



المجلة الليبية لوقاية النبات

Libyan Journal of Plant protection

<http://www.ljpp.org.ly>

دراسة تأثير بعض التوابل في مكافحة حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة (المحيرة) (Coleoptera: Tenebrionidae) *Tribolium confusum* du Val

نجاة علي عبدالله أبوالنور وفادية إبراهيم محمد خليفة

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة طرابلس - ليبيا

Received – April 2, 2019; Revision – October 2, 2019; Accepted – October 9, 2019

Available Online – October 10, 2019

* Corresponding author E-mail: najatali12@yahoo.co.uk (Najat Ali Abuelnour)

الملخص /

تم تقييم فعالية ثلاثة مساحيق نباتية معملياً و هي ثمار الفلفل الأسود *Piper nigrum* L.، بذور جوزة الطيب *Myristica fragrans* Houtt و أوراق الرند *Laurus nobilis* L. ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*. حيث حسبت النسب المئوية لموت الحشرة عند التراكيز 0.0، 0.5، 1، 1.5% (وزن/وزن) بعد يومان، ثلاثة أيام، أسبوع، 10 أيام، أسبوعان، ثلاثة أسابيع و أربعة أسابيع من المعاملة، كذلك حسب التأثير الطارد للحشرة عند التراكيز 0.0، 0.2، 0.5، 0.75، 1، 1.5% (وزن/وزن) بعد ثلاثة أيام، أسبوع، 10 أيام، أسبوعان من المعاملة. أظهرت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين تأثيرات المساحيق النباتية المستعملة، إذ تفوق مسحوق بذور جوزة الطيب معنوياً وبلغ معدل التأثير القاتل 25.35% يليه مسحوق ثمار الفلفل الأسود إذ بلغ معدل الموت 16.31% و أقل معدل قتل كان 13.10% لأوراق نبات الرند، مقارنة بمعاملة الشاهد (0.0%). لوحظ من النتائج زيادة معنوية لنسبة موت الحشرة عند تركيز 0.5% (وزن/وزن) حيث بلغت النسبة المئوية لقتل البالغات 23.17% مقارنة بالشاهد (0.0%). ولم توجد أي اختلافات معنوية بزيادة التركيز إلى 1 و 1.5% (وزن/وزن) حيث كانت نسب التأثير 24.29 و 25.56% على التوالي. كما دلت نتائج اختبار التأثير الطارد أن جميع المساحيق النباتية المستعملة ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة أظهرت صفة الطرد، و كان مسحوق أوراق نبات الرند أكثر فاعلية حيث بلغت النسبة المئوية للتأثير الطارد 59.42% يليه مسحوق بذور جوزة الطيب 54.52%، ثم مسحوق ثمار الفلفل الأسود 49.05% مقارنة بالشاهد (0.0%) الذي كانت فيه النسبة المئوية للطرد 9.8%.

الكلمات الدالة : خنفساء الدقيق المتشابهة، *Tribolium confusum*، الفلفل الأسود، جوزة الطيب، الرند.

المقدمة /

تعد الآفات التي تصيب الحبوب من المشكلات الرئيسية التي تواجه تخزين الحبوب ومنتجاتها، و قدر الفقد في الحبوب المخزونة و الناتج عن الآفات الحشرية وحدها سنوياً في العالم بحوالي 10-15% (14)، و تزيد هذه النسبة في الدول النامية حيث تصل نسبة الفقد فيها إلى 50% (6). أشارت بعض الدراسات أن حوالي 600 نوع من الخنافس، 70 نوع من العث، و 355 نوع من الحلم، و 150 نوع من الفطريات مرتبطة بتلف الحبوب المخزونة و منتجاتها (19). و من الأنواع الشائعة التي تهاجم الحبوب و المنتجات الغذائية المخزونة خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum* du Val، و هي تتبع رتبة غمدية الأجنحة (Coleoptera) من فصيلة خنافس الدقيق المحبة للظلام (Tenebrionidae) و التي يعد معظم أفرادها من الآفات التي تصيب الحبوب المكسورة و المواد المخزونة (7، 20).

تعتبر حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* من الآفات الثانوية المهمة على المواد المخزونة و تتغذى على مدى عوائل واسع من المواد المخزونة، تشمل جميع أنواع المنتجات الحيوانية و النباتية الجافة و خصوصاً الحبوب و منتجاتها (20). ذكرت بعض المراجع أن حوالي 119 منتج تهاجم بواسطة هذه الخنفساء و تسبب ضرراً و خسائر إقتصادية عالية (10).

نتيجة للإستخدام المفرط في المبيدات الحشرية في وقاية المحاصيل و المواد المخزونة ضد الحشرات ظهرت عدة مشاكل جانبية أخرى منها ظهور أجيال من الحشرات مقاومة للمبيدات بالإضافة إلى تأثيرها الضار المتبقي على المواد المعاملة و كذلك صعوبة و بطء تحليلها في البيئة (16).

