المجلد13، العدد2، ديسمبر 2024
Volume 14, Issue2, Doc 2025
The Scientific Journal of the Faculty of Education
الصفحات: 146- 161
OPEN ACCESS

تأثير استعمال بعض المساحيق النباتية والتوابل في مكافحة بالغات خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbest) (Coleptera: Tenebrindae) في محافظة ذمار تحت ظروف المختبر

Effect of Using Botanical Powders and Spice to Control Adults of Red Flour Beetle (Tribolium castaneum) (Herbest) (Coleptera: Tenebrindae) in Dhamar Governorate under Laboratory Conditions

Dr. Khalid, Saeed Aqlan Naser. د. خالد سعيد عقلان ناصر
كلية التربية، جامعة ذمار، اليمن، الجمهورية اليمنية
Department of Biology, Faculty of Education –Thamar, Thamar University, Republic of Yemen, P.O. Box 2614 Sana'a, Yemen.
Khalid_entomol@yahoo.com

تاريخ الاستلام: 2025/01/ 26 تاريخ القبول: 2025/03 /06 تاريخ النشر: 2025/12/30

Abstract:

This study was conducted in the Zoology Laboratory, Department of Life Sciences, Faculty of Education, Thamar University, in April 2023. The aim was to investigate the effects of botanical powders and spices on the life of the red flour beetle (*Tribolium castaneum*) in local wheat crops in Thamar Governorate under laboratory conditions. The botanical powders and spices tested included: Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*), Ginger (Zingiber officinale), Castor (Ricinus communis), Nabk (*Ziziphus spina*), Tobacco (*Nicotiana tabacum*), Camphor (*Cinnamomum camphora*), Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*), Coriander (*Coriandrum sativum*) and Nutmeg (*Myristica fragrans*). The study utilized concentrations of 0, 3, 5, 10, and 15 grams of local wheat with three replicates, including a control group, as the red flour beetle is a known pest of stored wheat. The repellent effect test indicated that all plant powders and spices exhibited repelling power against the adults of *Tribolium castaneum*, except for Nabk, Nutmeg, and Camphor. Castor showed a repelling effect of 60% at a concentration of 15%. The differences between the effects of botanical powders and spices were significant, particularly between ginger and cinnamon, and between Tobacco and Castor, at a significance level of 0.05 ($P < 0.009$). The killing rate of the red flour beetle was highest with Cinnamon and Camphor (100% efficacy), followed by Ginger (80%), and then Tobacco, Castor, and Coriander (60% each). No significant differences were found for Nutmeg. The P-value for the effect of botanical powders on killing was < 0.449, indicating no significant differences among them. However, significant differences were noted between the concentrations of botanical powders, with $P < 0.023$, indicating a significant effect.

Keywords: killing; eviction; red flour beetle *Tribolium castaneum;* botanical powders; spices..

ملخص:

أجريت هذه الدراسة في معمل علم الحيوان بقسم علوم الحياة كلية التربية جامعة ذمار أبريل 2023 م، بهدف دراسة تأثير المساحيق النباتية والتوابل على حياة خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium Castameum* (Herbest) على محصول القمح البلدي في محافظة ذمار تحت ظروف المختبر، باستعمال مساحيق نباتيه وتوابل ومنها: القرفة (*Cinnamomum zeylancium*) ، والزنجبيل (*Zoffcinale ingber*) ، والخروع (*Ricinas communis*)، والسدر (*Ziziphus spina*)، والتبغ (*Nicotienatabacum*)، والكافور (*yptus camaldulensisEucal*)، والكزبرة (*Coniandrum sativum*)، وجوز الطيب (*Myritica fragrans*)، ضد حشرة خنفساء الدقيق الصدئية باستعمال التراكيز (0، 3، 5، 10، 15)، مع 5 جم من القمح البلدي بثلاثة مكررات، التي تعتبر من آفات القمح المخزن.

وقد أوضحت نتائج اختبار التأثير الطارد أن جميع المساحيق النباتية والتوابل المستعملة ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castanum* أظهرت قوة الطرد باستثناء السدر وجوز الطيب والكافور، وكان مسحوق الزنجبيل والقرفة أكثر فاعلية حيث بلغت نسبة الطرد 100% عند التركيز5%، 10% على التوالي ويليه التبغ والخروع 60% عند تركيز 15%. مقارنة مع السدر وجوز الطيب والكافور الذي بلغت صفر %.

إن الفرق بين متوسطات تأثير المساحيق النباتية والتوابل في طرد الحشرة كانت أقل، أي: أنه يوجد فروق معنوية بين المساحيق النباتية لكل من الزنجبيل والقرفة معاً وبين التبغ والخروع معاً على التوالي عند مستوى معنوية 0.05 وكانت قيمة $P < 0.009$ للمساحيق النباتية أي تساوي 0.9 % وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05. وهناك فروق معنوية بين تركيزات المساحيق النباتية؛ إذ كانت قيمة $P < 0.0001$ للتركيزات أي 0% وهي اقل من مستوى المعنوية 0.05.

إن نسبة قتل خنفساء الدقيق الصدئية كانت الأعلى عند استخدام مسحوق القرفة والكافور يليه الزنجبيل ثم التبغ والخروع والكزبرة بفروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 (100%،100%، 80%، 60%، 60%،60%) وبالتركيزات (10%، 15%، 5%، 3%، 5%، 10%) على التوالي من ناحية أخرى لم تظهر فروق معنوية لجوز الطيب.

إن الفروق في المتوسطات لتأثير المساحيق النباتية والتوابل في قتل الحشرة كانت أقل، أي: أنه لا يوجد فروق معنوية بين المساحيق النباتية والتوابل إذ كانت الأعلى عند استخدام مسحوق الكافور والقرفة يليه الزنجبيل ثم التبغ والخروع والكزبرة بفروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 على التوالي. وكانت قيمة $P < 0.449$ للمساحيق النباتية أي تساوي 44.9 % وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05. وهناك فروق معنوية بين تركيزات المساحيق النباتية والتوابل وكانت قيمة $P < 0.023$ للتركيزات أي 2.3% وهي اقل من مستوى المعنوية 0.05.

كلمات مفتاحية: قتل، طرد، خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium Castameum*، المساحيق النباتية، التوابل.

