ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
مجلة الزراعة العراقية البحثية - وزارة الزراعة
متاح على الانترنت: www.ijarmoa.gov.iq
مجلد 28 العدد (1) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

استخدام ماكنة تعبئة محلية الصنع في زراعة الفطر الغذائي الاستوائي

احمد كريم عبد الرزاق[1] علي مزهر عبد الله[2]

E-mail: ka333ahmed@gmail.com

©2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

الملخص

صنعت ماكنة لغرض تعبئة اوساط زراعة الفطر الغذائي الاستوائي لأول مرة في العراق وذلك من اجل زيادة انتاج الفطر الغذائي الاستوائي بطاقة تصميمية 250 كغم/ ساعة مخصصة لتعبئة الاكياس الاسطوانية المستخدمة في زراعة الفطر اختبرت انتاجية ثلاثة انواع من الفطريات الغذائية Pleurotus ostreatus و Ganoderma lucidum و Flammulina velutipes باستخدام التعبئة الميكانيكية عن طريق ماكنة التعبئة الجديدة مقارنة بالتعبئة اليدوية .اظهرت النتائج ان عدد الاكياس المنجزة بلغت 42 كيساً في مدة 10 دقائق بالمقارنة مع 10 اكياس في ذات المدة باستخدام الطريقة اليدوية ولم تظهر النتائج فروقاً كبيرة في الفترة اللازمة لاكتمال نمو الغزل الفطري في الكيس باستخدام الطريقتين. اما كمية الانتاج الكلي في وقت الاختبارنفسه، فقد تفوقت الطريقة الميكانيكية مسجلة انتاجية اعلى لكل الانواع المختبرة. وبذلك فان طريقة الميكانيكية تعد ذات أهمية في زيادة الإنتاجية.

الكلمات الدالة: زراعة الفطر في العراق، الفطر المحاري، الفطر الريشي، ماكنة التعبئة

المقدمة

حقق انتاج الفطريات اللحمية طفرة كبيرة وخاصة في العقود الاخيرة شهدت تنمية لسوق الفطر العالمي بحجم مبيعات بلغ 35 مليار دولار اميركي في عام 2015 وتجاوز 59 مليار دولار اميركي في عام 2021 [10]. وتعد الصين البلد الرائد في انتاج الانواع الاستوائية بسبب ملائمة الظروف البيئية لإنتاجها من جهة وعدد العاملين من المزارعين يكون كبيرا في هذا القطاع [6 و8]، من جهة اخرى تأتي هذه الانواع بالمرتبة الثانية في الانتاج بعد الفطر الأبيض ***Agaricus bisporus*** [4] وتتميز بقدرتها على النمو في مدى واسع من المخلفات الزراعية والصناعية، فهذه الانواع من الفطر تحتاج في تغذيتها على الالياف مثل السليلوز واشباه السليلوز واللكنين [7]، فضلاً عن ذلك توفر فرص عمل للكثير من طبقات الشباب سواء كانوا من اصحاب الشهادات في مجال الاختصاص ام الذين لديهم مستوى دراسي اخر. اما من حيث الفائدة الغذائية والطبية فان الفطر معروف جداً في هذه الخاصية كونه يحتوي على مستـــوى جيد من البروتينات ومستوى منخفض من الدهون [5].

[1] دائرة وقاية المزروعات، وزارة الزراعة، بغداد، العراق
[2] كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق

تاريخ تسلم البحث:20/اذار/2023
تاريخ قبول البحث: 17/تموز/2023
متاح على الانترنت: 25/تموز/2024

ورغم ذلك فأن هناك بعض المعوقات في إنتاجه اذ تعتمد هذه الانواع في زراعتها على مواسم الزراعة الطبيعية وهي فصلي الشتاء والربيع في العراق خاصة، وعليه يجب تحقيق اكبر كمية من الانتاج في هذه الفترة لكي يكون المنتج اقتصادي ويمكن تحقيق هامش ربح لابأس به ليكون ذي فائدة اقتصادية للعاملين في هذا القطاع، ولتحقيق هذا يجب اختصار الوقت والجهد الخاص بتعبئة الوسط داخل الاكياس المخصصة للزراعة، اذ تعد طريقة الانتاج باستخدام الاكياس هي الطريقة الشائعة للإنتاج وخاصة الاكياس الانبوبية حجم 20×60 سم او 20×40 سم وهذه الانواع تضمن كفاءة حيوية جيدة للإنتاج اي استغلال امثل للوسط لتحقيق انتاجية عالية، ولان هذه الاكياس انبوبية فان ملؤها يدوياً يكون صعباً ويحتاج الى وقت، لذلك تم حل هذه المشكلة عالمياً بتصنيع مكائن تعبئة خاصة تعمل على اختصار الوقت، وكذلك جودة في تناسق وكثافة الوسط المعبأ في داخلها لاسيما أن التعبئة اليدوية تكون متفاوتة بسبب الجهد المختلف للعاملين فضلاً عن الطاقة الانتاجية الجيدة مقارنة بالعمل اليدوي. لذا كان الهدف من هذه الدراسة هو ادخال تقانات جديدة في انتاج الفطر المنتج محلياً والعمل على زيادة الانتاج.

