تأثير بعض الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية في بالغات خنفساء اللوبياء (Callosobruchus maculates Fab.) على الحمص في المخبر

هيفاء السيدة* زكريا الناصر**

الملخص

نفذ البحث في مخبر مبيدات الآفات في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة في جامعة دمشق خلال عامي 2017 –2018. وهدفت الدراسة لتقويم فاعلية بعض الزيوت العطرية المتحصل عليها بالتقطير والمستخلصات الكحولية لثمار الأزدرخت (Melia azedarach L.) وبذور الخروع (Ricinus communis L.) وأوراق كلٍ من المردقوش (Origanum vulgare L.) والزعتر المزروع (Thymus vulgare L.) على بالغات خنفساء اللوبياء Callosobruchus maculatus Fab. (Coleoptera: Bruchidae)، ومقارنتها بالمبيد الحشري كلوربيرفوس ايثل. تم اختبار الأثر البخاري للزيوت الطيارة والمبيد الحشري على البالغات. أظهرت النتائج أن قيم LC_{50} بعد 48 ساعة، بلغت 54.19 و58.98 و99.55 و162.51 ميكروليتر/ليتر هواء لكل من المردقوش والأزدرخت والخروع والزعتر المزروع على الترتيب. في حين بلغت في حال مبيد كلوربيرفوس ايثيل LC_{50}=3.92.ppm. وتم معاملة بذور الحمص (Cicer arietinum L.) بالمستخلصات الكحولية على بالغات الخنفساء، وأشارت

* دكتورة في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة – جامعة دمشق.
** أستاذ دكتور في قسم وقاية النبات، كلية الزراعة – جامعة دمشق.

النتائج أنّ قيم LC_{50} بعد 7 أيام، بلغت 5.62 و6.90 و8.08 و8.44 مل/ كغ بذور لكل من المردقوش والأزدرخت والخروع والزعتر المزروع على الترتيب، في حين بلغت في حال مبيد كلوربيرفوس ايثيل LC_{50}=2.57 ppm. أثبتت النتائج أنّ الزيت الطيار والمستخلص الكحولي لأوراق المردقوش قد تفوق معنوياً على كل المعاملات وفي كل من معاملة التدخين ومعاملة البذور على بالغات خنفساء اللوبياء. وزادت فاعلية الزيوت الطيارة والمستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة والمبيد الحشري بزيادة التركيز ومدة التعرض.

الكلمات المفتاحية: خنفساء اللوبياء، مستخلصات نباتية، كلوربيرفوس.

Effect of Some essential oils and ethanol plant extracts on adult of Cowpea beetle (Callosobruchus maculatus Fab.)

Haifaa alsayeda* **Zakaria Al –Naser****

Abstract

The study was carried out in the laboratory of pesticides in Plant Production Dept. Faculty of agriculture / Damascus Unv. during 2017-2018 . The study aimed to evaluate the efficacy of essential oils and ethanol plant extracts obtained by steam distillation from fruits of Chinaberry (Melia azedarach L.), seed of Castor (Ricinus communis L.), and leaves of Oregano (Origanum vulgare L.) and Thyme(Thymus vulgare L.) on adult of Callosobruchus maculatus Fab.(Coleoptera: Bruchidae), and compared with chlorpyriphos ethyl insecticides. Bioassays, i.e. fumigation action with pure essential oils and insecticide were carried out on adult. Results showed that the LC_{50} values obtained for 48 h were, 54.19 , 58.98, 99.55 and 162.51 µL/ L air for Oregano, Chinaberry, Castor and Thyme respectively. Where, he LC_{50}=3.92 ppm values for chlorpyriphos ethyl. Bioassays, i.e. seed treatment of Chickpea (Cicer arietinum L.) with ethanol plant extracts were carried out on adult. Results showed that the LC_{50} values obtained for 7 days were, 5.62 , 6.90, 8.08 and 8.44 ml/ Kg seed for Oregano, Chinaberry, Castor and Thyme respectively. Where, the LC_{50}=2.57 ppm values for chlorpyriphos ethyl. Results proved that the essential oil and ethanol extract of Oregano leaves significantly superior on the all other treatments in both fumigation action and seed treatment on the adult of C. maculates, followed by Chinaberry. Efficacy of the tested essential oils and ethanol plant extracts of the tested plant and chlorpyriphos ethyl insecticides increased by increase the concentrations and exposure time.

Key Word: Cowpea beetle, Plant extracts, chlorpyriphos

*Ph.D. Dept. of Plant Protraction, Faculty of Agriculture, Damascus University.
**Professor, Dept. of Plant Protraction, Faculty of Agriculture, Damascus University.

المقدمة

يعد الحمص Chickpea (Cicer arietinum L.) من العائلة (Fabaceae) من المحاصيل الزراعية المهمة في العالم، وينمو في المناطق نصف الجافة، ومن أهم مناطق إنتاجه جنوب وشرق أسيا، والشرق الأوسط، وشمال وشرق أفريقيا، وجنوب أوربا، وجنوب وشمال أمريكا، واستراليا (Roy وزملاؤه،2010)، يحتوي 25 % من البروتين و45 % من النشاء و6 % من السكر و6 % من الألياف و5 % دهون و3% رماد و0.19% كالسيوم ومجموعة من الفيتامينات والعناصر المعدنية بنسبة 0.01% والباقي ماء (Ravi و Harte، 2009).

يزرع الحمص في سورية بعلاً في مناطق الاستقرار الأولى، والثانية، ونادراً ما يزرع كمحصول مروي. وقد ازداد الاهتمام بزراعة هذا المحصول في السنوات الأخيرة في سورية لكونه من المحاصيل المهمة في الدورة الزراعية. إذ يزيد من خصوبة التربة عن طريق تثبيت الآزوت الجوي في التربة (Varshney وزملاؤه، 2009).

تصاب بذور الحمص بالعديد من الآفات الحشرية خلال فترة التخزين وأهمها مجموعة الحشرات التي تنتمي إلى فصيلة الخنافس (Bruchidae)، التي تخفض نسبة إنباتها وقد تصبح البذور غير صالحة للاستهلاك البشري والحيواني. وأهمها حشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية Callosobruchus maculates F. (Coleoptera: Bruchidae)(Sarwar وزملاؤه، 2005). تعد خنفساء اللوبياء الجنوبية من الآفات الرئيسة والمهمة على البقوليات وتصيب العديد من المحاصيل البقولية في الحقل والمستودع، وقد ذكر Mahfuz و Khalequzzama (2007) أنها تصيب بذور اللوبياء (Vigna unguiculata L.) والحمص (Cicer arietinum L.) والعدس (Lens culinaris Medik.) وفول الصويا (Glycine max Mer.) والفاصولياء (Phaseolus vulgaris L.). تضع أنثى الحشرة البيض على البذور على شكل كتلة تلتصق على البذور لتعطي يرقات تصنع أنفاق داخل البذور ويزداد ضررها كلما تقدمت بالعمر.

وتتغذى على أغلب محتوياتها وتؤثر على قيمتها الغذائية ونسبة الإنبات وقد تصل الخسارة في بذور البقوليات المخزونة إلى 60% (Epidi وزملاؤه،2008؛ Sharma، 1984).

يستخدم عدد محدود من المبيدات في وقاية المواد المخزونة وأهمها المبيدات التي تتبع مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية مثل: المالاثيون (malathion) وكلوربيرفوس(chlorpyrifos) والمبيدات البيرثروئيدية مثل دلتا مثرين (deltamethrin) وسايبرمثرين (cypermethrin) (Stathers وزملاؤه ،2002؛ Athanassiou وزملاؤه، 2004). يعد مبيد الكلوربيرفوس من المبيدات الفوسفورية العضوية الأكثر استخداماً في المجال الزراعي والصحة العامة والمستودعات لأثره التلامسي والبخاري، إذ يستخدم في معاملة البذور المخزونة (Mann،2004). ويستهلك المبيد بكميات كبيرة في البلدان النامية، مع أنّ دول أمريكا وأوربا بدأت من الحد من استخدامهBhagobaty وزملاؤه (2007). ويعد استخدام هذه المبيد خطيراً على الإنسان لكونه يتأكسد في الكبد إلى chlorpyrifos-oxon وكلا المركبين مثبط قوي لأنزيم استيل كولين استيرز (Eyer وزملاؤه، 2010). إلا أنّ كثير من حشرات المستودعات أظهرت مقاومة تجاه مبيد كلوربيرفوس (Talukder, 2009. وتستخدم المدخنات أيضاً في المستودعات مثل: غاز بروميد الميثيل (methyl bromide) والفوسفين (phosphine) (Butler و Rodriguez، 1996). تم إيقاف استخدام بروميد الميثيل بسبب ضرره لطبقة الأوزون بناءً على اتفاقية مونتريال (Mishra وزملاؤه،2007) فقد أوصت وكالة حماية البيئة الأمريكية بإيقاف استخدامه بالبلاد المتقدمة في 2005 وفي البلاد النامية 2015 (Anonymous،2000). أظهرت العديد من حشرات المخازن مقاومة لغاز الفوسفين في العديد من البلدان (Daghlish و Collins،1999Collins، 1998؛ Tyler وزملاؤه، 1983). فقد أظهرت بعض حشرات غمدية الأجنحة مثل ثاقبة الحبوب الصغرى(Rhyzopertha dominica) وخنفساء الدقيق الصدئية (Tribolium castaneum) وخنفساء الدقيق

المفلطحة (Cryptolestes spp.) مقاومتها تجاه الفوسفين (Opit وزملاؤه،2012؛ Rajendran، 2016). إضافة أن أغلب المواد الكيميائية سامة على البذور المعاملة وتضر بالإنسان وتلوث البيئة (Khan وزملاؤه،2015).

