

تقويم كفاءة المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي ومزجه بمبيدين حشريين ضد الأطوار غير الكاملة لفراشة درنات البطاطا/البطاطس في صنفَي البطاطا/البطاطس بنيلا وسبونت

محمد قوجة نحال وبسمة جاسم عفرم

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: Dr.fShehawy120@gmail.com

الملخص

نحال، محمد قوجة وبسمة جاسم عفرم. 2020. تقويم كفاءة المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي ومزجه بمبيدين حشريين ضد الأطوار غير الكاملة لفراشة درنات البطاطا/البطاطس في صنفَي البطاطا/البطاطس بنيلا وسبونت. مجلة وقاية النبات العربية، 38(1): 49-58.

نظراً لإمكانية الحصول على مستخلصات نباتية مستخرجة من نباتات متوافرة في البيئة المحلية، تمتاز بانخفاض ثمنها ولا ينتج عن استخدامها سلالات حشرية مقاومة، دفع ذلك إلى اختبارها بدراسة تأثير المستخلص الكحولي لنباتَي اليوكالبتوس (*Eucalyptus spp.*) والعفص الشرقي (*Thuja orientalis L.*) في فراشة درنات البطاطا (*Phthorimaea operculella Zeller.*) مخبرياً وحقلياً في شمال غرب محافظة حلب، سورية (منطقة عفرين)، وتأثير مزجه مع مبيدين حشريين (سومي ألفا 5% EC، إمتوكس) المستخدمين في مكافحة. لم تظهر مخبرياً فروق معنوية بين المبيدين الحشريين (بمفردهما)، وكذلك بين صنفَي البطاطا المدروسين بنيلا وسبونت (بالمستخلص العام لجميع المعاملات)، ولوحظ تفوق المبيدين وتداخلهما مع مستخلصي اليوكالبتوس والعفص الشرقي في كافة الصفات. ازدادت مخبرياً فعالية المستخلصين ضد الفراشة في الموسمين بازدياد تركيزهما، وبعد انتهاء تفوقات تداخل المبيدين مع المستخلصين تميزت معاملة اليوكالبتوس عند التركيز 10% بتفوقها مخبرياً بأعلى فعالية في الطور اليرقي للموسمين (61.67 و 68.33%)، على التوالي) على غالبية معاملات المستخلصين، كما تفوقت في صفة الفعالية في طور العذراء % في الموسمين (93.33، 81.67%)، على التوالي) على بقية المعاملات، بينما تفوقت بعد انتهاء تفوقات تداخل (المبيدين مع المستخلصين) المعاملتان (10% اليوكالبتوس و 10% العفص الشرقي) في الموسمين على بقية المعاملات في صفة خفض كفاءة فقس البيوض. لم تعط حقلياً جميع معاملات تداخل (المبيدين مع المستخلصين) تفوقات من حيث الفعالية والأثر الإيجابي ضد الفراشة، وكانت معاملة مستخلص اليوكالبتوس (10%) هي الأفضل حقلياً، إذ تفوقت في فعاليتها على غالبية المعاملات، فيمكن اعتماد تركيز مستخلص اليوكالبتوس 10% في برامج مكافحة فراشة درنات البطاطا.

كلمات مفتاحية: مستخلص كحولي لليوكالبتوس، العفص الشرقي، فراشة درنات البطاطا، كفاءة.

المقدمة

للفصيلة الباذنجانية (Gurr & McGrath, 2002).

ظهر استخدام المبيدات النباتية الطبيعية في النظام الزراعي كوسيلة أولية وأساسية لحماية الإنتاج الزراعي والبيئة من التلوث بالمبيدات (Guleria et al., 2007). وتم الاتفاق على أن المنتجات النباتية ذات ميزات عديدة أكثر من الكيماويات الصناعية، فغالبية المنتجات النباتية ذات سمية منخفضة على الثدييات، وأقل خطراً للكائنات غير المستهدفة، كما لا تحدث أضرار معاكسة على نمو النباتات وحيوية البذور، ويسهل الحصول عليها بسبب وجودها الطبيعي في البيئات المحلية (Amaugo & Emosairue, 2003). والمستخلصات النباتية عبارة عن مركبات طبيعية تؤثر بعدة طرق، كمواد مباشرة السمية، مسببة للعقم، محررة للسلوك، مانعة للتغذية، محددة للإباضة، خافضة للخصوبة (Wheeler et al., 2001).

يعدُّ محصول البطاطا/البطاطس (*Solanum tuberosum L.*) ثالث محصول غذائي من حيث الأهمية عالمياً بعد القمح والأرز (منظمة العمل الدولية، 2015). تطورت زراعة هذا المحصول تطوراً سريعاً بفضل الأبحاث العلمية المكثفة في مجال الآفات الزراعية وتكنولوجيا الإنتاج والتسويق (Gurr et al., 2000).

تعزى الأهمية الاقتصادية لفراشة درنات البطاطا/البطاطس (*Phthorimaea operculella Zeller.*) (رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera، الفصيلة Gelechiidae) إلى استبعاد أعداد كبيرة من الدرنات المصابة وانخفاض ملحوظ في أسعار هذه الدرنات، وزيادة تكاليف مكافحة المبيدات الحشرية (Bouamama et al., 2006). تتغذى هذه الحشرة على أكثر من 20 نوعاً نباتياً وعدة أعشاب تابعة

جدول 1. الاسم التجاري والكيميائي والمادة الفعالة ومعدل الاستخدام للمبيدين الحشريين المستخدمين في مكافحة فراشة درنات البطاطا/البطاطس

Table 1. Trade and chemical name and active ingredient and application rate of two pesticides used in the control of potato tuber moth *Phthorimaea operculella* Zeller.

المبيد الثاني Pesticide 2	المبيد الأول Pesticide 1	الاسم التجاري Trade name
إماتوكس	سومي ألفا 5% EC	
Emamectin Benzoate 5% WDG	ES-Fenvalerate 5%	المادة الفعالة Active ingredient
Hydrophobic 16-membered macrocyclic lactone	(S)- α -Cyano-3-phenoxybenzyl (S-(2-)-4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	الاسم الكيميائي Chemical name
125-50 غ/هكتار 50-125 g/ha	200-300 مل/هكتار 20-300 ml/ha	معدل الاستخدام Application rate

تمت تربية فراشة درنات البطاطا للتجارب المخبرية باستعمال قفص تربية أبعاده 50×50×100 سم، زواياه مصنوعة من الخشب، ومحيطه من البلاستيك الشفاف، مفروش بالرمال الناعم بسماكة 1 سم، مغطى من الأعلى بقماش ليفي، يعلوه ورق أبيض، ويعلوهما غطاء قاسي (مما يشكل قاعدة استناد لآلة وضع البيوض)، وُضِعَ في غرفة المختبر (درجة حرارة 25±2 °س، ورطوبة نسبية 70±5%)، وُضِعَتْ داخله درنات مصابة وعبوات تحوي قطن طبي للحفاظ على سائل التغذية السكري.

