مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (10) العدد (11) 2026

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (11) 2026

دور مزج بعض المستخلصات النباتية والمركبات طبيعية الأصل في زيادة الفاعلية تجاه الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) ضمن المخبر

د. إبراهيم عزيز صقر *

د. أسعد شعبان حسن **

م. مـرام عمـاد صـافـي ***

(تاريخ الإيداع 2026/2/26 . قُبِل للنشر في 2026/6/2)

□ ملخّص □

شهد صراع الإنسان مع الآفات الضارة ومنها الأكاروسات الحمراء العادية (Tetranychidae) تطوراً في المواد المستخدمة لمكافحتها وتأمين سيطرة عليها لتقليل أضرارها.

تدعو التوجهات الحديثة في مكافحة الآفات إلى العودة إلى الطبيعة الأم لتجدد وغنى مواردها، وضرورة الاعتماد على مبدأ الكيمياء الخضراء للتقليل من سلبيات ومتبقيات المبيدات الصنعية في الأغذية والأوساط البيئية.

نفذ البحث في مخبر أبحاث وقاية النبات ضمن كلية الهندسة الزراعية لتقييم كفاءة عملية مزج المستخلصات النباتية للطيون والدفلة والأصطرك مع المركبين أبامكتين وسبينوساد في الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *T.urticae*. استخدمت طريقة الأقراص الورقية Leaf disk لنبات الفاصولياء العادية لدراسة تأثير المواد المذكورة ومزائجها.

نفذت التجارب مع 5 مكررات للمعاملة، و15 فرد لكل مكرر من الأطوار المدروسة (حوريات أولى، إناث حديثة البلوغ). واستخدمت معاملتين بنفس المعطيات لكل من الشاهد العادي والشاهد القياسي Azocyclotin.

أظهرت النتائج زيادة كفاءة كل من مستخلصات الدفلة والأصطرك والطيون عند مزجها بمركبات طبيعية المنشأ خصوصاً الأبامكتين، حيث بلغت نسبة قتل المزائج تجاه طوري الحوريات الأولى والإناث الحديثة للأكاروس *T.urticae* مابين 95 – 100% وبفروق معنوية عن الشاهد وعن المستخلصات كل بمفرده.

الكلمات المفتاحية: مستخلصات نباتية، مركبات طبيعية المنشأ، *Tetranychus urticae* ، أقراص ورقية.

* أستاذ في كلية الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا.

** مدرس في كلية الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا.

*** طالبة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سوريا،

البريد الإلكتروني : maramsafe2@gmail.com.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (10) العدد (11) 2026

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (10) No. (11) 2026

The role of mixing certain plant extracts and naturally occurring compounds in increasing effectiveness against the two-spotted red mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in vitro

Ibrahim Aziz Sakr *
Asaad Shaaban Hassan **
Maram Emad Safi ***

(Received 26/2/2026. Accepted 2/6/2026)

ABSTRACT

The human struggle against harmful pests including the common red mite (Tetranychidae) has witnessed an evolution in the materials used to combat them and ensure control over them to reduce their damage.

Modern pest control trends advocate a return to nature to replenish its resources and emphasize the importance of adopting green chemistry principles to minimize the negative impacts and residues of synthetic pesticides in food and the environment.

This research was conducted at the Plant Protection Research Laboratory within the Faculty of Agricultural Engineering to evaluate the efficacy of mixing plant extracts of *Inula viscosa*, *Nerium oleander* and *Styrax officinalis* with the compounds abamectin and spinosad against the two-spotted red mite (*T.urticae*). The leaf disk method was used with *Phaseolus vulgaris* to study the effects of these substances and their combinations.

The experiments were conducted with five replicates of each treatment, with 15 individuals per replicate from the studied life stages (first nymphs and newly adult females). Two treatments with identical parameters were used for both the normal control and the standard control (Azocyclotin). The results showed an increase in the efficiency of *N.oleander*, *S.officinalis* and *I.viscosa* extracts when mixed with naturally occurring compounds, especially abamectin. The percentage of killing of the mixtures against the first nymphs and adult female stages of *T.urticae* mites reached between 95-100% with significant differences compared to the control and to the extracts individually.

Keywords: Plant extracts, Naturally occurring compounds, *Tetranychus urticae*, Leaf disk.

* Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University, Latakia, Syria.
** Teacher, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University, Latakia, Syria.
*** Master's student, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University, Latakia, Syria,
Email: maramsafe2@gmail.com.

1. المقدمة

تنوعت الطرائق والمواد المستخدمة في مكافحة الآفات، التي تعد إحدى أهم العقبات أمام زيادة الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً. كانت ولاتزال المكافحة الكيميائية الأكثر شيوعاً لسهولة استخدامها وسرعة تأثيرها ولتوفر مواد صنعية كثيرة، غير أن متبقياتها في الأوساط البيئية وبمعدلات ضارة تفوق الحدود المسموح بها دفعت باتجاه البحث عن بدائل لها (عبد الحميد وعبد المجيد، 1988a+b؛ عبد الحميد، 2000 ;2024 ,*etal.* Sakr).