ناصر خ. س. ع. (2025). تأثير استعمال بعض المساحيق النباتية والتوابل في مكافحة بالغات خنفساء الدقيق الصدئية Tribolium castaneum (Herbest) (Coleptera: Tenebrindae)في محافظة ذمار تحت ظروف المختبر. *المجلة العلمية لكلية التربية جامعة ذمار*، 14*(2)*، 146- 161. https://doi.org/10.60037/edu.v14i(2).2994

المقدمة: Introduction

تعد الآفات التي تصيب الحبوب من المشكلات الرئيسة التي تتسبب في تلف ما يقارب 10 – 4 % من حبوب المحاصيل الغذائية المخزونة في العالم، من الأنواع الشائعة التي تهاجم الحبوب المخزنة والمنتجات الغذائية الأخرى، مثل: خنفساء (الطحين) الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbest) (2006 Al-Jaber). وتحظى الحبوب بأهمية بالغة في الزراعة العالمية وذلك لارتباطها بالأمن الغذائي للشعوب (Shewry,2007) ، إلا أن هذه الحبوب تتعرض إلى مشاكل كثيرة خلال مراحل حصادها وخزنها وصولاً إلى تسويقها واستهلاكها، فقد عانى العالم ومازال يعاني كثيرًا من أضرار الحشرات من الناحية الاقتصادية والصحية، وتتعرض الحبوب والمواد المخزنة أثناء التخزين إلى مهاجمة العديد من الحشرات التي تسبب أضرارًا بالغة سواء أكان ذلك في الكمية أم في النوعية (جميل وآخرون ،2011). وقُدر ضرر هذه الآفات سنوياً في إنتاج العالم من المحاصيل الحقلية داخل الحقل والمخزن بنسبة 58 - 63 % (Abdullah, 2008) .

فخنفساء الطحين الصدئية (*Tribolium castaneum* Herbest) من الآفات الحشرية العالمية الانتشار (Dimizas, *et al.* 2005) التي تسبب ضررًا كبيرًا أيضاً في كمية ونوعية الحبوب المخزنة ومسببة خسارة اقتصادية كبيرة في مخازن ومطاحن الحبوب وفي بيوت المزارعين والعامة من الناس في كثير من دول العالم. وهي تسبب الضرر في مدى واسع من درجات الحرارة، وتتباين شدة الضرر في نوعية وكمية الحبوب المخزونة تبعاً للتركيب الوراثي للحبوب المخزونة ودرجة حرارة الخزن (Khaliq *et al.*, 2014). وتتغذى هذه الآفة على أنواع كثيرة من الأغذية منها: الطحين ومنتجات الحبوب والبزاليا والفاصوليا والحليب المجفف والفواكه المجففة والأزهار المجففة والتوابل والعقاقير ومخاليط الكيك الجاهز والكاكاو والشوكولاتة والبذور الزيتية والأعشاب وغيرها(Arthur,2000 ; Subramanyam & Rosel, 2000) .فعلى الرغم من أن هذه الحشرة تسبب أضرارًا كبيرة لأنواع من الحبوب المختلفة من المحاصيل المخزنة إلا أن حبوب القمح هي الأكثر ضررًا منها مقارنة بالأنواع الأخرى (Khair., 2002) كما تعمل يالغات هذه الحشرة على إطلاق مادة كيميائية تسمى بالكينونات (Quinones) تفرزها من غدد البطن والصدر للحشرة (Sokoloff, 1977).

فأصبحت السيطرة الكيميائية على آفات المخازن غير مرغوبة بسبب الخطر الناتج من متبقيات المبيدات أو الكيميائية المستخدمة، كذلك كلفتها الاقتصادية، وخوف المستهلك من تلوث غذائه ومنتجاته بسموم تلك المواد، ومن المخاطر على البيئة وحياة العاملين في المكافحة (Mansee & Muntaser, 2003; Abdullah and Aziz,2000). كذلك فإن السيطرة الكيميائية قد فقدت فاعليتها في الفترة الأخيرة بسبب المقاومة العالية والمشتركة للمبيدات فضلا عن الخسائر المادية والبيئية الحاصلة بسببها، وقد أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO) إلى أن حوالي 23 – 25 مليون من الأشخاص يصابون سنويًا بسموم المبيدات وأن ما يقارب 20 ألف شخص منهم يموتون سنوياً (Schmutterver,2002)، وأن الحاجة لتطوير

بدائل غير سامة وآمنة وفعالة تقود إلى مساعي واختبارات متقدمة مختلفة الفاعلية الحيوية ضد الاجتياح الحاصل من آفات المخازن(Okunola, *et al*.2008) .

وصارت دول العالم تعاني من الأضرار الاقتصادية والصحية التي تسببها الحشرات، إذ تتعرض المواد المخزنة لاسيما الحبوب إلى مهاجمة العديد من الحشرات التي تسبب أضرارًا كبيرة من الناحية النوعية والكمية (جميل وآخرون، 2011). كما أن 20 % من حبوب المحاصيل تتعرض للتلف من قبل هذه الحشرات في فترة ما بعد الحصاد، لاسيما في دول العالم الثالث التي تصل فيها نسبة التلف إلى 80% (العراقي وآخرون، 2008). ونظرًا لصعوبة مكافحة حشرات المخازن أو الحد من أضرارها الناتجة باستخدام الطرق التقليدية الكيميائية الضارة التي أصبحت غير مرغوبة في الوقت الحاضر ومن هذه الطرق استخدام المبيدات الضارة واستخدام غازات التبخير مثل فوسفيد الهيدروجين وبروميد المثيل وغيرهما من الغازات (Abdullah, 2012)، التي تسبب مخاطر كبيرة في الأغذية وحياة العاملين في المكافحة والبيئة، إضافة إلى ظهور سلالات حشرات مقاومة لهذه الغازات بعد مدة من التعرض لها Abdullah and Aziz, (2000)؛ وبالنتيجة من كل ذلك فقد لجأ المختصون في هذا المجال إلى إيجاد طرق بديلة منها: استخدام الحرارة المنخفضة أو المرتفعة (Woiwod ,1997). والتعقيم بأشعة جاما (Aour (and Makee, 2004 . كما استخدمت طريقة المكافحة بالحرارة متحدة مع التفريغ الهوائي مع غازي N_2 و CO_2 (Ismail, 2006) . واستخدام المستخلصات المائية والكحولية لصمغ النحل لزيادة أعداد قتل حشرة خنفساء الخابرا بجميع أطوارها(Mohameed, 2007) . واستخدام العوامل الحيوية (تويج وآخرون، 2009 ولطيف، 2010)، والحرارة المرتفعة متحدة مع التفريغ الهوائي(Sabeat, *et al*. 2011). كما تم استخدام المساحيق الخاملة المصنعة أو الطبيعية بخلطها مع الحبوب أو تعفير أرضية وأسطح أبنية المخازن(جميل وآخرون، 2011) .

