تأثير تركيز الزيت العطري لخشب اللزّاب *Juniperus excelsa* M. Bieb في نسب موت عثة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia* (Lepidoptera: Pyralidae) *kuehniella* Zeller

د. جلال أحمد فندي*

الملخص

أجريت تجارب مخبرية لتقييم تأثير التراكيز (١٢٥،٢٥٠،٥٠٠،١٠٠٠،٢٠٠٠،٤٠٠٠ جزء بالمليون) من المستخلص الزيتي لخشب اللزّاب *Juniperus excelsa* M,Bieb في نسب موت بالغات عثة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* Zeller وجود تأثير معنوي تبعاً للتركيز، إذ بلغ متوسط نسبة الموت ٨٢.٠٠% عند استخدامها التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون بعد ٢٤ ساعة من المعاملة، وبلغ متوسط نسبة الموت٩٧.٦٢، ١٠٠% عند استخدام التركيزين ٢٠٠٠،٤٠٠٠ جزء بالمليون بعد ٧٢ ساعة من المعاملة على التوالي. وبالتالي أفضل نسب موت عند التراكيز المرتفعة.

كلمات مفتاحية: اللزّاب، *Ephestia kuehniella*، الزيت العطري، مستخلص، تركيز، نسبة موت البالغات.

* مشرف على الأعمال، قسم العقاقير والنباتات، الطبية كلية الصيدلة، جامعة دمشق، سورية.

Effect of *Juniperus excelsa* M. Bieb Wood Essential Oil on Mortality of *Ephestia khehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae).

Jalal Ahmad fandi*

Abstract

Laboratory experiment were conducted to evaluate the effect of (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 ppm), concentrations of essential Oil extracted from Wood of *Juniperus excelsa* M. Bieb on adult mortality of the Mediterranean Flour Moth *Ephestia khehniella* Zeller showed a significant effect on insect mortality reached an average ٨٢.٠٠% with the concentration 4000 ppm after 24 hours of treatment. and reached an average ٩٧.٦٢, 100% with the concentrations (2000,4000) ppm after 72 hours of treatment respectively. The best adult mortality was observed for high concentrations.

Keywords: Greek juniper, *Ephestia khehniella*, Essential Oil, extracted concentration. adult mortality.

* Doctor, Assistant Teacher, Department of Pharmacology and Medicinal Plants, Faculty of Pharmacy, Damascus University,

المقدمة

إن معظم الخسائر النوعية والكمية الرئيسة في الحبوب المخزونة مصدرها آفات التخزين (Rumbos وزملاؤه،٢٠١٦)، ومن أهم الآفات الرئيسة في مطاحن الدقيق في درجات الحرارة المعتدلة عثة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) (Jemaa وزملاؤه،٢٠١٣)، وتتمثّل أضرارها باستهلاك يرقاتها للمواد المخزونة من منتجات الحبوب كالدقيق والنخالة وعلى الفواكة المجففة، إضافة إلى التلوث بالمخلّفات الناتجة عنها، والتصاق المواد المخزونة بالشبكة الحريريّة الناتجة عنها، مما يقلل من جودة المنتجات المخزونة (Hansen و Jensen، ٢٠٠٢). استخدمت وسائل مكافحة عديدة لآفات المواد المخزونة ولكن التبخير بالغازات السامة والمدخنات Fumigants مثل بروميد الميثيل، والفوسفين Phosphine، والمعالجة بالمبيدات الكيميائية هو المعول به في المكافحة، إلا أنها تترك بقايا ضارة في المواد المعالجة وعلى البيئة إذ اثبتت الدراسات الحديثة الأضرار الصحية والبيئية لبروميد الميثيل وخاصة على طبقة الأوزون من جهة، إمكانية ظهور صفة المقاومة عند الآفات الحشرية للمبيدات الكيميائية والمبخرات من جهة ثانية (Vail، ٢٠٠٠). حيث ذكر Loaharanu (٢٠٠١) أنه في بروتوكول مونتريا ل لعام ١٩٩٧ أكدوا على إيقاف استخدامها خلال عام ٢٠٠٥ م في الدول المتقدمة وعام ٢٠١٥ م في الدول النامية (، ٢٠٠١)، وقد أشار Tun وزملاؤه (٢٠٠٠) أن الزيوت النباتيّة العطريّة قد تشكل بدائل جيدة لمبيدات الحشرات الكيميائية ليس فقط ضد آفات المواد المخزونة، ولكن أيضا ضد آفات المحاصيل المحمية كحشرات المَنْ، الديدان القارضة وغيرها. ومِن هذه الزيوت زيت اللزّاب أو العرعر المتعالي والذي ينتمي إلى الفصيلة السروية Cupressaceae وهو أحد الأنواع الطبية المعروف بخصائصه الطبية المتعددة،