ولتجاوز سلبيات المبيدات الصنعية على الصحة العامة والبيئة (صقر وآخرون، 2022؛ صقر وآخرون، 2024)، يتم اللجوء إلى مزج المستخلصات مع مركبات طبيعية المنشأ كونها أكثر أماناً وانسجاماً مع مفهوم الكيمياء الخضراء (سليمان، 2005؛ صقر وغالية، 2019).

استخدمت المركبات النباتية مثل البيرثرينات الطبيعية نظراً لكفاءتها المرتفعة تجاه ذوات الدم البارد (حشرات، أكاروسات)، لكن سرعة تأثرها بالضوء والحرارة جعلت التفكير بإمكانيات أخرى منها تصنيع مشابهات للبيرثرينات النباتية (البيرثرويئيدات الصنعية) إضافة إلى استعمال مستخلصات بعض الأنواع النباتية التي أظهرت أجهزة التحليل والقياس (GC–MS, HPLC) امتلاك عصارتها مواد نشطة (فعالة بيولوجياً) تجاه مفصليات الأرجل (الناصر وآخرون، 2014؛ صقر وآخرون، 2023a+b؛ صقر وآخرون، 2025). وخصوصاً عند استخدامها في أوقات معينة من النهار تجنباً ما أمكن للضوء والحرارة (الصباح الباكر ــ الغروب)، إضافة لأهمية استخدامها على الزراعات المحمية (بندورة، خيار، فريز، ....) التي تستهلك معظم منتجاتها طازجة دون معاملات تقلل من متبقيات المبيدات الصنعية فيها.

أجريت أبحاث كثيرة لتقييم كفاءة المستخلصات النباتية المائية على الصفات الحيوية للأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch لأهميته الاقتصادية الكبيرة وانتشاره السريع والواسع وكثرة أضراره ووفرة عوائله (Sakr, 1988)، إذ اختبر صقر وآخرون (2025) كفاءة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية لبذور الآزدرخت *Melia azedarach* وأوراق الزعتر البري *Thymus syriacus*، وقد أثبت المستخلص الأم للنوعين فاعلية تجاوزت 70% على طوري الحورية الأولى والإناث البالغة، وكانت فاعلية الزعتر جيدة مع التراكيز 50 و 75%.

ثبت تجريبياً فاعلية مستخلصات الأصطرك والسمالكس والأزدرخت تجاه الأطوار الكاملة وغير الكاملة للأكاروس *T.urticae* (صقر وغالية، 2018a). وبدورها كانت مركبات غير متخصصة فعالة تجاه أطوار نمو الأكاروس المذكور ومنها Bifenthrin, Dimethoate, Thiophanate–methyl, Abamectin, Fenazaquin، حيث وصلت نسبة القتل تجاه الأطوار الكاملة وغير الكاملة مابين 80 – 100% (صقر وآخرون، 2018؛ صقر وغالية، 2018b).

أجريت دراسة باستعمال طريقة الأقراص الورقية لتقييم كفاءة مستخلصات نباتية للبابونج الروماني *Matricaria chamomilla* واليانسون *Pimpinella anisum* والمردقوش *Origanum vulgare* على إناث الأكاروس *T.urticae*. أظهرت النتائج أن *M.chamomilla* و *P.anisum* تسببت بقتل أكثر من 83% بعد 120 ساعة، وأن *O.vulgare* كان له تأثير طارد للإناث (Tabet *etal.,* 2018).

أجرى فهيد (2020) دراسة لقياس فاعلية المستخلصات المائية لنباتات: الحناء *Lawsonia inermis* والكمون *Cuminu cyminum* والسواك *Salvadora persica* والزنجبيل *Zingiber officinale* على الأكاروس *T.urticae*. ثبت بالتجربة تفوق المستخلص الأم للزنجبيل والكمون وبنسبة قتل 100% مع اليرقات والحوريات والإناث البالغة على مستخلصي الحناء والسواك وبمعدل موت لهما مقداره 92 و77%، 97 و78%، 94 و85% للأطوار الثلاثة بالترتيب.

تم تقييم تأثير مزيج مستخلص نبات *Zanthoxylum schreberi* مع ثلاثة مبيدات صنعية وهي: Abamectin, Cyflumetofen, Chlorfenapyr ضد *T.urticae* . أظهرت نتائج المزج فاعلية على الأكاروس تفوق نسبة قتل المستخلص أو كل من المبيدات لوحده (Rincón *etal.,* 2024).

حقق استخدام مزائج مستخلصات قثاء الحمار، الأزدرخت والأصطرك مع الجرعات النصفية لكل من المبيدات Bromopropylat، Fenpyrioximat، Abamectin و Biphenthrin على الإناث البالغة لـ *T.urticae* نتائج جيدة، حيث بلغت نسبة قتل الإناث عند نهاية التجربة مابين 85 – 100% وبفروق معنوية عالية عن الفاعلية التي أحدثتها المستخلصات الأم بمفردها (سليمان، 2005).

