

اختبار فاعلية رماد خشب التفاح والعنب والزيتون على خنفساء اللوبياء العادية (*Callosobruchus maculatus* (F.) مخبرياً

إبراهيم الجوري¹، رحاب إسبر² وزيايد شيخ خميس²

(1) قسم بحوث الحشرات، إدارة بحوث وقاية النبات، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: ejouri73@gmail.com

(2) قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة البعث، حمص، سورية.

الملخص

الجوري، إبراهيم، رحاب إسبر وزيايد شيخ خميس. 2020. اختبار فاعلية رماد خشب التفاح والعنب والزيتون على خنفساء اللوبياء العادية (*Callosobruchus maculatus* (F.) مخبرياً. مجلة وقاية النبات العربية، 38(1): 42-48.

تمت دراسة فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون على خنفساء اللوبياء العادية (*Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) باستخدام خمسة تراكيز: 5 و 10 و 20 و 40 و 80 غ/كغ بذور لوبياء. نُفذت الدراسة ضمن الحاضنة عند درجة حرارة ورطوبة نسبية ثابتة في مركز بحوث التقانات الحيوية بجامعة البعث. تم حساب الفاعلية في زيادة نسب الموت للبالغات بعد 72 ساعة من المعاملة، والفاعلية في خفض الفقد في وزن البذور وخفض نسبة الضرر وخفض نسل الجيل الناتج. أظهرت النتائج فاعلية أنواع الرماد الثلاثة في زيادة نسب الموت مع تفوق رماد التفاح (85.43%) وبفارق معنوي على كل من رماد العنب (85.09%) ورماد الزيتون (84.94%) وازدادت الفاعلية مع زيادة التركيز حيث بلغت أعلى قيمة لها 85.72% عند التركيز 80 غ/كغ وأدنى قيمة 82.89% عند التركيز 5 غ/كغ. وكانت العلاقة طردية بين زيادة التركيز وزيادة فاعلية الرماد في خفض الفقد في وزن البذور وخفض نسبة الضرر وخفض نسل الجيل الناتج فقد بلغت الفاعلية في خفض عند التركيز 5 غ/كغ 86.26 و 87.68 و 88.01%، على التوالي، وارتفعت الفاعلية عند التركيز 80 غ/كغ لتصل إلى 98.76، 98.70 و 98.80%، على التوالي، وتفوق رماد التفاح وبفارق معنوي على كل من رماد العنب ورماد الزيتون حيث بلغت فاعلية رماد التفاح في خفض الفقد في وزن البذور وخفض نسبة الضرر وخفض نسل الجيل الناتج 93.96، 94.35 و 93.80%، على التوالي. بينما بلغت الفاعلية لرماد الزيتون 91.21، 91.41 و 91.41%، على التوالي. بينت نتائج الدراسة فاعلية أنواع الرماد الثلاثة في التأثير على خنفساء اللوبياء العادية مع تفوق رماد التفاح.

كلمات مفتاحية: فاعلية، رماد، خنفساء اللوبياء العادية، *Callosobruchus maculatus*.

المقدمة

اعتمدت طرائق مكافحة الحديقة الحديثة على التقليل ما أمكن من استخدام المبيدات واستبدالها بمواد وأساليب أخرى آمنة للحفاظ على البيئة (Hagstrum *et al.*, 2010)، كاستخدام المواد الطاردة، والغازات الخاملة، والمستخلصات والزيوت النباتية، والمساحيق الخاملة، ورماد الأفران (Ngamo *et al.*, 2007؛ Upadhyay & Ahmad, 2011). أستخدم رماد الخشب في وقاية البذور المخزونة من الإصابة بحشرات المخازن وهو من الطرائق المفضلة كونه الأقل سمية وضرراً على البيئة (Akob & Ewete, 2007).

أختبرت فاعلية نوعين من رماد خشب نباتي *Acacia polyacatha* willd و *Hymenocardia acida* Tul على بالغات سوسة الذرة *MostchSitophilus zeamais* بخمسة تراكيز 0، 5، 10، 20 و 40 غ/كغ، وبينت النتائج اختلاف السمية حسب نوع الرماد حيث تفوق رماد *H. acida* على رماد *A. polyacatha*، كما ارتفعت سمية كلا نوعي الرماد وانخفض عدد نسل السوسة الناتج بزيادة التركيز. وقد بلغ عدد