نُفِّذَتْ التجربتان المخبريتان مرتين، وبثلاثة تكرارات في كل مرة، استعملت ثلاثة تركيزات (2.5، 5 و 10%) للمستخلص الكحولي لكل من أوراق اليوكالبتوس والعفص الشرقي (جدول 2) (Guleria *et al.*, 2007)، إضافة لتداخلتهما مع المبيدين الحشريين كل على حدة.

تمثلت في التجربة المخبرية الأولى (تجربة تغطيس مكعبات البطاطا بمعاملات البحث/الطور اليرقي) كل صنف في 63 عبوة بلاستيكية (العبوة البلاستيكية شفافة، ومغطاة بقماش يمرر الهواء ولا يسمح بهروب اليرقات)، ومثلت كل عبوة بلاستيكية معاملة محددة. عدد العبوات البلاستيكية: 126 عبوة، منها 120 عبوة تحوي مكعبات درنات مُعاملة (10 مكعبات/العبوة)، و6 عبوات شاهد. وُزِعَتْ يرقات الجيل الثالث في العبوات بمعدل 10 يرقات/العبوة. دُرِسَتْ فعالية المعاملات في الطورين اليرقي والعدراء بأخذ القراءات بعد 2، 3، 4، 5، 7 و 10 أيام، عبر دراسة فعالية تداخل معاملات البحث مع الصنفين وفعالية معاملات البحث. حُسِبَتْ القيم بالمعادلة التالية (Henderson & Tilton, 1955):

اليوكالبتوس (*Eucalyptus spp.*) من الفصيلة الآسية (Myrtaceae)، زيت اليوكالبتوس سائل أصفر باهت أو لا لون له، رائحته كافورية، ومذاقه حار لاذع، له خواص مطهرة، مبيد عشبي، نيماتودي، وللكاروسات، وطارده للحشرات (Guleria & Tiku, 2009). العفص الشرقي (*Thuja orientis L.*) من فصيلة السرويات (Cupressaceae)، آفات العفص الشرقي قليلة لاحتوائه على موادٍ عفصية تضم مكونات فعالة في عالم الدواء والعلاج (Gruenwald, 2004).

تمثل فراشة درنات البطاطا/البطاطس مشكلة حقيقية تهدد محصول البطاطا، إذ أن أضرار هذه الآفة في سورية في تزايد مستمر، حيث تجاوزت نسبة الإصابة 50% عام 2017 (السعود، 2018). ونظراً لإمكانية الحصول على مستخلصات نباتية مستخرجة من نباتات متوافرة في البيئة المحلية، تمتاز بانخفاض ثمنها ووضعها الآمن على صحة الإنسان والحيوان وعناصر البيئة المختلفة، ولا ينتج عن استخدامها سلالات مقاومة لها في مجتمعات الفراشة، دفع ذلك إلى اختبارها في هذا البحث بدراسة تأثير المستخلص الكحولي لنبات اليوكالبتوس والعفص الشرقي في فراشة درنات البطاطا/البطاطس مخبرياً وحقلياً، وتأثير مزجه مع مبيدين حشريين مستخدمين في مكافحة.

مواد البحث وطرائقه

جُمِعَتْ أوراق اليوكالبتوس (Euc) والعفص الشرقي (Thu)، وبعد غسلها بالماء، وُضِعَتْ في مكان مظلل مفتوح لتجفيفها، ثم قُطِعَتْ وُسِّحَتْ بواسطة مطحنة كهربائية لتحويلها إلى مسحوق. وُزِنَتْ المادة النباتية المسحوقة المحفوظة، وتم الاستخلاص والترشيح باستعمال الكحول الإيثيلي 70%، تم تخيير المستخلص الكحولي عند حرارة 40 °س في مبخر دوار، وحُضِرَ المحلول الأساس للتركيزات الثلاثة المستعملة في البحث (2.5، 5 و 10%) بمزج 2.5، 5 و 10 غ من المستخلص الخام الجاف مع 97.5، 95 و 90 مل ماء مقطر، على التوالي.

استعمل المبيدان الحشريان التاليان (Wang *et al.*, 2010) (جدول 1): 1) سومي ألفا 5% EC (I₁)، مبيد حشري بيرثرويد يكافح العديد من الآفات الحشرية كحشرات حرشفية الأجنحة ونصفية الأجنحة وغمدية الأجنحة، فعاليته عن طريق الملامسة وكسم معدي، له تأثير طارد وممانع للتغذية؛ 2) إماتوكس (I₂)، مبيد حشري، يقضي على بيوض ويرقات الديدان التي اكتسبت مناعة إزاء مجموعة البيرثرويد ومركبات الفوسفات العضوية، يعمل على إيقاف تغذية الحشرة ثم موتها خلال 4-5 أيام. وكان التركيز المستعمل للمبيدين الحشريين هو المتوسط بين التركيزين الأعلى والأدنى الموصى بهما على عبوتي المبيدين، سومي ألفا 5% EC (I₁) = 0.5 مل/لتر ماء، إماتوكس (I₂) = 0.175 غ/لتر.

زرع كل صنف في 45 قطعة تجريبية (منها 42 قطعة معاملة و 3 قطع شاهد)، بلغت مساحة القطعة التجريبية 4.86 م²، والمساحة الكلية للتجربة الحقلية 992 م².

طُبِّقَتْ بتاريخ 6/23 في العامين 2012، 2013 معاملات البحث للمرة الأولى حقلياً مباشرة بعد إجراء عملية حش المجموع الخضري، باستعمال مرش يدوي، وتمثلت المعاملات بالمستخلص الكحولي لكل من أوراق اليوكالبتوس والعفص الشرقي بالتركيزين 5 و 10%، ونفس المبيدات الحشرية المستعملين في المختبر، وتداخلتهما كل على حدة، وللمرة الثانية بعد 6 أيام من تطبيق المعاملات الأولى بعد أخذ القراءة الثانية مباشرة بتاريخ 6/29 في العامين 2012، 2013. طُبِّقَتْ معاملات البحث مرتين لأن فعالية المستخلص النباتي لليوكالبتوس تتخفف بعد 7 أيام من الرش نظراً لتأثره بالظروف المناخية (عودة وآخرون، 2017). أُخِذَتْ القراءات كل 3 أيام، وبمعدل 3 نباتات/القطعة التجريبية لكل قراءة. دُرِسَتْ الصفة الحقلية الأولى (متوسط شدة الإصابة/النبات%) بتحويل قراءات إصابة الدرنات إلى نسبة مئوية لمتوسط شدة الإصابة/النبات باستخدام المعادلة التالية (Mckinney, 1923):

$$100 \times \frac{(T_4 \times N_4) + (T_3 \times N_3) + (T_2 \times N_2) + (T_1 \times N_1) + (T_0 \times N_0)}{\text{المجموع الكلي للأفاق} \times \text{أعلى درجة إصابة (4)}} = \text{متوسط شدة الإصابة/النبات} \%$$

حيث أن: T = درجة الإصابة (عدد الأنفاق في الدرنات المصابة)؛ N = عدد الدرنات المصابة. مع الاعتماد على سلم خماسي (0-4) تم اتباعه سابقاً (الطويل وآخرون، 2006) لتقدير قيم درجة الإصابة، بما يتناسب مع فئة الضرر (لا توجد علامة مرئية/T = 0، نفق واحد/11، نفقان/2، ثلاثة أنفاق/3، أربعة أنفاق أو أكثر/4)، على التوالي. كما دُرِسَ حقلياً متوسط عدد أنفاق الدرنات/النبات لمعرفة تأثير المعاملات المدروسة في تطور اليرقات على الدرنات. استخدم في البحث تصميم القطاعات العشوائية المنشقة من الدرجة الأولى، واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة البيوض. استعمل البرنامج الإحصائي Genstat 7 لمعرفة الفروق بين المعاملات عند مستوى احتمال أكبر من 0.01 للمختبر و 0.05 للحقل.