وذلك لتأثيره على أنماط مختلفة من المستقبلات فمثلاً لوحظ حدوث أعراض تسمم حاد للحشرات المعاملة مماثلة لأعراض التسمم وطريقة عمل المبيدات المؤثرة على الجهاز العصبي neurotoxic وتأثيرها السريع على بعض الآفات هو دليل على التداخل مع neuromodulator octopamine من قبل الزيت وقنوات الكلوريد gated chloride -GABA channels (Hussain وزملاؤه، ٢٠١٣؛ Kostyukovsky وزملاؤه، ٢٠٠٢؛ Priestley وزملاؤه، ٢٠٠٣). إذا أشار فندي (٢٠١٤) إلى وجود (٥٣) مركباً كيميائياً من مكونات الزيت الطيار لخشب اللزّاب، ويتكون بشكل أساسي من المكونات الكيميائية التالية خلال مراحل نموه: α-pinene (15.1-48.3%)، Trans-Pinocarveol (1.98-6.77%)، cis-Thujopsene (2.355-7.89%)، cedro (١.٧-٥.١%). ونظراً لكون عثة طحين البحر الأبيض المتوسط من أهم الآفات الاقتصادية التي تُلحق أضراراً بالغة بالحبوب، وبهدف إيجاد مركبات طبيعية يمكن استخدامها في مجال مكافحتها وهي كبدائل للمبيدات الكيميائية لمكافحة هذه الآفة فقد **هدفت الدراسة** إلى معرفة تأثير تراكيز مختلفة للمستخلص الزيتي لخشب اللزّاب في مكافحة عثة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* والحد من أضرارها.

مواد البحث وطرائقه:

– نفذ العمل في مخبر المتطفلات الحشرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية Biological Control Research and Studies Center (BCRSC) – كلية الزراعة، جامعة دمشق.

مصدر الحشرات وتربيتها: تم الحصول على عثة طحين البحر المتوسط من مخبر المتطفلات الحشرية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية وذلك من التربية المستمرة

للعثة في غرفة خاصة على درجة حرارة ٢٥±١ مْ ورطوبة نسبية 50±5% وفترة إضاءة (١٦:٨) سا (ظلام: إضاءة)، ويستخدم سميد القمح في تربية اليرقات ضمن صواني خاصة مصنوعة من الألمنيوم قياس ٤٠ X60 سم، إذ وضعت الصواني فوق بعضها في قفص نصف شفاف (قفص التربية) مصنوع من البلكسي كلاس قياس ٥٠x80x140 قاعدته على شكل قمع. جمع الحشرات الكاملة للعثة من قفص التربية في مرطبان مصنوع من البولي ايتيلين مركب على الجزء السفلي من القفص بعد ضخ غاز ثاني أكسيد الكربون فيه.

تحضير المستخلص الزيتي: أُجري تحضير الزيت الطيار في مخبر العقاقير– كلية الصيدلة، حيث تم الحصول على خشب اللزّاب من محافظتين: الأولى محافظة ريف دمشق موقع عسال الورد 33°22’66” N, 36°14’66” E,2000 m، والثانية محافظة حمص مواقع القصير أكوم، ومعيان 36°37’70” N, 34°50’61” E, 1044 m ، جُرشت العينات باستخدام طاحونة كهربائية تمت عملية الاستخلاص الزيتي لمسحوق خشب اللزّاب باستخدام جهاز Clevenger، وجمع المستخلص الزيتي ووضع في أنابيب خاصة وحفظ في المُجمدة من نوع Hi Life لحين الاستعمال. حضرت التراكيز (١٢٥، 250، 500، 1000، 2000و 4000 جزء بالمليون) بتحضير أعلى تركيز4000 (جزء بالمليون) أولا ثم خفف لتحضير التراكيز الأخرى.

