

تقييم كفاءة مسحوق لحاء القرفة الصينية (*Cinnamomum cassia* (Blume)) في ثلاثة أنواع حشرية من غمدية الأجنحة

نادرة حمود المعجل

كلية التربية، الأقسام العلمية، الرياض، ص.ب. 58202، الرياض 11594، المملكة العربية السعودية

الملخص

المعجل، نادرة حمود. 2005. تقييم كفاءة مسحوق لحاء القرفة الصينية (*Cinnamomum cassia* (Blume)) في ثلاثة أنواع حشرية من غمدية الأجنحة. مجلة وقاية النبات العربية، 23: 100-106.

تم تقييم فعالية عدة تراكيز (0.05-1.00%) من مسحوق القرفة الصينية (*Cinnamomum cassia* (Blume)) في مكافحة حبوب القمح من الإصابة بكل من سوسة الأرز (*Sitophilus oryzae* L.) وسوسة القمح (*S. granarius* L.) وثاقبة الحبوب الصغرى (*Rhyzopertha dominica* Fab.). كان للمسحوق تأثير سمي معنوي في الحشرات المختبرة، وكانت سوسة الأرز أكثرها حساسية، بينما كانت ثاقبة الحبوب الصغرى أقلها حساسية. كما تدرجت التركيزات القاتلة لـ 50% (LC₅₀) و 95% (LC₉₅) للحشرات الثلاث تصاعدياً كالآتي: سوسة الأرز (0.18 و 0.70%)، سوسة القمح (0.29 و 0.97%)، ثاقبة الحبوب الصغرى (0.45 و 1.30%)، على التوالي. أظهرت النتائج أيضاً أن معدل وضع البيض لسوستي الأرز والقمح قد انخفض وبفارق معنوي عن تجربة الشاهد، كما انخفض أيضاً النسل الناتج للحشرات الثلاثة وبفارق معنوي عن تجربة الشاهد. استمر تأثير فعالية مسحوق القرفة الصينية لمدة 15 يوماً بعد تخزين حبوب القمح المعاملة بالمسحوق لجميع الحشرات المختبرة، وتراوح الزمن المميت لـ 95% من الحشرات بين 40-48 يوماً في جميع الحشرات المختبرة. لم يكن لمعاملة حبوب القمح بمسحوق القرفة الصينية أي تأثير في حيوية الحبوب المعاملة سواء بعد المعاملة مباشرة أو بعد التخزين.

كلمات مفتاحية: القرفة، سموم نباتية، الإنتاج، التخزين، حشرات الحبوب المخزونة.

المقدمة

يعد القمح من أهم محاصيل الحبوب كغذاء للإنسان، وهو من المحاصيل الأساسية التي تهتم المملكة العربية السعودية بزراعتها، بل وقد أصبح إنتاج القمح - إضافة إلى كفايته محلياً كغذاء - يحقق فائضاً للتصدير (4). يتعرض القمح ومحاصيل الحبوب الأخرى أثناء تخزينها للإصابة بأنواع عديدة من الآفات الحشرية حيث تستهلك هذه المحاصيل في غذائها مسببة تدني القيمة الغذائية لها (14). وعلى الرغم من شيوع ونجاح استخدام المبيدات الحشرية الكيماوية المصنعة في مكافحة تلك الحشرات لما تتميز به من تأثير سريع وحاد على الحشرة، إلا أن استخدامها قد أدى لظهور العديد من المشاكل منها: الصحية للإنسان والحيوان، البيئية من حيث تلوث مكونات البيئة (13)، الحشرية بظهور سلالات من الحشرات مقاومة لفعل المبيدات (12). وإن الحاجة إلى مواد واقية للحبوب المخزونة من الإصابة الحشرية تتميز بالفاعلية وقلة السمية ورخص الثمن وعدم الإضرار بالبيئة قد جذبت انتباه الباحثين على مستوى العالم إلى مساحيق ومستخلصات النباتات الطبية (7، 22، 24). وقد لوحظ التأثير السمي لبعض النباتات الموجودة في آسيا وأفريقيا والولايات المتحدة الأمريكية وذلك على بعض الحشرات الرئيسية في تلك المناطق.