النتائج والمناقشة

التجارب المخبرية

تجربة تغطية مكعبات البطاطا بمعاملات البحث/الطور اليرقي فعالية المعاملات في الطور اليرقي - تفوقت في الموسم الأول في الصنفين بنيل وسبونتا معاملتا المبيدات (I₁, I₂) ومعاملات تداخلهما مع المستخلصين (Thu+I₁, I₂, Euc+I₁, I₂) عند التركيزات الثلاثة (2.50،

فعالية المعاملات في الطور اليرقي % =

$$100 \times \left(1 - \frac{\text{عدد أفراد الآفة بعد المعاملة} \times \text{عدد أفراد الآفة في الشاهد قبل المعاملة}}{\text{عدد أفراد الآفة قبل المعاملة} \times \text{عدد أفراد الآفة في الشاهد بعد المعاملة}} \right)$$

أما في التجربة المخبرية الثانية (خفض كفاءة فقس البيوض%) فجمعت البيوض المتراكمة في أقفاص التربية، ثم عوملت بمعاملات التجربة (رش)، وبعد جفافها وضعت في 60 عبوة بلاستيكية (على شكل كؤوس) شفافة مزودة بغطاء، بمعدل 20 بيضة/العبوة، إضافة إلى 3 عبوات بلاستيكية محتوية على بيوض غير معاملة كشاهد (63 عبوة × 20 بيضة = 1260 بيضة). حضنت البيوض عند درجة حرارة 25±2°س، رطوبة نسبية 70±5%، وفترة ضوئية 12 ضوء: 12 ظلام، ودُرِسَ تطورها. وترجع أهمية عملية مكافحة البيض الموضوع على سطح الورقة أو الساق أو الدرنات لمنعها بالأساس خروج يرقات فراشة درنات البطاطا التي تتغذى بعيداً عن المبيدات بين طبقتي الورقة أو ضمن الدرنات (Rivera, 2010).

جدول 2. الإسم العلمي والفصيلة والمادة الفعالة والجزء المستخدم لنباتي اليوكالبتوس والعفص الشرقي.

Table 2. Scientific and family name and active ingredient and tissue type of *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* plants used.

<i>Thuja orientalis</i> L.	<i>Eucalyptus</i> spp.	الإسم الشائع Common name
العفص الشرقي	اليوكالبتوس	
Cupressaceae	Myrtaceae	الفصيلة Family
Thujone, Rhodoxanthin, Amentoflavone, Hinokiflavone, Quercetin, ...	Cineol (Eucalyptol), Pinene, Tannins, Cuminaldehyde, Aromadendrene, Flavonoids,...	المادة الفعالة Active ingredient
الأوراق Leaves	الأوراق Leaves	الجزء المستخدم Used part

نُفِذَتْ التجربة الحقلية في أحد حقول المزارعين في المنطقة الشمالية الغربية من سورية في منطقة عفرين/محافظة حلب. تم في العروة الربيعية للموسمين الزراعيين 2012-2013 زراعة صنفين من البطاطا/البطاطس هما: بنيل (Benilla) وسبونتا (Spunta)، من مرتبة البذار إيليت E. الصنف بنيل هو صنف قصير العمر، بينما الصنف سبونتا ذو عمر متوسط. تكونت التجربة الحقلية من 90 قطعة تجريبية (84 قطعة مطبق فيها معاملات + 6 قطع شاهد) بثلاثة مكررات، بحيث

يعطي تأثيراً مزدوجاً ضد الحشرة يعرف بالتنشيط (التآزر) Synergism (Ibrahim & Sisay, 2011).

كما تفوقت في الموسم الأول المعاملات: (I₁, I₂) و (Euc+I₁) و (Euc+I₂) و (I₂, I₁) و (Euc+I₁, I₂) و (Euc+I₂, I₁) و (Euc+I₁, I₂) عند التركيزين (5، 10%) على غالبية المعاملات، وتفوقت المعاملة Euc 10% (61.67%) على المعاملة Euc 2.5% (41.67%) والمعاملات (Thu 2.5, 5, 10%) والشاهد، وتتوافق هذه النتائج مع بحث سابق (Ibrahim & Sisay, 2011) بأن المسحوق الورقي لليوكالبتوس يمكن أن يستخدم كمكون للإدارة المتكاملة للأفة من قبل المزارعين لمعالجة مشكلة فراشة درنات البطاطا. أما في الموسم الثاني فتفوقت المعاملات (I₁, I₂) و (Euc+I₁, I₂) و (Euc+I₂, I₁) عند التركيز 10% على غالبية المعاملات، وتفوقت المعاملة Euc 10% (68.33%) على المعاملتين (Euc 2.5, 5%) (35.00، 45.00%)، على التوالي، وعلى المعاملات (Thu 2.5, 5, 10%) والشاهد.

5، و 10%) على المعاملات (Euc، Thu) عند التركيزات الثلاثة (2.50، 5، و 10%) والشاهد (جدول 3). أما في الموسم الثاني فتفوقت في الصنفين المعاملات (I₁, I₂) و (Euc+I₁, I₂) و (Euc+I₂, I₁) عند التركيز (10%) إضافة للمعاملة (Euc 5%+I₂) للصنف بنبلا والمعاملات (Euc 2.5, 5%+I₁, I₂) للصنف سبونتا على غالبية المعاملات. توافق هذا مع ما أكدته نتائج (Armitage et al., 1994) عند دراسة سبل السيطرة على حشرات المخازن ومنها خنافس الطحين، حيث تم تنشيط فاعلية المبيد البيروثرويدي بخلطه مع مستخلصات طبيعية كمنشطات غير سامة ومستساغة للإنسان قليلة الكلفة المادية ومن صنع الطبيعة. كما بينت نتائج (El-Sheikh, 2015) عند فحص الفعالية النسبية لبعض المبيدات الحشرية على يرقات العمرين الثالث والخامس لديدان ورق القطن *Spodoptera littoralis*، أن Emamectin benzoate أسرع قتلاً وأكثر فعالية ضمن المبيدات المختبرة، على التوالي للعمرين الثالث والخامس، وسبب نفوق 100% للعمر الخامس أثناء التطور اليرقي. إن دمج المبيدات الكيميائية مع المستخلصات النباتية

جدول 3. فعالية استعمال مستخلص اليوكالبتوس والعصص الشريقي وتداخلهما مع مبيدين حشريين في مكافحة الطور اليرقي لفراشة درنات البطاطا/البطاطس.

