

مسحوق النينيفيات Ninivite كمادة جديدة واقية للحبوب ضد بعض حشرات المواد المخزونة

رياض أحمد العراقي ونديم احمد رمضان
قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق

الملخص

العراقي، رياض أحمد ونديم احمد رمضان. 2004. مسحوق النينيفيات Ninivite كمادة جديدة واقية للحبوب ضد بعض حشرات المواد المخزونة. مجلة وقاية النبات العربية. 22: 41-46.

أختبر تأثير مسحوق صخر النينيفيات Ninivite في خنفساء الطحين (*Tribolium confusum* Duval.) وخنفساء الخابرا (*Trogoderma granarium* Everts) وخنفساء الحبوب المنشارية (*Oryzaephilus surinamensis* L.) وخنفساء اللوبياء (*Callosobruchus chinensis* Fab.) عند تعريضها لحبوب معاملة بتركيز مختلفة من المسحوق ولمدة 24 و 48 ساعة. لوحظ أن التأثير السلبي للمسحوق ازداد معنوياً بزيادة فترة التعريض وتركيز المسحوق حيث كانت نسبة الوفاة بعد 48 ساعة تزيد بمقدار 2.02 مرة عما كانت عليه بعد 24 ساعة. كذلك فإن نسبة الوفاة عند التركيز 10 غ/كغ بلغت 2.52 مرة بقدر نسبة الوفاة عند التركيز 0.5 غ/كغ. كما أن الحشرات المختبرة أظهرت تبايناً في درجة تأثرها بالمسحوق حيث تأثرت خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء اللوبياء بدرجة أكبر من خنفساء الطحين وخنفساء الخابرا وبلغت نسبة الوفاة 85.5 و 84.6 و 49.5 و 48.1 % للحشرات الأربعة، على التوالي. ولم يظهر للمسحوق أي تأثير معنوي في نسبة إنبات الحبوب بعد 24 ساعة وبعد شهر من المعاملة. ولوحظ أن اليرقات الفتية لخنفساء الخابرا عند تعريضها لحبوب القمح المعاملة بالمسحوق كانت أكثر تأثراً من الأعمار اليرقية المتقدمة حيث لم يظهر للمسحوق أي تأثير في العمر اليرقي الرابع وكذلك العذارى.

كلمات مفتاحية: *Callosobruchus chinensis*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Trogoderma granarium*, *Tribolium confusum*, نينيفيات، حشرات المواد المخزونة.

المقدمة

وينتج هذا الحمض من أكسدة غاز كبريتيد الهيدروجين فوق مستوى المياه الجوفية لمعادن الطين والكاربونات بفعل التحلل والخلب alteration and leaching المستمر للمعادن المرافقة للسليكا. وفي النهاية تبقى السليكا (النينيفيات) بشكل نقي في صورة SiO_2 تزيد نسبتها عن 95% في بعض النماذج شبه النقية مع مركبات أخرى بنسب قليلة. يتميز النينيفيات بلون أبيض عندما يكون جافاً، ويأخذ اللون الرمادي عندما يترطب. هو سهل التفتت والسحق، ذو حبيبات ناعمة جداً، له رائحة خفيفة من اليوريا وكبريتيد الهيدروجين، عديم المذاق كما أنه ذو مسامية عالية تتراوح بين 62.1-76.06%. كما له نفاذية كبيرة تتراوح بين $10 \times 6.07 \times 10^{-5}$ - $10 \times 6.9 \times 10^{-5}$ وقدرة عالية لامتصاص الماء تتراوح بين 93.4-104.7%. كما أن كثافته منخفضة جداً تتراوح بين 0.67-0.78 غ/سم³ وأنه يمتلك خاصية شعرية لسحب الماء (2). كل هذه الخصائص تجعل منه مسحوقاً ذو أهمية اقتصادية كبيرة في وقاية الحبوب أثناء التخزين. فهو يعمل كمادة كاشطة أو حاكة ناعمة جداً، كما أن له قدرة امتصاص عالية للماء وأنه متوفر طبيعياً على عكس المساحيق السليكونية المصنعة التي تكون ذات كثافة عالية وغالية الثمن مما يجعل استخدامها كواقيات للحبوب المخزونة ضد الحشرات محدود.