نفذت اختبارات حيوية على إناث الأكاروس *T.urticae* استخدمت فيها مزائج المستخلصات الأم لأوراق ستة أنواع نباتية (الأزدرخت، السميلاكس، الأصطرك، الكينا، قثاء الحمار، الديس الإفرنجي) مع أنصاف الجرعات المنصوح بها لستة مبيدات صنعية (نيورون، أورتس، نسورون، فيرتميك، تلستار، ماجستر) حيث حققت مزائج النيورون والتلستار والفيرتميك والماجستر تقوية جيدة لفاعلية المستخلصات، وقد بلغت القيمة الأعظمية 100% مع مستخلصات السميلاكس والأصطرك والأزدرخت، وكانت الفروق بين نسب القتل معنوية بدرجة عالية بين معظم المزائج وبين المحاليل الأم للمستخلصات (صقر وغالية، 2019).

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فاعلية المزج بين المستخلصات المائية للأنواع النباتية الطيون والدفلة والأصطرك ومركبات طبيعية المنشأ (أبامكتين وسبينوساد) تجاه الأكاروس *T.urticae* مخبرياً.

2. مواد البحث وطرائقه

1.2. تربية الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch

اختير الأكاروس نظراً لسهولة تربيته، وقد استخدمت سلالة منه مرباة على نبات الفاصولياء العادية منذ سنوات عديدة في مخبر الأبحاث بكلية الهندسة الزراعية بعيداً عن وجود أي أثر للمركبات الكيميائية وتحت ظروف مخبرية (حرارة 24 ± 3 مْ ورطوبة 65 ± 10%). وضعت نباتات التربية في أصص بلاستيكية ضمن أحواض نموذجية مزدوجة الجدران بينهما حاجز مائي لمنع هجرة الأفراد خارجه. أخذت أجزاء من قمم النباتات المصابة بـ *T.urticae* باستخدام مقص، ووضعت على نباتات سليمة استبدلت بها النباتات المتضررة ضمن حوض التربية. وضعت النباتات القديمة ضمن حوض مائي لمدة 24 ساعة لضمان قتل كافة أطوار الأكاروس عليها قبل ترحيلها خارج المخبر. استبدلت نباتات تربية الأكاروس بمعدل مرة واحدة أسبوعياً في الأشهر الحارة وتطول المدة خلال الأشهر الباردة.

2.2. زراعة وإكثار العائل النباتي الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* L.

اختير نبات الفاصولياء العادية المزروعة لتربية *T.urticae* كونه من العوائل المفضلة له ولسهولة زراعتها داخل المختبر ولإمكانية الحصول على أقراص ورقية جيدة من أوراقها الأولية (Sakr, 1988). أخذت بذور الفاصولياء السليمة ووضعت إفرادياً وبشكل متباعد ضمن طبق بتري قطر 15 سم وذلك على ورق ترشيح. تمت تغطية الطبق جزئياً مع وضع ورقة ترشيح أخرى على غطاء الطبق من الداخل، رُطبت ورقتا الترشيح بشكل خفيف بالماء لمدة يومين. وبعد إنتاش البذور أخذت وزرعت ضمن أصص بلاستيكية قطر 10 سم معبأة بخلطة مؤلفة من تربة حمراء وتورب معقم بنسبة 1:1، وبمعدل 5 بذور في الأصيص الواحد حيث تم ملء الأصيص حتى ثلثيه بالتراب ثم وزعت البذور الخمسة المنتشة على سطح التربة وبعدها غطيت بطبقة رقيقة من التراب ثم

جرى ري تربة الأصص يومياً وبشكل خفيف إلى أن يكتمل نمو النباتات حتى العمر المستخدم في التجارب والذي حدد بحوالي ثلاثة أسابيع.

3.2. الأنواع النباتية المستخدمة في الاستخلاص

اختيرت 3 أنواع من النباتات لاستخدام عصارتها في التجارب الحيوية (الجدول، 1). تم الحصول على عصارة النبات بالاستخلاص المائي البارد. قطعت الأوراق الخضراء ثم هرست ونقعت بمعدل 100 غ مادة نباتية/ 100 مل ماء مقطر لمدة ساعتين، ثم رشحت للحصول على عصارة النبات (المحلول الأم) واستخدامها لاحقاً في الاختبارات الحيوية المنفذة (صقر وآخرون، 2004).

الجدول (1): الأسماء العربية (المحلية) والعلمية والفصيلة للأنواع النباتية المستخدمة مستخلصاتها في التجارب المخبرية.

الاسم العربي أو المحلي	الاسم العلمي للنوع	الفصيلة	موعد الجني	الجزء المستخدم
الطيون	*Inula viscosa*	Asteraceae	حزيران	الأوراق
الدفلة	*Nerium oleander*	Apocynaceae	حزيران	الأوراق
الأصطرك	*Styrax officinalis*	Styracaceae	حزيران	الأوراق

4.2. المبيدات طبيعية المنشأ المدروسة

تم اختيار مركبين من أصل طبيعي آمن فعالة ضد الحشرات ولها تأثيرات جانبية على الأكاروسات الحمراء العادية، ويوضح الجدول (2) الأسماء التجارية والعلمية للمركبين المستخدمين وأهم خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.

الجدول (2): المركبات الكيميائية المستخدمة في الاختبارات وأهم خصائصها.