المواد وطرائق البحث

صممت ماكنة تعبئة لأوساط زراعة الفطر الاستوائي من قبل الباحث وصنعت في الاسواق المحلية (صورة 1)، عمل الماكنة بواسطة الطاقة الكهربائية وتتكون من الاجزاء التالية: محرك كهربائي قدرة (15 حصاناً) ايطالي الصنع وجهاز فاصل الحركة والتعشيق (Clutch) ومحور التعبئة الدوار وحاوية خلط المواد وتخزينها تعمل هذه الاجزاء بتناسق موحد بواسطة قوايش snowmobile belts مربوطة بالمحرك المشغل الرئيسي. الطاقة التصميمية للماكنة 250 كغم وسط/ساعة. تم اختبار الماكنة في انتاج ثلاثة انواع من الفطريات الاستوائية وهو الفطر المحاريPleurotus ostreatus والفطر الطبي الريشي Ganoderma lucidum وفطر الشتاء Flammulina velutipes وكالتالي:

1- استخدم وسط لزراعه الفطريات مكون من نشاره الخشب بنسبه 38% مع تبن الحنطة المجروش بنسبه 38% ونخالة الحنطة 20% ودعم الوسط بنسبة 2% كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ فيما يخص الفطر المحاري فيكون فطر فصل الشتاء والفطر الريشي دعم الوسط بنسبة 2% كبرياتات الكالسيوم $CaSO_4$ [2].

2- رطب الوسط في اعلاه في الفقره (1) بالماء بنسبة 1 : 1.5 وسط: ماء (وزن الى وزن) وحسبت الرطوبة بعد الخلط، حيث كانت من 55-60% مع الإشارة الى ان رطوبة الوسط عامل محدد يجب ان تضبط بهذا المقدار وذلك لضمان نمو جيد للفطر وعمل بكفاءة جيدة للماكنة.

3- عبأ الوسط يدوياً وباستخدام الماكنة ايضاً كل على حده في اكياس انبوبية قياس 40 × 20 سم [1] للمقارنة واخذت القراءات في 10 دقائق بواقع عاملين في التعبئة اليدوية وعاملين على الماكنة.

4- عند نهاية عمليه التعبئة عقمت الاوساط بواسطة جهاز التعقيم بالبخار (الموصدة) لمده اربع ساعات بدرجه حراره 90° م [3]، وبعد ان انخفضت درجة حرارتها لقحت بواسطه بذور الفطر وحضنت بدرجه حراره 26م في غرفة تنمية الفطر (وزارة الزراعة /دائرة وقاية المزروعات /قسم الزراعة العضوية) لحين اكتمال النمو وبعدها نقلت الى غرفة الانتاج.

5 -الصفات المدروسة:

أ- حسب الوزن الرطب والجاف للوسط في الكيس الواحد وكذلك الكمية الكلية للوسط الرطب والجاف المعبأ في مدة 10 دقائق باستخدام ماكنه التعبة وبالطريقة اليدوية كل على حده.

ب- المدة اللازمة لاكتمال نمو الغزل الفطري للفطريات الثلاث المختبرة على الوسط في الاكياس، وحسبت من بداية تلقيح الاوساط بعد التعقيم ببذور الفطر لغاية اكتمال نمو الغزل، واستعمار الوسط كاملاً بتأثير نوع التعبئة الميكانيكية واليدوية.

ج– معدل كمية الانتاج في الكيس الواحد والكمية الكلية المنتجة لكل فطر بالمقارنة باستخدام الماكنة والطريقة اليدوية في التعبئة لكل فطر على حده.

