يعادل ١٦٥٠ غ من التبن الرطب و ٦٥٠ غ من خليط النشارة والتبن الجاف (١:٣) أي ما يعادل ١٥٠٠ غ خليط رطب وتمت الزراعة بإضافة وسط تقاوي الفطر بنسبة ٥% من الوزن الرطب للوسط وبشكل طبقات متتالية في أكياس الزراعة.

تم إحكام إغلاق الأكياس جيداً وعلقت في غرفة الزراعة وثقبت الأكياس للتهوية بواسطة دبوس معقم، حُضنت الأكياس على درجة حرارة ٢٤م°، في الظلام مع رطوبة جوية ٩٠%، حتى اكتمال نمو الميسليوم على وسط الزراعة، ثم خفضت درجة الحرارة إلى الدرجة ١٧م°، والمحافظة على رطوبة جوية ٩٠-٩٥% خلال مرحلة الإنتاج، وجمعت الأجسام الثمرية عند وصولها لمرحلة النضج المناسبة (تصبح الحواف رقيقة وتلتف للأسفل).

تصميم التجربة

صممت التجربة وفق القطاعات العشوائية الكاملة، ولاختبار تأثير إضافة تراكيز مياه الجفت (٥٠-٧٥-١٠٠%) إلى وسطي الزراعة (التبن وخليط النشارة ٧٥% والتبن ٢٥%) وسلالتي الفطر المحاري (*Pf* و*Plw*) في المؤشرات المدروسة باستخدام برنامج Genstate ١٢ عند مستوى معنوية ٠,٠١.

القراءات المدروسة

١. المدة الزمنية اللازمة للقطفة الأولى: بدءاً من تاريخ الزراعة وحتى القطفة الأولى (يوم).
٢. الإنتاج الباكوري: الوزن الطازج للقطفة الأولى (غ/كيس).
٣. الإنتاج الكلي (غ/كيس).
٤. الكفاءة الحيوية: وفقاً لطريقة Mandeel وآخرين (٢٠٠٥):

الكفاءة الحيوية= [وزن الفطر الطازج(غ)/وزن الوسط الجاف(غ)] *١٠٠ .....(١)

٣ النتائج والمناقشة

المدة الزمنية اللازمة للقطفة الأولى (يوم)

تشير النتائج الموضحة في الجدول (٢) أن سلالة *P. florida* تفوقت معنوياً على سلالة *Plw* التجارية سواء مع مياه عادية أو مع مياه الجفت حيث أعطت القطفة الأولى بعد (٢٥,٨ يوم) مقارنة مع سلالة *Plw* التي أعطت بعد (٣٦,٨٨ يوم). وبالنسبة لوسط الزراعة لم تكن هناك فروق معنوية بين الوسطين T1 وT2 (٣١,٦ و ٣١,٢ يوم، على التوالي) ، أما بالنسبة لوسط التعقيم سجلت معاملة W0 المياه العادية أقصر مدة زمنية للقطفة الأولى (٢٦,٨٨ يوم) وبفروق معنوية عالية جداً عن المعاملات الأخرى، وكذلك بالنسبة للمعاملات التوافقية فكانت أطول مدة زمنية للقطفة الأولى عند معاملة M12 مياه جفت ١٠٠% والتبن والسلالة *Plw* حيث سجلت (٤٢,٣٣ يوم) بفروق معنوية عالية جداً عن باقي المعاملات، وأقصر مدة زمنية لحين إعطاء القطفة الأولى كانت عند M6 مياه جفت ٥٠% والخليط والسلالة *Pf* (٢٢,٣ يوم).

ويمكن أن يعزى سبب تفوق سلالة *P. florida* على السلالة التجارية *Plw* بالمدة الزمنية اللازمة للقطفة الأولى إلى ما ذكره الباحث (Tan, 1981) عن التأثير الكبير لاختلاف الحرارة والرطوبة والشدة الضوئية وكذلك التركيب الكيميائي لوسط الزراعة المستخدم على طول الأطوار الفينولوجية، ،وقد اختلفت المدة اللازمة للقطفة الأولى مع ماتوصل إليه (Kalmis et *al*., 2008) حيث أعطى التبن مع مياه عادية (الشاهد) القطفة الأولى بعد (٣٥ يوم) بينما أعطت بعد (٤٣ يوم) في وسط التبن ومياه الجفت ١٠٠% .