يعد القمح من أهم محاصيل الحبوب كغذاء للإنسان، وهو من المحاصيل الأساسية التي تهتم المملكة العربية السعودية بزراعتها، بل وقد أصبح إنتاج القمح - إضافة إلى كفايته محلياً كغذاء - يحقق فائضاً للتصدير (4). يتعرض القمح ومحاصيل الحبوب الأخرى أثناء تخزينها للإصابة بأنواع عديدة من الآفات الحشرية حيث تستهلك هذه المحاصيل في غذائها مسببة تدني القيمة الغذائية لها (14). وعلى الرغم من شيوع ونجاح استخدام المبيدات الحشرية الكيماوية المصنعة في مكافحة تلك الحشرات لما تتميز به من تأثير سريع وحاد على الحشرة، إلا أن استخدامها قد أدى لظهور العديد من المشاكل منها: الصحية للإنسان والحيوان، البيئية من حيث تلوث مكونات البيئة (13)، الحشرية بظهور سلالات من الحشرات مقاومة لفعل المبيدات (12). وإن الحاجة إلى مواد واقية للحبوب المخزونة من الإصابة الحشرية تتميز بالفاعلية وقلة السمية ورخص الثمن وعدم الإضرار بالبيئة قد جذبت انتباه الباحثين على مستوى العالم إلى مساحيق ومستخلصات النباتات الطبية (7، 22، 24). وقد لوحظ التأثير السمي لبعض النباتات الموجودة في آسيا وأفريقيا والولايات المتحدة الأمريكية وذلك على بعض الحشرات الرئيسية في تلك المناطق.

إن مادة cinnamaldehyde المستخلصة من لحاء القرفة الصينية (*C. Cinnamomum cassia* Blume (Chinese cinnamon) (*aromaticum* Nees)) بواسطة كلوريد الميثيلين (10)، لها خواص فعالة كمادة سامة وممانعة لتغذية كل من خنفساء الدقيق الصندنية (*Tribolium castaneum* Herbst.) وسوسة الذرة

مواد البحث وطرقه

الحبوب المستخدمة

تم استخدام حبوب القمح من النوع الصلب، حيث غسلت وجففت ثم حفظت في أوعية محكمة الغلق لمدة 3 أسابيع لضمان عدم إصابتها بالحشرات.

المزارع الحشرية

تم الحصول على البالغات من سوسة الأرز و سوسة القمح وثاقبة الحبوب الصغرى من عينات قمح مصابة بها، ثم وضعت كل 200 حشرة من كل نوع في أوعية زجاجية مقاسها 14×20 سم تحوي 300 غ من القمح النظيف المجهز، غطيت تلك الأوعية بغطاء من الموسلين وربطت بإحكام برباط من المطاط. حفظت داخل حاضنة عند درجة حرارة 27±2°س ورطوبة نسبة 65±5%. بعد تمام خروج

الجيل الأول نقلت الحشرات الناتجة إلى أوعية أخرى بها قمح نظيف وتركت في الحاضنة حتى خروج الجيل الثاني. استخدمت الحشرات الناتجة (2-14 يوماً) في كل التجارب وكذلك في عمل مزارع جديدة.

نبات القرفة الصينية

تم الحصول على لحاء القرفة الصينية من الأسواق المحلية، حيث غسل وجفف ثم طحن بطاحونة كهربائية عالية السرعة و نخل بمنخل (300 ثقوب في البوصة المربعة 300 mesh)، ثم حفظ في أوعية محكمة الغلق (27).

تأثير القرفة في الحشرات المختبرة

تم اختيار عدة تراكيز متسلسلة (0.05-1.00%) من مسحوق القرفة الصينية لاختبارها على كل نوع حشري على حده، فمثلاً عند تحضير تركيز 0.05% من المسحوق، يخلط مقدار 0.005 غ من المسحوق مع 10 غ من حبوب القمح، ولتحضير 0.1% من المسحوق يخلط مقدار 0.01 غ من المسحوق مع 10 غ من حبوب القمح. خلطت جميع التراكيز مع 10 غ من حبوب القمح النظيفة في أنابيب زجاجية (3×10 سم)، وبمعدل 3 مكررات لكل تركيز وتركت 3 مكررات أخرى بدون معاملة كشاهد، بعد ذلك تم وضع 25 حشرة من كل نوع حشري مدروس كل على حده (سوسة الأرز- سوسة القمح وثاقبة الحبوب الصغرى) بكل مكرر وغطيت الأنابيب بقماش وأحكم غلقها برباط مطاطي. وضعت جميع الأنابيب في حاضنة درجة حرارتها 27±2°م ورطوبته النسبية 5±5% (مع ملاحظة أن جميع التجارب تم حفظها في حاضنة عند نفس درجات الحرارة والرطوبة). سجلت أعداد الحشرات الميتة بعد يوم، 3، 7 و 14 يوماً. وبناء على أعداد الحشرات المتحصلة عليها من كل نوع تم عمل تراكيز أخرى وذلك للحصول على نسب موت متدرجة تتراوح بين 20-90% حتى يمكن من خلالها حساب التراكيز القاتل لـ 50% (LC₅₀) و 95% (LC₉₅). تم تعديل نسب الموت المتحصلة عليها بعد 3 أيام باستخدام معادلة أبوت Abbott's formula (2) حسب المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الموت المعدلة} = \left[\frac{\text{نسبة الموت في المختبر} - \text{نسبة الموت الطبيعية}}{100} \right] \times 100$$

ثم تم حساب التركيز الوسطي المميت لـ 50% (LC₅₀) والتركيز القاتل لـ 95% (LC₉₅) من الحشرات وذلك بعد 3 أيام من المعاملة. تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام اختبار F، ثم حسب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05.