دراسة تأثير تراكيز مستخلص زيت خشب اللزّاب في الحشرات الكاملة لـ *Ephestia kuehniella*:

لدراسة تأثير تراكيز مستخلص الزيت في البالغات، استخدمت طريقة معاملة كؤوس بلاستيكية ١٠٠ مل فقد وضع ١.٥ مل في كل كأس بواقع خمسة مكررات لكل تركيز من التراكيز الستة للزيت وهي (١٢٥، 250، 500، 1000، 2000 و 4000 جزء بالمليون)

المستخدمة في الدراسة، مع تدوير الكأس لتجانس توزيع الزيت على السطح الداخلي للكأس أما معاملة الشاهد فقد عوملت الكؤوس بالأسيتون ثم تركت الكؤوس لتجف وأضيف لكل مكرر عشر حشرات كاملة (ذكور وإناث) من عثة طحين البحر الأبيض المتوسط مع ١غ من سميد القمح لتغذية الحشرات. حسبت نسبة الموت بعد ٢٤، ٤٨ و٧٢ ساعة من المعاملة واستخرجت النسبة وصححت نسبة الموت في الشاهد باستخدام معادلة Abbott's formula التالية (Abbott ، ١٩٢٥):

نسبة الموت المُصححة ={ (ت–س) / (١٠٠–س) } x ١٠٠.

حيث ت= نسبة الموت في المعاملة، س= نسبة الموت في الشاهد.

التحليل الإحصائي:

استعمل التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD) في تصميم التجارب وتم تحليل النتائج باستعمال طريقة تحليل التباين ONE-WAY ANOVA والمقارنة بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية ٠.٠١، كما تم حساب معامل الإرتباط بيرسون بين التركيز ومتوسط نسبة الموت وزمن بعد المعاملة باستخدام برنامج SPSS v. 22 (IBM Corp. 2013).

النتائج والمناقشة

التأثير القاتل لمستخلص زيت خشب اللزّاب: بينتْ النتائج في الجدول١. أنَّ التراكيز المختلفة من المستخلص الزيتي لخشب اللزّاب أظهرت تبايناً معنوياً في نسب موت عثة طحين البحر الأبيض المتوسط وأظهر التركيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون أعلى متوسط نسبة

موت في الحشرات في ٢٤ ساعة بعد المعاملة وبلغ ٨٢.٠٠% يليه التركيز ٢٠٠٠ جزء بالمليون بمتوسط نسبة موت بلغ ٦٨.٠٠%، وكانت نصف الحشرات الكاملة قد قتلت تقريباً في تركيز ١٠٠٠ جزء بالمليون، وبشكل عام يلاحظ من الجدول ١. أن هناك زيادة في متوسط نسب موت العثة تبعاً لزيادة التراكيز المستعملة من المستخلص الزيتي لخشب اللزّاب وأيضاً مع مدةّ المعاملة. ارتفع متوسط نسب الموت بعد ٤٨ ساعة من المعاملة، وبلغت ٩٣.٧٥ %، وكانت ٥٠%من الحشرات الكاملة قد قتلت في تركيز ٥٠٠ جزء بالمليون، فيما ارتفع متوسط نسبة الموت بعد ٧٢ ساعة من المعاملة حيث بلغت أعلى نسبة قتل في التركيزين ٢٠٠٠، ٤٠٠٠ جزء بالمليون إلى ٩٧.٦٢، ١٠٠%، وأيضاً كانت نصف حشرات العثة قد قتلت في التركيز ٢٥٠ جزء بالمليون، وتعود هذه السُمّية العالية إلى المركبات المتواجدة في الزيت ومنها مركبات monoterpenes وأهمها مركب α-pinene والذي يتواجد بنسبة تصل لـ (٤٨.٣%) ومركب β-Pinene والذي يتواجد بنسبة ١.٤%، ومركب linalool والذي يتواجد بنسبة ١.٢%، ومركب Limonene بنسبة ٤.٠٨٧%، ومركب Camphene ١.٥٤%، ومركب Camphor والذي يتواجد بنسبة ٢.٣٢%. وغيرها من المركبات الأساسية الأخرى، حيث ذكر Shaaya وزملاؤه (١٩٩١) أن مركب Camphor يبدي سمية تبخيرية، وأن مركب linalool له آثار سامة على الحشرات (Choi وزملاؤه، ٢٠٠٦)، وهذا يتوافق مع ما ذكره Mediouni-Ben Jemâa وزملاؤه (2013) حيث تم تعريض الحشرة الكاملة لعثة طحين البحر الأبيض المتوسط *E.kuehniella* Zeller إلى روائح المستخلص الزيتي لأوراق الغار النبيل *Laurus nobilis.* L. من الفصيلة الغارية Lauraceae من تونس أو الجزائر مباشرة خلال عملية التخزين فقد أظهرت النتائج فعّالية السمية بالاختناق لمجموعتي الزيوت إزاء الحشرات الكاملة للعثة. كانت الفعّالية السمية للزيوت العطرية الجزائرية (LC_{95} = ٣٤.٩٣ ميكرولتر/ لتر الهواء، LC_{50} = ٢٠.٧٧ ميكرولتر/ لتر الهواء) أفضل من فعّالية