وقد يكون سبب طول المدة الزمنية اللازمة للقطفة الأولى في المعاملات الحاوية على ماء الجفت إلى احتواء الوسط على مركبات بولفينولية والتي تؤخر من تطور المشيجة ولوحظ توافق هذه النتائج مع ماتوصل إليه (Koutrotsios,2022) حيث أعطى وسط التبن مع المياه العادية (الشاهد) بعد (٢١ يوم) بينما أعطى وسط التبن مع مخلفات الزيتون الصلبة (١:١) بعد (٢٧ يوم) .

الجدول (٢) متوسط عدد الأيام للمعاملات المدروسة (يوم)

متوسط عدد الأيام للإنتاج الباكوري للسلالة (غ/كيس)		متوسط عدد الأيام للإنتاج الباكوري لوسط النمو (غ/كيس)		متوسط عدد الأيام للإنتاج الباكوري لوسط التعقيم (غ/كيس)		متوسط عدد الأيام للإنتاج الباكوري لمعاملات التوافقية (غ/كيس)	
P.f	25.88 b	T1	31.62 a	W0	26.83 c	M1	23.00 g
Plw	36.88 a	T2	31.12 b	W1	31.83 b	M2	28.67 ef
LSD1%	0.929***	LSD1%	0.929	W2	32.42 b	M3	26.67 f
CV%	3.7	CV%	3.7	W3	34.42 a	M4	28.33 ef
				LSD1%	0929***	M5	23.67 g
				CV%	3.7	M6	22.33 g
						M7	27.33 f
						M8	27.00 f
						M9	29.33 e
						M10	37.67 c
						M11	37.00 c
						M12	42.33 a
						M13	31.33 d
						M14	38.67 c
						M15	38.67 c
						M16	40.00 b
						LSD1%	2.613***
						CV%	3.7

*القيم التي يتبعها حروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال LSD١%.

الإنتاج الباكوري

تشير النتائج المبينة في الجدول (٣) إلى تفوق السلالة *P.florida* (١٩٤,٢ غ/كيس) بفروق معنوية عالية جداًعلى السلالة *Plw* (١٤٩,٣ غ/كيس)، ووسط التبن T1(١٨٧,٣غ/كيس) تفوق معنوياً على وسط الخليط T2 (١٤٩,٣ غ/كيس). أما معاملات وسط االتعقيم فكان أفضلها W0 المياه العادية (٢٠٦,٢غ/كيس) حيث تفوقت معنوياً على باقي المعاملات، وكذلك تفوقت معاملة M1 مياه عادية والتبن والسلالة *Pf* (٢٦١,٧ غ/كيس) بفروق معنوية عالية على باقي المعاملات. وأعطى الشاهد لسلالة *Pf* إنتاجاً باكورياً يزيد عن ٥٠% في حين أعطت باقي معاملات مياه الجفت ومعاملات *Plw* إنتاجاً يقل عن ٤٠% وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه (Kalmis et al., 2008, Koustrostios et al., 2022) ، وقد يعود ذلك إلى تطور أن تطور المشيجة أخذ وقت أطول لتفكيك المركبات

الفينولية وكذلك وجود مياه الجفت يزيد من احتمالية التلوث بالكائنات الحية الدقيقة الملوثة للوسط وبالتالي تزيد من الوقت اللازم لاستعمار المشيجة للوسط وبالتالي تقل الإنتاجية الباكورية والكلية.

الجدول (٣) متوسط الإنتاج الباكوري للمعاملات المدروسة (غ/كيس).

متوسط الانتاج الباكوري لمعاملات التوافقية (غ/كيس)		متوسط الانتاج الباكوري لوسط التعقيم (غ/كيس)		متوسط الانتاج الباكوري لوسط النمو (غ/كيس)		متوسط الانتاج الباكوري للسلالة (غ/كيس)	
261.7 a	M1	206.2 a	W0	187.33 a	T1	194.29 a	P.f
212.7 b	M2	173.4 b	W1	156.88 b	T2	149.92 b	Plw
211.7 b	M3	164.3 c	W2	12.475***	LSD1%	12.475***	LSD1%
175.3 de	M4	144.5 d	W3	3.2	CV%	3.2	CV%
183.3 d	M5	12.475***	LSD1%				
182.3 d	M6	3.2	CV%				
167.3 ef	M7						
160.0 fg	M8						
196.3 c	M9						
147.7 h	M10						
156.0 gh	M11						
137.3 i	M12						
183.3 d	M13						
151.0 gh	M14						
122.3 j	M15						
105.3 k	M16						
12.475***	LSD1%						
3.2	CV%						

*القيم التي يتبعها حروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال LSD ١%.