تأثير القرفة في الكفاءة الإنتاجية للبيض والنسل الناتج

تمت دراسته تأثير مسحوق القرفة في حيوية كل حشرة من الحشرات المختبرة، حيث اختير التركيزان القاتلان لـ 50 و 95% من كل حشرة من الحشرات الثلاثة، وذلك لدراسة تأثير معاملة حبوب القمح بكل منها في عملية وضع البيض والنسل الناتج من كل سوسة الأرز وسوسة القمح، وكذلك تأثيرها في النسل الناتج من ثاقبة الحبوب الصغرى. ففي حالة الحشرتين الأوليين، تم خلط كل من التراكيز لكل حشرة مع 50 غ من حبوب القمح خلطاً جيداً (6 مكررات لكل تركيز) بالإضافة إلى 6 مكررات لمعاملة الشاهد. أما في حالة ثاقبة الحبوب الصغرى فقد تم عمل نفس الطريقة السابقة إلا أن عدد المكررات كان 3 مكررات لكل تركيز وللشاهد غير المعامل.

وضعت 5 أزواج من كل حشرة من الحشرات الثلاثة حديثة الخروج على كل مكرر خاص بها وغطيت الأنابيب بقماش وربط الغطاء بإحكام لضمان عدم خروج الحشرات من كل أنبوبة. بعد 14 يوماً من المعاملة تم عزل البالغات والتخلص منها من كل المعاملات وذلك لضمان عدم اختلاطها مع بالغات الجيل الأول. وفي حالة الأنابيب الخاصة بسوستي الأرز والقمح قسمت المكررات من كل تركيز وكذلك التجربة غير المعاملة إلى قسمين (3 مكررات لكل قسم)، أحد هذين القسمين كان لتحديد عدد البيض حيث تم صبغ الحبوب بحمض فوكسين (Fuchsin acid) تبعاً لطريقة (9)، ثم تم عد البيض وسجلت أعدادها. والقسم الآخر لتحديد النسل الناتج، أعيدت الأنابيب إلى الحاضنة بعد التخلص من البالغات. كذلك أعيدت المعاملات الخاصة بثاقبة الحبوب الصغرى إلى الحاضنة بعد التخلص من حشرات البالغة. ثم تم عد النسل الناتج من جميع هذه المعاملات بعد 35 يوماً من بدء المعاملة، و بعد ذلك تم فحص المعاملات يومياً لاستكمال عد النسل الناتج وذلك حتى تمام خروج جميع حشرات الجيل الأول. سجلت الأعداد، ثم حددت نسبة انخفاض عدد البيض والنسل الناتج عن التجربة الشاهد وذلك بتطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الانخفاض أو الزيادة} = \left[\frac{\text{نسبة الموت في المعامل} - \text{نسبة الموت الطبيعية}}{100} \right] \times 100$$

كما تم حساب الخطأ القياسي (Standard error) لمتوسط أعداد البيض والنسل الناتج من البيض الموضوع. وقد تم مقارنة النتائج مع تجربة الشاهد إحصائياً باستعمال اختبار T.

التأثير المتبقي للقرفة بعد تخزين حبوب القمح المعاملة بها

تمت دراسة تأثير القرفة الصينية بالتركيز القاتل لـ 95% لكل حشرة من الحشرات موضوع الدراسة بعد تخزين حبوب القمح المعاملة بها. أعدت ست أوعية زجاجية محكمة الغلق (سعة 2 كغ) وضع داخل كل منها 1 كغ من حبوب القمح النظيفة المجهزة، عوملت ثلاث منها بمسحوق القرفة، كل وعاء بالتركيز القاتل لـ 95% من الحشرات، وذلك لكل حشرة من الحشرات الثلاث، وتركت الثلاث الباقية بدون

في سوسة القمح 63.33 و 88.89% للتركيزين على التوالي. كما يبدو من النتائج السابقة أن التأثير كان في بيض الحشرتين أكثر مما كان في النسل. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار (ت) أن جميع الفروق كانت معنوية، وعند معاملة ثاقبة الحبوب الصغرى بالتركيزين القائلين لـ 50 و 95% من الحشرات من نفس المسحوق انخفض النسل الناتج من الحشرات المعاملة بنسبة 83.56 و 95.21% للتركيزين على التوالي، وكانت الفروق معنوية.