تصاب البقوليات بالعديد من الآفات الحشرية وأهمها خنفساء اللوبياء العادية (*Callosobruchus maculatus* (F.) من فصيلة Bruchidae وهي من حشرات المخازن المهمة، وتسبب خسائر كبيرة متمثلة بتقرب البذور وخفض الوزن والقيمة التسويقية وقابلية بقاء البذور في ظل ظروف التخزين التقليدية. بلغت الخسارة في وزن البذور الناتج عن الإصابة بخنفساء اللوبياء في زيمبابوي أكثر من 90% بعد 6 أشهر من التخزين (Seck *et al.*, 1991)، وفي بعض الأحيان تتلف 100% من البذور المخزنة مع تخفيض للوزن بنسبة 60% (Shams *et al.*, 2011). كما تؤثر الإصابة بهذه الحشرة في محتوى البذور من العناصر الغذائية حيث وجد Ojmelukwe & Ogwumike (1999) أن نسبة الفقد في محتوى البذور من البروتين والمواد الكربوهيدراتية كانت 10.6 و 11.4%، على التوالي.

التريبنتين على خنفساء اللوبياء الصينية في المخزن، وأظهرت النتائج أن رماد زرق الطيور كان الأعلى كفاءة عند مستويات منخفضة من التركيز وهذا يشير إلى اختلاف الفاعلية باختلاف نوع الرماد (Tabu et al., 2012). وتم تقويم فاعلية رماد خشب الأيوكاليبتوس وأنواع أخرى بتركيزين 2 و3% في وقاية بذور اللوبياء من الإصابة بخنفساء اللوبياء وتقليل فاقد الوزن ونسبة الضرر وعدد أفراد النسل الناتج، وقد أظهرت النتائج منع البالغات من وضع البيض على البذور المعاملة بالرماد وبالتالي خفض عدد النسل الناتج وفاقد الوزن ونسبة الضرر (Rahman & Talukder, 2006).

لذلك هدف هذا البحث إلى دراسة فاعلية بعض أنواع الرماد (التفاح والعنب والزيتون) في خفض: نسبة الموت للبالغات بخنفساء اللوبياء العادية، وفاقد وزن البذور، ونسبة الضرر، وأعداد بالغات النسل الناتج مخبرياً عند درجة حرارة ورطوبة نسبية ثابتة.

مواد البحث وطرائقه

جُمعت بالغات خنفساء اللوبياء العادية من بذور اللوبياء المصابة، وعُرفت اعتماداً على شكلها الظاهري (Devi & Devi, 2014؛ Zannou et al., 2003). أخذت هذه البالغات لتهيئة مستعمرة دائمة للحشرة مخبرياً، وذلك بوضع عينات البذور المصابة مع أخرى سليمة في علب بلاستيكية شفافة سعة كل منها لتر مملوءة ببذور اللوبياء السليمة إلى النصف، وأضيفت بذور مصابة بخنفساء اللوبياء إليها وغطيت العلب بقماش موسيلين مثبت بأربطة مطاطية وتركت الحشرات لتتكاثر بهدف الحصول على أكبر عدد ممكن من الحشرات البالغة، ثم جمعت الحشرات الخارجة حديثاً ووضعت في أوعية بلاستيكية جديدة بداخلها بذور سليمة من أجل زيادة التكاثر. استمرت العملية حتى تم الحصول على أعداد وفيرة من البالغات المتجانسة بالعمر والحجم لاستخدامها في التجارب.

تم الحصول على بذور اللوبياء الصنف البلدي من منطقة المرانة التابعة لتلكخ بحمص، لموسم الحصاد 2016. جُففت البذور في الظل ونُقيت من الشوائب والأجرام، ثم وُضعت البذور في الثلاجة عند حرارة 20-°س ولمدة 72 ساعة، بهدف التخلص من كافة الأطوار الحشرية إن وجدت، ثم حُفظت بأكياس بلاستيكية محكمة الاغلاق في البراد عند حرارة 4°س لحين استخدامها في التجارب.

جُمعت نواتج التلقيح لكل من: أشجار التفاح *Malus domestica* B. صنف غولدن ديليشس والعنب *Vitis vinifera* L. صنف سلموني والزيتون *Olea europaea* L. صنف ديبيلي، المزروعة في منطقة المرانة التابعة لتلكخ بحمص من أشجار يتراوح عمرها 15-20 سنة. حُرقت هذه الأخشاب وأخذ الرماد الناتج ونُخل على منخل