الاسم التجاري وشكل المستحضر	المادة الفعالة	التركيز المنصوح به	المنشأ أو المصدر	أهم الصفات
Abamectin EC	Abamectin	0.25 مل/ل	مبيد ذو منشأ طبيعي (تخمر كائنات حية دقيقة)	مبيد أكاروسي حشري، تلامسي ومعدي ونفاذ نسبياً، ينشط عمل الجاما أمينوبيوتريك وبالتالي يمنع نقل الإشارات العصبية إلى المفاصل العضلية الحركية، فتتوقف حركة الآفة وتموت.
Spisad SC	Spenosad	0.5 مل/ل	(تخمر طبيعي لبكتيريا *Saccharopolyspora spinosa*)	مبيد حشري، تأثيره سريع على الجهاز العصبي، ويؤدي تدريجياً إلى موت الحشرة،
Omedol WP (شاهد قياسي)	Azocyclotin	1.25 غ/ل	مركبات القصدير العضوية	مبيد أكاروسي متخصص، فعال بالملامسة على كافة أطوار نمو الأكاروسات بمافيها السلالات المقاومة.

EC مركز قابل للاستحلاب، SC مركز معلق، WP مسحوق قابل للبلل

5.2. المعاملة بمزيج المستخلصات والمبيدات

نفذت اختبارات بهدف مزج المستخلصات النباتية المدروسة مع مركبي أبامكتين وسبينوساد الطبيعية المنشأ بمعدل 50% لكل من المستخلص الأم للنبات واستخدمت نصف الجرعة المنصوح بها للمبيد الكيميائي.

6.2. طريقة المعاملة وتنفيذ التجربة المخبرية

نفذت المعاملات المدروسة على طوري الحوريات الأولى والإناث البالغة، تضمنت المعاملة الواحدة 5 مكررات، وبمعدل 15 فرد لكل مكرر. جرت معاملة الأقراص الورقية لنبات الفاصولياء بتغطيسها بالمستخلصات المدروسة لمدة 5

ثوان مع التحريك عبر إمساكها من طرفها بملقط معدني، وعند إخراجها أزيلت قطرات المحلول الزائدة عنها لمنع غرق الأفراد بها، من خلال لمس طرفها بشكل عمودي مع ورق نشاف جاف. وضعت الأقراص وسطحها السفلي نحو الأعلى على ورق نشاف مبلل محمول على طبقة قطن رطبة ضمن أطباق بتري كبيرة. استخدمت فرشاة ناعمة لنقل 15 فرد من التربية البيولوجية الخاصة على أقراص نباتية للحصول على أفراد متجانسة بالأعمار (Sakr, 1988) إلى كل مكرر جرت معاملته بالمستخلص، تمت مراقبة الأفراد بالمكبرة للتأكد من عددها وسلامتها مع استبدال الأفراد التي تضررت أثناء النقل. أخذت المراقبة يومياً في الموعد نفسه ولمدة 4 أيام. نفذت التجارب ضمن شروط المخبر (حرارة 24 ± 3 مْ ورطوبة 65 ± 10%).

7.2. المراقبات ومعايير التقييم والحساب

أجريت المراقبات اليومية وفي نفس المواعيد ولمدة أربعة أيام، وذلك في كافة التجارب المنفذة. استخدمت معايير تقييم محددة مع أطوار النمو المدروسة (طويل وصقر، 2002)، وهي:

- **مع الحورية الأولى Protonymph:** ــ عدد الأفراد الحية والميتة ــ حركة وتغذية وألوان الأفراد
  ــ وتيرة التطور ــ بلوغ الطور الكامل والتزاوج وبدء وضع البيض ــ السمية النباتية
- **مع الإناث البالغة Adults:** ــ عدد الأفراد الحية والميتة ــ حركة وتغذية وألوان الأفراد ــ السمية النباتية

ــ أعداد البيوض الموضوعة خلال 4 أيام بعد المعاملة كمؤشر على الخصوبة

ــ تطور الأجنة داخل البيوض كدليل عدم حدوث عقم

ــ موعد خروج اليرقات كمؤشر على مدى إعاقة التطور الجنيني مقارنة مع الشاهد

وبهدف تقييم الإختبارات الحيوية المنفذة ولحساب النتائج المسجلة عن مدى فاعلية المستخلصات النباتية والمركبات طبيعية المنشأ المختبرة على الأطوار الكاملة (الإناث) والأطوار غير الكاملة (الحوريات الأولى)، تم استخدام معادلة Abbott, 1925، والتي تأخذ بعين الإعتبار عدد الأفراد الحية المتبقية على كل من مكررات الشاهد والمعاملات:

$WG\% = \frac{C-T}{C}.100$ WG%: درجة الفاعلية أو التأثير في المائة.

C: عدد الأفراد الحية على مكررات الشاهد. T: عدد الأفراد الحية على مكررات المعاملة.

8.2. التحليل الإحصائي

حُللت البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي R (R Core Team, 2016). استُخدمت طريقة تحليل التباين Analyse of Variance (ANOVA) باستخدام عامل واحد One−Way ANOVA، كما قورنت المتوسطات بين المعاملات المختلفة باستخدام اختبار Tukey، عند مستوى المعنوية 1% (P−value =0.01) للتجربة المخبرية.