ومن الحشرات التي تسبب تلفاً للمحاصيل الزراعية حشرة خنفساء الدقيق الصدئية التي أجرى الباحثون عددًا من الدراسات للسيطرة عليها من خلال استخدام المساحيق النباتية (الفرحاني وخلف 2009). ومن الوسائل الهامة؛ استخدام التوابل لمكافحة بالغات حشرة خنفساء الطحين الحمراء (الحديدي وآخرون، 2014). وأكد (خلف والفرحاني 2009،2008)، تأثير مساحيق أوراق كل من نبات التبغ *Nicotiana tabacum* وأوراق السدر *Ziziphus spina- Christi* والدفلة Nerium oleander ومينا شجيري *Lantana camara* وكف مريم Vitex agenus castus وإلياس *Myrtus communis* والياسمين الزفر *Clerodendron inerum* واليوكالبتوس *Eucalyptus globules* في النسبة المئوية لهالك حشرة *Trogoderma granarium* وخنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum*.

أيضا ذكر (عبدالله، 2016)، التأثير القاتل والطارد لثلاثة توابل بشكل مساحيق هي الفلفل الأحمر (Solanaceae) *Capsicum annuum* والفلفل الأسود (Piperaceae) *Piper nigrum* والزنجبيل (Zingiberaceae) *Zingiber officinale* ضد خنفساء الطحين الصدئية *Tribolium castaneum* .

وللحد من تأثيرات هذه الحشرة استعملت عدة وسائل من أهمها المبيدات الكيميائية التي تمثل الطريقة الرئيسة في المكافحة، وقد أجرى عدد من الباحثين دراسات حول تأثير نباتات مختلفة منها القرفة والكزبرة في السيطرة على حشرات المخازن كخنفساء اللوبيا وسوسة الحبوب والأرز (Rani, 2012; Ishii, *et al.* 2010; De Assis, *et al.* 2011; Nat, *et al.* 2013)

بينت دراسة الحديدي وآخرون، (2014) تقدير التركيز القاتل والفاعلية لأربعة نباتات هي الطاردة الزنجبيل *Zingiber Officinale* والقرفة *Cinnamomum zeylancium* والكزبرة *Coriandrum sativum* وجوزة الطيب *Myristica fragrans* ضد بالغات خنفساء الطحين الصدئية، كما درس (البياتي، وآخرون، 2013) سمية زيت الزنجبيل وبعض المستخلصات النباتية في هلاك خنفساء الطحين الصدئية وأظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بزيت الزنجبيل مع خليط مستخلص نباتي الحنظل والحرمل في إحداث أعلى نسب هلاك بلغت 78.4 % . **لذا فإن الدراسة الحالية تهدف** إلى دراسة تأثير بعض المساحيق النباتية والتوابل في مكافحة بالغات خنفساء الدقيق الصدئية في محافظة ذمار وذلك بدراسة تأثيرها الفاعل أو الطارد للحشرة كبدائل للمبيدات الكيميائية والتقليل من الخسائر والتلوث البيئي تحت ظروف المختبر.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

المواد المستخدمة: حبوب القمح البلدي 2 كيلو. علب بلاستيكية سعة 125جرام أو أقل وعددها 128علبة. أطباق ميلامين تماثل أطباق بتري قطر 14سم وارتفاع 2.5 سم + أطباق بتري قطر 8.5 سم وارتفاع 1.3سم. الكمية من كل نوع 128 طبق كبير، ومثلها من النوع الصغير. وقماش من ململ الأبيض الخفيف بغرض تغطية علب التجربة للتهوية وأطباق بتري. مطاط (رابط للعلب). وأقلام فلومستر4 ألوان النوع الثابت لاستخدامها للتمييز بين المكررات المدروسة. دفتر لتسجيل النتائج. أوراق لاصق أو لصقه عريضة لكتابة البيانات على كل علبة من علب التجربة. ميزان حساس لوزن العينات. النباتات المستخدمة والتوابل الجدول رقم (1)، الكمية المطلوبة 200 جرام من كل نوع من أنواع مساحيق الأوراق والتوابل لكل منها على حدة.

جدول رقم (1)

أنواع النباتات والتوابل المستخدمة في الدراسة مع تصنيفها العلمي وأهم المكونات (العودات ولحام، 1994 ولبنية، 1998)

الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	المكونات الأساسية أو المواد الفعالة	الجزء المستخدم من النبات
اليوكالبتوس (الكافور)	*Eucalyptus camaldulensis*	Myrtaceae	زيت طيار 3- 5 % يحتوي على مادة السينول بنسبة تصل إلى 80% من الزيت والسيرونيلال والفلاندرين والجيرانول والتيربينول والبيريتون	الأوراق

الاسم العربي	الاسم العلمي	العائلة	المكونات الأساسية أو المواد الفعالة	الجزء المستخدم من النبات
السدر	*Ziziphus spina- Christi*	Rhamnaceae	تحتوي الأوراق والثمار والقلف مواد تنينية وحمضي Zizyphic and Tannic acids	الأوراق
التبغ	*Nicotiana tabacum*	Solanaceae	تحتوي الأوراق على عدة قلويدات 1- 3% من الأوراق الجافة أهمها النيكوتين وهو من مشتقات البيريدين والبيروليدين.	الأوراق
الخروع	*Ricinas communis*	Euphorbiaceae	مادة الريسين في أوراق النبات عمرة أكثر من 20 يوماً مادة بروتينية سامة	الأوراق
الزنجبيل	*Zingiber officinale*	Zingiberaceae	زيت عطري ومركبات راتنجية	الجذور
القرفة	*Cinnamomum zeylancium*	Lauraceae	زيت عطري ومركب فلواتنين وهلام نباتي أو كسالات الكالسيوم	اللحاء
الكزبرة	*Coniandrum sativum*	Umbelleferae	زيت طيار أهم مكوناته اللينالول والبينين والجيرانول	البذور
جوز الطيب	*Myristica fragrans*	Juglandaceae	77 % زيت و21% بروتينات وكاروتين وفيتامينات وأملاح الحديد والكوبالت	الثمرة

1-**جمع العينات:** جمعت الأفراد البالغة من حشرة خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castaneum* من الطحين أو دقيق مصاب من السوق وبعض المنازل، وحفظت العينات بدرجة حرارة 25 مْ في مختبر الحشرات قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة ذمار في مدينة ذمار لمدة أسبوع لغرض أقلمتها مع ظروف المختبر قبل إجراء التجربة.