النسل الناتج عند استخدام رماد *A. polyacatha* 6.75 فرد عند التركيز 5غ/كغ و 1.25 فرد عند التركيز 40غ/كغ، وبلغ عدد النسل الناتج عند *H. acida* 1.75 فرد عند التركيز 5غ/كغ و 0.536 فرد عند التركيز 40غ/كغ (Jean et al., 2015). تم اختبار رماد الخشب على خنفساء اللوبياء العادية بخمسة تراكيز 5، 10، 15، 20 و 30% حيث تم وضع 2 غ بذور لوبياء نظيفة في أنابيب بلاستيكية و 5 أزواج من البالغات الحشرة وتم حساب الفاقد بالوزن وعدد النسل الناتج، وانخفضت قيمة فاقد الوزن من 1.3% في المعاملة بالرماد عند التركيز 30%، إلى 63% عند الشاهد غير المعامل، بينما تراوح عدد النسل الناتج بين 2.5 حشرة في المعاملة بالرماد عند التركيز 30% إلى 148 حشرة في الشاهد غير المعامل (Apuuli & Villet, 1996).

استخدم المزارعون شمال الكاميرون أنواعاً مختلفة من الرماد لوقاية بذور اللوبياء من الإصابة بخنفساء اللوبياء العادية، وقد وجد أن إضافة 3 أجزاء من الرماد إلى 4 أجزاء من البذور يمنع الإصابة بهذه الحشرة (Wolfson et al., 1991). كما عولجت بذور اللوبياء برماد أوراق نبات الداتورا *Datura metel* L. ورماد أوراق نبات المورينغا *Moringa oleifera* Lam. ورماد ساق الذرة الصفراء *Zea mays* L. ورماد أوراق إمبرتا *Imperata cylindrical* L. بتركيز 5 غ/رماد/50 غ بذور بهدف السيطرة على خنفساء اللوبياء العادية. سجلت أعلى نسبة موت عند المعاملة برماد أوراق إمبرتا، تلتها المعاملة برماد أوراق الداتورا، أما أقل نسبة موت فكانت عند معاملة رماد المورينغا ورماد ساق الذرة الصفراء (Kanteh et al., 2016).

حقق رماد ساق نبات النيم *Azadirachta indica* A. فاعلية عالية ضد خنفساء اللوبياء الصينية *Callosobruchus chinensis* (L.) عند استخدامه بثلاثة تراكيز 0.3، 0.5 و 0.7 مغ/100 غ بذور لوبياء، فقد بينت النتائج ارتفاع نسب الموت بزيادة التركيز، وأقل قيمة لفاقد الوزن عند التركيز الأعلى وبلغت القيم 13.9، 11.6 و 7.7% عند التراكيز 0.3، 0.5 و 0.7 مغ/100 غ بذور، على التوالي، ووصل عدد النسل الناتج إلى 2.9، 2.3 و 1.6 حشرة، على التوالي. أكدت النتائج أنه يمكن حماية البذور باستخدام رماد ساق النيم ولكن لزيادة الفاعلية والحصول على نتائج أفضل ينصح بزيادة التركيز (Chandrakala et al., 2013). كما قام Chiranjeevi & Sudhakar (1996) بدراسة تأثير أربعة أنواع من الرماد هي: رماد روث البقر، رماد خشب الأكاسيا، رماد خشب النيم، ورماد خشب الكازورينا بتركيز 0.5، 1، 1.5 و 2% بخلط هذه التراكيز مع بذور اللوبياء. أظهرت النتائج أن معاملة البذور بالرماد كان له تأثير معنوي في خفض معدل نسل الحشرة الناتج من هذه البذور وذلك عند التراكيز العالية. كما أُختبرت عدة أنواع من الرماد (رماد لحاء الأكاسيا ورماد روث البقر ورماد زرق الطيور ومسحوق التربة الحمراء) وزيت

قياس 50 ميكرون بهدف الحصول على تجانس لحبيبات الرماد تمهيداً لاستخدامه في التجارب اللاحقة. قُدرت رطوبة البذور باستخدام فرن التجفيف عند حرارة 130 °س ولمدة 2 ساعة، ثم عدلت الأوزان عند مستوى رطوبة 14%.