Table 3. Effect of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* extracts and their mixture with two insecticides for the control of the larval stage of potato tuber moth.

الموسم الثاني Season 2			الموسم الأول Season 1			Concentration%	Treatment*	المعاملة*
المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنبلا Binella	المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنبلا Binella			
35.00 f	40.00 fg	30.00 hi	41.67 e	36.67 fg	46.67 de	2.5	Eucalyptus	يوكالبتوس
45.00 e	43.33 fg	46.67 f	56.67 cd	53.33 cd	60.00 c	5		
68.33 c	73.33 d	63.33 e	61.67 c	53.33 cd	70.00 b	10		
95.00 ab	100.00 a	90.00 bc	96.67 ab	100.00 a	93.33 a	2.5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
96.67 ab	96.67 ab	96.67 ab	95.00 ab	93.33 a	96.67 a	2.5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
98.34 ab	100.00 a	96.67 ab	100.00 a	100.00 a	100.00 a	5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
98.34 ab	96.67 ab	100.00 a	98.34 a	96.67 a	100.00 a	5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
25.00 g	20.00 j	30.00 hi	30.00 f	30.00 gh	30.00 gh	2.5	Thuja	العصص الشريقي
40.00 ef	43.33 fg	36.67 gh	45.00 e	40.00 ef	50.00 d	5		
56.67 d	56.67 e	56.67 e	51.67 d	50.00 d	53.33 cd	10		
93.34 b	100.00 a	86.67 c	96.67 ab	96.67 a	96.67 a	2.5	Thuja + I ₁	عصص + مبيد بيرثرويدي
95.00 ab	100.00 a	90.00 bc	96.67 ab	100.00 a	93.33 a	2.5	Thuja + I ₂	عصص + مانع انسلاخ
98.34 ab	100.00 a	96.67 ab	98.34 a	100.00 a	96.67 a	5	Thuja + I ₁	عصص + مبيد بيرثرويدي
95.00 ab	100.00 a	90.00 bc	98.34 a	100.00 a	96.67 a	5	Thuja + I ₂	عصص + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	98.34 a	100.00 a	96.67 a	10	Thuja + I ₁	عصص + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	98.34 a	96.67 a	100.00 a	10	Thuja + I ₂	عصص + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	99.17 a	98.33 a	100.00 a		I ₁	مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a		I ₂	مانع انسلاخ
24.73 g	25.00 ij	24.45 ij	26.39 f	26.11 h	26.67 h		Control	الشاهد
79.27	80.71	77.83	80.43	79.58	81.27		Means	المتوسط
5.144	7.533		6.431	9.053			LSD _{0.01}	أقل فرق معنوي
	5.262			3.89			LSD _{0.01} (2 varieties)	أقل فرق معنوي (صنفان)
	5.6			7.0			CV%	

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العامود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 1%.

Means within a column followed by the same letters are not significantly different at P=0.01.

* I₁= Pesticide 1, I₂= Pesticide 2 (Table 1)

* I₁= مبيد 1: مبيد بيرثرويدي، I₂= مبيد 2: مبيد مانع انسلاخ (جدول 1).

(نصير، 2018).

توقفت في الموسمين معاملات المبيدين (I₁، I₂) ومعاملات تداخلهما مع المستخلصين (I₂، Euc+I₁، I₂، Thu+I₁) عند التركيزات الثلاثة (2.50، 5، 10%) باستثناء المعاملة I₂+2.5% Euc (96.67%) في الموسم الأول فقط على بقية المعاملات. وتوقفت في الموسمين المعاملة Euc 10% (93.33، 81.67%) على المعاملتين (Euc 2.5، 5%) وعلى المعاملات (Thu 2.5، 5، 10%) والشاهد. حيث تسببت معاملة عذارى الفراشة بالمستخلص الكحولي لليوكالبتوس 10% بإطالة الطور العذري لتصل إلى 15.33 يوماً (إعميري ومقداد، 2012).

أعطت معاملة الشاهد/الموسم الأول أدنى قيمة (55.82%)، وكذلك في الموسم الثاني أعطت معاملة Thu 2.5% والشاهد أدنى قيمة (40.00%). لقد ذكر سابقاً بأن زيوت المستخلصات النباتية فعالة كعوامل مكافحة ضد الآفات الحشرية المختلفة (Al-Dosary, 2007).

أعطت معاملتا الشاهد في الموسمين الأول والثاني 26.39، 24.73%، على التوالي، أدنى قيمة، تلاهما المعاملة Thu 2.5% (30.00، و 25.00%) على التوالي. توافق هذا مع نتائج دراسة فعالية بعض المستخلصات ضد الحلم العنكبوتي ذي البقعتين *Tetranychus urticae* Koch. إذ لم يبد المستخلص المائي للعفص الشرقي أي تأثير سام يذكر وبخاصة عند استعماله بالتركيزات المنخفضة (البابيدي و قدسية، 2001).

فعالية المعاملات في طور العذراء - في موسمي الزراعة تفوق الصنفين بنيلا وسبونتا عند استخدام معاملات المبيدين (I₁، I₂) ومعاملات تداخلهما مع المستخلصين (I₂، Euc+I₁، I₂، Thu+I₁) عند التركيزات الثلاثة (2.50، 5، 10%)، إضافة للمعاملة (Euc 10%) في الموسم الأول فقط على بقية معاملات البحث (جدول 4)، ويرجع سبب نفوق عذارى فراشة درنات البطاطا إلى تأثير المستخلصات في عمليات التشكل المتتابعة، بتأثيرها في نظام الإفراز العصبي للحشرة، وبالتالي أدت الى تثبيط النمو

جدول 4. أثر استعمال المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي وتداخلهما مع مبيدين حشريين في طور العذراء.

Table 4. Effect of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* alcoholic extracts and their mixture with two insecticides on the control of the pupal stage.

الموسم الثاني Season 2			الموسم الأول Season 1			Concentration % التركيز	Treatment*	المعاملة*
المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنيلا Binella	المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنيلا Binella			
53.34 e	40.00 g	66.67 e	66.67 e	60.00 e	73.33 cd	2.5	Eucalyptus	يوكالبتوس
60.00 d	43.33 g	76.67 d	76.67 d	76.67 bc	76.67 bc	5		
81.67 b	73.33 d	90.00 b	93.33 b	93.33 a	93.33 a	10		
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	2.5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
98.34 a	96.67 a	100.00 a	96.67 ab	100.00 a	93.33 a	2.5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
98.34 a	96.67 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
40.00 f	20.00 i	60.00 f	63.34 e	66.67 de	60.00 e	2.5	Thuja	العفص الشرقي
60.00 d	43.33 g	76.67 d	73.34 d	70.00 cd	76.67 bc	5		
70.00 c	56.67 f	83.33 c	83.33 c	83.33 b	83.33 b	10		
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	2.5	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	2.5	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	5	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	5	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	10	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a		I ₁	مبيد بيرثرويدي
100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a		I ₂	مانع انسلاخ
40.00 f	36.67 h	43.33 g	55.82 f	60.00 e	50.55 f		Control	الشاهد
85.79	81.27	90.32	90.91	90.95	90.82		Means	المتوسط
4.413	6.451		5.034	7.597			LSD _{0.01}	أقل فرق معنوي
	4.444			6.259			LSD _{0.01} (2 varieties)	أقل فرق معنوي (صنفان)
	4.5			4.8			CV%	

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العامود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 1%.