بدأ العديد من الباحثين باستخدام الزيوت العطرية والمستخلصات النباتية في مكافحة الآفات النباتية. فقد أشار Crosby (1971) لوجود 2000 نوع نباتي 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 و Sriranjini ،2008) وتمنع ظهور المقاومة لدى الحشرات (Kalita وزملاؤه،2014). ذكر العديد من الباحثين أن الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية تستخدم في مكافحة الآفات الحشرية بالمخزن (Huang وزملاؤه،2000؛ Khalequzzaman و Mahfuz ،2007 ؛Haghtalab وزملاؤه،2009)

فقد أشار العديد من الباحثين إلى فاعلية المستخلصات النباتية والزيوت العطرية في حماية بذور البقوليات من الخنافس التابعة للفصيلة Bruchidae عن طريق التبخير أو معاملة البذور، حيث أدت المعاملات إلى قتل الخنافس البالغة ومنع وضع البيض، كما لها تأثير طارد للخنفساء الصينية Callosobruchus chinensis كاستخدام زيت النعنع وزيت إكليل الجبل وزيت قشور الحمضيات وزيت نبات الريحان (Trivedi، وزملاؤه، 2017). وذكر Upasani وزملاؤه (2003) أن المستخلص المائي لأوراق للخروع (Ricinus communis L.) أعطى فاعلية عالية كمبيد تجاه خنفساء اللوبياء، كما أعطت المركبات الفلافونية المعزولة منها أيضاً فاعلية ومنعت وضع البيض لخنفساء اللوبياء. وجد Roger و Hamraoui (1994) أن النباتات من الفصيلة الشفوية مثل المردقوش (Origanum vulgare) والزعتر المزروع (Thymus vulgaris,) وإكليل الجبل (Rosmarinu officinalis) لها كفاءة في مكافحة خنفساء البقوليات الجافة Acanthoscelides obtectus (bruchid) على الفاصولياء، وكان مستخلص المردقوش

أعلى فاعلية من باقي المستخلصات. وجد Tripathi وزملاؤه (2001) أن زيت ثمار الشبت الهندي أدة لموت حشرات خنفساء اللوبياء على الحمص بنسبة 100% عند بتركيز 3 ميكروليتر/مل، وأعطى مستخلص الكحول الإيثيلي لبذور النيم عند معاملة بالغات خنفساء اللوبياء بطريقة الملامسة نسب موت من 80 إلى 100% عند التراكيز 50 إلى 100%، وقد ازدادت نسبة موت الحشرات بزيادة التركيز. وجد إبراهيم والناصر (2009)، أن المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت أدى إلى طرد الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبياء بنسبة 83.3%. وجد Mahfuz و Khalequazzaman (2007) أن زيت الأوكاليبتوس (Eucalyptus globule) له فاعلية عالية على خنفساء اللوبياء C. maculatus، إذ أعطى نسبة موت 100% لكل الحشرات الناضجة خلال 24–48 ساعة.

الهدف من الدراسة:

تقييم فاعلية الزيوت الطيارة والمستخلصات الكحولية لثمار الأزدرخت الجافة وبذور الخروع و أوراق المردقوش والزعتر المزروع في مكافحة الحشرات البالغة لخنفساء اللوبياء (C. maculatus) في المخبر.

مواد وطرائق البحث

تمت الدراسة في مخابر قسم وقاية النبات – كلية الزراعة في جامعة دمشق للعام 2017– 2018.

تهيئة وتجهيز المستعمرة الحشرية مخبرياً:

تمَّ إحضار عينات بذور حمص مصابة بحشرة خنفساء اللوبياء.C. maculatus Fab من مخازن مصابة بهذه الآفة وتم تصنيفها في مركز المكافحة الحيوية بكلية الزراعة بجامعة دمشق، اعتماداً على الشكل الظاهري للحشرة المتميز باللون البني المحمر إلى البني الفاتح مع وجود أربع بقع غامقة سوداء على الصدر الأمامي والظهر ويغطي الجسم زغب لونه أصفر وأبيض، وتتميز قرون الاستشعار بشكلها المنشاري (Utida، 1953).

جرى تربية الحشرات تحت ظروف المخبر على بذور حُمص في أوعية بلاستيكية سعة 2 كغ معقمة بالإيثانول 70% أُعِّدِتْ مسبقا لهذا الغرض. حيث وضعت عينات من بذور الحمص المصابة مع أخرى سليمة (عُقمت على درجة حرارة 50 مئوية لمدة ساعتين لتأكد من خلوها من الإصابة) في الأوعية البلاستيكية وتم تغطيتها بشاش الموسلين وربط برباط مطاطي. حُضنت في حاضنة عند درجة حرارة 27 ± 2 ^{o}س ورطوبة نسبية 65%. جمعت الخنافس الخارجة حديثاً ووضعت في أوعية زجاجية جديدة بداخلها بذور حمص سليمة من أجل توسيع التربية لحشرة خنفساء اللوبياء.

جمع النباتات المراد استخلاصها: جمعت النباتات المراد استخلاصها، وهي: ثمار الأزدرخت الجافة (تم التخلص من الجزء اللحمي للثمار) من حديقة كلية الزراعة، أوراق الزعتر المزروع والمردقوش (من أسواق دمشق)، وبذور الخروع (حدائق دمشق). جففت الأجزاء النباتية لكل نوع منها على حدة بصورة طبيعيه بالظل، ثم طحنت باستخدام الطاحونة الكهربائية لتصبح جاهزة للاستخلاص (جدول 1).

الجدول (1): الأنواع النباتية المستخدمة والأجزاء المستخدمة.

الاسم العربي الاسم الانكليزي	الاسم العلمي	الفصيلة	الجزء المستخدم
الأزدرخت Chinaberry.	Melia azedarach L.	المليا سية Meliaceae.	الثمار الجافة
الزعتر Thyme.	Thymus vulgare L.	الشفوية Labiatae	الأوراق
المردقوش Oregano	Origanum vulgare L.		
الخروع Castor	Ricinus communis L.	Euphorbiaceae الحُلابية	البذور

المبيد المستخدم:

استخدم المبيد الحشري كلوربيرفوس ايثيل (Chlorpyriphos -ethyl) الاسم التجاري والتركيز (Centrak EC 480 % W/V) بتراكيز 1.25 – 10 ppm. وتوصي الفاو باستخدامه بتراكيز من 4 – 10 ppm كمعاملة بذور في المستودع(FAO) 1994.

استخلاص الزيت الطيار من العينات النباتية:

طُحنت العينات المجففة لكل ثمار الأزدرخت وأوراق المردقوش والزعتر وبذور الخروع باستخدام مطحنة مخبرية، وتم الاستخلاص باستخدام الجرف بالبخار باستخدام جهاز التقطير Clevenger,s apparatus. وضع 100 غرام من العينة النباتية المطحونة في حوجلة سعة 1000 مل تحوي ماء مقطر وتمت عملية التقطير لمدة 3 ساعات. 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 لحين الاستخدام.

– اختبار الأثر البخاري للزيوت الطيارة المختبرة والمبيد كلوربيرفوس ايثيل في بالغات خنفساء اللوبياء (C. maculates)

تمت التجربة في أوعية بلاستيكية سعة ليتر وضع فيها 50 غرام من بذور الحمص الخالية من الإصابة (عوملت بدرجة حرارة 50 ^{o}C لمدة ساعتين لتأكد من خلوها من الإصابة). ووضع فيها أيضا 20 حشرة من بالغات خنفساء اللوبياء (2–3 يوم).