التأثير المتبقي للقرفة بعد تخزين الحبوب المعاملة بها

يظهر جدول 4 أن التأثير المتبقي لمسحوق القرفة الصينية بدأ بالتدهور الشديد في اليوم الثامن عشر من المعاملة وتخزين الحبوب، ويبدو ذلك من نسب الموت المتدنية في بالغات سوستي الأرز والقمح (40 و 30%)، بينما بدأ هذا التدهور الشديد في اليوم الخامس عشر من التخزين في حالة ثاقبة الحبوب الصغرى (35%) وذلك بعد 3 أيام من تعريض البالغات للحبوب المعاملة، وعند حساب الزمن المميت لـ 95% من الحشرات بعد 3 أيام من معاملة حبوب القمح وتعرض الحشرات وجد أنه يتراوح بين 40 إلى 48 يوماً في جميع الأنواع الحشرية المختبرة، بينما يتراوح الزمن المميت لـ 50% من الحشرات بين 100 إلى 106 أيام.

تأثير القرفة في الإنبات

لم يكن لمعاملة القمح بمسحوق القرفة أي تأثير في حيوية البذور المعاملة، سواء كانت ذلك قبل تخزين هذه البذور أم بعده، فقد كانت معدلات الإنبات في البذور المعاملة مقارنة لمعدلاتها في البذور غير المعاملة (تجربة الشاهد)، حيث تراوحت بين 90-95% بعد المعاملة وقبل التخزين، و 90-94% بعد المعاملة والتخزين.

المناقشة

يتضح من النتائج المسجلة التأثير السمي لمسحوق القرفة الصينية في البالغات من الحشرات الثلاث المختبرة، وأن سوسة الأرز كانت أكثرها حساسية و بأقل التركيزات، بينما كانت ثاقبة الحبوب الصغرى أقلها حساسية حيث تطلبت زيادة التركيزات للوصول إلى نفس نسب الموت في سوسة الأرز. وهذا يتوافق مع نتائج El-Nahal وآخرين (8). ويرى Casida (6) أن هناك اختلافاً في حساسية الأنواع الحشرية المختلفة لكل مادة نباتية مما يؤدي إلى اختلاف تأثير هذه النباتات عليها.

وعند الرجوع للدراسات السابقة والخاصة بدراسة تأثير القرفة في الحشرات نجد أن غالبية الدراسات كانت على زيوتها ومستخلصاتها فقط دون مساحيقها، كما أن كثيراً من تلك الدراسات كانت على أنواع أخرى من القرفة مثل القرفة السيلانية (*C. zylanicum* Nees.) والكافور (*C. camphora* T.Nees.).

وصلت نسبة موت سوسة القمح إلى 30% بعد يوم واحد من المعاملة في أعلى تركيز مستخدم (0.5%) (جدول 1)، بينما لم يكن هناك أي نسب موت في التركيزين المنخفضين 0.2 و 0.25%، وبلغت نسبة الموت بعد 3 أيام من المعاملة عند أقل تركيز مستخدم 23%، وارتفعت لتصل إلى 90% عند أعلى تركيز مستخدم (0.5%). أما بعد 7 أيام من المعاملة فقد ماتت جميع البالغات تقريباً عند التركيز بين العالين 0.4 و 0.5%، بينما ماتت جميع البالغات عند جميع التركيزات المستخدمة بعد 14 يوماً من المعاملة، وقد كانت جميع الفروق معنوية عند مقارنتها مع تجربة الشاهد وذلك بعد ثلاثة أيام من المعاملة (ف = 166.4).

بينت نتائج جدول 1، أنه عند تركيز 0.5% مات نصف البالغات من ثاقبة الحبوب الصغرى وذلك بعد 3 أيام من المعاملة بينما مات 90% من البالغات عند التركيز الأعلى 1% عند نفس المدة، ورغم ذلك فقد ماتت جميع البالغات عند كلا التركيزين بعد 7 أيام من المعاملة. وكانت جميع الفروق معنوية (ف=103.9). ويظهر الجدول 2 أن سوسة الأرز أكثر حساسية لمسحوق القرفة من سوسة القمح بينما الأخيرة أكثر حساسية من ثاقبة الحبوب الصغرى.

جدول 2. سمية مسحوق القرفة الصينية *Cinnamomum cassia* في الحشرات المختبرة.