Means within a column followed by the same letter are not significantly different at P=0.01.

* I₁= Pesticide 1, I₂= Pesticide 2 (Table 1)

* I₁= مبيد 1: مبيد بيرثرويدي، I₂= مبيد 2: مبيد مانع انسلاخ (جدول 1).

التجربة الحقلية

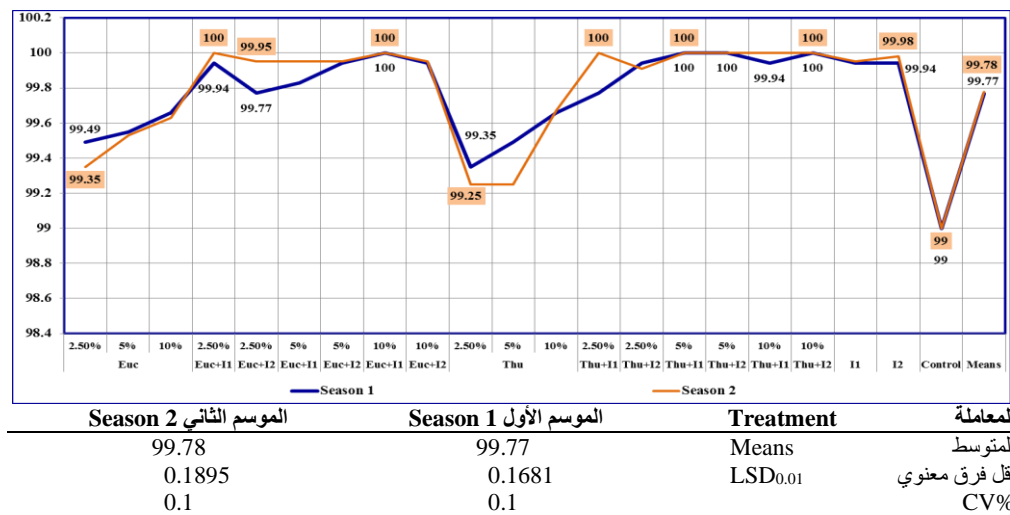
متوسط شدة الإصابة/النبات - كانت قيم متوسط شدة الإصابة/النبات في الموسم الثاني أعلى منها في الموسم الأول وخاصة في الصنف بنيلا، لأنه لوحظت سرعة جفاف التربة بعد الحش، وأكدت هذه النتائج ما نشر سابقاً (Marijk, 2001) بأن نشاط الحشرة يزداد بازدياد درجات الحرارة. في الصنف سبونتا تفوقت في الموسم الأول المعاملة Thu 10%+I₁ (1.720%) على بقية المعاملات باستثناء المعاملات Thu 5, 10% (1.433، 1.090، 0.990%)، على التوالي، في الصنف بنيلا (جدول 5). كما أعطت المعاملة Euc 10% (0.000) في الصنف سبونتا أدنى قيمة في متوسط شدة الإصابة، وبفارق معنوي عن معظم المعاملات. أما في الموسم الثاني فتفوقت في الصنف بنيلا المعاملة Thu 5%+I₁ (3.340%) على بقية المعاملات باستثناء المعاملة Thu 10%+I₂ (2.847%) وللصنف نفسه، وأعطت المعاملة Euc 10%+I₁ (0.000%) في الصنف سبونتا أدنى قيمة لمتوسط شدة الإصابة.

تفوقت في الموسم الأول المعاملة Thu 10%+I₁ (1.090%) على كافة معاملات اليوكالبتوس باستثناء المعاملة Euc 10%+I₂ (0.547%)، وعلى المعاملات (I₂، I₁، Thu 5%+I₁) (0.359، 0.525)، (0.388%)، على التوالي، وتفوقت بدورها المعاملة Thu 5% (0.955%) على بقية المعاملات باستثناء المعاملة Euc 10%+I₂ ومعاملات العفص الشرقي والشاهد. عموماً، أعطت معاملات العفص الشرقي أعلى القيم، فيما أعطت المعاملة Euc 10%+I₁ (0.235%) أدنى قيمة تلاها قيمة المعاملة Euc 10% (0.260%).

الموسم الأول - تفوقت المعاملات Euc 5%+I₂، Euc 2.5%+I₁، I₂، I₁، Thu 5, 10%+I₁، I₂، Thu 2.5%+I₂، 10%+I₁، I₂ على بقية المعاملات باستثناء المعاملة Euc 5%+I₁ (نسبة فقس 99.83%)، تلاها المعاملتان Euc 2.5%+I₂، Thu 2.5%+I₁ (نسبة فقس 99.77%) اللتان تفوقتا على بقية المعاملات باستثناء المعاملتين Euc 10%، Thu 10% (99.66%) اللتين بدورهما تفوقتا على بقية المعاملات باستثناء المعاملة Euc 5% (99.55%) (شكل 1). توافقت نتائج هذه الدراسة مع ما أظهره المستخلص الكحولي لأوراق اليوكالبتوس من كفاءة في خفض كفاءة فقس البيض لحشرة فراشة درنات البطاطا في دراسة سابقة (البياتي، 2005). ويعزى تأثير المستخلصات إلى دخولها البيضة من خلال فتحة النفير أو من خلال قشرة البيضة، وبالتالي موت الجنين وعدم اكتمال نموه (خلف والفرحاني، 2008).

الموسم الثاني - تفوقت معاملة المبيدين I₁، I₂ ومعاملات تداخلهما مع المستخلصين Euc+I₁، I₂، Thu+I₁، I₂ عند التركيزات الثلاثة (2.50، 5، 10%) على بقية المعاملات، تلاها المعاملتان Euc 10%، Thu 10% (99.63، 99.67%)، على التوالي، اللتان تفوقتا على بقية المعاملات باستثناء المعاملة Euc 5% (99.53%).

أعطت معاملة الشاهد في الموسمين (99.00%) أدنى قيمة في هذه الصفة وبفارق معنوي عن بقية المعاملات. وقد يعود سبب انخفاض فقس البيض عند استعمال بعض المستخلصات إلى احتوائها على كمية كبيرة من الزيت الذي يغلق منافذ التنفس ويعرقل نظام توازن الماء داخل البيضة وتطور الجنين (القرزاق، 2010).



شكل 1. أثر استعمال المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي وتداخلهما مع مبيدين حشريين في خفض كفاءة فقس البيوض%.
Figure 1. Effect of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* alcoholic extracts and their mixture with two insecticides in reducing egg hatchability%.

جدول 5. تأثير استعمال المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي وتداخلهما مع مبيدين حشريين في متوسط شدة الإصابة بفراشة درنات البطاطا/البطاطس.

Table 5. Effect of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* alcoholic extracts and their mixture with two insecticides on mean infestation severity of the potato yuber moth.