أدت هذه المشاكل إلى إهتمام الباحثين في السنوات الأخيرة بالتفكير و البحث عن وسائل بديلة عن المبيدات الكيميائية لحماية المواد المخزونة من الإصابة بالحشرات، و من بين تلك الوسائل إستخدام المستخلصات النباتية (8)، و تشير العديد من الدراسات إلى إن النباتات قد تحتوي على مواد فعالة ذات أصل نباتي، قد تكون أساساً لاستنباط مبيدات كيميائية جديدة (4).

أجرى الباحثون العديد من الدراسات للسيطرة على عدد من حشرات المواد المخزونة من خلال إستخدام المساحيق النباتية (1، 2، 3). و تجدد الإهتمام بدراسة النشاط الحيوي لمساحيق و زيوت النباتات ضد البعض من حشرات المخازن (15، 22).

درس تأثير خلط مساحيق بذور الفلفل الأسود *Piper nigrum*، الحرمل *Peganu harmala*، الشبث *Trigonella graveolens* و الحلبة *Anethum foenum graecum* مع الغذاء بتركيز 1.5، 3، 6 % على نسبة موت بالغات حشرة خنفساء الدقيق الحمراء حيث أظهرت النتائج ان مسحوق بذور الحرمل كان أكثرها تأثيراً إذ بلغت نسبة موت البالغات بعد 21 يوماً من المعاملة 50، 50، 66 % على التوالي (3).

في دراسة أخرى قام Ashouri و آخرون (2009) بتقدير نشاطات ذات تأثير مبيدي للفلفل الأسود *P. nigrum* و الفلفل الأحمر *Capsicum annuum* في شكل مسحوق على الحشرات البالغة لثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* F. و سوسة الحبوب *Sitophilus granarius* L.

هدفت الدراسة الحالية إلى تقدير التركيز القاتل و الفعالية الطاردة لثلاثة مساحيق نباتية هي: ثمار الفلفل الأسود *P. nigrum*، بذور جوزة الطيب *M. fragrans* و أوراق الرند (ورق الغار) *L. nobilis* ضد حشرة خنفساء الدقيق

المتشابهة *T. confusum* كبدائل للمبيدات الكيميائية والتقليل من التلوث وحماية البيئة.

المواد و طرائق البحث /

أجري البحث في مختبر الحشرات قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.

تربية الحشرات: جمعت بالغات *T. confusum* من الدقيق المصاب بالحشرة من عينات الدقيق بالأسواق وتم التعريف بواسطة قرن الإستشعار باستخدام المجهر الضوئي. تمت تربية الحشرة في الحضان عند درجة حرارة $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ، و رطوبة نسبية 60-70%. تم وضع 200 جرام من الدقيق المعقم في برطمانات زجاجية، ثم وضعت الحشرات الكاملة في الدقيق و غطت بشاش و تم تثبيت الشاش برباط مطاطي لتجنب هروب الخنافس و بقائها لمدة أسبوع لوضع البيض و تم غرلة الدقيق و إزالة الحشرات بواسطة فرشاة ناعمة و يتم تجديد المزرعة باستمرار بعد كل جيل و مراقبة خروج الحشرات الكاملة لاستخدامها في التجارب اللاحقة.

تحضير المساحيق النباتية: طحنت ثمار الفلفل الأسود *P. nigrum*، بذور جوزة الطيب *M. Fragrans* و أوراق الرند *L. nobilis* بواسطة مطحنة كهربائية و حفظت المساحيق داخل برطمانات زجاجية مكتوب عليها البيانات التي تشير لنوع النبات و حفظت إلى حين الاستعمال.

التجارب المعملية: اختبار تأثير مساحيق ثمار الفلفل الأسود، بذور جوزة الطيب و أوراق الرند في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* ، وضع 10 جرام من الدقيق و الحاوي على مساحيق ثمار الفلفل الأسود، بذور جوزة الطيب و أوراق الرند و بتراكيز 0.5، 1، 1.5 % (وزن/وزن).

حيث تم خلط وزن 0.5، 1، 1.5 جم من المساحيق مع 9.5، 9، 8.5 جم من الدقيق المعقم توضع في أطباق بتري (9 سم) بمعدل 3 مكررات و في كل مكرر وضعت 10 حشرات بالغة حديثة التحول من خنافس الدقيق المتشابهة *T. confusum* و تم تغطيتها بغطاء الأطباق، بالإضافة إلى الشاهد حيث يوضع به 10 جرام دقيق و عدد 10 بالغات من خنافس الدقيق المتشابهة. و وضعت كل الأطباق في الحضان تحت درجة حرارة $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبة نسبية تتراوح بين 60-70%. سجلت النتائج بعد يومان، ثلاثة أيام، أسبوع، 10 أيام، أسبوعين، 3 أسابيع و 4 أسابيع، وتحسب النسبة المئوية للموت باستخدام المعادلة:

$$\text{نسبة الموت} = \frac{\text{عدد الحشرات الميتة للمكررات}}{\text{الكلية للحشرات}} \times 100$$