أستخدم خمسة تراكيز لكل نوع من أنواع الرماد 5، 10، 20، 40 و80 غ/كغ بذور (تم اختيار هذه التراكيز بناء على التجارب الأولية للسمية). نُفذت التجربة بوضع 70 غ بذور لوبياء في كيس شفاف سعة 2 لتر، أُضيف له الرماد وذلك تبعاً للتركيز المستخدم، أُضيفت كمية من الهواء لإحداث فراغ ضمن الكيس (بغرض تقليب محتويات الكيس بحيث يضمن تغطية متجانسة للبذور بكمية الرماد المستخدم)، تم بعدها تقليب وتحريك الكيس لعدة دقائق لضمان توزيع متجانس على البذور، ثم وزعت البذور المعاملة على المكررات بوضع كمية متساوية من بذور اللوبياء المعاملة بالرماد لكل مكرر (7 مكررات) ضمن كؤوس بلاستيكية سعة 250 مل. تم تكرار العملية السابقة لجميع أنواع الرماد المدروسة وتبعاً للتركيز المستخدم لكل منها. بينما استخدمت بذور غير معاملة لمكررات معاملة الشاهد. تمت بعدها العدوى بوضع 20 بالغة لخنفساء اللوبياء العادية حديثة الانبثاق بنسبة جنسية 1:1 (إناث:ذكور) في كل مكرر، ثم غُطيت الكؤوس بالموسلين ووضعت في الحاضنة عند حرارة ثابتة 27±1 °س، ورطوبة نسبية ثابتة 60±5%، في مختبر البيولوجيا بمركز بحوث التقانة الحيوية في جامعة البعث خلال عام 2017. تمت متابعة المعاملات حتى خروج النسل الجديد وأُخذت القراءات التالية:

النسبة المئوية لموت البالغات: حُسبت فاعلية الرماد في زيادة نسبة الموت بعد 72 ساعة من المعاملة بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{الفاعلية في زيادة نسب موت البالغات} = \frac{\text{نسبة الموت في المعاملة - نسبة الموت في الشاهد}}{\text{نسبة الموت في المعاملة}} \times 100$$

النسبة المئوية للفقد في وزن البذور: أُخذت هذه القراءات بعد موت كافة البالغات النسل الناتج، وقدرت رطوبة البذور وغُدلت على قيمة 14%، ثم حُسبت النسبة المئوية للفقد (Odeyemi & Daramola, 2000):

$$\text{النسبة المئوية للفقد في وزن البذور} = \frac{\text{الوزن بدائي - الوزن نهائي}}{\text{الوزن بدائي}} \times 100$$

وفاعلية الرماد في خفض فقد وزن البذور بالمعادلة التالية:

$$\text{الفاعلية في تخفيض الفقد في الوزن} = \frac{\text{النسبة المئوية للفقد في الوزن بالشاهد - النسبة المئوية للفقد في الوزن بالمعاملة}}{\text{النسبة المئوية للفقد في الوزن بالشاهد}} \times 100$$

النسبة المئوية للضرر في البذور: أُخذت هذه القراءات بعد موت كافة البالغات النسل الناتج، وحُسبت هذه النسبة بتطبيق المعادلة:

$$\text{نسبة الضرر} = \frac{\text{عدد البذور المنخورة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

وحُسبت فاعلية الرماد في خفض نسبة الضرر في البذور بالمعادلة التالية:

$$\text{الفاعلية في تخفيض نسبة الضرر} = \frac{\text{النسبة المئوية للضرر بالشاهد - النسبة المئوية للضرر بالمعاملة}}{\text{النسبة المئوية للضرر بالشاهد}} \times 100$$

فاعلية الرماد في خفض نسل الجيل الناتج: تم عد البالغات للنسل الناتج في الشاهد والمعاملات المختلفة، ثم حُسبت فاعلية الرماد في خفض نسل الجيل الناتج (Tapondjou *et al.*, 2002):

$$\text{الفاعلية في تخفيض نسل الجيل الناتج} = \frac{\text{عدد بالغات النسل الناتج في الشاهد - عدد بالغات النسل الناتج في المعاملة}}{\text{عدد بالغات النسل الناتج في الشاهد}} \times 100$$

صُممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Random Design (CRD)، وحُللت النتائج احصائياً باستخدام اختبار فيشر (F) لعاملي نوع الرماد والتركيز وقُورنت المتوسطات وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.01 باستخدام برنامج CoStat ver. 6.4 (CoStat, 2008).

النتائج والمناقشة

فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في زيادة نسب الموت لبالغات خنفساء اللوبياء العادية بعد 72 ساعة من المعاملة مخبرياً أظهرت النتائج (جدول 1) فاعلية الرماد بأنواعه الثلاثة (التفاح والعنب والزيتون) في زيادة نسب الموت لبالغات خنفساء اللوبياء بعد 72 ساعة من المعاملة، حيث ارتفعت فاعلية الرماد في زيادة نسب الموت مع زيادة التركيز وسجلت أقل قيمة للفاعلية (82.89%) عند التركيز 5 غ/كغ وأعلى قيمة للفاعلية (85.72%) عند التركيز 80 غ/كغ. تفوق رماد التفاح (85.43%) على كلٍ من رماد العنب والزيتون وبفارق معنوي، ولم تسجل فروق معنوية بين قيم متوسط الفاعلية في زيادة نسب الموت لكل من رماد العنب (85.09%) ورماد الزيتون (84.94%).

فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في خفض الفقد في وزن البذور ونسبة الضرر نتيجة الإصابة بخنفساء اللوبياء العادية مخبرياً بينت النتائج (جدول 2) فاعلية الرماد بأنواعه الثلاثة في خفض الفقد في وزن البذور، وكانت العلاقة طردية بشكل عام بين زيادة التركيز وزيادة الفاعلية. فقد بلغت متوسطات فاعلية الرماد في خفض الفقد في الوزن 86.26 و88.84 و92.27 و95.89 و98.76% عند التراكيز 5، 10، 20، 40 و80 غ/كغ، على التوالي.

قيم فاعلية الرماد في خفض نسبة ضرر البذور نتيجة الإصابة بخنفساء اللوبياء مع زيادة التركيز حيث بلغت القيم 87.68، 89.40، 92.75، 96.13 و 98.70% عند التراكيز 5، 10، 20، 40 و 80 غ/كغ، على التوالي.

وتباينت أنواع الرماد في فاعليتها في خفض فقد في الوزن مع تفوق رماد التفاح (93.96%) بفارق معنوي على كل من رماد العنب (92.05%) ورماد الزيتون (91.21%) حيث كانت الفروق ظاهرية بين رماد العنب ورماد الزيتون. كانت الفروق معنوية بين أنواع الرماد الثلاثة في فاعليتها لخفض نسبة الضرر حيث تفوق رماد التفاح (94.35%) على كل من رمادي العنب (93.03%) والزيتون (91.41%). وارتفعت

جدول 1. فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في زيادة نسب الموت لبالغات خنفساء اللوبياء العادية *C. maculatus* بعد 72 ساعة من المعاملة مخبرياً.
Table 1. Effectiveness of apple, grape and olive ashes on the increase of adults mortality rate of the cowpea seed beetle *C. maculatus* under laboratory conditions.

متوسط الفاعلية Effectiveness mean	نوع الرماد Ashes Type			التركيز (غ/كغ) Concentration (g/kg)
	زيتون Olive	عنب Grape	تفاح Apple	
82.89 a	81.85	82.59	84.25	5
85.72 b	85.72	85.72	85.72	10
85.72 b	85.72	85.72	85.72	20
85.72 b	85.72	85.72	85.72	40
85.72 b	85.72	85.72	85.72	80
	84.94 b	85.09 b	85.43 a	متوسط الرماد Ashes Mean
	0.84 = التركيز × الرماد Conc. × Ashes = 0.84	0.37 = الرماد Ashes = 0.37	0.48 = التركيز Conc. = 0.48	LSD 0.01

المتوسطات التي يتبعها أحرف متشابهة في المقارنات المختلفة ضمن الصف نفسه أو العمود لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 1%.
Means followed by the same letters in each column or row are not significantly different at P=0.01.

جدول 2. فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في خفض فقد في وزن البذور ونسبة الضرر نتيجة الإصابة بخنفساء اللوبياء العادية مخبرياً.
Table 2. Effectiveness of apple, grape and olive ashes in reducing seed weight loss and the damage rate caused by cowpea seed beetle under laboratory conditions.

متوسط الفاعلية Effectiveness mean	نوع الرماد Ashes Type			التركيز (غ/كغ) Concentration (g/kg)
	زيتون Olive	عنب Grape	تفاح Apple	
الفاعلية في خفض فاقد الوزن Effectiveness in weight loss reduction				
86.26 a	84.70	86.69	87.40	5
88.84 a	86.85	89.09	90.59	10
92.27 b	92.06	90.03	94.73	20
95.89 c	94.50	95.49	97.68	40
98.76 c	97.95	98.94	99.40	80
	91.21 b	92.05 b	93.96 a	متوسط الرماد Ashes Mean
	5.49 = التركيز × الرماد Con. × Ashes = 5.49	2.46 = الرماد Ashes = 2.46	3.17 = التركيز Con. = 3.17	LSD 0.01
الفاعلية في خفض نسبة الضرر Effectiveness in damage reduction rate				
87.68 a	86.01	88.07	88.95	5
89.40 ab	86.51	89.52	92.16	10
92.75 b	91.69	92.83	93.73	20
96.13 c	94.92	95.95	97.53	40
98.70 c	97.93	98.78	99.38	80
	91.41 c	93.03 b	94.35 a	متوسط الرماد Ashes Mean
	4.11 = التركيز × الرماد Con. × Ashes = 4.11	1.84 = الرماد Ashes = 1.84	2.37 = التركيز Con. = 2.37	LSD 0.01

المتوسطات التي يتبعها أحرف متشابهة في المقارنات المختلفة ضمن الصف نفسه أو العمود لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 1%.
Means followed by the same letters in each column or row are not significantly different at P=0.01.

فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في خفض نسل الجيل الناتج من خنفساء اللوبياء العادية مخبرياً

حققت أنواع الرماد الثلاثة كفاءة في خفض نسل الجيل الناتج للخنفساء، وتداخلت الفاعلية بين الأنواع الثلاثة حيث سُجلت فروقٌ ظاهرية بين كلٍ من رماد التفاح ورماد العنب، وكذلك بين رماد العنب ورماد الزيتون، بينما تفوق رماد التفاح بفارق معنوي على رماد الزيتون، حيث بلغت نسبة الخفض في نسل الجيل الناتج من الخنفساء نتيجة استخدام رماد التفاح 93.80% مقارنة مع كل من رماد العنب 92.59% ورماد الزيتون 91.41%. وارتفعت الفاعلية مع زيادة التركيز وبلغت أعلى قيمة لها 98.80% عند التركيز 80 غ/كغ وأقل قيمة لها 88.01% عند التركيز 5 غ/كغ (جدول 3).

المناقشة

ازدادت نسب الموت عند بالغات خنفساء اللوبياء العادية نتيجة المعاملة بأنواع الرماد الثلاثة المدروسة بزيادة التركيز وهذا يتفق مع (Chandrakala et al., 2013؛ Jean et al., 2015). وقد تعود فاعلية أنواع الرماد الثلاثة في خفض نسب الموت لخنفساء اللوبياء العادية إلى كشط جزء من طبقة الكيوتكل السطحي للحشرة أثناء تحركها بين البذور المعاملة فيصبح جدار الجسم في بعض المواقع منفذاً يسمح بتبخر سوائل الجسم بسرعة مما يؤدي إلى جفاف الحشرة وموتها (Appel et al., 1999؛ Jean et al., 2015). اختلفت الفاعلية في

تخفيض نسب الموت لبالغات الخنفساء باختلاف نوع الرماد وهذا ما أشار إليه Jean et al. (2015). وقد يعود ذلك أيضاً إلى الاختلاف في التركيب الكيميائي الذي يؤدي إلى اختلاف نسبة الكشط (Mazarin et al., 2016).

إن فاعلية أنواع الرماد الثلاثة في خفض الفقد في الوزن ونسبة الضرر وبخاصة عند المعاملة بمراد التفاح ومع زيادة التركيز، يعود ذلك للتأثير الفعال للرماد على خنفساء اللوبياء حيث سُجلت أقل قيمة للفقد في الوزن ونسبة الضرر عند المعاملة بالرماد عند التراكيز العالية وهذا يتفق مع (Apuuli & Villet, 1996؛ Chandrakala et al., 2013؛ Jean et al., 2015). ويعود ارتفاع نسبة الخفض في عدد بالغات النسل الناتج عند المعاملة بأنواع الرماد الثلاثة مع زيادة التركيز إلى زيادة كمية الرماد العالقة على جسم الحشرة، وبالتالي خدش مساحة أكبر من الكيوتكل، يترافق ذلك مع زيادة فقدان الماء من جسم الحشرة، فالموت السريع، وبالتالي عدم إعطائها مزيداً من الوقت لوضع عدد أكبر من البيض على البذور وبالتالي انخفاض في عدد النسل الناتج وهذا يتفق مع (Apuuli & Villet, 1996؛ Chandrakala et al., 2013؛ Chiranjeevi & Sudhakar, 1996؛ Jean et al., 2015).

ويمكننا أن نخلص إلى أن هذه النتائج مشجعة ويمكن تطويرها بهدف الاستفادة منها من الناحية التطبيقية باتجاه استخدام بعض أنواع من الرماد على مستوى المستودعات والمخازن بهدف حماية البذور المخزونة من الإصابة بخنفساء اللوبياء العادية.

جدول 3. فاعلية رماد التفاح والعنب والزيتون في خفض نسل الجيل الناتج لخنفساء اللوبياء العادية مخبرياً.

Table 3. Effectiveness of apple, grape and olive ashes on reduction of the emerging generation of cowpea beetle under laboratory conditions.