2 - **تحضير العينات:** استخدمت مساحيق لحاء القرفة *Cinnamomum zeylancium* مستورد وجذور الزنجبيل*Zingiber officinale* مستورد وبذور الكزبرة *Coriandrum sativum* من السوق المحلية بلدي وثمار جوزة الطيب *Myristica fragrans* مستورد، جمعت أوراق النباتية لنبات التبغ *Nicotiana tabacum* بلدي من يريم والسدر *Ziziphus spina- Christi* من آنس ذمار واليوكالبتوس(الكافور) *Eucalptus globules* من آنس ذمار والخروع *Ricinas communis* من آنس ذمار، تم تنظيفها من الأتربة والشوائب أو أي إصابات فطرية وغيرها، ثم جففت الأوراق للأصناف المحلية تحت ظروف المختبر بينما الأصناف المستوردة تم تنظيفها من الشوائب، وطحنت بواسطة مطحنة كهربائية إلى مسحوق ناعم جدًا، كل على حدة، ووضعت في أكياس ورقية في الثلاجة لحين الاستعمال، جلبت حبوب القمح من السوق المحلية لمدينة ذمار ووضعته في المجمدة لمدة 24 ساعة لغرض التأكد من خلوها من الإصابة وكسرته باستخدام هاون نحاسي واستعملت غذاء للحشرة.

3 -**اختبار تأثير المساحيق النباتية والتوابل الطارد لبالغات خنفساء الدقيق الصدئية:** اعتمدت طريقة (Naworth, 1973) مع إجراء بعض التحويرات في تقدير التأثير الطارد للمساحيق النباتية والتوابل

ضد حشرة خنفساء الدقيق الصدئية وذلك بأخذ طبق ميلامين قريب من طبق بيتري قطره 14 سم وارتفاعه 2.5 سم وطبق بيتري صغير قطره 8.5 سم وارتفاعه 1.3 سم، وثبت الطبق الصغير في منتصف الطبق الكبير بوساطة مادة لاصقة بعد وضع 5- 10 غم من (طحين) حبوب القمح المكسرة لكل طبق صغير على حدة ثم أضفت المساحيق النباتية والتوابل وبالتراكيز 0.0 (الشاهد) أي المقارنة، 3، 5، 10، 15 % وزن/وزن لكل طبق وبثلاثة مكررات، ثم أدخلت إلى الطبق الصغير 5- 10 حشرات بالغة وغطيت فوهة الطبق الكبير بقماش من الململ الأبيض الخفيف، وربطت بواسطة رباط مطاطي، ثم سجلت أعداد الحشرات الخارجة من الطبق الصغير إلى الطبق الكبير بعد 24 ساعة ثم بعد 48 ساعة من المعاملة، حسبت النسبة المئوية للطرد وفق المعادلة الآتية.

$$\text{النسبة المئوية للطرد} = \frac{\text{عدد الحشرات الخارجة من الطبق الصغير إلى الطبق الكبير}}{\text{عدد الحشرات التي أدخلت إلى الطبق الصغير}} \times 100$$

4 -اختبار تأثير المساحيق النباتية والتوابل في هلاك بالغات خنفساء الدقيق الصدئية: أضفت المساحيق النباتية والتوابل وبتراكيز 0، 3، 5، 10، 15 % وزن/ وزن لكل نبات إلى غذاء الحشرة، الذي يتكون من 5-10 غم من (طحين) حبوب القمح المكسرة لكل علبة من العلب البلاستيكية سعة 250 غم ومزجتها جيداً ثم أدخلت لكل علبة 5- 10 حشرات بالغات وبثلاثة مكررات لكل تركيز وغطيت فتحات العلب بقماش الململ وربطت برباط مطاطي وسجلت عدد الحشرات الميتة بعد 7 أيام من المعاملة وصححت النتائج حسب معادلة (Abbott, 1925) أبوت المعروفة باسم Schneidir and orell .

$$\text{\% المصححة للموت} = \frac{\text{\% للموت في المعاملة} - \text{\% للموت في معاملة الشاهد (المقارنة)}}{100 - \text{\% للموت في معاملة الشاهد (المقارنة)}} \times 100$$

التحليل الإحصائي: أجريت التجربة في أبريل 2023 م وفقًا للتصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design(C.R.D)، حللت النسب المئوية للبيانات بعد تحويلها حسب التحويل الزاوي transformation Arcsine وحللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SAS) (9.0,2002 SAS)، ثم تمت مقارنة النتائج باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Differences، عند مستوى معنوية بين العوامل المدروسة تحت مستوى احتمالية (0.05).

النتائج والمناقشة Resalts and Discussion

تأثير المساحيق النباتية والتوابل الطارد لبالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية:

أوضحت نتائج اختبار التأثير الطارد أن جميع المساحيق النباتية والتوابل المستعملة ضد بالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castanum* جدول (2) أظهرت قوة الطرد باستثناء السدر وجوز

الطيب والكافور، وكان مسحوق الزنجبيل والقرفة أكثر فعالية حيث بلغت نسبة الطرد 100% عند التركيز5%، 10% على التوالي يليه التبغ والخروع 60% عند تركيز 15%. مقارنة مع السدر وجوز الطيب والكافور الذي بلغت صفر %، ويعود تفوق الزنجبيل والقرفة إلى احتوائه على زيوت عطرية تحتويها هذه المواد والتي تعمل كمواد طاردة لبالغات خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castanum* (Guimaraes et al., 2011,Ouchikh et al., 2013).

جدول (2)

النسب المئوية لطرد حشرة خنفساء الدقيق الصدئية تحت تركيزات مختلفة

نوع النبات التركيز	الكافور	الكزبرة	جوز الطيب	القرفة	السدر	الخروع	التبغ	الزنجبيل
%0	0	0	0	0	0	0	0	0
%3	0	%20	0	0	0	0	%20	%60
%5	0	0	0	0	0	0	%20	%100
%10	0	0	0	%100	0	0	%0	%20
%15	0	0	0	%40	0	%%60	%60	%80
L.S.D (0.05)	**1.729**	**1.273**	**1.531**	**1.273**	**1.354**	**1.273**	**1.779**	**2.194**

نلحظ من الجدول (3) أن الفرق بين متوسطات تأثير المساحيق النباتية والتوابل في طرد الحشرة كانت أقل، أي أنه يوجد فروق معنوية بين المساحيق النباتية لكل من الزنجبيل والقرفة معاً وبين التبغ والخروع معاً على التوالي عند مستوى معنوية 0.05 وكانت قيمة $P < 0.009$ للمساحيق النباتية أي تساوي 0.9 % وهي أقل من المستويات المعنوية 0.05. وهناك فروق معنوية بين تركيزات المساحيق النباتية، وكانت قيمة $P < 0.0001$ للتركيزات أي 0% وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05.