اختبار التأثير الطارد لمساحيق ثمار الفلفل الأسود، بذور جوزة الطيب و أوراق الرند ضد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum*: لاختبار التأثير الطارد و الجاذب لمساحيق التوابل المستخدمة في التجربة أتبع الأتي : ثبت طبق صغير في منتصف طبق بتري كبير بواسطة مادة لاصقة، وضع 10 جرام من الدقيق و الحاوي على مساحيق ثمار الفلفل الأسود، بذور جوزة الطيب و أوراق الرند و بتراكيز 0.2، 0.5، 0.75، 1، 1.5% (وزن/وزن). حيث تم خلط وزن 0.2، 0.5، 0.75، 1، 1.5 جم من المساحيق مع 9.8، 9.5، 9.25، 9، 8.5 جم من الدقيق المعقم. وضعت 10 حشرات بالغة حديثة التحول من خنافس الدقيق المتشابهة *T. confusum* و غطت فوهة الطبق الكبير بشاش و ربطت بواسطة رباط مطاطي، بالإضافة إلى الشاهد حيث يوضع به 10 جرام دقيق و عدد 10 بالغات من خنافس الدقيق المتشابهة. و نقلت كل الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبة نسبية تتراوح بين 60-70%. كررت كل معاملة ثلاث مرات. سجلت النتائج بعد

ثلاثة أيام، أسبوع، 10 أيام و أسبوعين. ولحساب النسبة المئوية للطررد طبقت المعادلة الآتية:

$$100 \times \frac{\text{عدد الحشرات الخارجة من الطبق الصغير إلى الطبق الكبير}}{\text{عدد الحشرات التي أدخلت إلى الطبق الصغير}} = \text{نسبة الطرد}$$

تشير النتائج في شكل (1) على وجود فروق عالية المعنوية في تداخل النوع النباتي مع التركيز حيث ان إستجابة هذه الصفة للتركيز المستعملة لم تكن متشابهة لأنواع النباتية الثلاثة حيث زادت نسبة موت الحشرات بزيادة التركيز في الفلفل الأسود، أما في نبات جوزة الطيب فقد زادت النسبة عند تركيز 1% (وزن/وزن) و توقفت بعدها. أما في نبات الرند فقد أوضحت النتائج تفوق التركيز 0.5 % على التركيزين الآخرين.

أوضحت نتائج التحليل الأحصائي أن زيادة فترة التعرض للمسحوق النباتي أثرت في زيادة نسبة القتل ، حيث أن أثر الزمن ابتداء بعد أسبوع من المعاملة (شكل 2)، حيث زادت النسبة المئوية لموت الحشرات البالغة معنوياً مقارنة بيومين و ثلاثة أيام و أستمرت هذه الزيادة مع الزمن حتى توقفت معنوياً عند زمن أسبوعين و الذي لم يختلف إحصائياً عند زمن 3 و 4 أسابيع.

كما أظهرت نتائج التحليل الأحصائي (شكل 2) أن إستعمال التركيز 0.5 % (وزن/وزن) كان له أثر معنوي حتى زمن أسبوع حيث بلغت نسبة القتل 28.89 %، أما التركيز 1 % (وزن/وزن) استمر تأثيره حتى زمن 3 أسابيع و بنسبة قتل بلغت 36.67 % و التركيز 1.5 % (وزن/وزن) توقف تأثيره المعنوي عند زمن أسبوعين و بنسبة قتل بلغت 35.56 % . قد يرجع سبب ارتفاع النسب المئوية لموت بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* إلى تسمم الحشرات و حساسيتها للمركبات التي تحتويها المساحيق النباتية أو إمتناعها عن التغذية مما يؤدي إلى موتها. حيث أوضحت الدراسات السابقة أن بذور الفلفل الأسود تحتوي على مركبات قلويدية مثل piperine و phellandrene ، caryophellene

التحليل الإحصائي: صممت التجارب وفق التصميم الكامل العشوائية (C.R.D) و استخدم لمقارنة النتائج الفرق المعنوي الأصغر (L.S.D) و على مستوى معنوي 0.05 %

النتائج و المناقشة /

اختبار تأثير المساحيق النباتية في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum*: دلت نتائج التحليل الأحصائي على وجود فروق عالية المعنوية عند مستوى (p<0.05) بين تأثيرات الأنواع النباتية المستخدمة حيث تفوق مسحوق نبات جوزة الطيب معنوياً على مساحيق النباتين الآخرين بلغ معدل التأثير القاتل 25.35 %، ثم يليه مسحوق الفلفل الأسود اذ بلغ معدل الموت 16.31 % و أقل معدل قتل كان 13.10 % لنبات الرند، بينما كانت نسبة الشاهد 0.0 % . قد يكون السبب أن حبيبات المساحيق تلتصق بأجسام الحشرات و تمتص الماء من أجسامها أو أن احتكاك أجسام الحشرات بها قد يتسبب في إزالة الطبقة الشمعية من الكيوتيكل فيتبخر ماءها و تجف ثم تموت (11). و قد يرجع سبب ارتفاع النسب المئوية لموت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* إلى تسمم الحشرات و حساسيتها للمركبات التي تحتويها المساحيق النباتية أو إمتناعها عن التغذية مما يؤدي إلى موتها و هذا يتفق مع دراسة أجرتها (1) أن مسحوق جوزة الطيب تفوق على مساحيق نباتات القرفة، الزنجبيل و الكزبرة في القتل و الطرد ضد حشرة خنفساء الدقيق الحمراء *T. castaneum*