الزيت العطري التونسي (LC_{95} = ٤٦.٩٨ ميكرولتر/ لتر الهواء، LC_{50} = ٣٣.٧٥ ميكرولتر/ لتر الهواء). وبلغت قيمة الزمن القاتل لـ ٥٠ و ٩٥% من الحشرات (LT_{50} و LT_{95}) ٧٤.١٢ و ٢٤٧.٢٤ ساعة مقابل ٩٠.١٠ و ٣٣٧.٠٨ ساعة على التوالي بالنسبة إلى الزيوت الجزائرية والزيوت التونسية، وذلك لاحتواء المستخلص الزيتي لأوراق الغار النبيل العديد من المركبات التي لها سمية على العثة ومنها linalool (١٧.٦٧-١٢.٥٧%) ومركب Camphene (٧.٢١-٨.٩١%)، ومركب α-pinene (٢.٥٢-٤.٥٨%)، ومركب β-Pinene (١.٣٩٥-١.٩٥%)، ومركب Camphene (٢.٥٢-٤.٥٨%)، ، ومركب Camphor والذي يتواجد بنسبة ٢.٦٦%. كما أشار Ayvaz وزملاؤه (٢٠١٠) وجود تأثير مثبط للزيت الطيار المستخلص من *Origanum onites* ، *Satureja thymbra*، *Myrtus communis* ضد الحشرة الكاملة لعثة *E. kuehniella*، كما أشار Bachrouch وزملاؤه (٢٠١٠) بسمية التبخير للزيت العطري لنبات *Pistacia lentiscus* ضد الحشرة الكاملة لعثة *E. kuehniella* . كما بينت النتائج وجود ارتباط إيجابي قوي ومعنوي قيمته (0.91+) وَ (0.89+) و (0.80+) بين التركيز ومتوسط نسبة الموت وزمن مابعد المعاملة بـ ٢٤،٤٨،٧٢ ساعة على التوالي.

جدول ١. متوسط نسبة الموت المصححة لعثة طحين البحر الأبيض المتوسط *E.kuehniella* المعاملة بالتراكيز المستخدمة من مستخلص زيت خشب اللزّاب وفق معادلة Abbott's(١٩٢٥).

تركيز المستخلص جزء (PPM) بالمليون	متوسط نسبة الموت المصححة للحشرة الكاملة لعثة طحين البحر الأبيض المتوسط % الخطأ المعياري ± المتوسط		
	بعد ٢٤ ساعة	بعد ٤٨ ساعة	بعد ٧٢ ساعة
125	١٠.٠٠ ±٠.١٦ f	١٨.٧٥ ±٠.٢٥ f	٢٨.٥٧ ±٠.١٩ f
250	٢٤.٠٠ ±٠.٣٢ e	٣٧.٥٠ ±٠.٢١ e	٥٢.٣٨ ±٠.١٧ e
500	٣٨.٠٠ ±٠.١٦ d	٥٠.٠٠ ±٠.١٣ d	٦٦.٦٧ ±٠.٢١ d
1000	٥٢.٠٠ ±٠.٠٩ c	٦٤.٥٨ ±٠.٢٠ c	٨٥.٧١ ±٠.٢٤ c
2000	٦٨.٠٠ ±٠.٠١ b	٨١.٢٥ ±٠.٠٧ b	٩٧.٦٢ ±٠.١٧ b
4000	٨٢.٠٠ ±٠.٠٢ a	٩٣.٧٥ ±٠.١٩ a	١٠٠.٠٠ ±٠.٠٠ a
أقل فرق معنوي LSD 0.01	٠.٦٤	٠.٧٤	٠.٧٢

المتوسطات في كل صف والمرفقة بالحرف الصغير نفسه لا تختلف عن بعضها معنوياً (اختبار ANOVA ONE-WAY عند مستوى احتمال خطأ 1 %).