أجريت العديد من الدراسات حول فاعلية المساحيق السليكونية الخاملة الطبيعية والمصنعة كمواد واقية للحبوب ضد عدد من حشرات المواد المخزونة من قبل العديد من الباحثين (5، 6، 9، 10، 16، 18، 19). وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد تأثير مسحوق صخر النينيفيات

بدأ استعمال المساحيق الخاملة التي تحوي على السليكا بما في ذلك الدياتومات الأرضية ومساحيق السليكا المصنعة يتزايد حديثاً في مخازن الحبوب التجارية ومصانع الحبوب في الدول المتقدمة، وذلك كمادة واقية ضد حشرات المواد المخزونة بدلاً من الكيماويات التقليدية المألوفة. وحدث ذلك بعد ادراك خطر التلوث البيئي والارتفاع المتزايد لاسعار المبيدات الحشرية المخزنية وتنامي مشكلة مقاومة الحشرات للمبيدات (10)، وتؤثر هذه المساحيق من خلال خصائصها الفيزيائية على طبقة الكيوتكل وتخدشها مما يجعل الحشرة تفقد الماء وتموت كنتيجة لتعرضها للجفاف، كما أنها قد تعمل على ادمصاص الشمع من طبقة الكيوتكل (7، 14، 15).

تمتاز المساحيق السليكونية بسميتها المنخفضة للثدييات، حيث أن هيئة الغذاء والعقاقير الأمريكية قد أقرتها كمادة آمنة الاستعمال (4). النينيفيات (Ninivite) هو نوع من الصخور الذي اكتشف لأول مرة في عام 1987 أثناء المسح الجيولوجي لمنطقة الفتحة جنوب محافظة نينوى، العراق (12)، وعرف في البداية كشكل جديد من الـ Porcelainite ومن ثم أطلق عليه Ninivite (13). يتميز هذا الصخر بخصائص كيميائية وفيزيائية مشابهة للصخور الدياتومية، لهذا يمكن استغلاله في وقاية الحبوب المخزونة من الإصابات الحشرية أثناء التخزين. وأوضح أسود وآخرون (3) بأن تكون هذا الصخر يحدث بسبب التعاقب المستمر للترسبات الطينية الغنية بكاربونات الكالسيوم والكلس والجير عن طريق التأثير المستمر لحمض الكبريتيك.

في بعض حشرات المواد المخزونة وفي نسبة إنبات الحبوب والبذور المعاملة.

مواد البحث وطرائقه

استخدم في هذه الدراسة مسحوق صخر النينيفايت بعد امراره خلال منخل ذو فتحات 250 مش وأختبر التأثير القاتل لهذا المسحوق على الحشرات الكاملة لكل من خنفساء الطحين المتشابهة (*Tribolium confusum* Duval) وخنفساء الحبوب الشعيرية (الخابرا) (*Trogoderma granarium* Everts) وخنفساء الحبوب المنشارية (خنفساء سورينام) (*Oryzaephilus surinamensis* L.) وخنفساء اللوبياء (*Callosobruchus chinensis* L.). استخدم لذلك سبعة تراكيز من مسحوق النينيفايت: 0.5، 1، 2، 4، 6، 8، 10 غ/كغ (وزن: وزن) إضافة إلى معاملة الشاهد (المقارنة)، عند خلطها مع حبوب القمح بالنسبة للحشرات الثلاثة الأولى وبذور الحمص بالنسبة للحشرة الرابعة عن طريق تعريض الحشرات البالغة للحبوب المعاملة لمدة 24 و 48 ساعة.

أخذ 100 غ من حبوب القمح ووضعت في قنينة زجاجية قطرها 4 سم وارتفاعها 7 سم وأضيف إليها المسحوق بالتركيز المعين ثم خلط جيداً ومن ثم وضعت الحشرات فوقها (10 أفراد من البالغات الحديثة الخروج لأحدى الخنافس) أخذت من مزارع مختبرية لهذه الحشرات. تركت القناني بعدها في الحاضنة عند درجة حرارة 30 ± 1 س ورطوبة $50 \pm 5\%$. تم تسجيل نسبة الافراد الحية والميتة بعد 24 و 48 ساعة من تعريض الحشرات للحبوب المعاملة بالمسحوق. كررت التجربة ثلاث مرات لكل حشرة من الحشرات الأربعة ولكل تركيز من التراكيز المختبرة. وتم تعديل النسبة المئوية للوفاة على أساس المقارنة وفقاً لمعادلة أوت (8).

