التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لنباتات الزعتر السوري *Thymus syriacus* وفاعلية المستخلص على خصوبة وتشوه حشرة ذبابة ثمار الزيتون

جلال فندي* **عبد النبي بشير**** **زكريا الناصر****

الملخص

أُجريَّ هذا البحث في عام 2019– 2020 في قسم وقاية النبات ومركز المكافحة الحيوية كلية الزراعة – بجامعة دمشق. تم تحديد التركيب الكيميائي للزيت الأساسي في أوراق نباتات الزعتر السوري (*Thymus syriacus* Boiss: *Lamiaceae*) التي تنمو في جبال ضاحية قدسيا ريف دمشق باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC/MS). لقد استخلص زيت نبات الزعتر السوري من الأوراق والأزهار الجافة التي تم جمعها في مرحلة النمو الخضري باستخدام طريقة الجرف بالبخار. تم التعرف على 11 مركب في زيت *T. syriacus* وكانت المركبات الرئيسة: p-Cymene (9.32) و Thymol (42.30%) و Carvacrol (8.70%).

يضاف إلى أنّ الدراسة هدفت إلى إمكانية استخدام مستخلص أوراق الزعتر السوري في مكافحة الحشرات الكاملة والمنبثقة حديثاً لذكور وإناث ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera oleae* (Gmel.) Diptera,Tephritidae، التي تم تغذيتها باستمرار ولمدة 12 يوم على وسط مغذي صنعي يحتوي 125 و 250 و500 و750 و1250 و1500ppm من

* دكتور في قسم العقاقير كلية الصيدلة جامعة دمشق .

** أستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة– جامعة دمشق

المستخلص الايثانولي لأوراق الزعتر السوري بشكل منفصل وذلك في أقفاص تربية بالمخبر. أعطى المستخلص نسب موت 71.83 و80.08 و93.85% عند التركيز 1500ppm بعد 3 و6 و12 يوماً من المعاملة على الترتيب. أيضاً بقاء الحشرات الكاملة وخصوبتها على ثمار زيتون في أقفاص منفصلة. حيث كانت نسبة تشوه العذارى 52.32 و68.85 و73.49% عند تغذية الحشرات على وسط مغذي يحتوي على 250 و500 و1000ppm، وكان عدد الحشرات المشوهة الكاملة الناتجة 69.33 و76.67 و85.33% على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: ذبابة ثمار الزيتون، *Bactrocera oleae* ، مستخلصات.

Chemical Composition of *Thymus syriacus* Essential Oil and effect of ethanol extract on fecundity and mortality olive fruits fly

Jalal fandi* **Abdulnabi basheer****

Zakaria Al –Naser**

Abstract

These investigations were carried out in 2019-2020, at the Department of Plant Protection- Damascus University, the Faculty of Agriculture, Damascus University. In the present work, chemical composition of essential oil of Zattar (*Thymus syriacus* Boiss: *Lamiaceae*) from the mountain of Rural Damascus –Syria It was determined by Chromatography- Mass Spectrometry GC/MS. *T. syriacus* leaves at vegetative stage oil was isolated by hydrodistillation. The 11 components were identified in *T. syriacus* oil and the main components were as follows; (9.32%), Thymol (42.30%), and Carvacrol (8.70%). In Addition, this study investigated the potential of ethanol extract of *T. syriacus* leaves to control the olive fruit fly. Freshly emerged female and male adults of *Bactrocera oleae* (Gmel) (Diptera,Tephritidae) were continuously fed for 12 days on diet containing 125,250,500,750, 1000, 1250 and ppm of ethanol extract of *T. syriacus* leaves separately in laboratory cages. The extract caused 71.83, 80.08 and 93.85 % mortality at 1500 ppm after 3, 6 and 12 days of treatment, respectively. The surviving adults flies were mated and allowed to reproduce on clean olive fruits in separate cages. The inhibition in pupal progeny was 52.32, 68.85 and 73.49 % in the flies fed on 250, 500 and 1000 ppm, the inhibition observed in adult progeny was 69.33, 76.67 and 85.33%, respectively.

Key words: Olive fruit fly, *Bactrocera oleae*, extracts,

* harmacognosy department Faculty of Pharmacy, Damascus University,

** Professor, Department of Plant Protraction, Faculty of Agriculture, Damascus

المقدمة:

يوجد في العالم أكثر من 40 نوعاً من الحشرات الضارة التي تهاجم أشجار الزيتون، وتعد ذبابة ثمار الزيتون (*Bactrocera oleae* (Gmel.)) أكثر الأنواع ضرراً لإنتاج الزيتون. تتبع ذبابة ثمار الزيتون لفصيلة Tephritidae (Diptera, Brachycera)، التي تضم 4500 نوعاً حشرياً ينتشر في المناطق المدارية وتحت المدارية والمناطق الدافئة (Maddison and Bartlett, 1989). وتهدد زراعة الزيتون وإنتاجه في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (Ramos وزملاءه، 1982؛ Van-Steenwyk وزملاءه، 2002).