جدول (3)

تحليل التباين لاختبار التأثير الطارد لمساحيق نباتات القرفة والسدر والخروع والزنجبيل والكافور الكزبرة وجوز الطيب والتبغ ضد خنفساء الدقيق الصدئية Tribolium castanum

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات الطرد	الطرد	
			sig	F
الموديل (النموذج)	11	1.031	0.0001**	6.48
مساحيق النباتات والتوابل	7	0.549	0.0086*	3.45
التركيزات	4	1.874	0.0001**	11.78
الخطأ التجريبي	28	0.156		
L.S.D (0.05)		0.517		

*معنوي ** معنوي جدًا

تأثير المساحيق النباتية والتوابل في قتل بالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية:

أظهرت النتائج في جدول (4)، أن نسبة قتل خنفساء الدقيق الصدئية كانت الأعلى عند استخدام مسحوق القرفة والكافور يليه الزنجبيل ثم التبغ والخروع والكزبرة بفروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 (100%،100%، 80%، 60% ،60%،60%) وبالتركيزات (10%، 15%، 5%، 3%، 5%، 10%) على التوالي من ناحية أخرى لم تظهر فروق معنوية لجوز الطيب.

وكما بينت الدراسات المرجعية أن الرش بزيت الزنجبيل مع خليط مستخلص نباتي الحنظل والحرمل قد أدى إلى قتل خنفساء الدقيق الصدئية بنسبة 78.4 مقارنة بالشاهد (البياتي وآخرون 2013). توافق دراسة (الحديدي وآخرون 2014) وقد تعزى الفاعلية في قتل خنفساء الدقيق إلى المركبات التي تحتويها كل من القرفة يليها الزنجبيل ثم التبغ والخروع والكزبرة جدول رقم (1).

جدول (4)

النسب المئوية لقتل حشرة خنفساء الدقيق الصدئية تحت تركيزات مختلفة

نوع النبات / التركيز	الكافور	الكزبرة	جوز الطيب	القرفة	السدر	الخروع	التبغ	الزنجبيل
%0	0	0	0	0	0	0	0	0
%3	%20	%40	%60	%80	%40	%40	%60	%40
%5	%20	%60	0	%60	%60	%20	%40	%80
%10	0	%40	0	%100	%60	%60	%60	%40
%15	%100	0	0	%40	%20	%40	0	0
L.S.D (0.05)	**3.694**	**1.780**	**1.480**	**2.195**	**1.987**	**1.861**	**1.837**	**1.831**

ونلحظ من جدول (5)، أن الفروق في متوسطات تأثير المساحيق النباتية والتوابل في قتل الحشرة كانت أقل، أي أنه لا يوجد فروق معنوية بين المساحيق النباتية والتوابل؛ إذ كانت الأعلى عند استخدام مسحوق الكافور والقرفة يليها الزنجبيل ثم التبغ والخروع والكزبرة بفروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 على التوالي. وكانت قيمة $P < 0.449$ للمساحيق النباتية أي تساوي 44.9 % وهي أكبر من مستوى المعنوية 0.05. وهناك فروق معنوية بين تركيزات المساحيق النباتية والتوابل وكانت قيمة $P < 0.023$ للتركيزات أي 2.3% وهي أقل من مستوى المعنوية 0.05.

جدول (5)

تحليل التباين لاختبار التأثير القاتل لمساحيق نباتات القرفة والسدر والخروع والزنجبيل والكافور الكزبرة وجوز الطيب والتبغ ضد خنفساء الدقيق الصدئية Tribolium castanum

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط المربعات القتل	القتل	
			sig	F
الموديل (النموذج)	11	4.302	0.0894	1.87
مساحيق النباتات والتوابل	7	2.317	0.4485	1.01
التركيزات	4	7.775	0.0023*	3.37
الخطأ التجريبي	28	2.305		
L.S.D (0.05)		1.961		

*معنوي ** معنوي جدا

اتفقت النتائج مع ما توصلت إليه (Aswlan, *et al.* 2012) عند استخدامها مساحيق تسعة أنواع من البهارات ومن ضمنها مسحوق الزنجبيل لوقاية القمح من سوسة الذرة الصفراء *Stphilus zeamais* والتي أظهرت فاعلية طاردة. وكذلك ما توصلت إليه (Epidi and Odili 2008) في دراستهما لفاعلية أربعة من مساحيق النباتات من بينها الزنجبيل كمبيدات أحيائية ضد حشرة خنفساء الدقيق الصدئية *Tribolium castanum*.

وإن اختلاف تأثير المساحيق النباتية والتوابل لهذه الحشرة يعود إلى تباين في المكونات الكيميائية انظر جدول(1) يظهر محتويات لكل مسحوق نباتي أو تابل مستخدم في الدراسة، إذ قد تكون مانعات أو محفزات تغذية فعالة وأحياناً تنجذب لمادة غير مرغوب فيها؛ لأن المواد المؤثرة ضمن مكونات الغذاء قد لا تدرك من قبل الحشرة لأن تركيزها قد لا يكون كافيًا ومؤثرًا على الاستجابة السمية للحشرة (العراقي، 2002). وإن ما أظهرته نتائج التحليل الإحصائي في جدول رقم (5) من أن استعمال التركيزات 5% كان له تأثير معنوي حيث بلغت نسبة القتل 80% ، وقد يرجع سبب ارتفاع النسب المئوية لموت بالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية إلى تسمم الحشرات وحساسيتها للمركبات التي تحتويها المساحيق النباتية أو امتناعها عن التغذية مما يؤدي إلى موتها، وقد أوضحت الدراسات السابقة أن الزنجبيل والقرفة والكافور تحتوي على المركبات التي تحتويها النباتات والتوابل المستخدمة في جدول رقم (1) وجوز الطيب، وأثبت العلماء احتوائها على مركبين كيميائيين هما: Myristicin, Elimicin, حيث يتحول هذان المركبان داخل جسم الحشرة بفعل عمليات الأيض والتحول البيولوجي إلى مركبات شبيهة بمشتقات Amphetamines، وهي المركبات المنشطة المعروفة دوليا التي يعزى إليها تأثير الهلوسة لجوز الطيب (Shafiei, *et al.* 2012; Zhu, *et al.* 2016).

ومن خلال جدول (3) و(5) بتحليل التباين لنتائج أخبار التأثير الطارد والقاتل لمساحيق النباتات المستخدمة في الدراسة على حبوب القمح البلدي عند مستوى المعنوية 0.05 وأنه لا توجد فروق معنوية في صفتي القتل والطرد عند إضافة مساحيق النباتات المستخدمة في الدراسة، بينما كانت هناك فروق معنوية عالية في صفتي القتل والطرد بين تركيزات مساحيق النباتات المستخدمة في الدراسة وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه خلف وعيلان (2002) ، وفرمان (2009)، والفرحان وخلف (2009) في زيادة موت يالغات حشرة خنفساء الدقيق الصدئية وزيادة التأثيري الطارد لها عند زيادة المساحيق المخلوطة مع طحين الحبوب.