تم تحضير ورق ترشيح معقم بقطر 3 سم وثبت في غطاء الأوعية البلاستيكية (Negahban وزملاؤه،2007). وضع على أوراق الترشيح الزيوت المختبرة باستخدام ميكروبيبيت دقيق بحيث نحصل على التراكيز التالية: 25 و50 و75 و100 و125 و150 و200 ميكروليتر/ ليتر هواء (اعتمدت التراكيز بناءً على تجارب تمهيدية لتحديد مجال التراكيز التي تحدث نسب موت بين 10 و80%). استخدام مبيد كلوربيرفوس

ايثيل بالتراكيز 1.25 و2.5 و5 و 7.5 و10 ppm (استخدم الماء المعقم لتحضير تراكيز المبيد) و نُفذت كل المعاملات بثلاثة (مرطبانات) مكررات. إضافة لوجود ثلاثة أوعية تمثل الشاهد لم تعامل بالزيوت الطيارة أو المبيد أُغلقت المرطبانات بإحكام ووضعت في ظروف المخبر. أخذت القراءات بعد 12 و24 و48 ساعة من التعرض لبخار الزيوت الطيارة. حيث تم عد الحشرات الميتة والحشرات الحية في المعاملات والشاهد. وتعد الحشرة ميتة عند عدم تحريكها الأرجل أو قرون الاستشعار. 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 بعد 48 ساعة من التعرض (Finney،Probit. 1971 analysis)

- **تقويم فاعلية معاملة بذور الحمص بالمستخلصات الكحولية للنباتات المختبرة ومبيد كلوربيرفوس ايثيل في موت بالغات خنفساء اللوبياء:**

تحضير المستخلصات النباتية:

وُزن 50 غرام من العينة النباتية المطحونة ووضعت في زجاجة جهاز السوكسليت (Soxhlet extractor) وأُضيف لها 300 مل من المُحل العضوي (كحول ايثيلي). شُغل السخان على درجة حرارة 35–40 درجة مئوية. وتُركت العينة 3 ساعات. نُقل ناتج الاستخلاص كمياً إلى حوجلة المبخر الدوراني لتبخير المذيب العضوي منه على درجة حرارة (45– 50 م°) 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)، وأُخذ 500 مغ من المادة المستخلصة لكلٍ من الأزدرخت والخروع والزعتر المزروع والمردقوش. بعد ذلك تم حل المستخلص الجاف في 10 مل من الكحول الايثيلي، ونُقلَ إلى زجاجة بنية اللون حافظة، وحُفظ في البراد لحين استخدامه على درجة 4°C.

لتحضير المحلول الأساس (Stock). عند الاستخدام تم إضافة 90 مل ماء معقم إلى المستخلص الكحولي المركز (10مل) حتى الوصول لحجم 100مل وتم إضافة 0.04% توين 20 للمساعدة على الاستحلاب عند الاستخدام.

المعاملة:

تم تحضير مرطبانات بلاستيكية بحجم 1 ليتر وعقمت بالكحول 70%. ووضع بكل مرطبان 50غرام من بذور حمص سليمة (معاملة بالتسخين على درجة 50 مئوية لمدة ساعتين لتأكد من خلوها من الحشرات). عُوملت البذور بالمستخلصات النباتية ومبيد كلوربيرفوس ايثيل باستخدام التراكيز التالية للمستخلصات: 2 و4 و6 و8 و10 و12 و15 مل/ كغ بذور (اعتمدت التراكيز بناءً على تجارب تمهيدية لتحديد مجال التراكيز الذي يحدث نسب موت بين 10 و80%)، واستخدم المبيد الحشري بالتراكيز المستخدمة بتجربة التدخين السابقة، وبثلاثة مكررات إضافة لثلاثة أوزان تمثل الشاهد بدون معاملات. تم في تجربة تمهيدية التأكد من عدم تأثر بالغات خنفساء اللوبياء بالكحول بالكمية العظمى من المستخلص بالتركيز 10/1(كحول: ماء) المستخدمة. وتم رجها جيداً بالمرطبانات بحيث تغطي البذور جيداً وتركت لمدة عشرة دقائق للتخلص من المذيب. ثم وضعت في المرطبانات البلاستيكية 20 حشرة من خنفساء اللوبياء بعمر (2–3 يوم). تم إغلاق المرطبانات بشاش وأُحكم إغلاقها باستخدام رباط مطاطي (Bhardwaj، 2011). ووضعت المرطبانات في المخبر وأُخذت القراءات بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة. حيث تم عد الحشرات الميته والحشرات الحية في المعاملات والشاهد (أُعتبرت الحشرة ميتة عند عدم تحريكها الأرجل أو قرون الاستشعار).

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 (Finney، 1971 Probit analysis).

النسبة المئوية للموت المصححة =

% لموت الخنافس في المعاملة – % لموت الخنافس في الشاهد

100 × ——————————————————————

100 – % لموت الخنافس في الشاهد

التحليل الإحصائي: تم استخدام التصميم العشوائي الكامل ، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS. 20 حيث تم حساب قيم أقل فرق معنوي عند مستوى 1% ($LSD_{0.05}$).

النتائج والمناقشة

- **فاعلية الأثر البخاري للزيوت العطرية المدروسة على بالغات حشرات خنفساء اللوبياء (C. maculatus) بذور:**

تظهر النتائج في الجدول 2 والشكل 1 فاعلية الأثر البخاري للزيوت الطيارة لكلٍ من أوراق المردقوش والزعتر المزروع وثمار الأزدرخت وبذور الخروع في بالغات حشرات خنفساء اللوبياء. تباين فاعلية الأثر البخاري للزيوت العطرية المختبرة على بالغات حشرات خنفساء اللوبياء باختلاف نوع النبات وزمن التعرض والتركيز المستخدم. تفوق الزيت الطيار لنبات المردقوش معنوياً على باقي المعاملات في نسب الموت المصححة لبالغات خنفساء اللوبياء عند كل التراكيز المرتفعة. حيث أعطى نسب موت مصححة أعلى من 50% عند التركيز 100 ميكروليتر/ ليتر هواء عند 12 و24 و48 ساعة من التعرض. وبلغت نسب الموت المصححة لبالغات خنفساء اللوبياء 81.25 و86.32 و94.62% عند التركيز الأعلى (200 ميكروليتر / ليتر هواء) بعد 12 و24 و48 ساعة من التعرض للزيت الطيار على الترتيب. وتعود فاعلية زيت المردقوش لاحتوائه على نسب عالية من مركبات التربينات الأحادية مثل carvacrol, و thymol (Cavero

وزملاؤه، 2006). حيث ذكر العديد من الباحثين فاعلية مركبات التربينات الأحادية والثنائية والفينولات الموجودة في الزيوت الطيارة للنباتات العطرية في مكافحة الحشرات (Abdallah, et al., 2002 و Kordali, et al. 2008). أثبت Theou وزملاؤه (2013) أنّ لزيت المردقوش الطيار (Origanum vulgare) أثر بخاري قوي تجاه كافة الأطوار والحشرات البالغة لخنفساء الطحين المتشابهة Tribolium confusum. تلاه في فاعلية التبخير الزيت الطيار لثمار الأزدرخت، إذ أعطى فاعلية معنوية مقارنة بالزيت الطيار للخروع والزعتر المزروع . وأعطى نسب موت مصححة أعلى من 50% عند التراكيز 150 و125 و75 ميكروليتر/ ليتر هواء على الترتيب. في حين بلغت نسب الموت المصححة لخنفساء اللوبياء عند التركيز الأعظمي 77.08 و82.11 و89.13% بعد 12 و24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. قد تعود فاعلية زيت بذور الأزدرخت لوجود مركب الأزدرختين ومركبات تربينة مثل limonoid التي لها أثر مانع تغذية وأثر سام وعصبي ((.Ventura and Ito. 2000 و Defagó,et al., 2006). وتتوافق مع ألبياتي (2007) بأن المستخلص الزيتي لثمار الأزدرخت تأثيراً فاعلا في موت بالغات حشرة خنفساء اللوبياء والتي بلغت 100% خلال 1 –2 يوم عند التركيز 25%. في حين خالفت عن ما وجد Paneru و Shivakot (2000) أنّ زيت الأزدرخت على العدس أعطى فاعلية متوسطة بمكافحة بالغات حشرات خنفساء اللوبياء (C. maculatus).