الموسم الثاني Season 2			الموسم الأول Season 1			Concentration % التركيز	Treatment*	المعاملة*
المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنيلا Binella	المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنيلا Binella			
0.477 fg	0.600 ijkmnp	0.353 jkmnp	0.370 c	0.200 de	0.540 cde	5	Eucalyptus	يوكالبتوس
0.185 g	0.240 mnp	0.130 np	0.260 c	0.000 e	0.520 cde	10		
0.912 de	0.563 ijkmnp	1.260 fgh	0.347 c	0.253 de	0.440 cde	5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
0.407 fg	0.133 np	0.680 hijkmn	0.327 c	0.463 cde	0.190de	5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
0.835 de	0.000 p	1.670 def	0.235 c	0.280 cde	0.190de	10	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
0.629 ef	0.290 kmnp	0.967 hi	0.547 abc	0.823 bcd	0.270 de	10	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
1.105 d	0.397 ijkmnp	1.813 def	0.955 ab	0.477 cde	1.433 ab	5	Thuja	العفص الشرقي
1.787 abc	1.997 cde	1.577 efg	0.789 abc	0.487 cde	1.090 abc	10		
1.832 ab	0.323 kmnp	3.340 a	0.525 bc	0.407 cde	0.643 bcde	5	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
1.547 bc	0.530 ijkmnp	2.563 bc	0.799 abc	0.607 cde	0.990 abcd	5	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
1.965 a	1.660 ef	2.270 bcd	1.090 a	1.720 a	0.460 cde	10	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
1.770 abc	0.693 hijkmn	2.847 ab	0.552 abc	0.823 bcd	0.280 cde	10	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
0.919 de	0.877 hijk	0.960 hij	0.359 c	0.257 de	0.460 cde		I ₁	مبيد بيرثرويدي
0.895 de	0.973 ghi	0.817 hijkm	0.388 c	0.493 cde	0.283 cde		I ₂	مانع انسلاخ
1.452 c	1.273 fgh	1.630 ef	0.734 abc	0.567 cde	0.900 bcd		Control	الشاهد
1.114	0.703	1.525	0.552	0.524	0.579		Means	المتوسط
0.3375	0.6098		0.5642	0.8141			LSD _{0.01}	أقل فرق معنوي
	0.7257			0.5517			LSD _{0.01} (2 varieties)	أقل فرق معنوي (صنفان)
	12.7			8.9			CV%	

المتوسطات المتوقعة بأحرف متشابهة ضمن العامود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 1%.

Means within a column followed by the same letters are not significantly different at P=0.01.

* I₁= Pesticide 1, I₂= Pesticide 2 (Table 1).

* I₁= مبيد 1: مبيد بيرثرويدي، I₂= مبيد 2: مبيد مانع انسلاخ (جدول 1).

متوسط شدة إصابة/النبات بسبب زيادة معدل عدد العيون في درناته (الطويل وآخرون، 2006).

متوسط عدد أنفاق الدرنات/النبات - أعطت في الموسم الأول المعاملة I₁+10% Thu 0.420 نفق/الدرة للصنف سبونتا وهي أعلى نسبة إصابة مقارنة بغالبية معاملات البحث، باستثناء المعاملتين 5 و 10% والشاهد (0.377، 0.377، 0.253 نفق/الدرة، على التوالي) في الصنف بنيلا، والمعاملتين I₂+10% Euc، I₂+10% Thu (0.210 نفق/الدرة، على التوالي) في الصنف سبونتا (جدول 6)، واحتلت المعاملتان (10%، 5% Thu) (0.377 نفق/الدرة) في الصنف بنيلا المرتبة الثانية من حيث التفوق في هذه الصفة، لم تسجل فروق معنوية بين معاملات اليوكالبتوس في الصنفين، علماً أن المعاملتين (10%، 5% Euc) في الصنف سبونتا أعطيتا أدنى قيمتين. أما في الموسم الثاني فتوقفت في الصنف بنيلا المعاملة I₁+5% Thu (7.337 نفق/الدرة) على كافة معاملات البحث باستثناء المعاملة I₂+10% Thu (6.087 نفق/الدرة)

أما في الموسم الثاني فتوقفت المعاملة I₁+10% Thu (1.965) على بقية المعاملات باستثناء I₁+10% Thu، I₁+5% Thu، I₂+10% Thu (1.787، 1.832، 1.770%)، على التوالي، وتوقفت معاملة الشاهد (1.452%) على معاملات اليوكالبتوس ومعاملي المبيدين، بعكس العفص الشرقي باستثناء معاملة 5% Thu (1.105%)، وأعطت المعاملة Euc 10% (0.185%) أدنى قيمة وبفارق معنوي عن غالبية المعاملات. توافقت هذه النتائج مع أبحاث سابقة (الربيعي وآخرون، 2001) التي أكدت أن نسبة موت فراشة درنات البطاطا تزداد تدريجياً مع ازدياد تركيز المستخلص وزمن التعريض. وأكد إبراهيم (2019) على الدور الطارد لليوكالبتوس وأثره الإيجابي في حماية بذور اللوباء من الإصابة بحشرة خنفساء اللوباء الجنوبية (*Callosobruchus maculatus* (Fab.)).

لم تسجل فروق معنوية بين الصنفين في الموسم الأول، بعكس الموسم الثاني الذي تفوق فيه الصنف بنيلا (1.525%) على الصنف سبونتا (0.703%). وقد أشارت إحدى الأبحاث عند دراسة أصناف البطاطس درزي، ديامونت، رومانو، حيث أعطى الصنف درزي أعلى

يستنتج مما سبق بأنه لم تظهر مختبرياً فروق معنوية بين المبيدين الحشريين (بمفردهما)، وكذلك الصنفين (كمتوسط عام لكافة المعاملات)، ولوحظ تقوق المبيدين وتداخلهما مع مستخلصي اليوكالبتوس والعفص الشرقي في كافة الصفات. ازدادت مخبرياً فعالية المستخلصين ضد الفراشة في الموسمين بازدياد تركيزهما، مع تميز معاملة اليوكالبتوس (10%). فيما لم تعطِ حقلياً جميع معاملات التداخل (المبيدين مع المستخلصين) تقوقاً من حيث الفعالية والأثر الإيجابي ضد الفراشة. كانت معاملة مستخلص اليوكالبتوس (10%) هي الأفضل حقلياً، إذ توقفت في فعاليتها على غالبية المعاملات، وبالتالي يمكن اعتماد تركيز مستخلص اليوكالبتوس (10%) في عمليات مكافحة فراشة درنات البطاطا، نظراً لإظهاره تقوقاً في معظم التجارب، وعدم استعمال التراكيز الأقل قيمة لعدم إعطائها النتائج المرجوة. ويفضل زراعة الصنف سبونتا في المناطق التي تنتشر فيها فراشة درنات البطاطا/البطاطس.