هناك العديد من العوامل المحددة لنشاطها وقدرتها على إحداث الضرر من عام لأخر، وأهمها درجات الحرارة. حيث توقف نشاط الحشرات الكاملة تماماً عند درجات الحرارة أقل من 6–7 س^{o} وأعلى من 35 س^{o}. تبدأ الحشرات الناضجة بالطيران عند درجات حرارة 13– 14 س^{o}، في حين تحتاج درجات حرارة لا تقل عن 16–17 س^{o} للتزاوج التكاثر (Lucchese, 1954; Girolami, 1979). وتؤدي الرطوبة النسبية المنخفضة بشكل كبير لجفاف البيوض وموت اليرقات وذلك لانخفاض نسبة الماء في ثمار الزيتون(Delrio & Prota, 1976). كما أنّ نسبة موت العذارى والحشرات الناضجة كبيرة في التربة الطينية لانها تشكل surface crust(Neuenschwander, 1981). كما أنّ تواجد الأعداء الحيوية يؤثر على مدى ضرر هذه الذبابة، إذ توجد العديد من الأعداء الحيوية لهذه الحشرة مثل: *Pnigalio mediterraneus* (Ferr. and Del.) و*Eupelmus urozonus* (Dalm.) و*Eurytoma masii* (Russo) (Ismail وزملاؤه، 1988). تعتمد استراتيجيات مكافحة هذه الآفة بشكل رئيس على المبيدات الكيميائية التي تؤثر سلبياً على البيئة وتؤدي إلى موت الأعداء الحيوية المختلفة للحشرة. لذلك بدأ العديد من الباحثين باستخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة الآفات النباتية. فقد أشار Crosby (1971) لوجود

2000 نوعاً نباتياً من فصائل نباتية مختلفة ممكن استخدامها في مكافحة الآفات لكونها تحتوي الكثير من المواد السامة. إذ تعد الزيوت والمستخلصات النباتية آمنة على البيئة وتتحلل بسرعة بالطبيعة ولا تترك أثار سامة على الإنسان (Rajendran & Sriranjini, 2008) وتمنع ظهور المقاومة لدى الحشرات (Kalita *et al.*, 2014). أثبت كثير من الباحثين أن التربينات الأحادية المستخلصة من النباتات الطبية والعطرية لها فاعلية في مكافحة الحشرات ومفصليات الأرجل (Tak, *et al*. 2006). وأثبتLeeوزملاؤه (1999) فعالية عدد من المركبات التربينية الأحادية (monoterpenoids) في مكافحة ديدان ثاقبة الذرة الأوروبي (*Ostrinia nubilalis*). ووجد أن طريقة التأثير لزيوت النباتية الطيارة في هذه الحشرات يكون بالتأثير على مراكز عصبية، إذ وجد أن بعض التربينات الأحادية (إحدى أهم مكونات الزيوت النباتية الطيارة) لها تأثير مثبط لعمل أنزيم كولين أستيراز في المخبر (Miyazawa, *et al*., 1997). ولمركبات الزيوت النباتية الطيارة والمستخلصات النباتية أكثر من طريقة تأثير مثلاً مركب 1,8-cineole يثبط أنزيم كولين أستيراز (Abdelgaleil, *et al*., 2009).

أشار Anurag وزملاؤه (2009) أنّ استخدام المستخلص الكحولي بنسبة 5% لبذور الأزدرخت أعطى أعلى مكافحة ليرقات الطور الثاني لفراشة الملفوف (*Pieris brassicae* L.) حيث أعطى نسبة موت88.3%. وجد Elumalai وزملاؤه (2010) أن الزيت الطيار للزعتر المزروع (*Thymus vulgaris*) أعطى فاعلية عالية في منع التغذية لليرقات حيث ثبطت التغذية 100% عند التركيز (6 ملغ/سم^3 بعد 24 ساعة) من التعرض للزيت. ليرقات الطور الرابع للحشرة دودة ورق القطن. درس Yazdani وزملاؤه (2013) سمية الزيت الطيار لإكليل الجبل *Rosemarinus officinalis* L. على يرقات فراشة *Glyphodes pyloalis* Walker التي تصيب التوت وكذلك على الصفات الفيزيولوجية لهذه اليرقات تحت ظروف متحكم بها. كانت التراكيز النصفية وتحت النصفية