3. النتائج

1. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الطيون مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الحوريات الأولى Protonymph للأكاروس *T.urticae*:

تظهر نتائج الجدول (3) أن عملية المزج رفعت كفاءة مستخلص الطيون بشكل كبير مقارنةً بنسبة قتله لوحده، حيث بلغت نسبة القتل عند مزج الطيون مع مركب الأبامكتين 98.67% بعد 4 أيام من المعاملة وبتأثير أولي 23.99%، وحقق مزج الطيون مع السبينوساد نسبة قتل 90.19% في نهاية التجربة وبتأثير أولي 15.99%، بينما حقق الطيون بمفرده نسبة قتل مادون الوسط 49.90% بعد 4 أيام من المعاملة وبتأثير أولي ضعيف 11.99%. تبين معطيات الجدول (3) الفروق المعنوية الواضحة بين معاملة الطيون وكل من معاملتي المزج المدروستين عند نهاية التجربة.

الجدول (3): تقييم فاعلية مزج مستخلص الطيون مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الحورية الأولى للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

الزمن (يوم) / المعاملة	1	2	3	4	تطور الأفراد
الطيون *Inula viscosa*	11.99f	28.28f	41.04e	49.90d	+
الأبامكتين Abamectin	50.66bc	70.19b	87.52b	97.24ab	-
الطيون + أبامكتين	23.99e	49.90d	84.95b	98.67ab	_
السبينوساد Spenosad	25.33e	45.90d	68.47d	84.66bc	+
الطيون + سبينوساد	15.99f	36.47e	65.71d	90.19b	+
الشاهد القياسي Azocyclotin	50.66bc	78.28ab	100a	100a	_
الشاهد (موت%)	0j	0.20h	0.40f	0.60e	+

(+) : انتقال أفراد الطور المعامل إلى الأطوار التالية للنمو

2. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الدفلة مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الحوريات الأولى Protonymph للأكاروس *T.urticae*:

توضح بيانات الجدول (4) أن مزج الدفلة مع الأبامكتين حقق الحد الأعظمي بنسبة قتل بلغت 100% بعد 4 أيام من المعاملة وبدرجة فاعلية أولية 59.99%، بينما عند مزج الدفلة مع السبينوساد كان التضافر سلبي بعد 24 ساعة فقد كانت نسبة القتل 30.66% مقارنة مع مستخلص الدفلة بمفرده وبنسبة قتل 35.99%، في حين كان التضافر إيجابي عند نهاية التجربة، حيث حققت عملية المزج 95.81%، بينما كانت نسبة قتل المستخلص بمفرده 94.38%. جاءت الفروق ظاهرية بين معاملة الدفلة ومعاملتي المزج المختبرتين بعد 4 أيام من المعاملة.

الجدول (4): تقييم فاعلية مزج مستخلص الدفلة مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الحورية الأولى للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

الزمن (يوم) / المعاملة	1	2	3	4	تطور الأفراد
الدفلة *Nerium oleander*	35.99d	70.28b	80.85b	94.38abc	+
الأبامكتين Abamectin	50.66bc	70.19b	87.52b	97.24ab	−
الدفلة + أبامكتين	59.99b	81.14ab	95.90ab	100a	_
السبينوساد Spenosad	25.33e	45.90d	68.47d	84.66bc	+
الدفلة + سبينوساد	30.66de	60.76c	75.33c	95.81ab	+
الشاهد القياسي Azocyclotin	50.66bc	78.28ab	100a	100a	_
الشاهد (موت%)	0j	0.20h	0.40f	0.60e	+

(+) : انتقال أفراد الطور المعامل إلى الأطوار التالية للنمو

3. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الأصطرك مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الحوريات الأولى Protonymph للأكاروس *T.urticae*:

تظهر نتائج الجدول (5) أن مزج مستخلص أوراق الأصطرك مع مركب أبامكتين كان الأكثر كفاءة، حيث حقق نسبة قتل بلغت 98.57% وبتأثير أولي 70.66%، وحقق مزج مستخلص أوراق الأصطرك مع مركب سبينوساد بنسبة 94.38% وبتأثير أولي دون الوسط 35.99%، حيث أن مزج الأصطرك رفع كفاءته مقارنةً بنسبة قتله لوحده والتي بلغت 84.37% بعد 4 أيام من المعاملة. كانت الفروق ظاهرية بين كل من معاملة الأصطرك ومعاملتي مزجه مع المركبين المدروسين.