الغذائي المعامل كان كالتالي: عند تركيز 0.2% (وزن/وزن) بمتوسط طرد 18.5%، بينما عند تركيز 0.5% (وزن/وزن) فكان بمتوسط طرد 68.82%، و أما تركيز 0.75% (وزن/وزن) فقد كان بمتوسط طرد 59.95% و تركيزين 1% و 1.5% (وزن/وزن) بمتوسط طرد 74.08% و 75.78% على التوالي. و بلغ متوسط التأثير الطارد من الوسط الغذائي المعامل بمسحوق بذور جوزة الطيب عند تركيز 0.2% (وزن/وزن) 30.55%، بينما كان عند التراكيز 0.5، 0.75، 1 و 1.5% (وزن/وزن) 59.43، 41.4، 62، 93 و 78.28% على التوالي. و نلاحظ من النتائج لا توجد فروق معنوية عند مستوى ($p < 0.05$) بين مسحوق أوراق نبات الرند و مسحوق بذور جوزة الطيب. بينما مسحوق ثمار الفلفل الأسود كانت له قابلية طرد للحشرة بلغت 16.64، 47.95، 61.75 و 54.27% للتراكيز 0.2، 0.5، 0.75، 1 و 1.5% (وزن/وزن) على التوالي. و نلاحظ أن أقل معدل طرد عند التركيز 0.2% (وزن/وزن) للمساحيق النباتية المستعملة في هذه الدراسة (شكل 4).

أوضحت نتائج التحليل الأحصائي (شكل 5) انه لا توجد فروق معنوية بين فترات التعرض للمساحيق النباتية و التراكيز المستخدمة في هذه الدراسة. هذا يوضح ان استعمال المساحيق النباتية لفترات زمنية قصيرة قد تعطي نتائج جيدة في طرد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* من الوسط الغذائي. و عموماً نتائج هذه الدراسة تتفق مع عدد من الدراسات التي أشارت إلى فعالية بعض المساحيق النباتية التي جربت لحماية الحبوب من بعض آفات الحبوب المخزونة و من ضمنها خنافس الدقيق *Tribolium castaneum* (12، 13، 23).

والخلاصة من النتائج أوضحت أن المساحيق النباتية المستعملة و هي ثمار الفلفل الأسود *P. nigrum*، بذور جوزة الطيب *M. Fragrans* و أوراق الرند *L.*

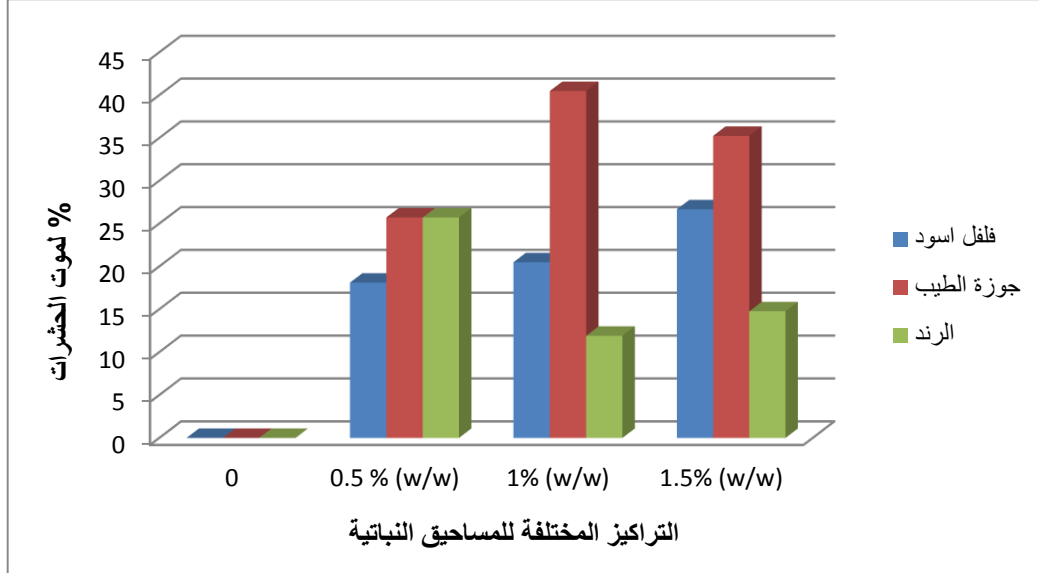
eugenol بالإضافة إلى carene، pinene، oxide (17)، في حين بذور جوزة الطيب أثبت العلماء احتواءها مركبين كيمائيين وهما: myristicin و elimicin، حيث يتحول هذين المركبين داخل الجسم بفعل عمليات الأيض والتحويل البيولوجي إلى مركبات شبيهة بمشتقات Amphetamines، وهي المركبات المنشطة المعروفة والممنوعة دولياً، وإليها يعزى التأثير المهلوس للجوزة الطيب (21، 24).