ليرقات الطور الرابع للحشرة (LC_{50} و LC_{30} وLC_{10}) 0.77% و 1.18% و 1.59% (حجم/ حجم) على الترتيب. ووجدوا أن معدل الاستهلاك النسبي للغذاء ومعدل النمو ليرقات الحشرة المعاملة بزيت إكليل الجبل قد انخفض بشكل معنوي مقارنة باليرقات السليمة. كما أثبت Karamaouna وزملاؤه (2013) أنّ الزيت الطيار لنبات الزعتر (*Satureja thymbra* L) يمكن أنّ يستخدم كمبيد حشري على حوريات العمر الثالث والحشرات الناضجة (في مرحلة قبل وضع البيض) لبقّ *Planococcus vitues* (Signoret) عند رش ورق العنب. حيث تراوحت قيم التركيز النصفي القاتل LC_{50} (2.7إلى8.1 مغ/مل) وفقاً لطور الحشرة المختبرة (حوريات أم حشرات ناضجة) .

أثبت الباحث Jun-Hyung Tak (2015) فاعلية زيت إكليل الجبل في مكافحة حشرة الملفوف حيث كانت الجرعة النصفية القاتلة ليرقات الطور الثالث لحشرة *Trichoplusia NI*. من زيت إكليل الجبل (215.8 ميكروغرام/الحشرة). وتعود فاعلية زيت إكليل الجبل لمركب Alpha-terpineol و 1,8-cineole و Limonene. وأشار Mario وزملاؤه (2002) أن الزيت الطيار للزعتر البري له فاعلية في مكافحة يرقات جادوب أعشاش الصنوبر *Limantria dispar* عند تحضيرها على شكل مستحلبات مائية ووضعها في كبسولات دقيقة. اختبر Aslan وزملاؤه (2004) تبخير الزيوت العطرية المستخلصة من نباتات الزعتر (*Thymus vulgaris* L.) ولاحظ سميتها في مكافحة الحوريات والحشرات البالغة للعنكبوت *Tetranychus urticae* Koch والحشرات الكاملة للذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* Genn في البيوت المحمية. إذ استخدمت التراكيز التالية (0.39 و0.782 و1.563 و3.125ميكروليتر/ليتر هواء).

الجنس *Thymus* يتضمن أكثر من 300 نوعاً نباتياً موطنه الأصلي جنوب أوربة وأسيا وهو نوع معروف في سورية بالاسم الشائع الزعتر Zattar (Figueiredo وزملاؤه، 2010) والنوع الأكثر تواجداً في سورية بالحالة البرية *Thymus syriacus* Boiss يستخدم بالطب الشعبي

لمعالجة التهابات الصدر وأمراض الجهاز التنفسي وتستخدم أوراقه بالغذاء ويستخدم بالمستحضرات الصيدلانية(Horváth وزملاؤه، 2002).

نظراً لانتشار حشرة ذبابة ثمار الزيتون في أغلب بساتين الزيتون في سورياً وعدم نجاح طرق المكافحة المتبعة في الحد من انتشار هذ الحشرة، لذلك فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير مستخلصات الكركم المختلفة على ذبابة ثمار الزيتون وتحديد المواد الفعالة المتواجدة فيه.

مواد وطرائق العمل:

تم جمع الحشرات الكاملة لذبابة ثمار الزيتون من خلال جمع ثمار زيتون مصابة بالحشرة، وضعت العينات في حاضنة Jantech® عند درجة حرارة 25±1 س^{o} ورطوبة نسبية 65±5% وفترة إضاءة 16:8 ضوء: ظلام. وتمت مراقبتها يومياً لحين خروج الحشرات الكاملة للذبابة. تم تميز الذكور عن الإناث من خلال شكل الحشرة، وتم وضع أزواج من الحشرة (أنثى حديثة الانبثاق وذكر حديث الانبثاق) في أنبوب اختبار لمدة يوم واحد للتزاوج وتم مراقبة هذه الأنابيب والتأكد من عملية التزاوج. نقلت الإناث الملقحة إلى ثمار زيتون سليمة من الصنف قيسي المفضل من الحشرة لوضع البيض (عبدالزاق، 2014) لمدة 24ساعة. تم نقل الثمار التي ظهرت عليها علامات وضع البيض إلى حوجلة زجاجية مناسبة تحتوي على الرمل، جمعت العذارى بطريقة الغربلة وتم حفظ العذارى في قفص للحصول على حشرات كاملة للذبابة بعمر واحد. تم تغذية الحشرات الكاملة على هيدروليزات البروتين.

جمع وتحضير العينات النباتية:

تم جمع الأوراق لنباتات الزعتر السوري من جبال ضاحية قدسيا في أيار لعام 2019 من في ريف دمشق –سورية. نُظفت العينات تحت الماء الجاري لتخلص من الغبار، ثم تم تجفيفها بالظل في ظروف المخبر.