بالمقابل كانت فاعلية الزيت العطري للزعتر المزروع منخفضة وبفرق معنوي مقارنةً مع باقي الزيوت العطرية المختبرة. حيث بلغت نسب الموت المصححة لخنفساء اللوبياء عند التركيز الأعظمي (200 ميكروليتر/ ليتر هواء) 52.08 و60 و64.13 % بعد 12 و24 و48 ساعة من التعرض على الترتيب. وهذه النتائج تتوافق مع ذكر Roger و Hamraoui (1994) أن مستخلص المردقوش تفوق معنوياً على مستخلص الزعتر في الفاعلية على بالغات حشرات خنفساء البقوليات الجافة Acanthoscelides

obtectus. وذكر إبراهيم والناصر (2009) أن المستخلص الكحولي لأوراق الزعتر أعطى اقل فاعلية في طرد حشرة خنفساء اللوبياء على بذور الحمص خلال فترة التخزين.

كان لزيت الخروع تأثيراً متوسطاً في موت الحشرات الناضجة لخنفساء اللوبياء، فقد أعطى نسب موت مصححة أعلى من 50% عند التراكيز 200 و150 و125 ميكروليتر / ليتر هواء على الترتيب. هذه النتائج تتوافق مع Vir و Singh وزملاؤه (1987) بينوا أنّ لزيت الخروع وزيت النيم فاعلية جيدة في مكافحة سوسة اللوبياء C. maculatus على بذور اللوبيا في المستودع. من جهة أخرى ازدادت فاعلية الأثر البخاري للزيوت الطيارة بزيادة التركيز، فقد بلغت أقل نسبة موت مصححة عند التركيز 25 ميكروليتر / ليتر هواء، مسجلة 3.13%. وكانت أعلى نسبة موت مصححة عند التركيز 200 ميكروليتر / ليتر هواء، إذ بلغت 94.62%. ويعود ذلك لزيادة تركيز المركبات الموجودة بالزيت الطيار. أيضاً نجد أن فاعلية الأثر البخاري للزيوت الطيارة المختبرة زاد بزيادة مدة التعرض. حيث أعطت أعلى نسب قتل للحشرات الناضجة لخنفساء اللوبياء بعد 48 ساعة. ويعود ذلك نتيجة إجبار الحشرات مع الوقت لتوسيع الثغور التنفسية بسبب نقص الأكسجين وبالتالي دخول كميات كبيرة من بخار الزيوت. كما أنّ للزيوت الطيارة تأثيرات عصبية عند الحشرات وهذا ما أكده Shaaya وزملاؤه،1991). ووجد Lolestani و Shayesteh (2009) أن الزيت نبات Ziziphora clinopodioides من الفصيلة الشفوية له أثر بخاري على الحشرات البالغة لخنفساء اللوبياء. وبيّن Saroukolai وزملاؤه (2012) أن فاعلية الأثر البخاري لزيت نبات الزعتر (Thymus persicus) تجاه الحشرات الناضجة T. castaneum و S. oryzae ازداد مع زيادة التركيز والوقت حيث استخدم التراكيز 51.9 و 111.1 و207.4 ميكروليتر/ ليتر هواء. ووجد Ayvaz وزملاؤه (2010) أن الزيت الطيار لنبات Origanum onites أعطى فاعلية في تدخين حشرة Plodia interpunctella وأعطى نسبة

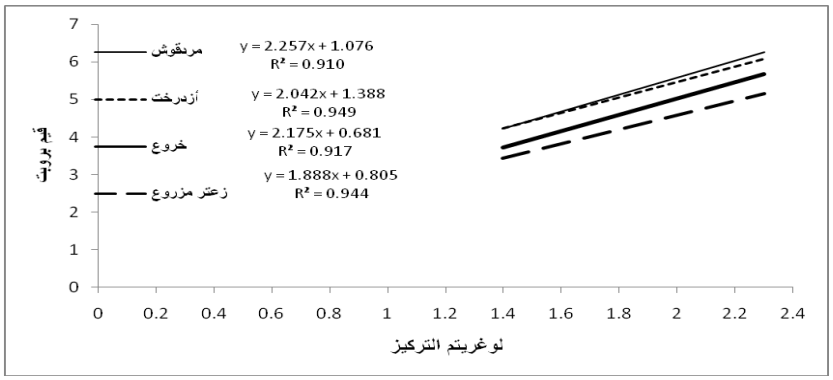
موت 100% عند التركيز 9 ميكروليتر / ليتر هواء وقيمة =LC_{50} =4.06 ميكروليتر / ليتر هـواء. وجـد Akhtar (2015) أن زيـت الأزدرخـت المسـتخلص بالسوكسـليت بمـذيب الاسيتون أعطى فاعلية عن طريق التدخين والملامسة لكل من حشرات المخازن التالية: Tribolium castaneumو Rhyzopertha dominica و.Trogoderma granarium. كمـا بـيّن Keita وزمـلاؤه (2000) أن زيـت حشيشـة الليمـون (Cymbopogon schoenanthus) قتل حشرات بالغات خنافس الحمص بعد 24ساعة من التعرض عند التركيز 33.3 ميكروليتر/ ليتر.

الجدول (2): فاعلية الأثر البخاري للزيوت العطرية لثمار الأزدرخت وبذور الخروع وأوراق المردقوش والزعتر المزروع على بالغات حشرات خنفساء بذور اللوبياء (C. maculatus):

التركيز	الزيت الطيار للنباتات المدروسة											
	مردقوش			أزدرخت			خروع			زعتر		
ميكروليتر/ ليتر	زمن التعرض بالساعات											
	12	24	48	12	24	48	12	24	48	12	24	48
	نسبة الموت المصححة %											
25	15.62	22.10	31.52	12.5	16.84	28.26	8.33	11.57	14.13	3.13	6.32	7.60
50	31.2	34.73	41.30	23.95	31.57	41.30	17.70	24.21	26.08	10.42	12.63	18.47
75	40.62	41.05	53.26	33.33	40	51..08	22.91	28.42	33.69	15.625	20	21.73
100	52.08	53.68	66.30	41.66	49	64.13	31.25	33.68	42.39	19.79	25.26	29.34
125	60.41	61.05	76.08	46.87	52.63	73.91	38.54	40	55.43	23.95	31.57	35.87
150	69.79	71.57	86.08	52.08	61.05	83.69	45.83	53.68	68.47	33.33	42.10	48.91
200	81.25	86.32	94.62	77.08	82.11	89.13	63.54	69.47	84.78	52.08	60	64.13

نسبة الموت بالشاهد: 4 و5 و8 حشرات بعد 12 و24 و48 ساعة.

قـيم L.S.D,0.01= 5.23 بـين السـاعات وL.S.D,0.01= 7.65 بـين التراكيـز وL.S.D,0.01= 3.09 بين الزيوت



الشكل (1): خطوط الســـــمية للأثر البخـــاري للزيوت العطـــــرية المدروسة على بالغات خنفساء اللوبياء (C. maculatus)عند 48 ساعة من التعرض.

- **تأثير معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات خنفساء اللوبياء:**

أدت معاملة بذور الحمص بتراكيز متسلسلة من المستخلصات الكحولية لثمار الأزدرخت وبذور الخروع وأوراق المردقوش والزعتر المزروع إلى موت بالغات خنفساء اللوبياء بنسب مختلفة وفقاً لنوع النبات، وقد زادت فاعلية المستخلصات بزيادة التركيز وزيادة مدة التعرض (جدول 3 وشكل 2). وتفوق المستخلص الكحولي لأوراق المردقوش معنوياً في قتل بالغات حشرات خنفساء اللوبياء. حيث أعطى نسبة موت مصححة أعلى من 50% عند التراكيز 12 و8 و8 مل/ كغ بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة. كما أعطى أعلى قيم لنسب الموت مصححة عند التركيز الأعظمي (15 مل/كغ) مقارنةً بباقي المعاملات حيث كانت نسب الموت المصححة 68.04 و81.25 و 93.54 % بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة على الترتيب. تعود فاعلية المردقوش لوجود مركبات تربينية بتراكيز عالية والتي أثبتت فاعليتها ضد الحشرات (Hikal وزملاؤه،2017). وتتوافق هذه النتائج مع Sharma و Saxena (2001) أن مستخلص أزهار المردقوش (Origanum majorana) خفض وضع البيض لحشرة Tribolium castaneum.

وأشار العديد من الباحثين لزيادة فاعلية المستخلصات بزيادة التركيز ومدة التعرض (Hossain وزملاؤه،2014؛Maedeh وزملاؤه،2013).