اختبار التأثير الطارد لمساحيق ثمار الفلفل الأسود، بذور جوزة الطيب و أوراق الرند ضد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum*: أوضحت نتائج اختبار التأثير الطارد أن جميع المساحيق النباتية المستعملة ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* أظهرت صفة الطرد، و كان مسحوق أوراق نبات الرند أكثر فاعلية حيث بلغت متوسط النسبة المئوية للتأثير الطارد 59.42%، يليه مسحوق بذور جوزة الطيب 54.52%، ثم مسحوق ثمار الفلفل الأسود 49.05% مقارنة بالشاهد (0.0%) الذي كانت فيه النسبة المئوية للطرد 9.8%. شكل (3). و قد يعود تفوق مسحوق أوراق الرند على المساحيق الأخرى المستعملة إلى احتوائه على زيت عطري و هو 1,8-cineole و يسمى كذلك eucalyptol و هذا الزيت يحتوي على (linalool، ethyl and methyl eugenol، eugenol و sabinene) و هذه المركبات قد تعمل كمواد طاردة لبالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* (9، 18).

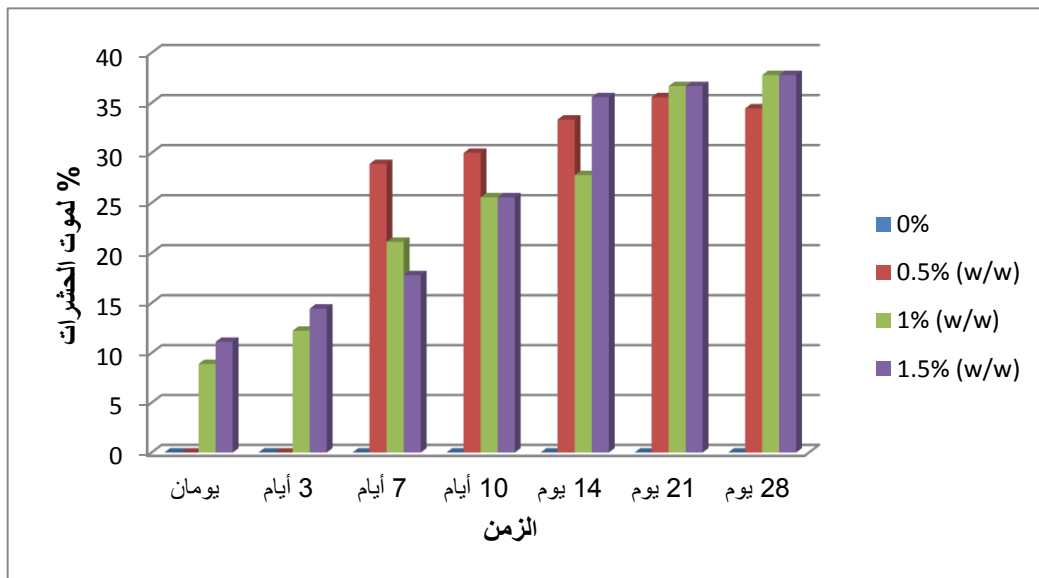
يبين (شكل 4) أن جميع المساحيق و التراكيز المستعملة أعطت معدلات طرد أعلى من الشاهد، و دلت نتائج التحليل الأحصائي على وجود فروق معنوية عند مستوى ($p < 0.05$)، و أوضحت النتائج أن لمسحوق أوراق الرند تأثير طارد على بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum*، و متوسط طرد البالغات من الوسط

المساحيق في إنتاج مبيدات حشرية نباتية الأصل يمكن استخدامها كبديل فعال لحماية الحبوب و منتجاتها من الإصابة بالآفات الحشرية المخزونة.