صورة رقم 1: الماكنة المصنعة محلياً لغرض تعبئة اوساط الفطريات الغذائية الاستوائية

النتائج والمناقشة

تأثير طريقة التعبئة في كميه الوسط المعبأ في وحده زمنية واحدة

تظهر النتائج في جدول 1 ان طريقة تعبئة الاكياس بواسطة ماكنة التعبئة تفوقت على الطريقة اليدوية في اثناء مدة الاختبار البالغة 10 دقائق، اذ أنتجت الماكنة 42 كيساً معبأ في حين انتجت التعبئة اليدوية 10 أكياس فقط في اثناء المدة نفسها وبمعدل عاملين لكل طريقة، وأدت هذه الزيادة في عدد الأكياس الى استغلال أكبر كمية من الوسط في الوحدة الزمنية فقد عبئت الماكنة 40.7 كغم وسط مخصص للزراعة مقسم على 42 كيساً مقارنة بالطريقة اليدوية انتجت 8.5 كغم مقسم على 10 اكياس في المدة ذاتها وبمعدل 14.7 و 3.1 كغم وسط جاف لكل منهما وعلى التوالي.

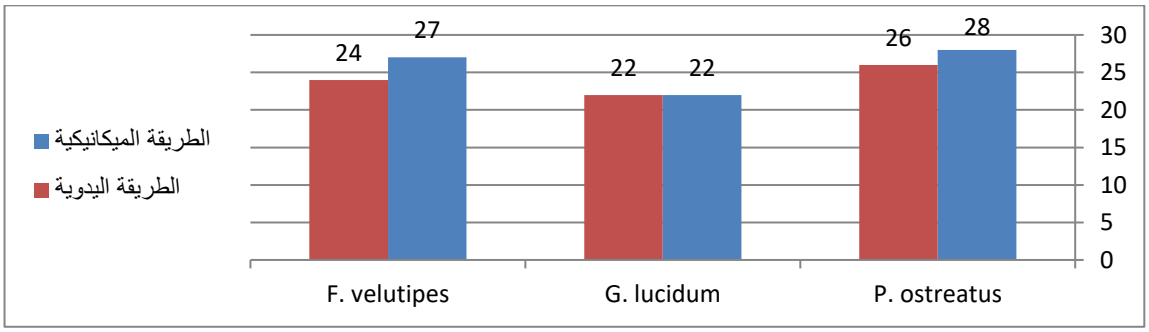
جدول 1: الوزن الرطب والجاف للوسط المستخدم في زراعة الفطريات الاستوائية بالطريقة الميكانيكية واليدوية في 10 دقائق

طريقة التعبئة	عدد الاكياس	الوزن الرطب للوسط/ كغم	الوزن الرطب الكلي للوسط كيس/ غم	الوزن الجاف الكلي للوسط /كغم	الوزن الجاف للوسط في الكيس/غم
الميكانيكية	42	40.7	970	14.7	350
اليدوية	10	8.5	850	3.1	308

وقد ظهر ايضاً ان الأكياس المعبأة بالطريقة الميكانيكية يكون معدل وزن الكيس 970غم في حين ان الاكياس المعبأة يدوياً يكون معدله 850غم. ويتضح من النتائج ان هناك تفوق واضح في الوسط المستغل في الوحدة الزمنية باستخدام الماكنة فضلاً عن زياده الوسط في الكيس الواحد وذلك بسبب قوه الدفع واستمراريه تدفق الوسط عند استخدام الماكنة، إضافة الى تناسق الوسط من حيث المسامية في اجزاء الوسط كافة فالماكنة تتغلب على حالة الاجهاد التي تصيب العاملين، فضلا عن انعدام الضرر الصحي الذي يصيب العاملين عند استخدام الطريقة الميكانيكية بسبب عدم وجود تماس مباشر بين العامل والوسط اثناء التعبئة وما يتعرض له من اذى عند ضغط الوسط يدوياً في الكيس.

تأثير طريقه التعبئة في المدة الزمنية لانتشار الغزل الفطري لثلاثة انواع من الفطريات الاستوائية

تطلبت الاوساط المعبئة بالطريقة الميكانيكية مده اطول لاكتمال نمو الغزل الفطري شكل (1) وخاصة للفطرين **p.ostreatus** و **Flammulia vielutipes** واللذين تطلبا **28** و **27** يوماً لاكتمال نمو الغزل الفطري وعلى التوالي في حين تطلبت الطريقة اليدوية **26** و **24** يوماً على التوالي.