Table 2. Toxicity of *Cinnamomum cassia* powder on the tested insects.

| اسم الحشرة Insect name | ميل خط الموت Slope of mortality | التركيز القاتل لـ 50 % من الحشرات (LC ₅₀) | التركيز القاتل لـ 95 % من الحشرات (LC ₉₅) |
|--|--|--|---|
| سوسة الأرز <i>Stiophilus oryzae</i> | 2.77 | 0.18 | 0.70 |
| سوسة القمح <i>Sitophilus granarius</i> | 4.60 | 0.29 | 0.97 |
| ثاقبة الحبوب الصغرى <i>Rhyzopertha dominica</i> | 3.53 | 0.45 | 1.30 |

تأثير القرفة في الكفاءة الإنتاجية للبيض والنسل الناتج

انخفض معدل وضع البيض في سوستي الأرز والقمح وذلك عند تعريضها لحبوب قمح معاملة بمسحوق القرفة الصينية بالتركيزين القائلين لـ 50 و 95% من الحشرات (0.18 و 0.70% - 0.29 و 0.97% للتركيزين والحشرتين، على التوالي). وقد كانت نسبة الانخفاض في وضع البيض عند التركيز القائل لـ 50% من الحشرات للحشرتين متقاربة (67.43 و 65.78% للحشرتين، على التوالي)، أما عند تعريض الحشرتين للتركيز القاتل لـ 95% من الحشرات فقد زادت نسبة الانخفاض في وضع البيض عن تجربة الشاهد حيث بلغت 92.43 و 82.13% للحشرتين، على التوالي، وكانت الفروق معنوية (جدول 3). كما يظهر الجدول نفسه أن الانخفاض في النسل الناتج من سوسة الأرز بلغ 93.77 و 100% للتركيزين على التوالي، كما بلغ

جدول 3 . معدل وضع البيض والنسل الناتج من الحشرات المختبرة المعرضة لحبوب قمح معاملة بمسحوق القرفة الصينية *Cinnamomum cassia* powder. **Table 3.** Mean number of eggs and progeny of tested insects emerged from wheat grains treated with *Cinnamomum cassia* powder.

| معدل النسل الناتج / 5 أزواج Av. no. of emergence / 5 pairs | | | معدل وضع البيض / 5 أزواج Av. no. of egg laid / 5 pairs | | | تركيز مسحوق القرفة الصينية (%) Concentration of Chinese cinnamon (%) | اسم الحشرة Insects name |
|---|---|---|--|---|---|---|--|
| اختبارات عند مستوى احتمال 5 % T value at P = 5 % | نسبة الانخفاض عن الشاهد %Reduction | المتوسط ± الخطأ القياسي Mean ± SE | اختبارات عند مستوى احتمال 5 % T value at P = 5 % | نسبة الانخفاض عن الشاهد %Reduction | المتوسط ± الخطأ القياسي Mean ± SE | | |
| 18.68- 22.74 | 93.77 100 | 0.7± 1.7 0.0 ± 0.0 1.2±27.3 | 6.52- 10.56- | 67.43 92.43 | 3.0± 14.3 0.9±3.3 4.1±44.0 | LC ₅₀ LC ₉₅ التجربة الشاهد Control | سوسة الأرز <i>Sitophilus oryzae</i> |
| 5.38- 9.80 | 63.33 88.89 | 0.9±3.3 1.0 ± 0.6 0.6± 9.0 | 5.74- 8.26- | 65.78 82.13 | 2.1± 9.0 1.5 ± 4.7 2.2±26.3 | LC ₅₀ LC ₉₅ التجربة الشاهد Control | سوسة القمح <i>Sitophilus granarius</i> |
| 5.93 - 6.79 - | 83.56 95.21 | 1.2 ± 8.0 0.9 ± 2.3 6.8± 48.7 | | | | LC ₅₀ LC ₉₅ التجربة الشاهد Control | ثاقبة الحبوب الصغرى <i>Rhyzopertha dominica</i> |

جدول 4. التأثير المتبقي لمسحوق القرفة الصينية *Cinnamomum cassia* في الحشرات المختبرة المعرضة لحبوب قمح معاملة بها. **Table 4.** Residual effect of *Cinnamomum cassia* powder on tested insects exposed to treated wheat grains.