متوسط الفاعلية Effectiveness mean	نوع الرماد Ashes Type			التركيز (غ/كغ) Concentration (g/kg)
	زيتون Olive	عنب Grape	تفاح Apple	
88.01 a	86.26	88.13	89.64	5
88.81 a	87.06	88.61	90.76	10
91.49 b	91.11	91.22	92.14	20
95.89 c	94.84	95.84	97.00	40
98.80 d	97.80	99.14	99.45	80
	91.41 b	92.59 ab	93.80 a	متوسط الرماد Ashes Mean
	التركيز × الرماد = 3.75 Con. × Ashes = 3.75	الرماد = 1.68 Ashes = 1.68	التركيز = 2.17 Con. = 2.17	LSD 0.01

المتوسطات التي يتبعها أحرف متشابهة في المقارنات المختلفة ضمن الصف نفسه أو العمود لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 1%.

Means followed by the same letters in each column or row are not significantly different at P=0.01.

Abstract

Aljouri, E., R. Esber and Z. Sheikh Khamis. 2020. Efficiency of wood ashes of apples, grapes and olives against cowpea seed beetle *Callosobruchus maculatus* (F.) under laboratory conditions. Arab Journal of Plant Protection, 38(1): 42-48.

The Effectiveness of three types of ashes, apple, grape and olive, was tested against adults of cowpea seed beetle *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera, Bruchidae) using five concentrations: 5, 10, 20, 40 and 80 g/kg cowpea seeds. The study was carried out in an incubator with constant temperature and humidity at the Biotechnology Research Center, Al-Baath University, Homs, Syria. Effectiveness of mortality increase rates was calculated for adults 72 hours after treatment and Effectiveness in reducing seed weight loss, damage rate and the reduction of adult emergence numbers was determined. The results obtained showed that the effectiveness of the three ashes in increasing mortality rates with superiority of apple ash with significant ($P=0.01$) increase of 85.43%, compared with both grape ash 85.09% and olive ash 84.94%. Effectiveness was also increased with increasing concentration, where the maximum value reached 85.72% at concentration of 80 g/kg and the lowest value was 82.89% for the concentration of 5 g/kg. The relationship was positive between increasing concentration and increasing effectiveness of ashes in reducing seed loss, damage rate and adults emergence rate. The effectiveness at concentration 5 g/kg was 86.26, 87.68 and 88.01%, respectively, and the effectiveness increased at concentration 80 g/kg to 98.76, 98.70 and 98.80%, respectively. Apple ash was superior to that of grape and olive, where effectiveness of apple ash in reducing weight loss, damage and adult emergence reached 93.96, 94.35 and 93.80%, respectively, whereas it reached 91.21, 91.41 and 91.41%, respectively, in case of olive ash. The results of the study showed that the three ash types were effective against cowpea seed beetle, with the apple ash being superior over the other two ashes.

Keywords: Effectiveness, ash, cowpea seed beetle, *Callosobruchus maculatus*.

Corresponding author: Ebraheem Aljouri, GCSAR, Damascus, Syria, email: ejouri73@gmail.com