حقق المستخلص الكحولي لثمار الأزدرخت فاعلية جيدة وبفروق معنوية مع باقي المعاملات. حيث أعطى نسب موت مصححة 59.79 و73.95 و84.34% عند التركيز 15مل/ كغ بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة على الترتيب. وهذه النتائج تتوافق مع Raja وزملاؤه (2001) الذي بيّن أن المستخلص المائي لأوراق الأزدرخت كان فعال في حماية بذور البقوليات من خنفساء اللوبياء لمدة ستة أشهر. وجد Chandel وزملاؤه (2018) أن مستخلص بذور النيم الكحولي أعطى فاعلية عالية على خنافس المخزن الصينية (Callosobruchus chinensis) حديثة الخروج عند رش بذور الحمص. ووجد Bhardwaj (2011) أنَّ معاملة بذور البازلاء بزيت النيم أدى لقتل بالغات خنفساء المخزن الصينية وزادت الفاعلية بزيادة التركيز وزيادة فترة التعرض حيث وصلت نسبة الموت حتى 100% عند التركيز 5% عند اليوم السابع من التخزين، في حين كانت عند اليوم الأول 30%.

أعطى كل من المستخلص الكحولي لبذور الخروع وأوراق الزعتر المزروع فاعلية متوسطة في قتل بالغات خنفساء اللوبياء. حيث أعطى كلٍ من المستخلصين نسب موت أعلى من 50% عند التراكيز 15 و 12 و10 مل / كغ بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة على الترتيب. ولم يكن بين المعاملتين فروق معنوية عند التراكيز جميعها. حيث كانت نسب الموت المصححة لبالغات خنفساء اللوبياء: 52.57 و69.79 و 79.57% لمستخلص بذور الخروع و50.51 و67.71 و78.94% لمستخلص أوراق الزعتر المزروع عند التركيز 15 مل/ كغ بذور بعد 1 و3 و7 يوم من المعاملة على الترتيب. تعود فاعلية معاملة البذور بالمستخلصات كونها تسمح بالتصاق المستخلص بأجسام الحشرات وبالتالي تعطي فعل تلامسي حيث تخترق جسم الحشرة من المناطق المرنة

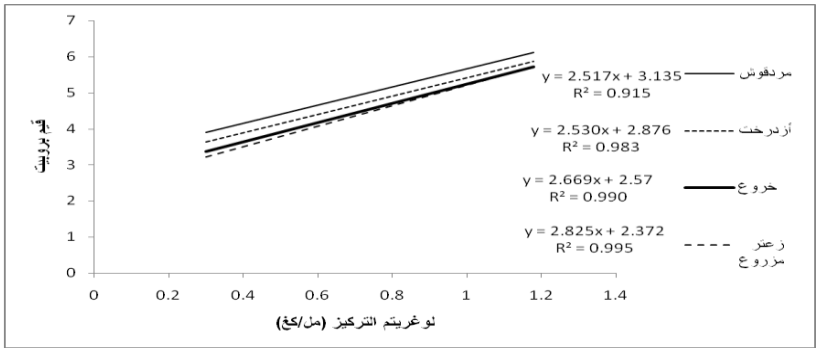
بالجسم أو الثغور التنفسية مسبة الشلل والموت السريع للخنافس إضافةً للفعل الغازي (El-lakwah وزملاؤه، 1993). وتعود فاعلية مستخلص الخروع لوجود مركبات فلافونية (Upasani وزملاؤه (2003)). و تتوافق هذه النتائج مع إبراهيم والناصر (2009). وبيّن Clemente وزملاؤه (2003) أن مستخلص الدايكلوروميثان للأجزاء الهوائية للزعتر المزروع (Thymus vulgari) أعطى فاعلية منخفضة على حشرات Tribolium castaneum. في حين أثبتPacheco وزملاؤه (1995) أن زيت الخروع بمعدل 5 و10 مل/كغ أعطى حماية ضد حشرات خنفساء اللوبياء على الحمص لمدة 60 و 150 يوم. وهكذا ما أكده Haghtalab وزملاؤه (2009) أن زيت الخروع أعطى فاعلية على خنفساء اللوبياء. وبيّن Assia وزملاؤه (2010) أن زيت نبات الزعتر أعطى فاعلية على خنافس البقوليات الصينية بتركيز 10 ميكرو ليتر/ كغ. ووجد Shaheen وزملاؤه (2016) أنّ مستخلصات وزيوت النيم والأزدرخت والخروع خفضت تعداد الحشرات الحية لبالغات الحشرة خنفساء اللوبياء في المخزن على بذور الحمص، كما خفضت الأضرار الناتجة عن هذه الحشرة.

الجدول (3): تأثير معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية المختبرة على بالغات خنفساء اللوبياء:

التركيز	المستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة											
	مردقوش			أزدرخت			خروع			زعتر		
	الزمن بالأيام											
مل/كغ	1	3	7	1	3	7	1	3	7	1	3	7
	نسبة الموت المصححه (%)											
2	8.24	14.58	20.43	5.15	10.41	10.75	3.09	6.25	6.45	1.03	1.04	4.30
4	12.37	23.95	30.10	10.30	20.83	25.80	6.18	10.42	19.35	4.12	9.37	17.20
6	26.80	40.62	48.38	22.68	35.42	41.93	16.43	29.17	34.40	15.45	27.08	33.33
8	37.11	52.08	58.06	29.89	43.75	53.76	19.58	37.5	49.46	17.53	35.42	48.38
10	46.39	70.83	69.89	39.175	52.08	62.36	31.35	44.73	55.91	28.86	41.66	53.76
12	57.73	75	81.72	51.54	68.75	75.25	44.33	61.46	69.89	35.56	59.37	67.74
15	68.04	81.25	93.54	59.79	73.95	84.34	52.57	69.79	79.57	50.51	67.71	78.94

كانت نسبة الموت بالشاهد: 3 و4 و7 حشرات بعد 12 و24 و48 ساعة.

قـيم L.S.D,0.01= 5.02 بـين الأيـام و L.S.D,0.01= 8.26 بـين التراكيـز و L.S.D,0.01= 2.08 بين الزيوت



الشكل (2): خطوط السمية للمستخلصات الكحولية للنباتات المدروسة عند معاملة بذور الحمص على بالغات خنفساء اللوبياء (C. maculatus)عند اليوم السابع من المعاملة.

– التركيز النصفي (LC_{50}) القاتل للزيوت الطيارة والمستخلصات الكحولية للمردقوش والأزدرخت والزعتر المزروع والخروع على بالغات خنفساء اللوبياء.

تظهر النتائج بالجدول 4 أنّ المردقوش أعطى أقل قيم لـ LC_{50} على بالغات خنفساء اللوبياء في كلتي المعاملتين. حيث كانت قيم LC_{50} = 54.19 ميكروليتر / ليتر هواء في معاملة التبخير وLC_{50} = 5.62 مل/ كغ بذور في معاملة البذور. في حين أعطى الزعتر أعلى قيم لـ LC_{50} على بالغات خنفساء اللوبياء في كلٍ من المعاملتين التبخير ومعاملة البذور حيث كانت قيم LC_{50} =162.51 ميكروليتر/ ليتر هواء في معاملة التبخير وLC_{50} = 8.44 مل/ كغ بذور في معاملة البذور. وتتوافق مع Hosny وزملاؤه (2015) الذين بيّنوا أن قيم LC_{50} لزيت أوراق المردقوش (Origionum majorana) سجلت 9 و5 % بعد 1 و3 يوم من معاملة البذور وفي 9.9% بعد 3 يوم من التدخين.

بالمقابل عند حساب معامل المقاومة(Resistance Ratio (RR)) لبالغات خنفساء اللوبياء تجاه مواد التبخير والمستخلصات باعتبار المردقوش هو القياسي

(أقل قيم لـ LC_{50}) نجد أنّ ترتيب النباتات المختبرة كان كالتالي : مردقوش> أزدرخت> خروع > الزعتر المزروع. إن التباين في نسب الموت لبالغات خنفساء اللوبياء بين نباتات هذه الدراسة يعود إلى اختلاف في المكونات الكيميائية للنباتات المختلفة وطريقة الإستخلاص (تقطير واستخلاص) وطريقة المعاملة (تبخير ومعاملة بذور). والنتائج تتوافق مع Trivedi وزملاؤه (2017) الذين وجدوا أنّ قيم LC_{50} لزيت القرفة على بالغات حشرة خنفساء اللوبياء كانت 0.712 و0.628 و 0.479 و 0.397% بعد 24 و48 و 72 و96 ساعة من التدخين. وجد Aggarwal وزملاؤه (2001) أن المركب التربيني 1,8-cineole الموجود بتراكيز عالية في النباتات التابعة للفصيلة الشفوية له فاعلية بالملامسة على بالغات خنفساء اللوبياء وكانت قيمة LC_{50}=0.03 ميكروليتر/ليتر هواء. ووجد Sivakumar وزملاؤه (2010) أن فاعلية زيت الأوكاليبتوس أعطى أقل قيمة لـ LC_{50}=11.66 ميكروليتر/ ليتر هواء ضد خنفساء اللوبياء.