للصنف نفسه، لم تسجل فروق معنوية بين المعاملة Thu 10%+I₁ (4.667 نفق/الدرنة) للصنف نفسه والمعاملتين Thu 5, 10% (3.917، 3.963 نفق/الدرنة)، على التوالي. لوحظ بالنسبة للصنف بنيلا وجود أعلى القيم في معاملات العفص الشرقي مقارنة بمعاملات اليوكالبتوس والمبيدين، وأعطت المعاملة Euc 10%+I₁ 0.00 نفق/الدرنة في الصنف سبونتا وهي أدنى قيمة للصفة المدروسة. تلاها المعاملتان Euc 5, 10% (1.377، 0.293 نفق/الدرنة)، على التوالي، في الصنف سبونتا، وتوافق هذا مع ما أظهره المستخلص الكحولي لأوراق نبات الأوكالبتوس من فعالية تشبيطية عالية على عدة حشرات ومنها خنفساء الطحين الحمراء (*Tribolium castaneum* Lee et al., 2004). لم تسجل فروق معنوية بين الصنفين في الموسم الأول، بعكس الموسم الثاني الذي تقوق فيه الصنف بنيلا (3.415 نفق/الدرنة) على الصنف سبونتا (0.611 نفق/الدرنة).

جدول 6. أثر استعمال المستخلص الكحولي لليوكالبتوس والعفص الشرقي وتداخلهما مع مبيدين حشريين في متوسط عدد الأنفاق في الدرنات الناتجة عن الإصابة بفراشة درنات البطاطا/البطاطس.

Table 6. Effect of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* alcoholic extracts and their mixture with two insecticides on the mean number of tunnels/tuber caused by the potato tuber moth.

الموسم الثاني Season 2			الموسم الأول Season 1			Concentration % التركيز %	Treatment*	المعاملة*
المتوسط Mean	سبونتا Spunta	بنيلا Binella	المتوسط Means	سبونتا Spunta	بنيلا Binella			
0.879 ij	0.380 kmnp	1.377 ijkmn	0.090 cd	0.043 de	0.127 cde	5	Eucalyptus	يوكالبتوس
0.272 j	0.250 mnp	0.293 mnp	0.040 d	0.000 e	0.087 cde	10		
1.712 fgh	0.420 kmnp	3.003 efh	0.110 bcd	0.087 cde	0.127 cde	5	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
1.109 hi	0.170 np	2.047 ghij	0.110 bcd	0.127 cde	0.087 cde	5	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
1.855 efg	0.000 p	3.710 def	0.090 cd	0.087 cde	0.087 cde	10	Eucalyptus + I ₁	يوكالبتوس + مبيد بيرثرويدي
1.315 ghi	0.130 np	2.500 fhi	0.150 abcd	0.210 abcde	0.083 cde	10	Eucalyptus + I ₂	يوكالبتوس + مانع انسلاخ
2.105 def	0.293 mnp	3.917 de	0.250 ab	0.127 cde	0.377 ab	5	Thuja	العفص الشرقي
2.400 cde	0.837 jkmp	3.963 de	0.250 ab	0.127 cde	0.377 ab	10		
3.835 a	0.333 mnp	7.337 a	0.190 abcd	0.127 cde	0.253 abcd	5	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
3.044 bc	0.337 mnp	5.750 bc	0.190 abcd	0.087 cde	0.293 abc	5	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
2.774 bc	0.880 jkmp	4.667 cd	0.290 a	0.420 a	0.167 bcde	10	Thuja + I ₁	عفص + مبيد بيرثرويدي
3.170 b	0.253 mnp	6.087 ab	0.170 abcd	0.210 abcde	0.127 cde	10	Thuja + I ₂	عفص + مانع انسلاخ
1.505 fghi	1.297 ijkmnp	1.713 hijk	0.120 bcd	0.087 cde	0.147 bcde		I ₁	مبيد بيرثرويدي
1.501 fghi	1.417 ijkmn	1.585 ijkm	0.110 bcd	0.150 bcde	0.067 cde		I ₂	مانع انسلاخ
2.722 bcd	2.170 ghij	3.273 ef	0.210 abc	0.160 bcde	0.253 abcd		Control	الشاهد
2.013	0.611	3.415	0.158	0.137	0.177		Means	المتوسط
0.6592	1.3488		0.1586	0.23			LSD _{0.01}	أقل فرق معنوي
	1.725			0.1569			LSD _{0.01} (2 varieties)	أقل فرق معنوي (صنفان)
	7.5			11.9			CV%	

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة ضمن العامود الواحد لا تختلف معنوياً بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 1%.

Means within a column followed by the same letters are not significantly different at P=0.01 based on the LSD test.

* I₁= Pesticide 1, I₂= Pesticide 2 (Table 1).

* I₁= مبيد 1: مبيد بيرثرويدي، I₂= مبيد 2: مبيد مانع انسلاخ (جدول 1).

Abstract

Nahal, M.K. and B.J. Afram. 2020. Evaluation of the efficiency of using *Eucalyptus* and *Thuja orientalis* alcoholic extracts and their mixture with two insecticides for the control of the immature stages of potato tuber moth on Spunta and Benilla potato varieties. Arab Journal of Plant Protection, 38(1): 49-58.

Characterized by their availability in the local environment, low cost and being friendly to the environment, this study aimed to evaluate the effect of *Eucalyptus* spp. and *Thuja orientalis* L. alcoholic extracts on the control of potato tuber moth (*Phthorimaea operculella* Zeller.) under laboratory and field conditions in Afrin region, northwestern Aleppo Governorate, Syria, and the effect of mixing such extracts with two insecticides (SumiAlfa 5% EC, Imatox) for the control of the moth. In the laboratory, there were no significant differences between the two insecticides (alone), as well as between the two studied potato varieties Benilla and Spunta (as general mean for all treatments). The two pesticides and their interaction with *Eucalyptus* and *Thuja* extracts were superior for all traits evaluated. Best laboratory results on the moth larval stage control were obtained by using 10% *Eucalyptus* extract concentration combined with the two insecticides and gave 61.67 and 68.33% effectiveness, in the two growing seasons, respectively. Similarly, high effectiveness with the same treatment was obtained for the control of the moth pupal stage and reached 93.33 and 81.67%, in the two seasons, respectively. Furthermore, the *Eucalyptus* 10% and *Thuja* 10% extracts gave highest reduction in moth's egg hatching rate in both seasons. In field experiments, the *Eucalyptus* 10% extract gave the best result in controlling the moth immature stages, and consequently is recommended for use in IPM programs for the potato tuber moth.

Keywords: *Eucalyptus*, *Thuja orientalis* extracts, two pesticides, two varieties, potato tuber moth, efficiency.