الإنتاج الكلي (غ/كيس)

تفوقت سلالة *P. florida* معنوياً على سلالة *Plw* التجارية والتي أعطت متوسط للإنتاج الكلي بلغ (٥.٣٢٧ غ/كيس)، وكذلك تفوق T1 (٣٢٧,٧ غ/كيس) على T2 (٢٥٩,٧ غ/كيس) بفروق معنوية عالية جداً، وتفوق وسط االتعقيم W0 المياه العادية (٣٢٥,٩ غ/كيس) معنوياً على باقي معاملات مياه الجفت.

ولوحظ أفضل إنتاجية عند معاملة M1 مياه عادية ووسط التبن وسلالة *Pf* (٤٢٩,٣ غ/كيس) وأقل إنتاجية عند M16 مياه الجفت ١٠٠% والخليط وسلالة *Plw* (١٩٣,٧ غ/كيس).

الجدول (٤) متوسط الإنتاج الكلي للمعاملات المدروسة

متوسط الإنتاجية لمعاملات التوافقية (غ/كيس)		متوسط الإنتاجية لوسط التعقيم (غ/كيس)		متوسط الإنتاجية لوسط النمو (غ/كيس)		متوسط الإنتاجية للسلالة (غ/كيس)	
429.3 a	M1	335.9 a	W0	327.7 a	T1	327.52 a	P.f
362.7 b	M2	298.7 b	W1	259.77 b	T2	260.02 b	Plw
362 b	M3	290.5 c	W2	4.107***	LSD5%	4.107***	LSD5%
305 e	M4	250.1 d	W3	4,9	CV%	2.8	CV%
304 e	M5	٥,٨٠٨***	LSD5%				
316.7 d	M6	2.8	CV%				
291.7 f	M7						
249 h	M8						
334 c	M9						
294.7 f	M10						
291.7 f	M11						
252.7 h	M12						
276.1 g	M13						
220.7 i	M14						
226.3 i	M15						
193.7 j	M16						
4.107***	LSD5%						
2.8	CV%						

*القيم التي يتبعها حروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال LSD ١%.

الكفاءة الحيوية

يوضح الجدول (٥) تفوق السلالة *Pf* بمتوسط الكفاءة الحيوية (٥٨,٢%) على السلالة *Plw* التجارية سواء مع المياه العادية أو مع مياه الجفت، وكذلك تبين أن وسط التبن T1 (٦٥,٣%) تفوق على وسط الخليط T2 (٣٩,١%). ولوحظ تفوق W0 الشاهد مياه عادية (٦٠,٦%) معنوياً على باقي معاملات مياه الجفت، وبالنسبة للمعاملات التوافقية تفوقت معاملة M1 الشاهد ووسط التبن والسلالة *Pf* على باقي المعاملات (٨٥,٨%) وأقل كفاءة حيوية كانت عند معاملة M16 مياه الجفت ١٠٠% ووسط الخليط والسلالة *Plw* (٢٩%).

الجدول (٥) متوسط الكفاءة الحيوية للمعاملات المدروسة (%)

متوسط الكفاءة الحيوية لمعاملات التوافقية (%)		متوسط الكفاءة الحيوية لوسط التعقيم (%)		متوسط الكفاءة الحيوية لوسط النمو (%)		متوسط الكفاءة الحيوية للسلالة (%)	
85.87 a	M1	60.66 a	W0	65.59 a	T1	58.26 a	P.f
72.53 b	M2	52.77 b	W1	39.13 b	T2	46.29 b	Plw
72.40 b	M3	51.51 b	W2	0.686***	LSD5%	0.686***	LSD1%
61.00 d	M4	44.50 c	W3	3	CV%	3	CV%
45.68 i	M5	0.971***	LSD1%				
47.28 h	M6	3	CV%				
43.92 j	M7						
37.38 l	M8						
66.80 c	M9						
58.93 e	M10						
56.40 f	M11						
50.53 g	M12						
41.43 k	M13						
33.13 m	M14						
33.98 m	M15						
29.08 n	M16						
1.942***	LSD1%						
3	CV%						

*القيم التي يتبعها حروف متشابهة في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال LSD ١%.