الجدول (4): قيم التركيز النصفي (LC_{50}) الفعال بعد 48 ساعة من تدخين الزيوت الطيارة واليوم السابع من معاملة بذور الحمص بالمستخلصات الكحولية للمردقوش والأزدرخت والزعتر المزروع والخروع على بالغات خنفساء اللوبياء.

	معاملة البذور			معاملة التدخين		
No	المستخلصات	LC_{50} (مل/ كغ بذور)	دليل المقاومة	الزيت الطيار	LC_{50} (ميكروليتر/ليتر)	دليل المقاومة
1	مردقوش	5.62	1	مردقوش	54.19	1
2	أزدرخت	6.90	1.23	أزدرخت	58.98	1.088
3	خروع	8.08	1.44	خروع	99.55	1.837
4	زعتر	8.44	1.50	زعتر	162.51	2.999

دليل المقاومة: باعتبار المردقوش هو المرجع (الأقل قيمة LC_{50})

- **فاعلية مبيد كلوربيرفوس ايثيل على بالغات خنفساء اللوبياء:**

تظهر النتائج في الجدول 5 والشكل 3 فاعلية مبيد الكلوربيرفوس ايثيل في مكافحة بالغات خنفساء اللوبياء في كل من معاملة التبخير ومعاملة بذور الحمص. وتبيّن أنّ معاملة التبخير كانت أقل فاعلية من معاملة البذور وذلك لأنّ المبيد يعمل بالملامسة والآثر البخاري (Maan،2004)، وبالتالي فإنّ معاملة البذور توفر التلامس المباشر مع الحشرة إضافة للأثر البخاري للمبيد. وقد أعطى نسبة موت مصححة لبالغات خنفساء اللوبياء أعلى من 50% عند التراكيز 10 و7.5 و5 ppm بعد 12 و24 و48 ساعة من التبخير و5 ppm بعد 1 و3 و7 يوم من معاملة البذور. كما أعطى التركيز الأعظمي للمبيد (10 ppm) نسب موت مصححة 82.61% عند 48 ساعة من معاملة التدخين و98.92% عند 7 أيام من معاملة البذور. من جهة أخرى، كانت قيم LC_{50} =3.92 و2.57 ppm بعد 2 و7 أيام من معاملة التدخين على الترتيب. وهذه النتائج تتوافق مع مجال استخدام مبيد الكلوربيرفوس وفقاً FAO (1994). لأثره البخاري والتلامسي على الآفات (Stathers وزملاؤه (2002) و Athanassiou وزملاؤه (2004). كما تتوافق النتائج مع Arthur (1994) الذي وجد أن مبيد كلوربيرفوس

كان فعال على بالغات T. castaneum عند استخدامه على الذرة بضعف التركيز 6 ppm، وزادت الفاعلية بزيادة مدة التعرض. ذكر Subramanyam وزملاؤه (2012) أنّ مبيد كلوربيرفوس بتركيز(3 ppm) + دلتامثرين (0.5 ppm) كان فعال ضد الحشرات البالغة لثاقبة الحبوب الصغرى (Rhyzopertha dominica) على القمح مسجلة نسبة موت بلغت 100% موت بعد 7 و15 يوم من التعرض . وجد Bajracharya وزملاؤه (2013) أن معاملة بذور القمح بالخليط كلوربيرفوس (3ppm) ودلتا مثرين (1ppm) أعطت فاعلية في مكافحة حشرتي لثاقبة الحبوب الصغرى (R. dominica) وخنفساء الطحين الحمراء (Tribolium castaneum) المقاومة للفوستوكسين حيث أعطى نسبة

موت بلغت 93 –99%. وجد Hosny وزملاؤه (2015) أنّ قيم LC_{50} عند معاملة بذور اللوبياء بالملاثيون بلغت 2.6 و1.9ppm بعد 1 و3 يوم لقتل بالغات خنفساء اللوبياء وفي معاملة التدخين كانت قيم LC_{50} = 2 ppm بعد 3 يوم من التعرض.

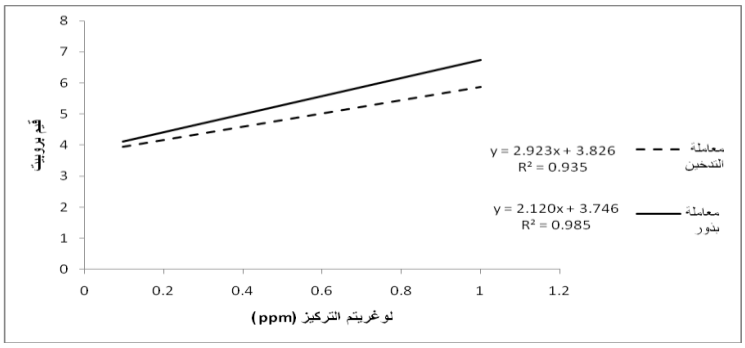
الجدول (5): فاعلية مبيد كلوربيرفوس ايثيل بطريقة التبخير ومعاملة البذور على بالغات خنفساء اللوبياء في الحمص.

التركيز (ppm)	كلوربيرفوس معاملة تدخين			كلوربيرفوس معاملة بذور		
	زمن التعرض بالساعات			زمن التعرض باليوم		
	12	24	48	1	3	7
1.25	7.21	11.45	17.39	13.40	17.71	25.81
2.5	14.43	26.04	30.44	32.99	40.63	43.01
5	26.80	43.75	55.44	50.52	66.67	69.89
7.5	40.21	66.66	73.91	74.22	79.17	92.47
10	57.73	71.87	82.61	80.41	91.67	98.92
LC_{50}	–		3.92	–		2.57

النسبة الموت بالشاهد: 4 و5 و8 حشرات بعد 12 و24 و48 ساعة من التعرض في تجربة التدخين، و3 و4 و7 حشرات بعد 1 و3 و7 يوم في تجربة معاملة البذور

قيم L.S.D,0.01= 5.25 بين الأيام و L.S.D,0.01= 18.39 بين التراكيز (معاملة البذور)

قيم L.S.D,0.01= 6.28 بين الساعات و L.S.D,0.01= 13.56 بين التراكيز (معاملة التدخين)



الشكل (3): خطوط السمية لمبيد كلوربيرفوس ايثيل بطريقة التبخير (48 ساعة) ومعاملة البذور(7 أيام) على بالغات خنفساء اللوبياء في الحمص

الاستنتاجات والتوصيات

- تفوق المبيد كلوربيرفوس ايثيل على المستخلصات بالأثر البخاري، وكما تفوق على الزيوت الطيارة والمستخلصات الكحولية حيث أعطى أقل قيم LC_{50} عند معاملة البذور.
- أعطت الزيوت الطيارة للمردقوش والأزدرخت أثر بخاري عالٍ وفاعلية في موت بالغات خنفساء اللوبياء.
- حققت الزيوت الطيارة للزعتر المزروع والخروع فاعلية متوسطة في موت بالغات خنفساء اللوبياء.
- أعطت معاملة بذور الحمص بالمستخلصات النباتية المدروسة فاعلية في موت بالغات خنفساء اللوبياء.
- نوصي بدراسات هذه المستخلصات والزيوت الطيارة في ظروف المخازن وتأثيرها على بيولوجيا الحشرة وعلى حيوية بذور الحمص.
- نوصي بتحليل هذه المستخلصات والزيوت الطيارة لمعرفة المركبات الفعالة وإمكانية عزلها وتصنيعها.