References

المراجع

- Akob, A. and K. Ewete.** 2007. The efficacy of ashes of our locally used plant materials against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) in Cameroon. International Journal of Tropical Insect Science, 27: 21-26. <https://doi.org/10.1017/S1742758407699615>
- Appel, A.G., W.J. Moar and M.J. Tanley.** 1999. Water loss and mortality of adult cowpea weevils (Coleoptera: Bruchidae) exposed to desiccants and desiccating environments. Environmental Entomology, 28: 979-982.
- Apuuli, J.K. and M.H. Villet.** 1996. The use of wood ash for the protection of stored cowpea seed (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) against Bruchidae (Coleoptera). African Entomology, 4: 97-99.
- Chandrakala, A., A. Reni Prabha, A. Chitra and S. Muralidharan Sand.** 2013. Toxic potential of neem stem ash powder (*Azadirachta indica*, A. juss) against *Callosobruchus chinensis* infestation (Bruchidae; Coleoptera) on the cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds. International Journal of Pure and Applied Zoology, 1: 52-60.
- Chiranjeevi, C. and T.R. Sudhakar.** 1996. Effect of indigenous plant materials on the fecundity adult emergence and development of pulse beetle *Callosobruchus chinensis* (L.) in blackgram. Journal of Research ANGRAU, 24: 57-61.
- CoStat.** 2008. CoStat program, version 6.4. CoHort Software, Monterey, CA., USA.
- Devi, M.B. and N.V. Devi.** 2014. Biology and morphometric measurement of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* fabr. (Coleoptera: Chrysomelidae) in green gram. Journal of Entomology and Zoology Studies, 2: 74-76.
- Hagstrum, W., W. Flinn, R. Reed and W. Phillips.** 2010. Ecology and IPM of insects at grain elevators and flat storages. Biopesticides International, 6: 1-20.
- Jean, W., N. Nchiwan, N. Dieudonne, S. Christopher and C. Adler.** 2015. Efficacy of diatomaceous earth and wood ash for the control of *Sitophilus zeamais* in stored maize. Journal of Entomology and Zoology Studies, 3: 390-397.
- Kanteh, Sh., J. Norman and J. Kamara.** 2016. Bio-efficacy of ashes from four plant materials and pepper fruit powder against population of *Callosobruchus*. Working paper at ResearchGate. 14 pp. <https://www.researchgate.net/publication/308893226>
- Ngamo, T. S., I. Ngatanko, M. B. Ngassoum, P. M. Mapongmestsem and T. Hance.** 2007. Persistence of insecticidal activities of crude essential oils of three aromatic plants towards four major stored product insect pests. African Journal of Agricultural Research, 2:173-177.
- Mazarin, A., E.N. Nukenine, C. Niu and F. Vencl Vincent.** 2016. Synergistic effects of wood ash and essential oil on fecundity, pupal eclosion and adult mortality of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) cowpea seed weevil. American Journal of Experimental Agriculture, 11: 1-12. <https://doi.org/10.9734/AJEA/2016/25306>
- Odeyemi, O. and A. Daramola.** 2000. Storage Practices in The Tropics. Dave Collins Publication, Nigeria. 235pp.
- Ojimelukwe, P.C. and F.C. Ogwumike.** 1999. Effects of infestation by bruchid beetles (*Callosobruchus maculatus*) on the nutritional quality and sensory properties of cowpeas (*Vigna unguiculata*). Journal of Food Biochemistry, 23: 637-645. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.1999.tb00591.x>
- Rahman, A. and F.A. Talukder.** 2006. Bioefficacy of some plant derivatives that protect grain against the pulse beetle, *Callosobruchus maculatus*. Journal of Insect Science, 6: 1-10. [https://doi.org/10.1673/1536-2442\(2006\)6\[1:BOSPDT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1673/1536-2442(2006)6[1:BOSPDT]2.0.CO;2)
- Seck, D., B. Sidibe, E. Haubruge and C. Gaspar.** 1991. Protection of stores of cowpea *Vigna unguiculata* L. Walp at farm level: the use of different formulations of neem *Azadirachta indica* A. Juss from Senegal. Medical Facultesi fur Landbouwieschaft, Rijksuniversitat. Gent. 56: 1217-1224.

- Shams, G., M.H. Safaralizadeh and S. Imani.** 2011. Insecticidal effect of diatomaceous earth against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) under laboratory conditions. African Journal of Microbiology Research, 5: 3574-3578. <https://doi.org/10.5897/AJMR11.779>
- Tabu, D., T. Selvaraj, S.K. Singh and N. Mulugeta.** 2012. Management of Adzuki Muluget bean beetle *Callosobruchus chinensis* (L.) using some botanicals, inert materials and edible oils in stored chickpea. Journal of Agricultural Technology, 8: 881-902.
- Tapondjou, L.A., C. Alder, H. Bouda and D.A. Fontem.** 2002. Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* leaves as post-harvest grain protectants against six-stored products beetles. Journal of Stored Products Research, 38: 395-402. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(01\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(01)00044-3)
- Upadhyay, P.K. and S. Ahmad.** 2011. Management strategies for control of stored grain insect pests in farmer stores and public ware houses. World Journal of Agricultural Sciences, 7: 527-549.
- Wolfson, J.L., R.E. Shade, P.E. Mentzer and L.L. Murdock.** 1991. Efficacy of ash for controlling infestations of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpeas. Journal of Stored Products Research, 27: 239-243. [https://doi.org/10.1016/0022-474X\(91\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0022-474X(91)90006-X)
- Zannou, E.T., I.A. Glitho, J. Huignard and J.P. Monge.** 2003. Life history of flight morph females of *Callosobruchus maculatus* F.: evidence of a reproductive diapause. Journal of Insect Physiology, 49: 575-582. [https://doi.org/10.1016/s0022-1910\(03\)00029-5](https://doi.org/10.1016/s0022-1910(03)00029-5)

Received: January 31, 2019; Accepted: January 29, 2020

تاريخ الاستلام: 2019/1/31؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2020/1/29