| نسب موت الحشرات في الأيام بعد التعريض % Mortality of exposed insects at different days after treatments | | | | | | | | | الفترة بعد المعاملة (بالأيام) Period after treatment (days) |
|--|-----|--------|---|-----|--------|--|-----|--------|---|
| ثاقبة الحبوب الصغرى <i>Rhyzopertha dominica</i> | | | سوسة القمح <i>Sitophilus granarius</i> | | | سوسة الأرز <i>Sitophilus oryzae</i> | | | |
| 7 | 5 | 3 | 7 | 5 | 3 | 7 | 5 | 3 | |
| 100 | 100 | 96 | 100 | 100 | 98 | 100 | 100 | 96 | Initial |
| 100 | 100 | 94 | 100 | 100 | 94 | 100 | 100 | 95 | 3 |
| 100 | 100 | 93 | 100 | 100 | 95 | 100 | 100 | 95 | 6 |
| 100 | 100 | 90 | 100 | 100 | 93 | 100 | 100 | 90 | 9 |
| 100 | 92 | 80 | 100 | 100 | 89 | 100 | 95 | 81 | 12 |
| 77 | 49 | 35 | 100 | 93 | 72 | 100 | 90 | 62 | 15 |
| 70 | 45 | 23 | 94 | 68 | 30 | 100 | 90 | 40 | 18 |
| | | 3.8563 | | | 4.4002 | | | 5.1128 | ميل خط الموت |
| | | 40 | | | 42 | | | 48 | الزمن القاتل لـ 95 % بالأيام LT ₉₅ (days) |
| | | 106 | | | 100 | | | 101 | الزمن القاتل لـ 50 % بالأيام LT ₅₀ (days) |

الممكن أن يجعلها مادة ذات فائدة في وقاية الحبوب. وعندما اشتق Park وآخرون (23) عدداً من المركبات من لحاء القرفة الصينية وجدوا أن العنصر الحيوي الفعال هو Trans-cinnamaldehyde وأن أكثر المركبات سمية على سوسة ثمار السنديان *Mechoris ursulus* Roelof. (oak nut weevil) هو اليوجينول (Eugenol)، يليه Salicylaldehyde، كما كان لحمض Trans-cinnamic acid تأثير متوسط السمية بينما كان لكحول السيناميل (Cinnamyl alcohol) تأثير ضعيف السمية في نفس الحشرة. وقد أيد Kim وآخرون (15) التأثير السام للقرفة الصينية في

ووجدت Su (28) أن المعاملة الموضعية بزيت القرفة الصينية كان متوسط السمية على سوسة الأرز، بينما كان لمستخلصها الأسيونوي تأثير ضعيف السمية في نفس الحشرة، كما لاحظت أن لكل من الزيت والمستخلص تأثيراً طارداً لنفس الحشرة. كما وجد Huang و Ho (10) أن مادة Cinnamaldehyde - وهي المكون الرئيس للقرفة الصينية والمستخلصة منها بواسطة كلوريد الميثيل - لها تأثير سام في خنفساء الدقيق الصندنية *Tribolium castaneum* Herbst. ولاحظ أن تأثيرها الثلاثي وسوسة الذرة *S. zeamais* Mots. المشترك كمادة سامة بالمعاملة الموضعية والتبخير وكمانعة للتغذية من

4 أشهر بعد المعاملة بينما تدهورت فعالية الزيت، وربما يعزى السبب إلى أن المستخلصات أكثر بقاءً من المساحيق أو الزيوت. وقد علقت Mustafa وآخرون (19) التدهور السريع لفاعلية بعض النباتات بعد التخزين إلى سرعة تطاير بعض المواد الفعالة الداخلة في تركيبها، وأن النباتات التي لا تتطاير فيها المركبات الفعالة بشكل سريع تبقى فعاليتها فترات أطول. وبناء على دراسات سابقة نصح بعض الباحثين باستخدام الأوعية غير المهواة (المغلقة) عند التخزين نظراً لأن غلق الأوعية يعمل على بقاء المواد الفعالة وعدم تطايرها مدة أطول وبالتالي تبقى فعاليتها مدة أطول أثناء التخزين (15، 16). وهذا يتوافق مع ما وجد في هذه الدراسة من حيث التدهور الشديد لفاعلية القرفة بعد التخزين حينما تم تخزين الحبوب المعاملة بها في أوعية غير مهواة، مع ملاحظة استمرار فعاليتها الشديدة بعد 5 و7 أيام خاصة على سوستي الأرز والقمح.

وعند استعراض الدراسات السابقة الخاصة بدراسة تأثير معاملة حبوب القمح بمسحوق القرفة في الإنبات، نجد أنه لم يكن هناك أي دراسة عن تأثير القرفة الصينية أو أي نوع من أنواعها في معدل إنبات البذور المعاملة، ما عدا الدراسة التي قامت بها Al-Moajel (3) والتي تتفق مع الدراسة الحالية من حيث عدم تأثير معاملة بذور اللوبيا بمسحوق القرفة السيلانية في حيوية تلك البذور، مع ملاحظة اختلاف نوع القرفة المستعملة في كل من الدراستين.

سوسة الأرز إلا أنهم استخدموا في دراستهم زيتها العطري ومستخلصها الميثانولي.