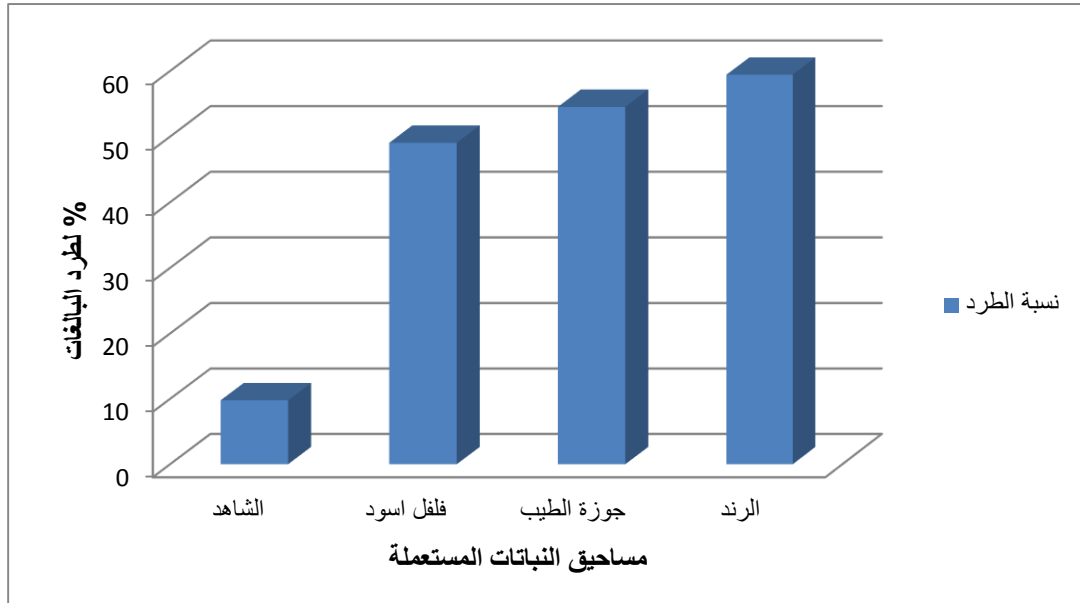
T. confusum ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* كان لها تأثير قاتل و طارد عند تراكيز و فترات تعرض مختلفة و من الممكن استعمال هذه



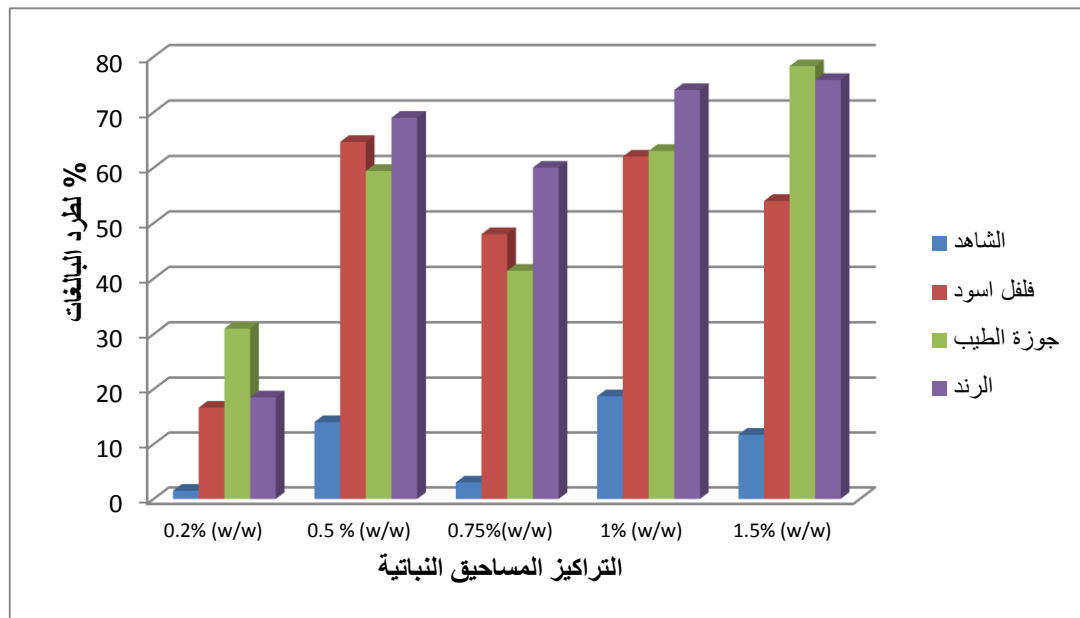
شكل (1). تأثير التراكيز المختلفة للمساحيق النباتية على نسبة موت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*.



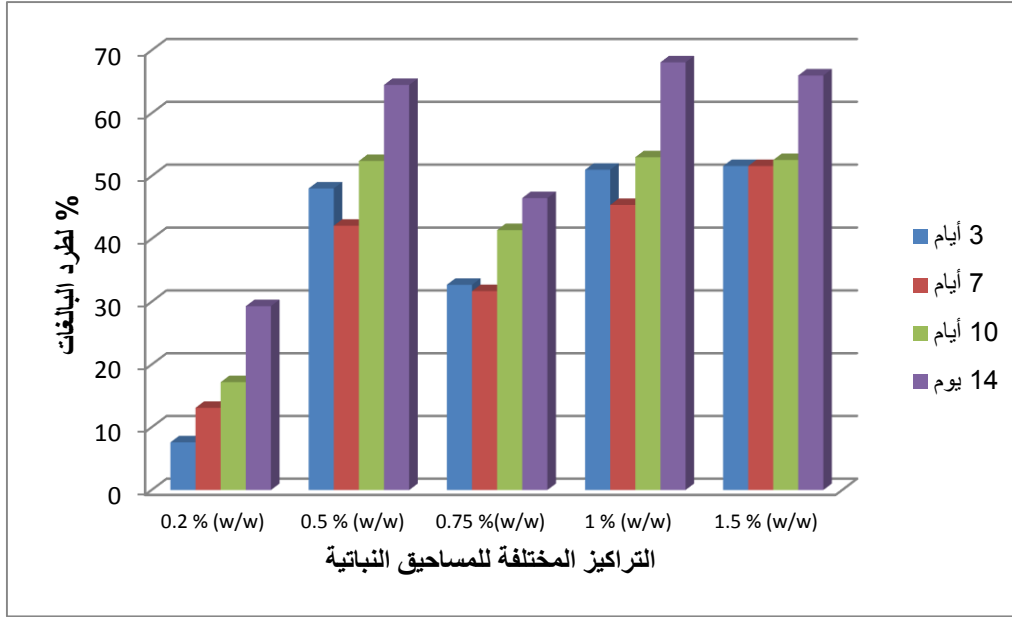
شكل (2). تأثير التراكيز المختلفة من المساحيق النباتية على نسبة موت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum* خلال فترات زمنية مختلفة.