- **استخلاص الزيت الأساسي للعينات النباتية:**

طُحنت الأوراق المجففة باستخدام مطحنة مخبرية، وتم استخلاصها باستخدام الجرف بالبخار باستخدام جهاز التقطير Clevenger,s apparatus. حيث وضع 100 غرام من العينة النباتية المطحونة في حوجلة سعة 500 مل تحوي ماء مقطر وتمت عملية التقطير لمدة 3ساعات. وفُصل الزيت المستخلص عن الماء، ومن ثم جُفف الزيت بتمريره على طبقة من كبريتات الصوديوم اللامائية. وحسبت النسبة المئوية للزيت. تم تخزين الزيوت المستخلصة على درجة حرارة 4 مئوية حتى الاستخدام.

تحليل الزيوت باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-MS):

تم تحليل الزيت الطيار للزعتر السوري بواسطة جهاز الكروماتوغرافي الغازي ملحق بوحدة مطياف الكتلة في كلية الصيدلي في جامعة دمشق – سورية. الجهاز مزود بعامود شعري (5SM) طول 30 متر وقطر 0.25 مم وسماكة الطور السائل 0.25 ميكروميتر. درجات الحرارة للحاقن والكاشف 250س°. درجة حرارة الفرن تدرجت من 60 حتى 250 س° بمعدل ارتفاع 2.5 درجة / الدقيقة . تم تعريف المركبات بالاعتماد على وقت الانحباس ومقارنتها بالبيانات المرجعية والمكتبة الملحقة بالجهاز.

تحضير المستخلص الكحولي النباتي:

تم استخلاص العينة النباتية باستخدام جهاز السوكسليت: وُزن 30 غرام من أوراق الزعتر السوري المطحونة ووضعت في زجاجة جهاز السوكسوليت (Soxhlet extractor) وأُضيف

لها 300 مل من المُحل العضوي ايثانول 95.5%. شُغل السخان على درجة حرارة 35–40 درجة مئوية. وتُركت العينة 6 ساعات. نُقل ناتج الاستخلاص كمياً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه على درجة حرارة (35–40 س°) حتى الوصول إلى طبقة ميكروفيلم(Dagostin وزملاؤه، 2010). تم تجفيف المستخلص بوضع الدورق الزجاجي الحاوي على المستخلص في مجففة (Dessiccateur) مدة 24 ساعة (يوزن الدورق قبل وبعد تجفيف المستخلص)، من فرق وزن الدورق يتم معرفة وزن المستخلص النباتي، أُخذ 1غ من المادة المستخلصة لكلٍ من النباتات المدروسة بعد ذلك تم حل المستخلص الجاف في 10 مل من الإيثانول، ونُقلَ إلى زجاجة بنية اللون حافظة، وحُفظ في البراد لحين استخدامه على درجة 4 س°. حضرت التراكيز 125 و 250 و500 و750 و1000 و1250 و1500 جزئ بالمليون (ppm) من المحلول، عد كل تركيز معاملة، وعدد المكررات لكل معاملة 3. تم خلط مع هيدروليزات البروتين التي تغذى عليه الحشرات الكاملة مع الشاهد هيدروليزات البروتين دون معاملة. تم إدخال 50 زوج من الذبابة لكل مكرر في قفص تربية، تمت التغذية على الغذاء المعامل لمدة 12 يوماً. تم عد الذباب الميت عند 3 و6 و12 يوم لكل مكرر في كل معاملة. تم حساب الفاعلية باستخدام معادلة آبوت المصححة (1925). تم رسم خطوط السمية وحساب التركيز النصفي القاتل (LC_{50}) باعتماد رسوم خطوط السمية بين لوغريتم التراكيز وقيم بروبيت المقابلة لنسب الموت المصححة عند اليوم السابع (Probit analysis.).

$$\text{النسبة المئوية للموت المصححة} = \frac{\text{\% لموت الحشرات في المعاملة} - \text{\% لموت الحشرات في الشاهد}}{100 - \text{\% لموت الحشرات في الشاهد}} \times 100$$

تم وضع 6 أزواج من الحشرات الكاملة للذباب التي بقيت حية ولكل معاملة بعد 16 يوم من التغذية مع الشاهد في أقفاص تربية لكل معاملة، تم وضع ثمار زيتون مناسبة في الحجم واللون من الصنف قيسي لوضع البيض عليها وحساب خصوبة الحشرة من خلال عدد العذارى الناتجة، وعدد العذارى النافقة، وعدد الحشرات الكاملة الحية والميتة.

التحليل الإحصائي: تم استخدام التصميم العشوائي الكامل ، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. 20 حيث تم حساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى 1% ($LSD_{0.01}$).