يلاحظ أيضاً من نتائج تلك الدراسة أن لمسحوق القرفة الصينية تأثير في خفض عدد البيض الموضوع من قبل الحشرة، كما أن عدد البيض يزداد في تركيز القرفة الأقل (LC_{50})، لذا فإن السبب في قلة عدد البيض ربما يعزى إلى نشاط القرفة الإباضي للحشرات، تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة (11، 24). ووجدت Mustafa وآخرون (19) أن تجنب الحشرات لوضع البيض على الحبوب المعاملة هو نتيجة لتطاير المواد الفعالة مما ينتج عنه قلة أو انعدام عدد البيض الموضوع من قبل الحشرات.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج سابقة لـ Locateili و Limonta (17) حيث لم يلاحظ أي تأثير لمسحوق القرفة في فقس بيض حشرة فراش دودة الجريش الهندية *Plodia interpunctella* Hubn. إلا أن الباحثين لم يحددوا نوع القرفة المستخدم في الدراسة. كما لاحظ عدد من الباحثين تأثيراً فعالاً لنوع آخر من القرفة وهو القرفة السيلانية *C. zylanicum* في منع وضع البيض من قبل الحشرات المعاملة (3، 5، 21، 26).

وبالنظر إلى تدهور فعالية مسحوق القرفة بعد التخزين لمدة 18 يوماً نجد أنها تختلف مع دراسات سابقة (28) من حيث استمرار فعالية المستخلص الأسيونوني للقرفة الصينية على سوسة الأرز لمدة

Abstract

Al-Moajel, N.H. 2005. Evaluation of *Cinnamomum cassia* (Blume) powder against three Coleopteran species of stored-products. Arab Journal of Plant Protection, 23: 100-106.

Efficiency of the Chinese cinnamon, *Cinnamomum cassia* (Blume) powder at different concentrations (0.05-1.0%) was tested under laboratory conditions to protect stored grains against *Sitophilus oryzae* L., *Sitophilus granarius* L. and *Rhyzopertha dominica* Fab. on wheat grains. The powder applied on the wheat grains was highly toxic to all adults of the three insect species, but the adults of *S. oryzae* were the most susceptible. The cinnamon powder had an LC_{50} and LC_{95} values of 0.18 and 0.70% (*S. oryzae*), 0.29 and 0.97% (*S. granarius*), and 0.45 and 1.30% (*R. dominica*) for the two values, respectively. Significant effect on number of eggs laid and progeny development was observed at LC_{50} and LC_{95} treatments. The cinnamon powder gave high protection for all insects up to 18 days after treatment. Seed germination was not affected by the testaments.

Key words: Cinnamon, botanical pesticides, protection, storage, stored product insects.

Corresponding author: Nadra. H. Al-Moajel, Girls Collage, P.O.Box 58202, 11594 Riyadh, Saudi Arabia; e-mail :m_nadra7_f@yahoo.com.

References

- Al-Taher, K.F. and R.A. Abo-Zuheira. 1987. Insects Infesting Stored Wheat in Kingdom of Saudi Arabia and Their Methods of Control. Saudi Arabian Ministry of Agriculture and Water and FAO, VTFN/SAV/002/SAU; K/A/Z15. 41 pp.
- Bharagava, M.C. and B. L. Meena. 2001. Effect of some spice oils on the eggs of *Corcyra cephalonica* stainton. Insect Environment, 7(1): 43-44.
- Casida, J.E. 1990. Pesticide mode of action: evidence for and implications of a finite number of biochemical targets. Pages 11-22. In: Pesticide and Alternatives: Innovative Chemical and Biological Approaches to Pest Control. J.E. Casida (Editor). Elsevier Amsterdam.

المراجع

- أبو ثريا، نعيم. 1982. حصر عام الآفات الزراعية بالمملكة العربية السعودية. إدارة الأبحاث الزراعية، وكالة الأبحاث والتنمية الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية. 36 صفحة.
- Abbott, W.S. 1987. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of American Mosquito Control Association, 3: 302-303.
- Al-Moajel, N.H. 2000. Evaluation of the effect of cardamon, *Eletaris cardamomum* and cinnamomen, *Cinnamomum zylanicum* powders in controlling the cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Journal of the Egyptian German Society of Zoology, 31 (E): Entomology, 79-87.