المراجع

- إبـراهيم، محمـد والناصـر، زكريـا. 2009. دراسـة كفـاءة بعـض المستخلصـات والزيــوت النباتيــة والمســاحيق الخاملــة فــي الوقايــة مــن خنفســاء اللوبيــاء Callosobruchus maculatus Fab. (Coleoptera, Bruchidae) على بذور الحمص
- ألبياتي، انتصار ادهم. 2007. تأثير المستخلص الزيتي لثمار السبحبح Melia azedarach والفطر Beauveria bassiana (Bals.) Vulli في الأداء الحياتي لحشرة خنفساء Callasobruchus maculates (Fab.) (:Coleoptera) Bruchidae اللوبيا الجنوبية رسالة ماجستير، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، 143. صفحة
- Abbott, W.S.A. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology.1925, 18: 265–267.
- Abdallah, F. T., K. Taoubi, S. El-Haj, J. M. Bessiere and S. Rammal.2002. Insecticidal properties of essential plant oils against the mosquito Culex pipiens molestus (Diptera: Culicidae). Pest Manag Sci 58: 491-495.
- Aggarwal, K.K., A.K. Tripathi, V. Prajapati and S. Kumar. 2011. Toxicity of 1,8-cineole towards three species of stored product coleopterans. Insect Sci. Applic., 21(2): 155160.
- Akhtar, S. 2015. Insecticidal, Repellent, Antifeedant And Growth Regulatory Influences Of Essential Oil Of Indigenous Medicinal Plants Against Stored Grain Insect Pests. Doctor of Philosophy. Thesis. University OF Agriculture, Faisalabad. P. 166.
- Anonymous. 2000. The Montreal Protocol on substrates that deplete the ozone layer(with amendments). United Nations Environment Programmed, Nairobi, Kenya.
- Arthur, F. H. 1994. Efficacy unsynergized deltamethrin and deltamethrin_chlorpyrifos-methyl combinations as protectants for stored wheat and stored corn maize. J. Stored Prod. Res. 30: 87−94.
- Assia, A. F. R, Khelil, M. A., Bensaad, F. M. B, Righi K. 2010. Efficacy of oils and powders of some medicinal plants in biological control of the pea weevil (Callosobruchus chinensis L.). African Journal of Agricultural Research, 5(12): 1474-1481.
- Athanassiou, C. G, A. S. Papagregorioub, C. Buchelos. 2004. Insecticidal and residual effect of three pyrethroids against

Sitophilus oryzae (L.) (Coleoptera:Curculionidae) on stored wheat. J Stored Prod Res. 40: 289-297.

- Ayvaz, A, O. Sagdic , S. Karaborklu ,I . Ozturk . 2010. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. Journal of Insect Science 10., P. 1-13.
- Bajracharya, N. S., G. P. Opit, J. Talley, and C. L. Jones.2013. Efficacies of Spinosad and a Combination of Chlorpyrifos-Methyl and Deltamethrin Against Phosphine-Resistant Rhyzopertha dominica (Coleoptera: Bostrichidae) and Tribolium castaneum (Coleoptera: Tenebrionidae) on Wheat. J. Econ. Entomol. 106(5): 220-2215.
- Bhagobaty, R.K., Joshi S.R., Malik A. 2007. Microbial degradation of organophosphorous pesticide: Chlorpyrifos (Mini-Review). Int J Microbiol. 4(1): 1937-8289.
- Bhardwaj, A. 2011. Ecofriendly management of the pulse beetle, callosobruchus chinensis l. Infesting pea seeds with vegetable oils. Master of science in environmental science. College of forestry. India.thesis. P. 101.
- Butler, J. H., and J. M. Rodriguea. 1996. Methyl bromide in the atmosphere. In: Bell, C. H., Price, N & Chakrabarti, B. (Eds), The methyl bromide issue Vol. , Wiley, West Sussex, England, pp 27-90.
- Cavero, S. M.R. Garca-Risco, F.R. Marn, L. Jaime, S. Santoyo, F.J. Seorns, G. Reglero, E. Ibaez. 2006. Supercritical fluid extraction of antioxidant compounds from organo – Chemical and functional characterization via LC-MS and in vitro assays, J. Superc. Fluids 38, 62-69.
- Chandel, B. S., I. Dubey and A. Tewari. 2018. Screening of plant extract for insecticidal biopotency against Callosobruchus chinensis L. (Coleoptera:Bruchidae) on chickpea, Cicer aritenum L. International Journal of Entomology Research . Volume 3; Issue 1; P. 101-106.
- Clemente,S., G. Mareggiani, A. Broussalis, V. Martino and G. Ferraro .2003. Insecticidal effects of Lamiaceae species against stored products insects. Bol San. Veg. Plagas, 29: 421-426.
- Collins, P. J. 1998. Resistance to grain protectants and fumigants in insect pests of stored products in Australia. Stored Grain in

Australia. In: Proceedings of the Australian Post-Harvest Technical Conference, CSIRO, Canberra, Australia, pp.55–57.
- Crosby, D G. 1971. Naturally occurring insecticides. Jacobson, M, Crosby, D. G. Marcel Dekker, New York, pp.177-242.
- Daglish, G. J. and P. Collins, P. J. 1999. Improving the relevance of assays for phosphine resistance. In: Jin, X., Liang, Q., Liang, Y.S., Tan, X.C., Guan, L.H. (Eds.), Stored Product Protection. Proceedings of the 7th International Working Conference on Stored-Product Protection, October 1998, Beijing, China. Sichuan Publishing House of Science & Technology, Chengdu, China, pp. 584–593.
- Dagostin, S, T. Formolo and O. Giovannini. 2010. Salvia officinalis extract can protect grapevine against Plasmopara viticola. Plant Dis., Vol. 95, 5: 575-580.
- Defagó,M.T.,G. Valladares, E. Banchio, C. Carpinella and S. Palacios. 2006. Insecticide and antifeedant activity of different plant parts of Melia azedarach (Meliaceae) on Xanthogaleruca luteola (Coleoptera: Chrysomelidae), Fitoterapia 77: 500-505.
- El-lakwah, F. A., O.M. Khaled and R. A. Mohamed. 1993. Evaluation of the toxic effect of Neemazal. powder contains 33% azadirachtin on adults of Stitophilus oryazae (L.), Rhizopertha dominica (F.), Tribolium castenum (Herbest) and Sitophilus oryaza (L). Egypt.J.Appl.Sci.8 (7):43-59.
- Epidi, T.T., C.D. Nwani, and S. Udoh. 2008. Efficacy of some plant species for the control of cowpea weevil (Callosobruchus maculatus) and maize weevil (Sitophilus zeamais). International Journal of Agricultural Biology 10:588-590.
- Eyer, F., D. M. Roberts, N. A. Buckley.2010. Extreme variability in the formation of chlorpyrifos oxon (CPO) in patients poisoned by chlorpyrifos (CPF). Biochem Pharmacol; 78(5): 531-537.
- FAO, .1994. Grain Storage Techniques: Evolution and Trends in Developing Countries. Edited by D.L. Proctor, FAO Consultant, FAO Agricultural Services Bulletin No. 109. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Chapter 8 , Insect control.
- Finney, D. J.1971. Probit analysis. 3rd ed. Cambridge University Press, London, 318 P.

- Haghtalab, N, N. Shayesteh, and S. Aramideh . 2009. Insecticidal efficacy of castor and hazelnut oils in stored cowpea against Callosobruchus maculatus (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Biological Sciences, 9(2):175-179
- Hikal, W. M., Rowida S. Baeshen1 and Hussein A.H. Said-Al Ahl.2017. Botanical insecticide as simple extractives for pest control. Cogent Biology (2017), 3:2-16.
- Hosny, A.H.; R.B. Abo Arb; S. I.A. Ibrahim and R. M.M. Khalil. 2015. The efficiency of four plant oils against Callosobruchus maculatus. Egy. J. Plant pro. Res. 3(1): 54-66.
- Hossain, F.; M . Lacroix.; S . Salmieri.; K . Vul . and P. A. Follett. 2014. Basil oil fumigation increases radiation sensitivity in adult Sitophilus oryzae (Coleoptera: Curculionidae). J. of Stored Products Res, (59) :108-112.
- Huang , Y.; S . L. Lam and S . H . Ho. 2000. Bio-activities of essential oil from Elletaria cardamomum (L.) Maton. to Sitophilus zeamais Motschulsky and Tribolium castaneum (Herbst). J. stored Prod. Res.36 (2): 107-117.
- 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.
- Keita, M.S., Vincent, C., Schmith, J.P., Ramaswany and Belanger, A. 2000. Effect of various essential oil on Callosobruchus maculates (F.) (Coleoptera: Bruchidae) J. Strored Prod. Res 36: 335-364.
- Khan, M. Z., Ali, M. R., Bhuiyan, M. S. I. and Hossan, M. A. 2015. Eco-Friendly Management of Pulse Beetle, Callosobruchus Chinensis Linn. Using Fumigants on Stored Mungbean. Inter. J. Sci. Res., 5:1-6.
- Kordali, S, A. Cakir , H. Ozer , R. Cakmakci , M. Kesdek and E. Mete . 2008. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish Origanum acutidens and its

three components, carvacrol, thymol and p-cymene. Biores Tech. 99(18):8788–8795.