أختبر تأثير مسحوق صخر النينيفايت على نسبة الإنبات لحبوب القمح وبذور الحمص المخلوطة بالتراكيز المختلفة من المسحوق بعد 24 ساعة وبعد شهر من معاملة البذور بالمسحوق وتخزينها تحت الظروف الطبيعية وأجري هذا الاختبار وفقاً لقواعد منظمة فحص البذور الدولية (11). كما درس تأثير المسحوق على حياتية الحشرة البالغة لخنفساء الخابرا والبيض الذي تضعه الانثى. أخذ 10 غ من حبوب القمح وعوملت بمسحوق النينيفايت بتراكيز 1، 2.5 و 5 غ/كغ ووضع عليها زوج من الحشرات الكاملة (ذكور واثاث) حديثة الخروج وبعشرة مكررات، وتركت المعاملات تحت الملاحظة اليومية في الحاضنة عند درجة حرارة 35 ± 1 س ورطوبة نسبية $50 \pm 5\%$ لمتابعة نورة حياتها. كما أختبر تأثير المسحوق على الأعمار اليرقية وطور العذراء وذلك بوضع 10 يرقات عمر أول حديثة الفقس لخنفساء الخابرا على الحبوب المعاملة بكل تركيز وأجريت تجارب مماثلة على الأعمار اليرقية الثاني والثالث والرابع وطور العذراء. حللت النتائج احصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل C.R.D. كتجربة عاملية

وبالاستعانة بالحزمة الاحصائية SAS (17). أختبرت المعنوية بين المتغيرات عند مستوى احتمال 0.05 وفقاً لاختبار دنكن.

النتائج والمناقشة

تشير البيانات في جدول 1 أن لفترة التعريض تأثير معنوي في نسبة الوفاة للحشرات المختبرة حيث زاد التأثير بزيادة فترة التعريض من 24 ساعة إلى 48 ساعة بمقدار 2.02 مرة. وربما يعود ذلك التأثير إلى زيادة فترة تلامس الحشرة مع المسحوق وبالتالي زيادة تأثيره الإيجابي بتخديش طبقة الكيوتكل وزيادة فقدان الماء من جسم الحشرة. من جهة أخرى كان تأثير المسحوق في خنفساء الخابرا وخنفساء الطحين أقل من تأثيره في خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء اللوبياء إذ بلغت نسبة الوفاة 72.8 و 94.4% في خنفساء الحبوب المنشارية و 78.8 و 90.4% في خنفساء اللوبياء بعد 24 و 48 ساعة من التعريض، على التوالي. ولم يختلف معنوياً عن بعضهما بينما اختلفا معنوياً عن كل من خنفساء الطحين وخنفساء الخابرا إذ بلغت نسبة الوفاة لهما 10.0 و 98% و 15.7 و 80.5% بعد 24 و 48 ساعة من التعريض، على التوالي، وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة نشاط وحركة الحشريتين الأولى والثانية لأن درجة حرارة التحضين $30 = 1$ س كانت أكثر ملائمة لهما.

كان للتداخل بين فترة التعريض ونوع الحشرة تأثير معنوي في نسبة الوفاة وظهرت أعلى نسبة وفاة (98.4%) في خنفساء الحبوب المنشارية تلتها خنفساء اللوبياء (90.4%) وخنفساء الطحين (89.0%) بعد 48 ساعة تعريض. ولم يظهر التحليل الاحصائي فرقاً معنوياً بينها في حين أظهرت خنفساء الطحين أقل نسبة وفاة (10%) بعد 24 ساعة تعريض. ومن ناحية ثانية فقد تباين تأثير التداخل بين التركيز المستخدم وفترة التعريض، وتسبب التركيز 4 غ/كغ في نسبة قتل بلغت 96.7% (كمعدل عام لجميع الحشرات) بعد 48 ساعة تعريض في حين تسبب نفس التركيز في نسبة قتل بلغت 56.7% بعد 24 ساعة تعريض.

توضح النتائج كذلك تأثير التداخل بين فترة التعريض والتركيز ونوع الحشرة، ولم يسبب التركيز 2 غ/كغ أية وفاة لخنفساء الطحين بينما تسبب في نسبة وفاة بلغت 3.3% في خنفساء الخابرا و 77.8% في خنفساء اللوبياء و 85.2% في خنفساء الحبوب المنشارية بعد 24 ساعة تعريض. إلا أن التركيز 2 غ/كغ سبب نسبة وفاة بلغت 83.3، 70، 100 و 93.3% من خنفساء الطحين وخنفساء الخابرا وخنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء اللوبياء، على التوالي بعد 48 ساعة تعريض. أما التركيز 6 غ/كغ في 100% فتسبب بوفاة جميع أنواع الحشرات بعد 48 ساعة تعريض و 100% وفاة لخنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء اللوبياء بعد 24 ساعة تعريض، في الوقت الذي تسبب بوفاة 16.6% و 26.6% من خنفساء الطحين وخنفساء الخابرا.