وقد يكون السبب أن حبيبات المساحيق تلتصق بأجسام الحشرات وتمتص الماء من أجسامها أو أن احتكاك أجسام الحشرة بها قد يسبب في إزالة الطبقة الشمعية من كيوتيكل فيتبخر ماؤها وتجف وتموت (أبو النور وخليفة 2019، Nalawah *et al.*, 1998).

الخلاصة: أوضحت النتائج أن المساحيق النباتية المستعملة في هذه الدراسة وهي الزنجبيل، والقرفة، وجوز الطيب، والخروع، والسدر، والتبغ، والكافور، والكزبرة ضد خنفساء الدقيق الصدئية لها تأثير قاتل وطارد عند تراكيز مختلفة ومن الممكن استخدامها بديلا فعالا لحماية الحبوب ومنتجاتها من الإصابة بالآفات الحشرية.

المراجع References

العربية:

أبو النور، نجاة علي عبدالله وخليفة، فادية إبراهيم محمد. 2019. دراسة تأثير بعض التوابل في مكافحة يالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة (المحيرة) *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) المجلة الليبية لوقاية النبات؛ العدد (9) : 64 – 75.

العراقي، رياض أحمد وأزهار عبد الجبار و إبراهيم خليل إبراهيم. 2008. تأثير بعض المساحيق النباتية في حياتية خنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا). مجلة تكريت للعلوم الصرفة. (1):13 64 – 60.

العراقي، رياض أحمد. 2002. مساحيق بعض النباتات كمواد واقية للحبوب المخزونة ضد خنفساء الخابرا، المؤتمر القطري الثاني في 22/ آذار لعلوم لحياة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل. ص2.

البياتي، جمعة أيوب وثابت مطهر الغنام وآلاء عماد توفيق. 2013. سمية زيت الزنجبيل وبعض المستخلصات النباتية في هلا خنفساء الطحين الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbsr) (Coleoptera: Tenebrionidae) مجلة زراعة الرافدين، العراق . 41 (1) : 81 – 87.

الحديدي، سناء نجم ونهاد عزيز خماس وحسين علي مطني. 2014. تأثير استعمال بعض التوابل في مكافحة يالغات حشرة خنفساء الطحين الحمراء . *Tribolium castaneum*) (Herbest) (Coleoptera:Tenebrionidae) مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 6 : (2) 248 – 257 .

الفرحاني، إيمان وخلف، جنان مالك. 2009. تأثير مساحيق أوراق بعض النباتات في الأداء الحياتي لخنفساء الطحين الحمراء *Tribolium castaneum* (Herbest).(Coleoptera: Tenebrionidae) مجلة علوم ذي قار.3 (1) 1- 6.

العودات، محمد ولحام، جورج. 1994. النباتات الطبية واستعمالاتها. الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع. دمشق. سوريا.

المنشاوي، عبد العزيز وحجازي، عصمت.1994. الآفات الحشرية والحيوانية وعلاقتها بالنبات والإنسان والحيوان وطرق مكافحتها. منشأة المعارف بالإسكندرية. مصر.

النجم، إيهاب عبد الكريم. 2013. تأثير مستويات مختلفة من درجات الحرارة والرطوبة في سمية لثلاثة مبيدات بايرثرويدية تجاه بالغات خنفساء الحبوب ذات الصدر المنشاري *Oryzaephilus surinamensis* (L.) Coleoptra: Silvanidae . مجلة أبحاث البصرة . 39: (2) 20 – 30.

تويج، نبيل سليم سعيد ورافع شاكر عبود ودريد محيي محمود. 2009. كفاءة بعض المعاملات الحيوية والكيمياوية في السيطرة على الأطوار اليرقية المختلفة لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية الخابرا *Trogoderma granarium*(Everts) . مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة. 1: (1) 30 – 37

جميل، معن عبد العزيز ورياض أحمد العراقي وأحمد سعدي حسين. 2011. حساسية خنفساء الطحين الحمراء لبعض المساحيق الخاملة. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية. 11: (2) 597 – 588

خلف، جنان مالك والفرحاني، إيمان موسى .2009. تأثير مساحيق أوراق بعض النباتات في الأداء الأحياتي لخنفساء الدقيق الصدئيه الحمراء(Coleoptera: Tenebrionidae) *Tribolium castaneum* (herbst) . مجلة علوم ذي قار، المجلد 1(3)18-30 .

خلف، جنان مالك والفرحاني، إيمان موسى .2008. مقارنة تأثير بعض المساحيق النباتية في الأداء الأحياتي لخنفساء الحبوب الشعرية (Coloptera: Dermestidae) *Trogoderma granarium* Everts .مجلة البصرة للعلوم الزراعية ،العدد 2،المجلد 21.79-93 .

خلف، جنان مالك وعيلان، عبد الحميد. 2002. تأثير مساحيق بذور بعض النباتات في خنفساء الدقيق Tribolum *castaneum* (Herbst) (Coleoptera:Tenebrionidae)الصدئية الحمراء .مجلة أبحاث البصرة. 28 -162 150 (1)

فرمان، خنساء سلمان. 2009. التأثير الطارد لبعض النباتات لخنفساء الطحين (Herbest) *Tribolum castaneum* . مجلة ديالى للعلوم الزراعية.1(2) 18 -24

عبد الله، فؤاد أحمد. 2016. تأثير استخدام بعض التوابل في مكافحة كاملات خنفساء الطحين الصدئية *Tribolium castaneum* (Herbest) (Coleoptera: Tenebrionidae). مجلة تكريت للعلوم الصرفة. 2(5): 56- 59.

لبنية، محي الدين عمر. 1998. التوابل تصنيفها النباتي ومونتها وفوائدها العلاجية. دار الصابوني للطباعة والنشر والتوزيع. حلب – سوريا.

لطيف، حيدر. 2010. اختبار كفاءة راشح الفطر *Trichoderma harzyanum* في المكافحة الحيوية لحشرة خنفساء الحبوب الشعرية الخابرا (*Trogoderma granarium*) . مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة. 2: (1) 1 – 7.

References

Abu al-Nur, N. A. 'A.; Khalifah, F. I. M. (2019). Dirasat athar ba'dh al-tawabil fi muqafahat balghat hashirat khunfusat al-diq al-mutashabiha (al-mu'irah) Tribolium confusum du Val (Coleoptera: Tenebrionidae). Al-Majallah al-Libiyah li-Wiqayat al-Nabat. (9), 64-75.

Al-Iraqi, R. A.; Azhar 'Abd al-Jabbar; Ibrahim Khalil Ibrahim. (2008). Athar ba'dh al-masahiq al-nabatiyah fi hayatiyat khunfusat al-hubub al-sha'riyah (al-khabara). Majallat Tikrit lil-'Ulum al-Sarfah. (1), 60-64.