- Lolestani, F.A. and Shayesteh, N., 2009. Fumigant toxicity of Ziziphora clinopodioides (boiss.) (Lamiaceae) against adults and eggs of Callosobruchus maculatus (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). J. Biol. Sci., (1): 92
- Maedeh , M .; I . Hamzeh .; D . Hossein .; A . Majid and R . K . Reza. 2013. Bioactivity of essential oil from Zingiber officinale (Zingiberaceae) against three stored-product insect species. J. of essential oil bearing .15(1): 122-133.
- Mahfuz, I . and M . Khalequzzaman. 2007. Contact and fumigant toxicity of essential oils against Callosobruchus maculatus. Univ. j. zool. Rajshahi Univ. (26):63-66.
- Mann, P.J . 2004. The Pesticide Manual . 3th ed. Database Right © 2004 BCPC (British Crop Protection Council.
- Mishra, D, Shukla A K, Tripathi K K, Singh A, Dixit A K and Singh K. 2007. Efficacy of application of vegetable oils as grain protectant against infestation by Callosobruchus chinensis and its effect on milling fractions and apparent degree of dehusking of legume-pulses. Journal of Oleo Science, 56(1): 1-7.
- Negahban, M, S. Moharramipour and F. Sefidkon . 2007. Insecticidal activity of essential oil from Artemisia sieberi Beser against three stored-product insects. Journal of Stored Products Research 43: 123-128.
- Opit, G. P., T. W. Phillips, M. J. Aikins, and M. M. Hasan. 2012. Phosphine resistance in Tribolium castaneum and Rhyzopertha dominica from stored wheat in Oklahoma. J. Econ. Entomol. 105: 1107−1114.
- Pacheco, I A, Fernanda, P. P. M D, Paula D C D, Lourencao A L, Bolonhezi S and Barbieri M K. 1995. Efficacy of soybean and castor oils in the control of Callosobruchus maculatus (F.) and Callosobruchus phaseoli (Gyllenhal) in Stored Chick-peas (Cicer arietinum L.). Journal of Stored Products Research, 31(3): 221-228.
- Paneru, R. B. and G. P. Shivakoti . 2000. Use of botanicals for the management of pulse beetle (Callosobruchus maculatus F.) in Lentil. Nepal Agricultural Research Journal, 4: 27-30.

- Pierrard, G., 1986. Control of the cowpea weevil Callosobruchus maculatus, at the farmer level in Senegal. Tropical Pest Management 32, 197±200.
- Raja, N., S. Alberta, S. Ignacimuthua and S. Dorn. 2001. Effect of plant volatile oils in protecting stored cowpea Vigna unguiculata L. Walpers against Callosobruchus maculatus F. (Coleoptera: Bruchidae) infestation. Journal of Stored Products Research. 37: 127-132.
- Rajendran, S. and V. Sriranjini. 2008. Plant products as fumigants for stored-product insect control. Journal of Stored Products Research, 44: 126-35.
- Rajendran, S. 2016. Status of fumigation in stored grains in india. Journal of grain storage research .28-38.
- Ravi, R and J. B.Harte. 2009. Milling and physicochemical properties of chickpea (Cicer arietinum L.) varieties. J. Sci. Food Agric. 89: 258–266.
- Roger, R.C., and A. Hamraoui. 1994. Comparison of the insecticidal effects of water extracted and intact aromatic plants on Acanthoscelides obtectus, a bruchid beetle pest of kidney beans. Chemoecology, 5 : 1–5.
- Roy, F., J. Boye, and B. Simpson. 2010. Bioactive proteins and peptides in pulse crops: Pea, chickpea and lentil. Food Research International. V. 43, p. 432-442.
- Saroukolai, A.T., S. Moharramipour and M.H. Meshkatalsadat. 2012. Insecticidal properties of Thymus persicus essential oil against Tribolium castaneum and Sitophilus oryzae. J. Pest Sci., 83(1):3-8.
- Sarwar, M., N. Ahmad, M. Sattar and M. Tofique. 2005. Evaluating the Seed's Reaction of Certain Chickpea Genotypes against the Action of Pulse Beetle, Callosobruchus analis L. (Bruchidae: Coleoptera). Pakistan Journal of Seed Technology, 1 (6): 14-21.
- Shaaya, E, U. Ravid, N. Paster, B. Juven, U. Zisman, V. Pissarev.1999 Fumigant toxicity of essential oils against four major stored-product insects. J Chem Ecol; 17:499-504.

- Shaheen, F. A., N. Crickmore and M. Husain. 2016. Comparative aptness of plant products with chemical-based standard grain protectant against Callosobruchus chinensis l. Attacking chickpea grains in storage. International journal of agriculture, forestry and plantation, vol. 2.61-71.
- Sharma, S.S. 1984. Review of literature of the losses caused by Callosobruchus species (Bruchidae: Coleoptera) during storage of pulses. Bull. Grain Tech. 22(1): 62-68.
- Sharma, V. and S. C. Saxena. 2001. Efficacy of plant extracts on fecundity and fertility of Tribolium castaneum (Herbst). Uttar Pradesh Journal of Zoology, 21 (3): 207-210.
- Singh, M. P. and Vir, S. 1987. Effect of some natural products on oviposition and development of Callososbruchus maculatus Fab. on cowpea. Transactions of Indian Society of Desert Technology, 12(2): 143-147.
- Sivakumar, C., S. Chandrasekaran, C. Vijayaraghavan and S. Selvaraj. 2010. Fumigant toxicity of essential oils against pulse beetle, Callosobrucrhus maculatus F. (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Biopesticides. 3(1): 317 – 319.
- Stathers, T. E, Chigariror J, Mudiwa M, Mvumi BM, Golob P. 2002. Small-scale farmer perceptions of diatomaceous earth products as potential stored grain protectants in Zimbabwe. Crop Protection. 21(10): 1049-1060.
- Subramanyam, B., M. Hartzer, and D. R. Boina. 2012. Performance of pre-commercial release formulations of spinosad against ق؛ve stored-product insect species on four stored commodities. J. Pest Sci. 85: 331−339.
- Talukder, F. 2009. Pesticide Resistance in Stored-Product Insects and Alternative Biorational Management: A Brief Review. Agricultural and Marine Sciences, 14:9-15.
- Theou, G .; D . P. Papachristos and D .C. Stamopoulos. 2013. Fumigant toxicity of six essential oils to the immature stages and adults of Tribolium confusum. Hellenic Plant Protection. J. (6): 29-39.

- Tripathi, A. K.; Prajapati, V.; Qggqrzql, K . K., and Kumar, S. 2001. Insecticidal and ovicidal activity of the essential oil of Anethum sowa Kurz against Callosobruchus maculatus Fab., (Coleoptera : Bruchidae). Insect Science and its Application, 21 (1): 61 – 66.
- Trivedi, A. Natasha Nayak and Jitendra Kumar. 2017. Fumigant toxicity study of different essential oils against stored grain pest Callosobruchus chinensis . Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(4): 1708-1711
- Tyler, P S, R. W.Taylor and D. P. Rees D P. 1983. Insect resistance to phosphinefumigation in food warehouses in Bangladesh. Integrated Pest Control, 25:10-13.
- Upasani, S.M. Kotkar, H.M. Mendki, P.S and Maheshwari V.L. 2003. Partial Characterization and insecticidal properties of Ricinus communis L. Foliage flavanoids. Pest Management Science, 59: 1349-1354.
- Utida, S. 1953. 'Phase' dimorphism observed in the laboratory population of the cowpea weevil, Callosobruchus maculatus. Japanese Journal of Applied Zoology, 18:161-168.
- Varshney, R.K., Hiremath, P.J., Lekha, P., Kashiwagi, J., Balaji, J., Deokar, A.A., Vadez, V., Xiao, Y., Srinivasan, R. and Gaur, P.M., 2009. A comprehensive resource of drought- and salinity-responsive ESTs for gene discovery and marker development in chickpea (CicerarietinumL.). BMC Genomics, V. 10, pp. 523-541.
- Ventura, M.U. and M. Ito. 2000. Antifeedant activity of Melia azedarach (L.) extracts to Diabrotica speciosa (Genn) (Coleoptera: Chrysomelidae), Braz. Arch. Biol. Technol. 43(2): 215-219.