شكل (3). تأثير المساحيق النباتية المختبرة على نسبة طرد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*.



شكل (4). تأثير التراكيز المختلفة للمساحيق النباتية على نسبة طرد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*.



شكل (5). تأثير التراكيز المختلفة للمساحيق النباتية مع الزمن على نسبة طرد بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *Tribolium confusum*.

(2) العبادي، عماد قاسم محمد، محمد فرج عيدان و عبدالكريم هاشم محمد. 2008. التأثير القاتل و الجاذب و الطارد لبعض الزيوت النباتية في بالغات خنفساء الطحين المتشابهة *Tribolium confusum* du Val (Tenebrionidae). مجلة التقني 21: 226-235.

(3) خلف، جنان مالك و عيلان عبد الحميد. 2004. تأثير خلط مساحيق بذور الفلفل الأسود *Piper nigrum* الحرمل *Peganum harmala*، الشبث *Anethum graveolens* و الحلبة *Trigonella foenum graecum* في خنفساء الدقيق الحمراء *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). مجلة أبحاث البصرة 28: 150-161.

شكر و تقدير /

نتقدم بجزيل الشكر إلى الدكتور خالد العيساوي بقسم المحاصيل على مساعدته في التحليل الأحصائي. وافر الشكر إلى الدكتور خليفة دعاج بقسم وقاية النبات على ملاحظاته القيمة حول الورقة.

المراجع /

(1) الحديدي، سناء نجم؛ نهاد عزيز خماس و حسين علي مطني. 2014. تأثير استعمال بعض التوابل في مكافحة بالغات حشرة خنفساء الطحين الصدفية (الحمراء) (Herbst) (Coleoptera: *Tribolium castaneum* Tenebrionidae). مجلة ديالي للعلوم الزراعية 6: 248-257.

- 9) **Guimarães, R., Barros, L., Dueñas, M., Calhella, R. C., Carvalho, A. M., Santos-Buelga, S., Queiroz, M. J. R. P. and Ferreira, I. C. F. R. 2013.** Nutrients, phytochemicals and bioactivity of wild Roman chamomile: A comparison between the herb and its preparations. *Food Chemistry* 136: 718-725.
- 10) **Hagstrum, D. W. and Subramanyam, B. H. 2009.** Stored-Product Insects Resource. American Association of Cereal Chemists Inc, St. Paul, MN, USA.
- 11) **Halawah, Z. A.; Mohamed, R. A. and El – Kashlan, I. H. 1998.** Laboratory evaluation of some plants and insecticides against beetle *Callosobruchus maculatus* infesting stored product. *Egyptian Journal of Agricultural Research* 76: 85 – 93.
- 12) **Lawrence, A. D., Williams, A. and Mansingh, A. 1993.** Pesticidal Plants-Insecticidal Activity in Leaf Extracts of Sixty Plants. *Insect Science and its Application* 14: 697-700.

4) **عبد الحميد، زيدان هندي. 2003.** مخاطر المبيدات على الصحة العامة و البيئة بين التقييم و الإدارة. دار الناشر كانزا قروب. القاهرة. مصر. 720 صفحة.

- 5) **Ashouri, S. and Shayesteh, N. 2009.** Insecticidal Activities of black pepper and red pepper in powder form on adults of *Rhyzopertha dominica* (F) and *Sitophilus granaries* (L.). *Pakistan Entomologist* 31: 122-127.
- 6) **Brader, B., Lee, R. C., Plarre, R., Burkholder, W., Kitto, G. B., Kao, C., Polston, L., Dorneanu, E., Szabo, I., Mead, B., Rouse, B., Sullins, D. and Denning, R. 2002.** A comparison of screening methods for insect contamination in wheat. *Journal of Stored Products Research* 38: 75-86.
- 7) **Cotton, R. T. and Wilbur, D. A. 1982.** Insects. In: Christensen, C. M. (Ed.), *Storage of Cereal Grains and their Products*. American Association of Cereal Chemists Inc, St. Paul, MN, USA. pp. 281-318.
- 8) **Flinn P. W., Hagstrum D. W. 2001.** Augmentative releases of parasitoid wasps in stored wheat reduces insect fragments in flour. *Journal of Stored Products Research* 37: 179-186.

aromatic and terpenic constituents of pepper extracts by capillary electrochromatography. *Journal of Separation Science* 30:612-619.