النتائج والمناقشة:

أولاً- التحليل الكيميائي لزيت الطيار من أوراق نباتات الزعتر السوري (*T. syriacus*):

وجد من نتائج التحليل الكيميائي للزيت الطيار من أوراق الزعتر السوري بواسطة جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة (GC-Mas) عشرة مركبات كيميائية تمثل 77.02% من المحتوى الكلي للزيت الطيار (جدول 1). وكانت أهم المركبات وفقاً لظهور المركب كالتالي:α- Pinine 2 (3.2%) و p-Cymene (9.32) و Linalool (2.70%) و Thymol (42.3%) و Carvacrol (8.70%). بينما وجدت مركبات أخرى بنسب مختلفة. تتوافق النتائج مع Rozmana وزملاؤه (2007) أن المركبات الكيميائية المهمة في زيت النباتات العطرية: الخزامى (*Lavandula angustifolia*) وإكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) والزعتر (*Thymus vulgaris*) هي 1,8-cineole و camphor و eugenol و linalool و carvacrol و thymol و borneol و bornyl acetate و linalyl acetate . وجد Lira Mota وزملاؤه (2012) أنّ الزيت الطيار لنباتات الزعتر المزروع (*T. vulgaris*) تحتوي مركبات Pinene و Camphene وبيتا Cymene و 1-8-Cineole و Linalool و Thymol. وذكر Al-Marir وزملاؤه (2013) أنّ أهم مكونات الزيت الطيار لنبات الزعتر

السوري (*Thymus syriacus*)هي carvacrol وγ-terpinene و ß–caryophyllene . وتعود الاختلافات بين نتائج هذا البحث والدراسات المرجعية إلى تباين تركيب الزيت الطيار في النباتات المدروسة عن تلك في المراجع وفقاً لمكان الزراعة وطبيعة التربة المزروع بها والمناخ المحيط وموسم أخذ العينات والظروف الطبيعية المحيطة بالمنطقة (Panizzi, *et al*., 1993).

الجدول(1): التحليل الكيميائي للزيت الطيار من أوراق الزعتر السوري (*T. syriacus*) باستخدام جهاز الكروماتوغرافي الغازي الملحق بوحدة الكتلة.

اسم المادة	النسبة المئوية%
α−Pinine 2	3.2
Camphene	1.2
p-Cymene	9.3
δ-3-Carene	1.2
1−8Cineole	1.3
Linalool	2.7
Camphene	3.6
Terpinene-4-ol	3.5
Thymol	42.3
Carvacrol	8.7
المجموع	77.02

- **فاعلية المستخلص الكحولي للزعتر السوري(*T. syriacus*) على الحشرات البالغة من ذبابة ثمار الزيتون:**

تظهر النتائج بالجدول 2 فاعلية المستخلص الكحولي لأوراق الزعتر السوري المضاف إلى الوسط المغذي للحشرات الكاملة مقارنة مع الشاهد. وجد أنّ فاعلية المستخلص النباتي في

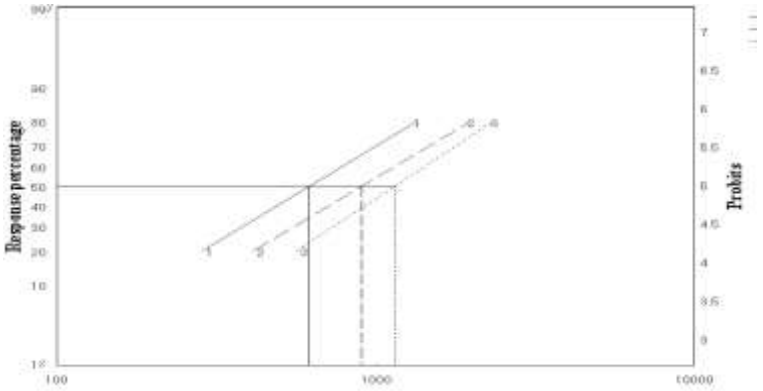
موت الحشرات البالغة لذبابة ثمار الزيتون ازداد معنوياً بزيادة التركيز وزمن التعرض. حيث أثر المستخلص النباتي في موت حشرات ذبابة ثمار الزيتون بشكل متوسط بعد 3 أيام من التغذية التي أضيف لها المستخلص. وبلغت نسبة الموت المصححة 56.19 % عند التركيز 1250 ppm. وأعطى فاعلية عالية بعد 6 و 12 يوماً من التغذية حيث كانت نسب الموت المصحة 65.69 و81.14% عند التركيز 1250 ppm على الترتيب. كما زادت فاعلية المستخلصات بزيادة التركيز حيث بلغت نسب الموت 2.47 و3.07 و6.79 % عند التركيز 125 ppm و 71.93 و80.08 و93.85% عند التركيز 1500 ppm بعد 3 و 6 و 12 يوماً من التعرض. وعند حساب قيم LC_{50} برسم خطوط السمية الشكل 1. بلغت قيم LC_{50} للمستخلص الكحولي لأوراق الزعتر السوري 1148.13 و904.1 و 619.2 ppm بعد 3 و6 و12 يوم على الترتيب. وتفسر النتائج لوجود المركبات التربينية في أوراق الزعتر السوري مثل Thymol وCarvacrol وCineole8−1 وغيرها التي لها سمية للحشرات (Park وزملاؤه، 2016). أثبت Zhukovskaya (2007) أن مركب 1,8-cineole يثبط عمل أعضاء الحس. كما أنّ مركب thymol يرتبط مع GABA re (gamma-aminobutyric acid) و (Tong و Coats ،2012). كما أثبت Bonnafé وزملاؤه (2014) أن مركب thymol يثبط أعضاء الحس في المخبر . وتتوافق النتائج مع Park وزملاؤه (2016) أنّ الزيت الطيار لأوراق الزعتر (*T. vulgaris*) أعطى فاعلية على الحشرات الناضجة لـ*Pochazia shantungensis* Chou & Lu. وزاد التأثير مع زيادة فترة التعرض من 48 إلى 72 ساعة، وفسر ذلك لوجود مركبات التربينية thymol وcarvacrol. كما ذكر Papanastasiou وزملاؤه (2017) أن المركبات أحادية التربين Linalool(49.39 nl/fly) وα-Pinene (17.20) و(31.72)Limonene المعزولة من الزيت الطيار للبرتقال أعطى فاعلية لإناث الناضجة لذبابة الفاكهة. وتتوافق مع Bazzoni وزملاؤه(1998) حيث أعطى