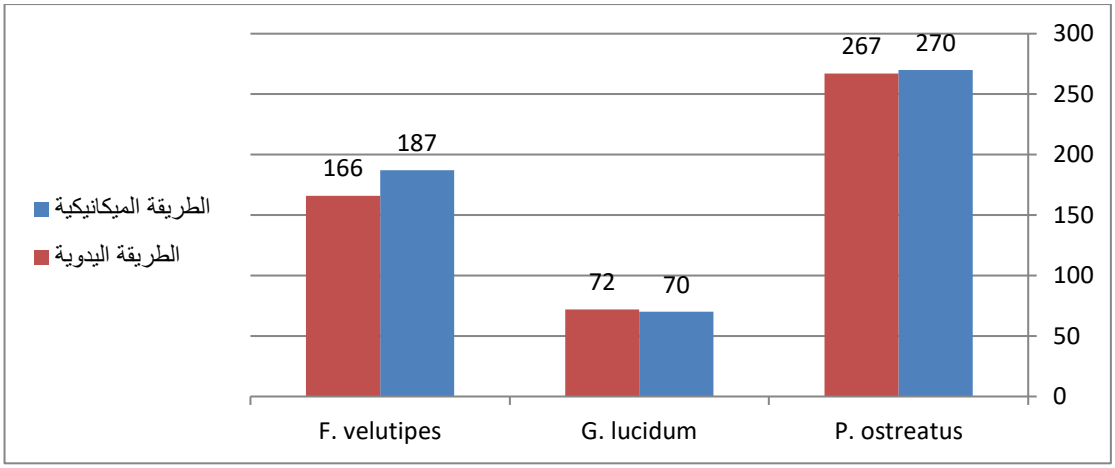
شكل **1**: المدة المستغرقة لاكتمال نمو الغزل الفطر لثلاثة انوع من الفطر الغذائي والطبي بتأثير طريقة التعبئة الميكانيكية واليدوية .

اما الفطر **Ganoderm lucidum** فلم يمثل فرقاً عند استخدام الطريقتين، وربما يعود سبب استغراق النمو مدة اطول لأن الكيس الناتج من الطريقة الميكانيكية يستوعب وسط اكثر نتيجة قوة الضغط الذي تحققه الماكنة وكذلك يتميز الوسط المعبأ بالطريقة الميكانيكية بكثافة النمو مقارنة بالطريقة اليدوية وخاصة في الفطر **Ganoderma lucidum**، وربما يعود السبب في كثافة نمو الغزل الفطري الى انخفاض معدل التهوية وارتفاع تركيز غاز ثاني اوكسيد الكاربون كما اشار الى ذلك كل من **Zheyang et al. [11]**، **Seo and Suzuki [9]** وذلك نتيجة قوة ضغط الوسط الناتج من التعبئة الميكانيكية فتقل المسامية في نسجة المكونة للوسط، مما يعمل على خفض معدل التبادل الغازي مؤدياً إلى كثافة نمو الغزل الفطري.

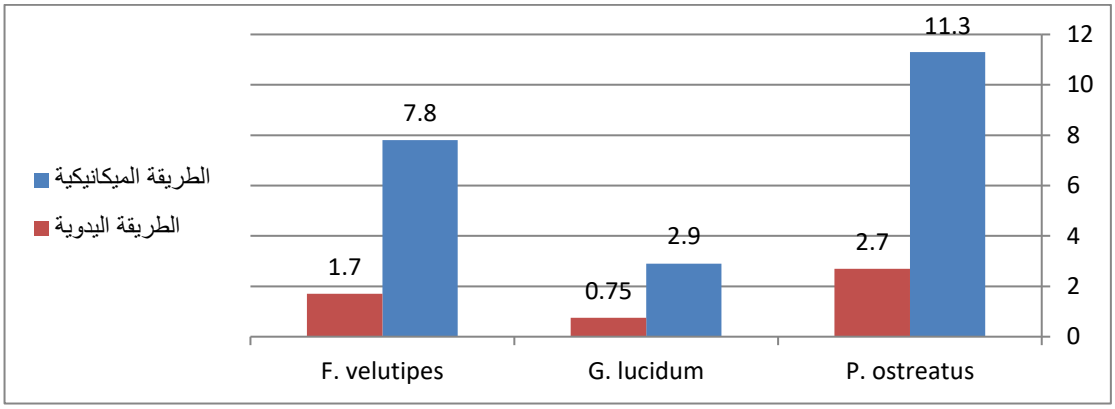
تأثير نوع التعبئة في كمية انتاج ثلاثة أنواع من الفطر الاستوائي