ونستنتج إن لمستخلص خشب اللزّاب تأثيراً واضحاً ومعنوياً في النسبة المئوية لموت لعثة طحين البحر الأبيض المتوسط، وأفضل التراكيز ٤٠٠٠ جزء بالمليون، نظراً لوجود المركبات ذات السمية العالية في تركيبه، وبناءً عليه نوصي بمتابعة التجارب الموسعة للتأكد من النتيجة والوصول إلى التركيز الصحيح الفعّال وادخال مستخلصات زيت هذا النبات في برامج مكافحة هذه الآفة.

المراجع:

- **فندي، جلال. ٢٠١٤.** دراسة بيئية كيميائية وراثية لنوعي العرعر (*j.oxyeesrus , juniperus drupaeea*) في سورية واختبار فعالية زيوتهما الطيارة ضمن برامج الإدارة المتكاملة للآفات. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق، عدد الصفحات 212.
- **Abbott, W.S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology. 18:265-267
- **Ayvaz, A., O. Sagdic, S. Karaborklu and I. Ozturk. 2010.** Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored product insects. J. Insect Sci. 21(13):10-21.
- **Bachrouch, O., J. Mediouni-Ben Jemâa, W. Aidi Waness, Th. Talou, B. Marzouk and M. Abderraba. 2010.** Composition and insecticidal activity of essential oil from *Pistacia lentiscus* L. against Ectomyelois ceratoniae Zeller and *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). J. Stored Prod. Res. 46: 242-247.
- **Choi, W.S., B.S. Park, Y.H. Lee, D.Y. Jang, H.Y. Yoon and S.E Lee. 2006.** Fumigant toxicities of essential oils and monoterpenes against *Lycoriella mali* adults. Crop Prot. 25: 398-401.
- **Hansen, L. S and K. M. V. Jensen. 2002.** Effect of temperature on parasitism and host-feeding of *Trichogramma turkestanica* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Economic Entomology. 95: 50-56.
- **Hussain, J., N.U. Rehman, A. Al-Harrasi, L. Ali, A.L. Khan, M.A. Albroumi. 2013.** Essential oil composition and nutrient analysis of selected medicinal plants in Sultanate of Oman. Asian Pac J Trop Dis. 3:421-8.
- **IBM Corp. Released 2013.** IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. IBM Corp, Armonk, NY.

- **Jemaa, J. M., N. Tersim and E. Boushih. 2013.** Fumigant control of the Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* with the noble laurel *Laurus nobilis* essential oils. Tunisian Journal of Plant Protection, 8: 33-44.
- **Kostyukovsky, M., A. Rafaeli, C. Gileadi, N. Demchenko and E. Shaaya. 2002.** Activation of Octopaminergic receptors by essential oil constituents isolated from aromatic plants: possible mode of activity against insect pests. Pest Management Sci. 58 (11): 1101–1106.
- **Loaharanu, P., 2001.** Trends on global trade in irradiated foods. National Seminar on Food Irradiation: Meeting the Challenge of Global Trade, 19-20 April 2001, Rama Garden Hotel, Bangkok, Thailand, pp. 1-10.
- **Mediouni-Ben Jemâa, J., Tersim, N., Boushih, E., Taleb-Toudert, K., and Khouja, M.L 2013.** Fumigant control of the Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* with the noble laurel *Laurus nobilis* essential oils. Tunisian Journal of Plant Protection 8: 33-44.
- **Priestley, C.M., E. M. Williamson, K. A. Wafford, and D. B. Sattelle, 2003.** Thymol, a constituent of thyme essential oil, is a positive allosteric modulator of human GABA receptors and a homo-oligomeric GABA receptor from *Drosophila melanogaster*. Brazilian Journal of Pharmacology. 140: 1363-1372
- **Rumbos, C. I., M. Sakka, P. Berillis and C. G Athanassiou. 2016.** Insecticidal potential of zeolite formulations against three stored grain insects, particle size effect, adherence to kernels and influence on test weight of grains. Journal of Stored Products Research. 68: 93-101.
- **Shaaya, E., U. Ravid, N. Paster, B. Juven, U. Zisman and V. Pissarev. 1991.** Fumigant toxicity of essential oils against four major stored-product insects. J. Chem. Ecol. 17: 499-504.

- **Tun, I., B. M. Berger, F. Erler and F. Dagli. 2000.** Ovicidal activity of essential oils from five plants against two-stored product insects. J. Stored Prod. Res. 36: 161-168.
- **Vail, P. 2000.** The second FAO/IAEA research co-ordination meeting on irradiation as a phytosanitary treatment for food and agricultural commodities , USDA/ARS. Horticulture . Crop . Res. Lab. Fresno, California, USA. 13-17 November.