الزيت الطيار للزعتر (*Thymus capitatus*) نسبة موت لذبابة الفاكهة ختى 90% عند التركيز 2.5% بعد 72 ساعة وذلك مركب الفينول Carvacol بنسبة عالية بالزيت.

الجدول(2): فاعلية المستخلص الكحولي للزعتر السوري(*T. syriacus*) على بالغات حشرات ذبابة ثمار الزيتون.

التركيز (ppm)	نسبة الموت المصححة (%)		
	الزمن (الأيام)		
	3	6	12
125	2.47	3.07	6.79
250	4.23	12.3	20.45
500	11.77	18.38	31.17
750	23.86	35.20	48.8
1000	39.25	45.41	64.94
1250	56.19	65.96	81.14
1500	71.39	80.08	93.85
LC_{50}	1148.13	904.1	619.2

L.S.D.0.01 بين التراكيز 9.23 و L.S.D.0.01 بين الأيام= 7.15



1– خط السمية بعد 3 أيام، 2 –خط السمية بعد 6 أيام ، 3– خط السمية بعد 12 يوم

شكل (1): خطوط السمية للمستخلص الكحولي من أوراق الزعتر (*T. syriacus*) للحشرات البالغة من ذبابة ثمار الزيتون

– فاعلية المستخلص الكحولي من أوراق الزعتر (*T. syriacus*) على خصوبة حشرة ذبابة ثمار الزيتون:

استخدمت بهذه التجربة تأثير التراكيز 250 و500 و1000ppm على خصوبة ذبابة ثمار الزيتون. توضح النتائج في الجدول (3) أنّ أقل عدد عذارى نتج عن المعاملات كان 45.69 من ذرية الذباب الذي تغذى على غذاء معامل بمستخلص تركيز 1000 جزء بالمليون وبنسبة تشوه 73.49%، وعدد الحشرات الكاملة المنبثقة 22 حشرة بنسبة موت 85.33%، ثم 53.67 من ذرية الذباب الذي تغذى على غذاء معامل بمستخلص تركيزه 500 جزئ بالمليون، وبنسبة تشوه للعذارى 68.85%، وعدد الحشرات الكاملة المنبثقة من العذارى 35 وبنسبة تشوه 76.67%، ومن ثم 82.17 من ذرية الذباب الذي تغذى على غذاء معامل بمستخلص تركيزه 250 جزء بالمليون، بنسبة تشوه 52.32%، وعدد الحشرات الكاملة المنبثقة من العذارى 46، بنسبة تشوه 69.33%، وفي الشاهد 172.33، انبثق منها 150حشرة كاملة عاشت جميعها. وكان هناك فرق معنوي بين جميع المعاملات على مستوى 1%. وتتوافق هذه النتائج مع Miresmailli وزملاؤه (2006) الذي أشار إلى أن زيت إكليل الجبل له فاعلية في مكافحة العنكبوت ذو البقعتين *Tetranychus urticae* وأنّ المركب 1,8-cineole كان له فاعلية عالية في خفض فقس البيض تلاه مركب Alpha-pinene .

الجدول(3): عدد عذارى حشرة ذبابة ثمار الزيتون والنسب المئوية للتشوه الناتجة عن تغذية الحشرات على تراكيز مختلفة من المستخلص الكحولي للزعتر السوري.