لوحظ تفوق معاملات السلالة *P.florida* بشكل معنوي على معاملات *Plw* المدروسة كافة بما فيها الشاهد من حيث الإنتاج الكلي والكفاءة الحيوية، وهذا يتفق مع ما ذكره (Ruiz-Rodriguez,٢٠١٠) بأن بعض سلالات الفطر المحاري كانت أكثر ملائمة للنمو على الأوساط الحاوية على تراكيز مختلفة من مياه الجفت.

وكذلك تفوق وسط التبن على وسط الخليط (النشارة ٧٥ %+ التبن ٢٥ %) بالإنتاج الكلي والكفاءة الحيوية، وهذا يتوافق مع توصل إليه (Girmay et al., 2016) حيث تتغير الإنتاجية الكلية والكفاءة الحيوية بتغير الأوساط المستخدمة وأيضاً تفوق قش القمح على نشارة الخشب بدلالة معنوية.

٤ الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

في ضوء هذا البحث، نستنتج ما يلي:

- ✓ كان تأقلم سلالة *P.florida* أفضل من سلالة *Plw* سواء مع وسطي الزراعة التبن وخليط (نشارة الخشب٧٥%+ التبن٢٥%) أو مع أوساط التعقيم بالمياه العادية ومياه الجفت.
- ✓ أعطت السلالة *P.florida* إنتاجاً باكورياً بمدة زمنية أقصر مما احتاجته السلالة *Plw* التجارية، وكذلك تفوقت *Pf* بالإنتاج الكلي والكفاءة الحيوية.
- ✓ كان لتراكيز مياه الجفت المرتفعة أكثر من ٥٠% تأثير سلبي على كلا السلالتين المدروستين.
- ✓ أعطت المياه العادية (الشاهد) إنتاجاً باكورياً وإنتاجاً كلياً وكفاءة حيوية أفضل من معاملات مياه الجفت المستخدمة بتراكيز أعلى من ٥٠%

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، نوصي بما يلي:

- دراسة إمكانية إضافة مياه جفت بتراكيز أقل من ٥٠% ومعرفة أثرها على المؤشرات الإنتاجية والتسويقية.
- دراسة تأثير إضافة مواد مغذية لأوساط زراعة الفطر المحاري الحاوية مياه جفت لمعرفة مدى الزيادة في الإنتاجية مثل (كسبة القطن، كسبة عباد الشمس، كسبة الصويا، هيومات البوتاسيوم، كسبة الصويا، بقايا تصنيع البيرة ، مخلفات عصر الحمضيات).

المراجع

١. درويش، لينا؛ مرشد، رمزي، (٢٠٢١)، *تأثير إضافة قشور الفستق الحلبي واللوز إلى وسط الزراعة في نمو وإنتاجية الفطر المحاري Pleurotus florida*، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (٣٧)، العدد الثاني: ١٣٥-١٥١.

٢. معلا، غانية. (٢٠٢٠). **تأثير بعض المكملات الغذائية العضوية والمعدنية في نمو وإنتاجية ونوعية الفطر المحاري الشتوي *Pleurotus ostreatus***. رسالة دكتوراه مقدمة في قسم علوم البستنة كلية الزراعة جامعة دمشق. ص١٤٠.

٣. Alkoaik, F., Khalil, A., Fulleros, R., & Reyes, R. G. (2015). Cultivation of oyster mushroom (Pleurotus florida) on date palm residues in an environmentally controlled conditions in Saudi Arabia. Advances in Environmental Biology, 526-533.

٤. Di Giovacchino, C, BastI, N, costantini,G, surricchio, M.Ferrante , D. Lombardi, (1988). Instituto Sperimentale per la Elaiotecnica Via C, Battisti 1988 65100 Pescara (ITALY).