اظهرت النتائج تأثير طريقة التعبئة في كمية الانتاج لثلاثة انواع من الفطريات الاستوائية بخصوص الوحدة الواحدة (معدل الانتاج في الكيس الواحد) ويظهر في شكل ٢ معدل الانتاج الكلي للوسط المعبأ في **10** دقائق، إذ لم يظهر فرق كبير في معدل الانتاج للكيس الواحد وخاصة الفطرين **p. ostreatus** و**G. lucidum** وكانت كمية الانتاج **270** و **70** غم للفطرين على التوالي (صورة **B2** و**C3**) بالطريقة الميكانيكية و **267** و **72**غم عند استخدام التعبئة اليدوية فيما سجل الفطر **F. velutipes** (صورة **A2**) زيادة ملحوظة في كمية الانتاج عند استخدام الطريقة الميكانيكية بلغت **187**غم مقارنة **166**غم عند استخدام الطريقة اليدوية.

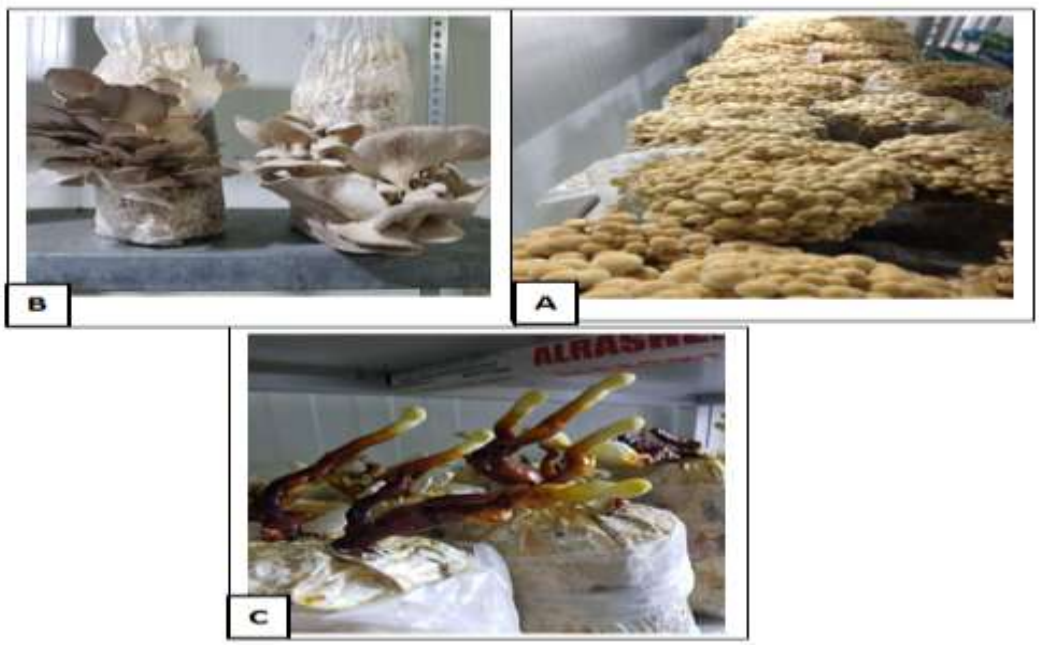
يظهر شكل **3** الانتاج الكلي في الوحدة الزمنية ذاتها فقد سجلت الأنواع المختبرة كافة زيادة في كمية انتاج الاجسام الثمرية الكلية الناتجة من الوسط كاملاً وحسب طريقة التعبئة، فقد سجلت الأنواع **P. ostreatus** و **G. lucidum** و **F. velutipes** كميات انتاج بلغت **11.3** و **2.9** و **7.8** كغم على التوالي بالمقارنة مع الطريقة اليدوية وكانت **2.7** و **0.720** و **1.7** كغم وعلى التوالي في اثناء مدة الاختبار وهي **10** دقائق، وهذا بديهي لان الوسط الجاهز للزراعة اكبر من حيث الكمية من الوسط الناتج باستخدام الطريقة اليدوية .



شكل **2**: كمية انتاج الوحدة لثلاثة انوع من الفطر الغذائي والطبي بتاثير طريقة التعبئة الميكانيكية واليدوية .