التركيز (ppm)	العذارى		الحشرات الكاملة	
	العدد	% للتشوه	العدد	% للتشوه
0	172.33	–	150	–
250	82.17	52.32	46	69.33
500	53.67	68.85	35	76.67
1000	45.69	73.49	22	85.33

L.S.D0.01 للعذارى= 8.63، ولنسبة تشوه العذارى =5.41، لعدد الحشرات=4.23، ولنسبة تشوه الحشرات المنبثقة=4.47

الاستنتاجات والتوصيات:

– يحتوي الزيت الطيار لأوراق الزعتر السوري نسبة عالية من المركبات التربينية وهي و Thymol و Carvacrol .

– أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أن مستخلص الكحولي لأوراق الزعتر السوري له فاعلية على معدل التشوه للحشرات الكاملة لذبابة ثمار الزيتون وخصوبتها.

– نوصي بإجراء تجارب حقلية لتأكيد الفاعلية لمستخلصات نباتات الزعتر السوري على ذبابة ثمار الزيتون.

المراجع References:

1. عبد الرزاق، فائق. 2014. تقصي أنواع ذباب الثمار Tephritidae: Diptera في جنوب سورية. رسالة ماجستير– جامعة دمشق– كلية الزراعة. ص210.

2. Abbott, W. S., 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, Vol. 18, P. 265-267.
3. Abdelgaleil, S.A.M, Mohamed, M.I.E, Badawy, M.E.I. and El-arami, S. A. A. 2009. Fumigant and contact toxicities of monoterpenes to Sitophilus oryzae (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst) and their inhibitory effects on acetylcholinesterase activity. J. Chem. Ecol., Vol. 35, P. 518-525.
4. Al-Mariri, A, G. Swied, A. Oda and L. Al Hallab. 2013. Antibacterial Activity of *Thymus Syriacus* Boiss Essential Oil and Its Components against Some Syrian Gram-Negative Bacteria Isolates. *Iran J Med Sci* Supplement June 2013; Vol 38 No 2.180-185.
5. Anurag ,S., and Gupta, R. 2009. Biological activity of some plant extracts against *Pieris brassicae* (Linn.). Journal of Biopesticides,Vol. 2, P. 26-31.
6. Aslan, I., Özbek, H., Çalmasur, O. SahIn, F .2004. Toxicity of essential oil vapours to two greenhouse pests, Tetranychus urticae Koch and Bemisia tabaci Genn. Industrial Crops and Products, Vol. 19, P. 167–173.
7. Bazzoni, E., G.S. Passino, M. D.L. Moretti and R. Prota. 1998. A preliminary study on active essential oil formulations against ceratitis capitata wied (Dip. Tephritidae). Fresenius Envir. Bull. 7:414-420.
8. Bonnafé E, Drouard F, Hotier L, Carayon JL , Marty P, Treilhou M and Armengaud C., 2014. Effect of a thymol application on olfactory memory and gene expression levels in the brain of the honeybee Apis mellifera. Environ. Sci. Pollut. Res. Int.Vol. 22 (11), P.8022-8030.
9. Crosby, D G. 1971. Naturally occurring insecticides. Jacobson, M, Crosby, D. G. Marcel Dekker, New York, pp.177-242.

10. Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. 2010. *Salvia officinalis* extract can protect grapevine against *Plasmopara viticola*. Plant. Dis., V. 95, 5: 575-580.
11. Delrio, G. and Prota R., 1976. Osservazioni ecoetologiche sul Dacus oleae Gmelin nella Sardegna nord-occidentale. Boll. Zool. Agr. Bach. Univ. Milano 13: 49-118
12. Elumalai, K., K. Krishnappa, A. Anandan, M. Govindarajan and T. Mathivanan. 2010. Antifeedant activity of medicinal plant essential oils against *Spodoptera litura* (lepidoptera: noctuidae). International Journal of Recent Scientific Research, Vol. 2, P. 062-068.
13. Figueiredo, AC, J. G. Barroso, L. G. Pedro. 2010. Volatiles from Thymbra and Thymus species of the western Mediterranean basin, Portugaland Macaronesia. Nat Prod Commun;5:1465-76.
14. Girolami, V., 1979. Studi biologici e demoecologici sul Dacus oleae (Gmelin). Influenza dei fattori ambientali abiotici sull'adulto e sugli stadi preimmaginali. Redia 62: 147-91.
15. Horváth, Gy, Kocsis B, Botz L, Németh J, Szabó LGy.2002. Antibacterial activity of Thymus phenols by direct bioautography. Acta Biologica Szegediensis.;46:145-6.
16. Ismail, II, N. A. Abu-Zeid and F. F. Abdellah. 1988. Ecological and behavioral studies on olive tree borers and their parasites. Agric Res Rev 66(1):145–152
17. Jun-Hyung Tak. 2015. A study of insecticidal synergy of plant essential oil constituents against trichoplusia ni. a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the faculty of graduate and postdoctoral studies . (plant science) the university of british Columbia.
18. Kalita, J., Dutta, P., Gogoi, P., Bhattacharyya, P. R. and Nath, S. 2014. Biological Activity of Essential Oils of Two Variant of *Cinnamomum Verum* Presl. From North East India on *Callosobruchus chinensis* (L.). Intr. J. A. Bio. Phra. Tech. 5:190-194.
19. Karamaouna F., Kimbaris A., Michaelakis A., Papachristos D., Polissiou M., Papatsakona P. and Tsora E., 2013. Insecticidal activity of plant essential oils against the *vine mealybug*, *Planococcus ficus*. J. Insect Sci., 13:p. 142.