Corresponding author: Mohamed Kojah Nahal, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Syria, email: Dr.fShehawy120@gmail.com

References

المراجع

- لبيدي، محمود صبري وسمير قديسة. 2001. الفعالية الأحيائية لبعض المستخلصات النباتية في اللحم العنكبوتي ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch مختبرياً. مجلة وقاية النبات العربية، 19: 86-91.
- منظمة العمل الدولية. 2015. البطاطا والخضروات الورقية. تحليل سلسلة القيمة (عكار - لبنان)، المكتب الإقليمي للدول العربية، الطبعة الأولى. 89 صفحة.
- نصير، سماح السباعي منتصر. 2018. دراسات عن فعالية مواد معينة صديقة للبيئة ضد فراشة درنات البطاطا على الدرنات في المخزن. رسالة دكتوراه، جامعة بنها، كلية الزراعة، مصر. 201 صفحة.
- Al-Dosary, M.M. 2007. Sensory receptors and behaviour of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) (Coleoptera: Curculionidae) with reference to attractants, repellents and control. PhD Thesis, Riyadh Girls College of Education Scientific Section, Department of Zoology, 269 pp.
- Amaugo, G.O. and S.O. Emosairue. 2003. The efficacy of some indigenous medicinal plant extracts for the control of upland rice stem borers in Nigeria. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 2: 121-127.
- Armitage, D.M., P.M. Cogan and D.R. Wilkin. 1994. Integrated pest management in stored grain: Combining surface insecticide treatment with aeration. Journal of Stored Products Research, 30: 303-319. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(94\)90322-0](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(94)90322-0)
- Bouamama, H., T. Noël, J. Villard, A. Benharref and M. Jana. 2006. Antimicrobial activities of the leaf extracts of two Moroccan *Cistus* L. species. Journal of Ethnopharmacology, 104: 104-107. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.08.062>
- El-Sheikh, E.A. 2015. Comparative toxicity and sublethal effects of emamectin benzoate, lufenuron and spinosad on *Spodoptera littoralis* Bois. (Lepidoptera: Noctuidae). Crop Protection, 67: 228-234. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.10.022>
- إبراهيم، وسام اسماعيل. 2019. تأثير المستخلصات المائية لنباتي الدفلة واليوكالبتوس في حماية بذور اللوبيا من الإصابة بحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية (*Callosobruchus maculatus* (Fab.)) مجلة جامعة كرميان (العراق)، 6: 194-201.
- إعميري، خالد وعلي مقداد. 2012. تأثير مستخلص ومسحوق أوراق اليوكالبتوس *Eucalyptus camaldulensis* في بعض الجوانب الحياتية لعتة درنات البطاطا في المختبر. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية (العراق)، 10: 349-358.
- البياتي، مقداد علي عبد الله. 2005. تأثيرات نبات يوكالبتوس *Eucalyptus camaldulensis* في الوقاية من عثة درنات البطاطا. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 91 صفحة.
- الريبيعي، حسين فاضل، كاظم حاتم العاني وعبد الله فليح العزاوي. 2001. فعالية بعض المستخلصات النباتية في عثة درنات البطاطا. مجلة وقاية النبات العربية، 19: 92-96.
- السعود، نسرین حسين. 2018. اختبار كفاءة عزلات محلية من الممرضات الحشرية في مكافحة فراشة درنات البطاطا. رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية. 176 صفحة.
- الطويل، إياد أحمد، نعيم سعيد ذياب ومحمد قاسم الجبوري. 2006. قاذبية بعض أصناف البطاطا للإصابة بعثة درنات البطاطا. مجلة وقاية النبات العربية، 24: 53-55.
- القزاز، كريم جواد زينب. 2010. كفاءة مستخلص الكحول الإيثيلي لأوراق نبات الأس *Myrtus commuins* L. وأوراق وبذور نبات الدودونيا *Dodonaea viscosa* L. في السيطرة على بعض الجوانب الحياتية لحشرة خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae) رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، العراق. 64 صفحة.
- خلف، جنان مالك وإيمان موسى الفرحاني. 2008. مقارنة تأثير بعض المساحيق النباتية في الأداء الحياتي لخنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* (Everts.) (Coloptera: Dermestidae). مجلة البصرة للعلوم الزراعية (العراق)، 21: 79-93.
- عودة، بسام، عبد الكريم الجردى، غزالة لوافي، هدى شحود وأكرم بدور. 2017. تقييم كفاءة بعض المستخلصات النباتية في مكافحة حشرة نمر الأجاص (*Stephanitis pyri* (F.)) حقلياً. مجلة جامعة البعث (سورية)، 39: 11-25.

- Lee, B.-H., P.C. Annis, F. Tumaalii and W.-S. Choi.** 2004. Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1,8-cineole against 3 major stored-grain insects. *Journal of Stored Products Research*, 40: 553-564. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2003.09.001>
- Marijk, G.B.** 2001. Potato Tuber Moth Baculovirus (BCP), a powdered biological insecticide, biological control of potato tuber moth in seed tubers. CIP Training Bulletin CIP-1, Lima, Peru, 7.
- Mckinney, H.H.** 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. *Journal of Agricultural Research*, 26: 195-218.
- Rivera, M.J.** 2010. The potato tuberworm, *Phthorimaea operculella* (Zeller), in the tobacco, *Nicotiana tabacum* L., agroecosystem: seasonal biology and larval behavior. MSc thesis, Entomology Department, Faculty of North Carolina State University, North Carolina, 93 pp.
- Wang, K.-Y., Y. Zhang, H.-Y. Wang, X.-M. Xia and T.-X. Liu.** 2010. Influence of three diets on susceptibility of selected insecticides and activities of detoxification esterases of *Helicoverpa assulta* (Lepidoptera: Noctuidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 96: 51-55. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2009.09.003>
- Wheeler, D.A., M.B. Isman, P.E. Sanchez-Vindas and J.T. Arnason.** 2001. Screening of Costa Rican *Trichilia* species for biological activity against the larvae of *Spodoptera lituralis* (Lepidoptera: Noctuidae). *Biochemical Systematics Ecology*, 29: 347-358. [https://doi.org/10.1016/s0305-1978\(00\)00070-3](https://doi.org/10.1016/s0305-1978(00)00070-3)
- Gruenwald, J.** 2004. PDR for Herbal Medicines. 3rd ed. Montvale, NJ: Thomson PDR. Medical Economics.
- Guleria, S. and A.K. Tiku.** 2009. Botanicals in Pest Management: Current Status and Future Perspectives. Pages 317-329. In: *Integrated Pest Management: Innovation-Development Process*. R. Peshin and A.K. Dhawan (eds). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8992-3_12
- Guleria, S., A. Kumar and A.K. Tiku.** 2007. Chemical composition and fungitoxic activity of essential oil of *Thuja orientalis* L. grown in the North-Western Himalaya. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 63: 211-214. <https://doi.org/10.1515/znc-2008-3-409>
- Gurr, G.M. and D. McGrath.** 2002. Control to *Phthorimaea operculella* in *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum* cultivars. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 99: 21-31.
- Gurr, G.M., S.D. Wratten and P. Barbosa.** 2000. Success in conservation biological control. Pages 105-132. In: *Biological Control: Measures of Success*. G.M. Gurr and S.D. Wratten (eds.). Kluwer: Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-4014-0>
- Henderson, C.F. and E.W. Tilton.** 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, 48: 157-161. <https://doi.org/10.1093/jee/48.2.157>
- Ibrahim, A. and A. Sisay.** 2011. Evaluation of some botanicals to control potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae) at Bako, West Shoa, Ethiopia. *East African Journal of Sciences*, 5: 37-40.

Received: March 25, 2019; Accepted: February 8, 2020

تاريخ الاستلام: 2019/3/25؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2020/2/8