الجدول (5): تقييم فاعلية مزج مستخلص الأصطرك مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الحورية الأولى للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

الزمن (يوم) / المعاملة	1	2	3	4	تطور الأفراد
الأصطرك *Styrax officinalis*	63.99ab	81.14ab	85.71b	84.37bc	+
الأبامكتين Abamectin	50.66bc	70.19b	87.52b	97.24ab	−
الأصطرك + أبامكتين	70.66a	87.90a	94.57ab	98.57ab	−
السبينوساد Spenosad	25.33e	45.90d	68.47d	84.66bc	+
الأصطرك + سبينوساد	35.99d	68.85c	86.28b	94.38abc	+

الشاهد القياسي Azocyclotin	**50.66bc**	**78.28ab**	**100a**	**100a**	–
الشاهد (موت%)	**0j**	**0.20h**	**0.40f**	**0.60e**	+

(+) : انتقال أفراد الطور المعامل إلى الأطوار التالية للنمو

4. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الطيون مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الإناث البالغة Adult للأكاروس *T.urticae*:

تظهر بيانات الجدول (6) ارتفاع نسبة القتل بعد 4 أيام من المعاملة بشكل واضح وبفروق معنوية بالنسبة لمزج الطيون مع الأبامكتين والسبينوساد والتي بلغت 97.14 و87.42% على التوالي، بينما حقق الطيون بمفرده نسبة قتل 44.47%.

الجدول (6): تقييم فاعلية مزج مستخلص الطيون مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الإناث البالغة للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

الزمن (يوم) / المعاملة	1	2	3	4
الطيون *Inula viscosa*	**10.66g**	**22.95f**	**38.38f**	**44.47e**
الأبامكتين Abamectin	**31.99e**	**68.76c**	**86.09c**	**95.81b**
الطيون + أبامكتين	**22.66f**	**49.81d**	**80.66cd**	**97.14ab**
السبينوساد Spenosad	**19.99f**	**44.76e**	**64.28e**	**81.90d**
الطيون + سبينوساد	**14.66g**	**37.81de**	**64.28e**	**87.42c**
الشاهد القياسي Azocyclotin	**43.99d**	**71.52b**	**100a**	**100a**
الشاهد (موت%)	**0h**	**0.20g**	**0.40g**	**0.60f**

5. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الدفلة مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الإناث البالغة Adult للأكاروس *T.urticae*:

تبين معطيات الجدول (7) الزيادة لفاعلية مستخلص الدفلة عند مزجه مع الأبامكتين (55.99%) مقارنة بنسبة قتل مستخلص الدفلة بمفرده (31.99%) وذلك بعد 24 ساعة من المعاملة، في حين انخفضت فاعلية المستخلص عند مزجه مع السبينوساد (26.66%). كانت الزيادة ضئيلة لفاعلية المستخلص عند مزجه مع السبينوساد (92.95%) مقارنة مع المستخلص لوحده (90.37%)، بينما حقق مزيج الدفلة مع الأبامكتين الحد الأعظمي (100%) بعد 4 أيام من المعاملة. تظهر نتائج الجدول (7) وجود فروق معنوية بين معاملة الدفلة ومعاملة مزيج الدفلة مع الأبامكتين، وكانت الفروق ظاهرية بين معاملة الدفلة ومعاملة مزجه مع السبينوساد.

الجدول (7): تقييم فاعلية مزج مستخلص الدفلة مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الإناث البالغة للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

4	3	2	1	الزمن (يوم) / المعاملة
90.37bc	79.52cd	64.85c	31.99e	الدفلة *Nerium oleander*
95.81b	86.09c	68.76c	31.99e	الأبامكتين Abamectin
100a	97.24ab	79.81b	55.99c	الدفلة + أبامكتين
81.90d	64.28e	44.76e	19.99f	السبينوساد Spenosad
92.95b	72.47d	51.24d	26.66ef	الدفلة + سبينوساد
100a	100a	71.52b	43.99d	الشاهد القياسي Azocyclotin
0.60f	0.40g	0.20g	0h	الشاهد (موت%)

6. تقدير كفاءة مزج مستخلص أوراق الأصطرك مع المركبات طبيعية المنشأ المدروسة في طور الإناث البالغة Adult للأكاروس *T.urticae*:

تظهر نتائج الجدول (8) أن نسبة القتل بدأت مرتفعة مع مستخلص الأصطرك (63.99%) في اليوم الأول من المعاملة وتحقق تضافر إيجابي عند مزجه مع الأبامكتين (67.99%)، في حين كان التضافر سلبي عند مزجه مع السبينوساد (37.33%)، وكانت نسبة القتل بعد 4 أيام من المعاملة بالأصطرك (84.37%)، وارتفعت نسبة القتل عند مزجه مع الأبامكتين (98.57%)، وعند مزجه مع السبينوساد (91.61%). جاءت الفروق ظاهرية بين معاملات الأصطرك ومعاملتي مزجه مع الأبامكتين والسبينوساد.

الجدول (8): تقييم فاعلية مزج مستخلص الأصطرك مع المركبات طبيعية المنشأ في طور الإناث البالغة للأكاروس *T.urticae* وفقاً لمعادلة Abbott.