20. Lee, S., Tsao, R., Coats, J.R., 1999. Infuence of dietary applied monoterpenes and derivatives on survival and growth of the *European corn borer* (Lepidoptera: Pyralidae). J. Econ. Entomol., Vol. 92, P. 56-67.
21. Lira Mota, K.S., F. de O. Pereira , W. A. de Oliveira , I. O. Lima and E. de O. Lima. 2012. Antifungal Activity of *Thymus vulgaris* L. Essential Oil and Its Constituent Phytochemicals against *Rhizopus oryzae*: Interaction with Ergosterol. Molecules , 17, 14418-14433;
22. Lucchese E., 1954. Contributo alla conoscenza della biologia della Mosca delle olive (Dacus oleae Gmel.). Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 10: 3-45.
23. Maddison, P.A., Bartlett B.J., 1989. Contribution towards the Zoogeography of the Tephritidae. In: Robinson A.S. e S. Hooper "Fruit Flies their Biology, Natural Enemies and Control" 3A: 27-35.
24. Mario D. L., Moretti, Giovanni Sanna-Passino, Stefania Demontis, and Emanuela Bazzoni, 2002. Essential oil formulations useful as a new tool for insect pest control. The American Associalation of Pharmaceutical Scientists, Vol. 3, P. 64-74.
25. Miresmailli S, Bradbury, R. and Isman, M.B, 2006. Comparative toxicity of Rosmarinus officinalis L., Essential oil and blends of its major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on two different host plants. Pest Manag. Sci., Vol. 62, P. 366-371.
26. Miyazawa, M., Watanabe, H., Kameoka, H., 1997. Inhibition of acetylcholinesterase activity by monoterpenods with a p-menthane skeleton. J. Agric. Food Chem., Vol. 45, P. 677-679.
27. Neuenschwander, P., 1981. Abiotic factors affecting mortality of Dacus oleae larvae and pupae in the soil. Ent. Exp. Appl. 30: 1-9.
28. Panizzi L, G. Flamini, P.L. Cioni and I. Morelli. 1993. Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae. J Ethnopharmacol 39:p.167-170.
29. Papanastasiou, S.A, Bali E-MD, Ioannou CS, Papachristos DP, Zarpas KD, Papadopoulos NT (2017) Toxic and hormetic-like effects of three

components of citrus essential oils on adult Mediterranean fruit flies (*Ceratitis capitata*). PLoS ONE 12(5):1-12.

30. Park, J.-H., Ye-Jin Jeon1, Chi-Hoon Lee1,2, Namhyun Chung3 & Hoi-Seon Lee1. 2016. Insecticidal toxicities of carvacrol and thymol derived from *Thymus vulgaris* Lin. against *Pochazia shantungensis* Chou & Lu., newly recorded pest. Scientific Reports | 7:40902 | DOI: 10.103. p. 1-7.
31. Rajendran, S. and V. Sriranjini. 2008. Plant products as fumigants for stored-product insect control. Journal of Stored Products Research, 44: 126-35.
32. Tak, J. H, Kim, H. K, Lee, S. H. and Ahn , Y. J., 2006. Acaricidal activities of paeonol and benzoic acid from *Paeonia suffruticosa* root bark and monoterpenoids against *Tyrophagus putrescentiae* (Acari: Acaridae). Pest Manag. Sci., Vol. 62, P. 551-557.
33. Tong, F. and Coats, J. R. 2012. Quantitative structure–activity relationships of monoterpenoid binding activities to the house fly GABA receptor. Pest Manag. Sci., Vol. 68, P. 1122-1129.
34. Yazdani, (Elham), Sendi, J. J. and Aliakbar, A. 2013. Chemical composition, toxicity and physiological effects of essential oil of *Rosemarinus officinalis* on lesser *mulberry pyralid, Glyphodes pyloalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). J. Crop. Prot., Vol. 2, P. 461-476.
35. Zhukovskaya, M. I., 2007. Aminergic regulation of pheromone sensillae in the cockroach Periplaneta americana. J. Evol. Biochem. Physiol., Vol. 43, P. 318-326.