18) Ouchikh, O., Chahed, T., Ksouri, R., Taarit, M. B., Faleh, H., Abdelly, C., Kchouk, M.E. and Marzouk, B. 2011. The effects of extraction method on the measured tocopherol level and antioxidant activity of *L. nobilis* vegetative organs. *Journal of Food Composition and Analysis* 24: 103–110.

19) Rajendran, S. 2002. Postharvest pest losses. In: Pimentel, D. (Ed.), *Encyclopedia of Pest Management*, Marcel-Dekker Inc, New York, pp. 654-656.

20) Rees, D. 1995. Coleoptera. In: Subramanyam, B. H. and Hagstrum, D. (Eds), *Integrated Management of Insects in Stored Products*. Marcel-Dekker Inc, New York, pp.1-39.

21) Shafiei, Z., Shuhairi, N. N., Yap, N. M. F. S., Sibungkil, C-A. H. and Latip, J. 2012. Antibacterial Activity of *Myristica fragrans* against Oral Pathogens. Evidence-

13) Lawrence, E. W. 1998. Biological activity of sorghum tannin extracts on the stored grain pests *Sitophilus oryzae* (L.), *Sitotroga cerealella* (Olivier) and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Insect Science and its Application* 18: 17-23.

14) Lucia, M. D. and Assennato, D. 1994. Agricultural engineering in development: Post-harvest operations and management of foodgrains. In: *FAO Agricultural Services Bulletin. Food and Agricultural Organization of the United Nations*.

15) Mishra, B. B., Tripathi, S. P. and Tripathi, C. P. M. 2012. Repellent effect of leaves essential oils from *Eucalyptus globules* (Mirtaceae) and *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) against two major stored grain insect pests of coleopterans. *Nature and Science* 10: 50-54.

16) Mohan. S., Pretheep-Kumar, P. and Balasubramanian, P. 2010. Insecticide resistance- stored-product insects. LAP Lambert Academic Publishing.

17) Musenga, A. , Mandrioli R., Ferranti A., D’Orazio G., Fanali S. and Raggi M. 2007. Analysis of

Tenebrionidae) on stored millet (*Pennisetum glaucum* (L.). Academic Journal of Entomology 2: 22-30.

24) **Zhu, Z., Yang, S., Zhao, W., Li, R. and Zhao, C. 2016.** A Comparative Pharmacokinetic Study of Myrislignan by UHPLC–MS after Oral Administration of a Monomer and *Myristica fragrans* Extract to Rats. Journal of Chromatographic Science 54: 689-696.

Based Complementary and Alternative Medicine. 7 pages.

22) **Singh, S., Sharma, D. K., Bhatia, S. and Singh, A. 2017.** Effect of various plant powders on rice weevil (*Sitophilus oryzae* Linn.) in stored wheat. Journal of Environmental Biology 38: 501-508.

23) **Sule, H. and Ahmed, B. I. 2009.** Effect of plant product, application rates and grain type on the control of red flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera:

Abstract \

The using of some spices to control the adults of confused flour beetle *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae).

Nagat Ali Abuelnnour and Fadia Ebrahim Mohamed Khalifa

Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tripoli University, Tripoli/ Libya

Abstract |

The efficacy of three plants' powders was studied. These plants were black pepper fruit *piper nigrum* L., nutmeg seeds *Myristica fragrans* Houtt and bay leaf leaves *Laurus nobilis* L. against the confused flour beetle *Tribolium confusum*. The percentage of the insecticidal effect at the concentrations 0.0, 5, 10 and 15 % (w/w) after two days, three days, one week, two weeks, three weeks and four weeks following treatment was estimated. Also, the repellent effect for

the insect was estimated at the following concentrations 0.0, 2, 5, 7.5, 10 and 15 % (w/w) over the period of three days, one week, 10 days and two weeks after treatment. The results of the statistical data analysis showed that there were significant differences between efficacy of using plants' powders, which shows the nutmeg seeds powder exceeded significantly with insecticidal effect value of 25.35%, and then black pepper fruit with insecticidal effect value of 16.31% and the least value of 13.10% for the bay leaf leaves compared to control treatment (0.0%). It was noticed that there was a significant increase of the percentage of the insecticidal at the concentration 5% (w/w) compared to control treatment (0.0%). However, there were no significant differences with increasing the concentration to 10 and 15% as the percentages of the effect were 24.29 and 25.56% respectively. Also, results of the repellent effect indicated that all plants' powders used showed that the repellent effect, and the bay leaf leaves powder was the most effective with percentage of repellent reached 59.42%, then nutmeg seeds 54.52%, then black pepper fruit powder 49.05% compared to control (0.0) which was the percentage of repellent 9.8%.

Keywords: Confused flour beetle, *Tribolium confusum*, black pepper, nutmeg, bay leaf.