Al-Iraqi, R. A. (2002). Masahiq ba'dh al-nabat li-hifaz al-hubub al-makhzunah didd khunfusat al-khabara. Al-Mu'tamar al-Qatari al-Thani fi 'Ulum al-Hayat, Wizarat al-Ta'lim al-'Ali wa-al-Bahth al-'Ilmi, Jami'at al-Mawsil.

Al-Bayati, J. A.; Thabit M. al-Ghanam; Ala' I. T. (2013). Samiyyat zayt al-zanjabil wa-ba'dh al-mustakhlasat al-nabatiyah fi hala khunfusat al-tahin al-sada'iyah Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat Zira'at al-Rafidayn. 41(1), 81-87.

Al-Hadidi, S. N.; Khimas, N. A.; Matni, H. A. (2014). Athar isti'mal ba'dh al-tawabil fi muqafahat balghat hashirat khunfusat al-tahin al-hamra Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat Diyala lil-'Ulum al-Zira'iyah. 6(2), 248-257.

Al-Farhani, I.; Khalaf, J. M. (2009). Athar masahiq awraq ba'dh al-nabat fi al-adah al-hayati li-khunfusat al-tahin al-hamra Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat 'Ulum Dhiy Qar. 6(1), 1-3.

Al-'Awdat, M.; Lahham, J. (1994). Al-Nabat al-tibbiyah wa-isti'malatuh. Al-Ahali lil-Tiba'ah wa-al-Nashr wa-al-Tawzi'. Dimashq, Suriyah.

Al-Manshawi, 'A. A.; Hijazi, 'I. (1994). Al-Af'at al-hashariyah wa-al-hayawaniyah wa-'alaqatuh bi-al-nabat wa-al-insan wa-al-hayawan wa-turuq muqafahatih. Manshurat al-Ma'arif bi-al-Iskandariyah, Misr.

Al-Najm, I. A. K. (2013). Athar mustawayat mukhtalifah min darajat al-hararah wa-al-rutubah fi samiyyat thalathat mabidat bayruthruyidiyah tijah nahw balghat khunfusat al-hubub dhat al-sadr al-manshuri Oryzaephilus surinamensis (L.) Coleoptera: Silvanidae. Majallat Abhath al-Basrah. 39(2), 20-30.

Twaij, N. S. S.; Rafi' Sh. 'A.; Durayd M. M. (2009). Kafa'at ba'dh al-mu'amalat al-hayawiyah wa-al-kimawiyah fi al-saytarah 'ala al-atwar al-yaraqiyah al-mukhtalifah li-hashirat khunfusat al-hubub al-sha'riyah al-khabara Trogoderma granarium Everts. Majallat Jami'at al-Kufah lil-'Ulum al-Hayat. 1(1), 30-37.

Jamil, M. A.; Al-Iraqi, R. A.; Ahmad S. H. (2011). Hassasiyyat khunfusat al-tahin al-hamra li-ba'dh al-masahiq al-khamilah. Majallat Abhath Kulliyat al-Tarbiyah al-Asasiyah. 11(2), 588-597.

Khalaf, J. M.; Al-Farhani, I. M. (2009). Athar masahiq awraq ba'dh al-nabat fi al-adah al-hayati li-khunfusat al-diq al-sada'iyah al-hamra Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat 'Ulum Dhiy Qar. 1(3), 18-30.

Khalaf, J. M.; Al-Farhani, I. M. (2008). Muqaranat athar ba'dh al-masahiq al-nabatiyah fi al-adah al-hayati li-khunfusat al-hubub al-sha'riyah Trogoderma granarium Everts (Coloptera: Dermestidae). Majallat al-Basrah lil-'Ulum al-Zira'iyah. 21(2), 79-93.

Khalaf, J. M.; 'Aylan, 'A. (2002). Athar masahiq budhur ba'dh al-nabat fi khunfusat al-diq Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat Abhath al-Basrah. 28(1), 150-162.

Farman, Kh. S. (2009). Al-Athar al-ward li-ba'dh al-nabat li-khunfusat al-tahin Tribolium castaneum (Herbst). Majallat Diyala lil-'Ulum al-Zira'iyah. 1(2), 18-24.

'Abd Allah, F. A. (2016). Athar isti'mal ba'dh al-tawabil fi muqafahat kamilat khunfusat al-tahin al-sada'iyah Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Majallat Tikrit lil-'Ulum al-Sarfah. 2(5), 56-59.

Lubaniyah, M. 'U. (1998). Al-Tawabil tasnifuhu al-nabati wa-munatah wa-fawa'iduha al-tibbiyah. Dar al-Sabuni lil-Tiba'ah wa-al-Nashr wa-al-Tawzi'. Halab, Suriyah.

Latif, H. (2010). Ikhtibar kafa'at rashih al-fitr Trichoderma harzianum fi al-mukafahah al-hayawiyah li-hashirat khunfusat al-hubub al-sha'riyah al-khabara Trogoderma granarium. Majallat Jami'at al-Kufah lil-'Ulum al-Hayat. 2(1), 1-7.

الأجنبية:

Abdullah, L. M. 2012. Effect of vacuum and heat temperature on developmental stages of the lesser grain borer *Rhizopertha dominica* (F.). The Arab J. of Plant Protection, 30(1):80-85.

Abdullah, L. M. 2009. An evaluation survey to determine *Tribolium spp*. infestation levels for three major crops during storage. The Iraqi J. Agric. Sci.(Special Issue), 14(9):199-205.

Abdullah, L. M. 2008. Effect of feeding on different cereals on some biological parameters of grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechidae). The Iraqi J. Agric. Sci.,39 (1):69-75.

Abdullah, L. M. and Aziz, F. M. 2000. Effect of vacuum with high temperature on different stages of agnomis grain moth *Sitotroga cerealella* (Oliv.). The Iraqi J. Agric. Sci.,5(1): 27-33.

Abbott, W.S.1925. A method of computing the effectiveness in insecticide. Journal of. Economic Entomology. 18:265-267.

Al-Jaber, A. 2006. Toxicity and repellency of seven plants essential oils to *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera:Tenebrionidae) *Sci. J. King Faisal University* .7(1):49-59.

Al-Iraqi, R. A. 2010. Pest of Stored Grain and Methods of Control. Ministry of Higher Education and Scientific Research, the Univer- sity of Mosul, Dar Ibn Al Atheer for printing and publishing .616

Ahmedani M. S.; Shaheen, N.; Ahmedani, M. Y. and Aslam, M. 2007. Status of phosphine resistance in khapra beetle, *Trogoderma granarium* (Everts) strains collected from remote villages of Rawalpindi district. Pakistan Entomologist, 29, 95-102.