4	3	2	1	الزمن (يوم) / المعاملة
84.37bc	85.71b	81.14ab	63.99ab	الأصطرك *Styrax officinalis*
95.81b	86.09c	68.76c	31.99e	الأبامكتين Abamectin
98.57ab	93.24b	86.57a	67.99a	الأصطرك + أبامكتين
81.90d	64.28e	44.76e	19.99f	السبينوساد Spenosad

الأصطرك + سبينوساد	37.33e	64.85c	83.52cd	91.61b
الشاهد القياسي Azocyclotin	43.99d	71.52b	100a	100a
الشاهد (موت%)	0h	0.20g	0.40g	0.60f

4. المناقشة

أظهرت نتائج الاختبارات المنفذة كفاءة المستخلصات النباتية والمركبات طبيعية الأصل في مكافحة الأكاروسات الحمراء العادية، حيث ثبتت الفاعلية الجيدة للمستخلصات المدروسة على طورين هامين للأكاروس *T.urticae* والتي بلغت مابين 84.37 و 94.38% على أفراد الحوريات الأولى و84.37 و 90.37% تجاه الإناث الحديثة للأكاروس *T.urticae* وذلك بالنسبة لكل من الأصطرك والدفلة بالترتيب، وهذا يتوافق مع ماتوصل إليه كل من صقر وآخرون (2025)، وفهيد (2020)، و Tabet وآخرون (2018). كما أثبتت التجارب المنفذة التأثير الجيد للمركبات طبيعية المنشأ المختبرة، والتي بلغت نسبة القتل معها على الطورين المعاملين مابين 84.66 – 100% على أفراد الحورية الأولى و 81.90 – 100% مع الإناث الحديثة للمركبين سبينوساد وأبامكتين بالترتيب، والتي تفوق بها الأبامكتين على السبينوساد في جميع المعاملات، وقد جاءت النتائج متوافقة مع ماتوصل إليه صقر وآخرون (2018) وصقر وغالية (2018b). تكمن أهمية نتائج البحث في ماتوصل إليه من تحسين كفاءة المستخلصات من ناحية وتخفيض كمية المركبات الصنعية طبيعية المنشأ من ناحية ثانية عبر عملية المزج تجاه الطورين المدروسين، حيث ازدادت نسبة القتل وبشكل معنوي بالمقارنة مع كل من المستخلصات والمركبات بمفردها من ناحية ومع الشاهد العادي من ناحية ثانية. النتيجة الجيدة الملحوظة كانت برفع كفاءة الطيون بمفرده من 49.90 و 44.47% على الحوريات الأولى والإناث الحديثة إلى 98.67 و 97.14% لمزيجه مع الأبامكتين و 90.19 و 87.42% لمزيجه مع السبينوساد تجاه الطورين المدروسين على التوالي. توافقت نتائج البحث مع ماتوصل إليه كل من سليمان (2005) وصقر وغالية (2019) و Rincón وآخرون (2024). وبالمحصلة تبين النتائج المعروضة أهمية مزج المواد المستخدمة لمكافحة الأكاروسات لزيادة كفاءة عملية المكافحة، وتعدد آليات التأثير بشكل يرفع معدلات القتل ويحد من اكتساب الأكاروسات لصفة المقاومة.

5. الاستنتاجات والتوصيات

1.5. الاستنتاجات

2. امتلاك المستخلصات المائية للدفلة والأصطرك فاعلية جيدة تجاه الحوريات الأولى والإناث البالغة للأكاروس *T.urticae*.
3. التأثير الجيد للمركب طبيعي المنشأ أبامكتين تجاه الحوريات الأولى والإناث البالغة للأكاروس *T.urticae*.
4. التضافر الإيجابي وبفروق معنوية لمزائج المستخلصات والمركبات الطبيعية المدروسة.
5. زيادة فاعلية مزائج المستخلصات النباتية والمركبات الطبيعية عبر استخدامها بالجرعات النصفية مقارنة مع المركبات الآحادية لذات المزيج.

2.5. التوصيات

1. إجراء أبحاث جديدة مع نباتات برية للعثور على مصادر جديدة لمواد المكافحة.
2. استخدام ما أمكن المواد للمواد طبيعية المنشأ (مستخلصات، مركبات الأصل الطبيعي) لفاعليتها ودرجة أمانها المرتفعة تجاه البيئة والصحة العامة.
3. الاعتماد على عملية مزج مواد المكافحة لفوائدها المتعددة.

6. المراجع

1.6. المراجع العربية

1. الناصر، زكريا؛ باسل إبراهيم وأحمد فلاح. 2014. *تحليل زيت بذور الأزدرخت وأزهارها Melia azedaracht L. وتقييم كفاءتها في تثبيط نمو الفطريات على الوسط المغذي*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 30(2): 155 ـ 168.

2. سليمان، رندة أحمد. 2005. *تقييم فعالية بعض المستخلصات النباتية في إدارة أنواع من الاكاروسات والحشرات*. رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، 194ص.

3. صقر، إبراهيم عزيز؛ أحمد قره علي وسهير بهجت غالية. 2023a. *دراسة التركيب الكيميائي لزيت أوراق الزعتر البري Thymus sp باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية GC/MS ودراسة بعض الصفات الحيوية لمركباته*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 45(5).

4. صقر، إبراهيم عزيز؛ أحمد قره علي وسهير بهجت غالية. 2023b. *دراسة التركيب الكيميائي لزيت بذور الأزدرخت باستخدام تقانة الكروموتوغرافيا الغازية GC/MS والإضاءة على صفاتها الحيوية*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 45(4).