٥. Di Giovacchino, L., Sestili, S., & Di Vincenzo, D. (2002). *Influence of olive processing on virgin olive oil quality*. European Journal of Lipid Science and Technology, 104(9-10), 587-601.

٦. Girmay, Z., Gorems, W., Birhanu, G., & Zewdie, S. (2016). *Growth and yield performance of Pleurotus ostreatus (Jacq. Fr.) Kumm (oyster mushroom) on different substrates*. Amb Express, 6, 1-7.

٧. Huhnke, W., Sengbusch, R. V., & Zadrazil, F. (1973). *A new method of industrial and non-industrial preparation of spawn for the production of edible fungi based on a fermented substrate.*

٨. Kalmıs, E., Azbar, N., Yıldız, H., & Kalyoncu, F. (2008). *Feasibility of using olive mill effluent (OME) as a wetting agent during the cultivation of oyster mushroom, Pleurotus ostreatus, on wheat straw*. Bioresource Technology, 99(1), 164-169.

٩. Karpagavalli, S., Manisha, R., Mageshwari, S., & Sowbharnika, M. (2024). *Influence of growth substrates on bioactive compounds and yield of oyster mushroom (Pleurotus florida)*. Scientia Horticulturae, 329, 112959.

١٠. Koutrotsios, G., Kalogeropoulos, N., Kaliora, A. C., & Zervakis, G. I. (2018). *Toward an increased functionality in oyster (Pleurotus) mushrooms produced on grape marc or olive mill wastes serving as sources of bioactive compounds.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66(24), 5971-5983.

١١. Koutrotsios, G., Tagkouli, D., Bekiaris, G., Kaliora, A., Tsiaka, T., Tsiantas, K., ... & Zervakis, G. I. (2022). *Enhancing the nutritional and functional properties of Pleurotus citrinopileatus mushrooms through the exploitation of winery and olive mill wastes*. Food Chemistry, 370, 131022.

١٢. Mandeel, Q. A., Al-Laith, A. A., & Mohamed, S. A. (2005). *Cultivation of oyster mushrooms (Pleurotus spp.) on various lignocellulosic wastes*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 21, 601-607. Bioresource Technology, 99(1), 164-169.

١٣. Mikiashvili, N., Wasser, S. P., Nevo, E., & Elisashvili, V. (2006). *Effects of carbon and nitrogen sources on Pleurotus ostreatus ligninolytic enzyme activity*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 22, 999-1002.

١٤. Naeem, M.S., Ali, M.A., Ali, S., Sardar, H., Liaqat, R. and Shafig, M. (2014). *Growth and yield performance of oyster mushroom on different substrates*. Mycopath. 12(1): 9-15

١٥. Nefzaoui, A.(1998). *Contribution a la rentabilite de loleiculture par une Valorisation optimale des sous- produits,* Options mediterraneennes leconomie de lolivier p: 153-168.

١٦. Poppe, J. (2004). *Agricultural wastes as substrates for oyster mushroom*. In Mushroom Growers Handbook (pp. 80-99)

١٧. Rajarathnam, S., Shashirekha, M. N., & Bano, Z. (2001). *Biodegradation of gossypol by the white oyster mushroom, Pleurotus florida, during culturing on rice straw growth substrate, supplemented with cottonseed powder*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 17, 221-227.

١٨. Ruiz-Rodriguez, A., Soler-Rivas, C., Polonia, I., & Wichers, H. J. (2010). *Effect of olive mill waste (OMW) supplementation to Oyster mushrooms substrates on the cultivation parameters and fruiting bodies quality*. International Biodeterioration & Biodegradation, 64(7), 638-645.

١٩. Tan, K. K. (1981). *Cotton waste is a good substrate for cultivation of Pleurotus ostreatus, the oyster mushroom.* In Proceedings of the Eleventh International Scientific Congress on the Cultivation of Edible Fungi, Australia, 1981/edited by NG Nair, AD Clift. Sydney: [sn], 1981.

٢٠. Zervakis, G. I., Ntougias, S., Gargano, M. L., Besi, M. I., Polemis, E., Typas, M. A., & Venturella, G. (2014). *A reappraisal of the Pleurotus eryngii complex–New species and taxonomic combinations based on the application of a polyphasic approach, and an identification key to Pleurotus taxa associated with Apiaceae plants*. Fungal biology, 118(9-10), 814-834.