Aour, G. and Makee, H. 2004. Susceptibility of potato tuber moth (Lepidoptera: Gelechiidae) to postharvest gamma irradiation. j. Econ. Entomol., 97(2): 711-714.

Arthur, F. H . 2000. Impact of food source on survival of red flour beetles and confused flour beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) exposed to diatomaceous earth. J. Econ. Entomol. 93, 4 , 1347- 1356.

Aswalan, E.F.; Ebere, U.E. and Emeasor, K.C. 2012. Effect of some plant products on the control of rice weevil *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae).*J.Med.plants Res.*Vol 6(33):4811 – 4814.

Benz, G. 1987. Integrated pest management in material protection, storage, and food industry .In :Delucchi, V.(ed.) Integrated pest management. An International Prespective. Geneva, Pp:31-69.

De Assis, C.P.O.; Gondim, J.M.G.C.; De. Siqueira, H.A.A. and Da Gmara, C.A.G. 2011. Toxicity of essential oils from plants towards *Tyrophagus putrescentiae* (Schrant) and *Suidasia pontifica* Oudemans (Acari: Astigmata) Journal of stored products Research.47 (4):267-410.

Dent, D. 2000. Insect Pest Management, 2nd ed. CABI Publishing, Wallingford, U.K.

Dimizas B. J; Kavalieratos, G. B.; Papagregoriou N. G. and Buchelos, C. 2005. The Insecticidal efficacy of diatomaceous earth against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* Duval (Coleoptera: Tenebrionidae) on stored wheat: Influence of dose rates, temperature and exposure interval. J. Stored Prod. Res. 41, 60, 47-55.

El-Lakwah, F. A.; Abdlel-Aziz, A. E. and Azab, M .M. 2002. Effectiveness of petroleum ether extracts of dill and cumin seeds alone and under modified atmospheres against khapra beetle larvae *Trogoderma granarium* Everts. Proc. 2nd Int. Conf. Plant Prot. Cairo, Egypt. 1:651-660.

Epidi, T.T.and Odili, E.O. 2008. Biocidal activity of selected plant powdersagainst *Tribolium castaneum* Herbst in stored groundnut (*Araohis hypogaeal*). *Afr. J. Environ. Sci.Technol.*Vol 3(1): 1 – 5.

Guimarães, R., Barros, L., Dueñas, M., Calhelha, 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.

Ismail, A.Y. 2006. Effect of low pressure, nitrogen and carbon dioxide gases on the mortality of the cowpea bruchids stage- s *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Bruchidae: Coleop.). Arab J. Pl. Prot. 24: 28-31.

Ishii, T.; Matsuzawa, H. and Vairappan, C.S. 2010. Repellent activity of common spices against the rice weevil *Setophilius Zeamais* Mostsch (Coleoptera: Curculionidae) J. Tropical Bio. and cons. 7:75-80.

Halawah, Z. A.; Mohamed, R. A. and El – Kashlan, I. H. 1998. Laboratory evaluation of some plants and inseticides against beetle *Callosobruchus maculatus* infesting stored product. *Egyptian Journal of Agricultural Research* 76: 85 – 93.

Khair, A. S. M. 2002. Studies on the Biology of the Red-flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst., (Coleoptera: Tenebrionidae) in different cereal flours. A thesis, Faculty of Agric. Univ. of Khartoum. pp:95.

Khaliq, A.; Sagheer, M. and Javed, M. 2014. Estimation of quality deterioration in different rice genotypes infested by *Tribolium castaneum* (Herbst) under biotic stress. Cercetări Agronomice în Moldova. 3 (159) :47-56.

Mansee, P. H and Muntaser, M. R. 2003. Maximizing toxicity of Certain Insecticides against *Tribolium castaneum*. Agriculture and Marine Sciences, 8 (1): 27- 34.

MBTOC. 2014. Report of the Methyl Bromide Technical Options Committee- 2014 Assessment. United Nations Environment Programme (UNEP). Methyl Bromide Technical Options Committee (MBTOC). Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme.

Mohamed, A. A. I. 2007. Effect of propolis extracts on khapra beetle *Trogoderma Granarium* (Everts) (Coleoptera: Dermestidae). thesis. College of Agriculture. Khartoum University, Republic of Sudan.

Nat, A.I.; Ibiany,Y.B; Uyoh, E.A.; Edu,N.E.; Bkanem, B.E. and John, Q.E. 2013. Insect pest damage to leaves of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. wap) comparative effects of aqueous extract of *Piper guineensis* , *Allium sativum* and *Myristia fragrans*. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and food technology 3(2):17-20.

Okunlola, A. I.; Ofuya, T. I. and Aladesanwa, R. D. 2008. Efficacy of extracts on major insect pests of selected leaf plant vegetables in south western Nigeria. Agri. Jour. ,3 (3) :181-184.

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.

Rajendran, S., Kumar, V. L. and Sriranjini, V. 2008. Fumigation of grain stacks with sulfuryl fluoride. International Pest Control, 50, 192-195.

Rani, P.U. 2012. Fumigant and contact toxic potential of essential oils from plant extract against stored products pests. J. Biopest.5(2):120-12.

Sabeat, F. A.; Abdullah, L. M. and Ali, A. M. 2011. The effects of high temperature 45C at the lethal time (LT50) on some biological aspects of the hairy grain beetle larvae *Trogoderma granarium* (Everts) (Coleop.: Dermestidae). Al- Anbar J. of Agric. Sci.,2(9): 169-177.

SAS Institute. **2002**. SAS/STAT for windows: Version 9.0. SAS Institute, Cary, NC.

Schmutterer, H. 2002. The Neem Tree, Azadirachtaindica A. Juss Other Meliaceous Plants Sources of Unique Natural products for Integrated pest management medicine and other purposes. Mumbia, India.

Shewry, P. R. 2007. Improving the protein content and composition of cereal grain. J. Cereal. Sci., 46(3): 239-250.

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

Sokoloff, A. 1977. The biology of *Tribolium* with special emphasis on genetic aspects. Clarendon Press, London, Volume 1, p. 333.

Subramanyam, B. H. and Roseli, R. 2000. Inert dusts, In Bh. Subramanyam and D. W. Hagstrum (eds.), Alternatives to pesticides in stored products, IPM. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA., 321-380.

Uddin , M. A. and Ara, N. 2006.Temperature effect on the toxicity of six insecticides against red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) J. Life Earth Sci., 1(2): 49-52.

Woiwod, I. P. 1997. Detecting the effects of climate change on Lepidoptera. Journal of Insect Conservation, 1: 149-158.

Wright J. ; Sinclair, E. A. and Annis, P. C. 2002. Laboratory determination of the requirements for control of *Trogoderma variabile* (Coleoptera: Dermestidae) by heat. Journal of Stored Products Research, 38, 147-155.

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.

❋❋❋