5. صقر، إبراهيم عزيز؛ أحمد قره علي وسهير بهجت غالية. 2025. *تقييم كفاءة تراكيز مختلفة من المستخلصات المائية للزعتر البري Thymus syriacus والأزدرخت Melia azedarach على الأكاروس الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) تحت ظروف المختبر*. مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 9(2).

6. صقر، إبراهيم عزيز؛ أنغام محمد بوبو ونجاح محمد طنب. 2025. *دراسة التركيب الكيميائي لمستخلص أوراق نبات الدفلة Nerium oleander L. باستخدام تقانة الكروماتوغرافيا الغازية GC/MAS*. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.

7. صقر، إبراهيم عزيز؛ دمر هاشم نموّر ورندة أحمد سليمان. 2004. *التأثيرات الأولية لبعض المستخلصات النباتية على الأكاروس الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية– سلسلة العلوم الزراعية، المجلد 26(2).

8. صقر، إبراهيم عزيز؛ وسهير بهجت غالية. 2018a. *دراسة مقارنة لفعالية مستخلصات ثمار نباتية مختلفة على الصفات الحيوية ضمن مراحل تطور الأكاروس الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 40(3).

9. صقر، إبراهيم عزيز؛ وسهير بهجت غالية. 2018b. *تقييم التأثيرات الجانبية لبعض المركبات غير المتخصصة من مجاميع كيميائية مختلفة على الصفات الحيوية للأكاروس الأحمر ذي البقعتين مخبرياً Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae)*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 40(4).

10. صقر، إبراهيم عزيز؛ وسهير بهجت غالية. 2019. *اختبار كفاءة مزج المستخلصات النباتية الطبيعية ببعض المبيدات العضوية الصنعية على الإناث الحديثة للأكاروس الأحمر ذو البقعتين Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) تحت ظروف المخبر*. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 6(4): 460-473.

11. صقر، إبراهيم عزيز؛ طارق عراج عراج وديما عقده. 2022. *تقدير متبقيات مبيد الدايمثوات في المياه ضمن البيئة المحيطة ببحيرة السن*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 44(6).

12. صقر، إبراهيم عزيز؛ طارق عراج عراج وديما عقده. 2024. *تقدير متبقيات مبيد الديكلوروفوس في التربة ضمن البيئة المحيطة ببحيرة السن*. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد 11(3).

13. صقر، إبراهيم عزيز؛ ماجدة محمد مفلح ورندة أحمد سليمان. 2018. *كفاءة بعض المستخلصات النباتيّة والمبيدات الكيميائية والأعداء الحيوية في السيطرة على مجتمعات الأكاروس الأحمر ذي البقعتين Tetranychus urticae Koch على البندورة في الزراعة المحمية*. المجلة السورية للبحوث الزراعية، المجلد 5(2): 217-228.

14. طويل، محمد زكريا؛ وإبراهيم عزيز صقر. 2002. *السموم واختباراتها الحيوية*. منشورات جامعة تشرين، 387 صفحة.

15. فهيد، خالد عبد الرزاق. 2020. *تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات في حياتية الحلم ذي البقعتين Tetranychus urticae (Koch) على نبات الباميا*ء. مجلة وقاية النبات العربية، 38(3): 252-257.

16. عبد الحميد، زيدان هندي. 2000. *الموارد المائية والإتساخ بالمبيدات*. كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 704 صفحة.

17. عبد الحميد، زيدان هندي ومحمد إبراهيم عبد المجيد. 1988a. *الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الآفات (الجزء الأول)، الإقتصاديات ـ التركيب ـ السلوك.* منشورات الدار العربية، 572 صفحة.

18. عبد الحميد، زيدان هندي؛ ومحمد إبراهيم عبد المجيد. 1988b. *الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الآفات (الجزء الثاني)، التواجد البيئي والتحكم المتكامل.* منشورات الدار العربية، 605 صفحة.

2.6. المراجع الأجنبية

1. ABBOTT, W.S. 1925. *A method computing the effectiveness of an insecticide.* Journal Economic Entomology, Vol. 18(2): 265 – 267.

2. R CORE TEAM. 2016. *R: a language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Austria.

3. RINCÓN, R.A.; D. Rodríguez; and E. Coy-Barrera. 2024. *Susceptibility of Tetranychus urticae to the Alkaloidal Extract of Zanthoxylum schreberi Bark: Phenotypic and Biochemical Insights for Biotechnological Exploitation.* BioTech, Vol. 13(5). https://doi.org/10.3390/biotech13010005.

4. SAKR, I. 1988. *Stadien bezogene prufungen von exogen applizierten xenobiotika u. antibiotika auf akarizide eigenschaften und diskussion des wirkprinzips (Modell kombination Tetranychus urticae koch an phaseolus vulgaris).* Dissertation(A), 125P. Leipzig.

5. SAKR, I.A.; T.A. Arraj; and D.M.A. Okdeh. 2024. *Determination of dichlorvos pesticide residues in the groundwater of the environment surrounding AL-Sin lake using a high -performance liquid chromatography.* Environmental Quality Management, Vol. 34(1): 1-8.

6. TABET, V.; Vieira, M.; Martins, G.; and Sousa, C. 2018. *Plant extracts with potential to control of two-spotted spider mite.* Agricultural Entomology, Vol. 85.