شكل **3**: كمية الانتاج الكلية للأجسام الثمرية الناتجة من الوسط الكلي المعبأ لثلاثة انوع من الفطر الغذائي والطبي بتأثير طريقة التعبئة الميكانيكية واليدوية .



صورة رقم **2**: انتاج الاجسام الثمرية للفطريات الاستوائية باستخدام ماكنة تعبئة اوساط الفطريات الاستوائية الغذائية

REFERENCES

1- **Abdulrazzaq, A. K. ; K . S . Juber; H . A . Hadwan (2017). Evaluation the efficiency of substrate and casing in yield characteristics and qualities of fungi pleurotus eryngii . The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –472-484:(2) 48.**

2- **Al-Falahi, A. K.; R.A .Chechan; A .K. Alsadaawy(2022). Extend shelf life of two Iraqi strains of oyster mushroom Pleurotus ostreatus and Pleurotus eryngii . uphrates Journal of Agriculture Science-14 (4): 21-32.**

3- **Al-Sadaawy, A. K. A. (2015). Evaluation efficiency of substrate an casing in quantities and qualities characteristics of Flammulina velutipes and Pleurotus eryngii and their effect in control of some plant pathogenes. Ph.D Thesis, College of Agriculture, Baghdad University, Iraq.**

4- **Carrasco, J.; M.L.; Tello, M.; Perez, and G., Preston (2018). Biotechnological Requirements For the Commercial Cultivation of Macrofungi: Substrate and Casing Layer. In Biology of Macrofungi (pp. 159-175). Springer, Cham.**

5- **Chakravarty, B. (2011). Trends in mushroom cultivation and breeding. Australian Journal of Agricultural Engineering, 2(4):102-109.**

6- **Devochkina, N.; R. Nurmetov and A. Razin (2019). November. Economic assessment of the development potential of mushroom production in the Russian Federation. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (395(1)p. 012076). IOP Publishing .**

7- **Miles, P. G. and S. T. Chang (2004). Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact. CRC press.**

8- **MIT. (2021) (2020) Industry report . Mushroom .Written by Market intelligence team.**

9- **Seo, G. S. and A. Suzuki (2004). Effect of concentrated carbon dioxide exposure on the mycelial growth and fruit body initiation of Ganoderma lucidum. Journal of Mushroom, 2(2):45-48.**

10- **Zhang, Y.; D. Wang; Y. Chen; T. Liu; S. Zhang and Y. Li.(2021). Healthy function and high valued utilization of edible fungi. Food Science and Human Wellness, 10(4):408-420.**

11- **Zheyang, H.; T. Tengis and A. Batminkh (2020). A study of the incubator model for growing mushrooms. International Journal of Advanced Culture Technology, 8(1):19-25.**

ISSN: 2790-5306 (Print), 2790-5314 (Online)
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH - Ministry of Agriculture
Available online at: www.ijarmoa.gov.iq
VOL. 28 NO. (1) 2024
IJAR
IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH

UTILIZATION LOCAL FILLING MACHINE TO CULTIVATE OF TROPICAL EDIBLE MUSHROOMS

A. K. Abdulrazzaq[1] **A. M. Abdullah**[2]

E-mail: ka333ahmed@gmail.com

©2024 Office of Agricultural Research, Ministry of Agriculture. This is an-open access article under the CC by Licenses http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ABSTRACT

A machine was manufactured for the purpose of packing the tropical mushroom substrate for the first time in Iraq. Its purpose was to increase the production of edible tropical mushrooms, the design capacity is 250 kg / hour, it dedicated to packing the cylindrical bags used in mushroom cultivation. Three types of food fungi were tested, Pleurotus ostreatus and Ganoderma lucidum and Flammulina velutipes by using mechanical packaging compared to manual packaging. The results showed that the number of completed bags reached 42 bags in a period of 10 minutes by using the machine compared to 10 bags in the same period using the manual method. Regarding the total production at the same time, the mechanical method was recorded a higher productivity for all tested species compared with manual method. At this point, the mechanical method is considered very important for increase production.

Keywords: Mushroom cultivation in Iraq , Oyster mushroom, Reishi mushroom, filling machine.

[1] **Plant Protection Directorate, Ministry of Agriculture, Baghdad , Iraq.**

[2] **College of Agricultural Engineering Sciences – University of Baghdad, Baghdad, Iraq.**

Received: March 2, 2023
Accepted: July 17, 2023
Available online: July 25, 2024