18. **Mostafa, S.A.S., A.I. Dabbour, M.A. Nassif and M.I.A. Aziz.** 1981. Insect Pests Encountered in Stored Products in Saudi Arabia. *Anz. Schaedlingsked. Pflanzenschutz Umweltschutz*, 54: 184–187.
19. **Mostafa, T.S., S.M. Mahgoub and S.M.S. Ahmed.** 1996. Efficiency of certain plant powders against the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 74 (2): 307–320.
20. **Obeng-Ofori, D. and Ch. Reichmuth.** 1997. Bioactivity of eugenol, a major component of essential oil of *Ocimum suave* (Wild.) against four species of stored-product Coleoptera. *International Journal of Pest Management*, 43 (1): 89–94.
21. **Oliveira, J.V.de, J.D. Vendramim, M.de.L. Haddad, J.V.de. Oliveira and M.de.L. Haddad.** 1999. Bioactivity of vegetal powders on the bean weevil on bean seeds. *Revista de Agricultura Piracicaba*, 74 (2): 217 - 228.
22. **Owusu, E.O.** 2001. Effect of some Ghanaian plant components on control of two stored – product insect pests of cereals. *Journal of Stored Products Research*, 37: 85–91.
23. **Park, I.K., H.S. Lee, S.G. Lee, J.D. Park and Y.J. Ahn.** 2000. Insecticidal and fumigant activities of *Cinnamomum cassia* bark – derived materials against *Mechoris ursulus* (Coleoptera: Atelabidae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 (6): 2528 – 2531.
24. **Raja, N., S. Albert, S. Ignacimuthu, T.I. Ofuya and S. Dorn.** 1998. Evaluation of some plants for use in the control of cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Applied Tropical Agriculture*, 3: 34–39.
25. **Rajakpase, R.S.G., J.N. Senanayate and D. Ratnasekera.** 1998. Effect of five botanicals on oviposition, adult emergence and mortality of *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae) infesting cowpea, *Vigna unguiculata* L. Walp. *Journal of Entomological Research*, 11 (2): 117–122.
26. **Regnault-Roger, C. and A. Hamraoui.** 1994. Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera), a kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) bruchid, by aromatic essential oils. *Crop Protection*, 13 (8): 624–628.
27. **Solomon, M.E.** 1951. Control of humidity with potassium hydroxide, sulphur acid or other solutions. *Bulletin Entomological Research*, 42: 543–554.
28. **Su, H.C.F.** 1985. Laboratory evaluation of biological activity of *Cinnamomum cassia* to four species of stored product insects. *Journal of Entomological Sciences*, 24: 168–173.
7. **Dales, M.J.** 1996. A review of plant material used for controlling insect pests of stored products. *Bulletin Natural Research Institute Chatham, UK*. 65: 1-84.
8. **El-Nahal, A.K.M., G.H. Schmidt and E.M. Risha.** 1989. Vapors of *Acorus calamus* oil a space treatment for stored product insects. *Journal of Stored Products Research*, 25 (4): 211–216.
9. **Frankenfeld, J.C.** 1950. Staining method of detecting hidden weevil infestation in grains. *U.S. Patent*, 2: 525-789.
10. **Huang, Y. and S.H. Ho.** 1998. Toxicity and antifeedant activities of cinnamaldehyde against storage insects, *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. *Journal of Stored Products Research*, 34(1): 11-17.
11. **Huang Y., S.L. Lam and S.H. Ho.** 2000. Bioactivities of essential oil from *Elleteria cardamomum* (L.) Maton. to *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Stored Products Research*, 36: 107-117.
12. **Irshad M. and W.A. Gillani.** 1990. Resistance in *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) against malathion. *Pakistan Journal of Zoology*, 22: 257-262.
13. **Jembere, B., D. Obeng-Ofori and A. Hassanali.** 1995. Products derived from the leaves of *Ocimum kilimandscharicum* (Labiatae) as post-harvest grain protectants against the infestation of three major stored product insect pests. *Bulletin of Entomological Research*, 85: 361-367.
14. **Jood, S., A.G. Kapoor and R. Singh.** 1996. Evaluation of some plant products against *Trogoderma granarium* Everts. in Sorghum and their effects on nutritional composition and organoleptic characteristics. *Journal of Stored Products Research*, 32 (4): 345-352.
15. **Kim, S.I., J.Y. Roh, D.H. Kim, H.S. Lee and Y.T. Ahn.** 2003. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. *Journal of Stored Products Research*, 39 (3): 293–303.
16. **Lale, N.E.S. and B.A. Yusuf.** 2001. Potential of varietal resistance and *Piper guineenses* seed oil to control infestation of stored millet seeds and processed products by *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Stored Products Research*, 37: 63– 75.
17. **Locateili, D.P. and L. Limonta.** 2000. Influence of food on eggs hatching of *Plodia interpunctella* (Hpn.) (Lipoptera: Pyralidae). *Bollettino. di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, 32 (2): 135–140.

Received: August 1, 2004; Accepted: May 1, 2005

تاريخ الاستلام: 2004/8/1؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2005/5/1