تبين البيانات في جدول 2 أن نسبة الوفاة زادت معنوياً بزيادة تركيز المسحوق المستخدم وأعطى التركيز 10 غ/كغ أعلى نسبة وفاة

بلغت 82.1% والتي لم تختلف معنوياً عن نسبتها للتراكيز 6، 8 غ/كغ. بينما أعطى التركيز 0.5 غ/كغ نسبة وفاة منخفضة بلغت 32.5% مختلفاً بذلك معنوياً عن بقية التراكيز. كما أعطى التركيز 4 غ/كغ نسبة قتل 100% لكل من خنفساء الحبوب المنشارية وخنفساء اللوبياء، بينما كانت تلك النسبة 53.3% فقط عند كل من خنفساء الطحين وخنفساء الخابرا. وجد في دراسة أخرى أن معاملة حبوب القمح والشعير بتراكيز تزيد على 1.5 غ/كغ من مسحوق Insecto وهو مسحوق دياتومي سليكوني تسبب في موت كلي للحشرات البالغة المعرضة له (18).

توضح النتائج في جدول 3 أن خلط حبوب القمح بمسحوق صخر النيبيفايت لم يظهر أي تأثير معنوي على نسبة الإنبات بعد 24 ساعة وكذلك بعد شهر من خلط الحبوب بالمسحوق حيث كانت نسبة الإنبات 93.3 و 92.3%، على التوالي. كما أن زيادة التركيز لم يؤثر في نسبة الإنبات. كذلك فإن خلط المسحوق مع بذور الحمص جدول 3 لم يظهر تأثيراً معنوياً على نسبة الإنبات مع استمرار فترة التعريض لمدة شهر. وبلغت نسبة الإنبات 89.1 و 88% بعد فترة تعريض 24 ساعة وشهر. وأظهر التركيز 10 غ/كغ نسبة إنبات بلغت 86% والتي لم تختلف معنوياً عن نسبة الإنبات للتراكيز 8 و 6 و 4 غ/كغ بينما اختلف معنوياً عن نسبتها للتراكيز 0.5 و 1 و 2 غ/كغ والشاهد. وقد وجد في دراسة سابقة أن فوسفات السليكون بتراكيز 10 غ/كغ كانت فعالة في السيطرة على خنفساء الخابرا ولم تتأثر حيوية الحبوب

لفترة سنة من المعاملة (5). كما وجد مهدي وآخرون أن معاملة بذور اللوبياء بتركيز 2 غ/كغ من مادة سليكا جيل 60 لم تؤثر معنوياً في النسبة المئوية للإنبات (87.5%) مقارنة بالشاهد (92.5%) (1).

وتظهر البيانات في جدول 4 أن تأثير اليرقة لخنفساء الخابرا بالمسحوق ينخفض مع تقدم نموها وتطورها إذ تأثرت يرقات العمر الأول بشدة بالمسحوق فماتت جميعها ولم تكمل حياتها. أما يرقات العمر الثاني فأظهرت تأثيراً أقل خاصة عند التراكيز المنخفضة من المسحوق، إذ حيث أكملت 36.6% منها تطورها إلى الحشرة الكاملة عند التركيز 1 غ/كغ بينما مائت جميعها عند التركيز 5 غ/كغ ولم تكمل تطورها. كما تأثرت يرقات العمر الثالث بالمسحوق عند التركيز 5 غ/كغ قليلاً واستطاعت 60% منها إكمال تطورها إلى الحشرة الكاملة، في الوقت الذي أكملت فيه جميعها تطورها إلى الحشرة الكاملة عند التركيز 1 غ/كغ. أما يرقات العمر الرابع فلم تتأثر بالمسحوق وأكملت جميعها تطورها مما يدل على أن المسحوق لا يؤثر في اليرقات المتقدمة في العمر. وربما يعزى ذلك إلى الشعر الكثيف على جسم اليرقة مما لا يسمح للمسحوق بلامسة كيوكتل أو جدار جسم اليرقة. كذلك فإن تعريض العذارى للحبوب المخلوطة بالمسحوق لم يؤثر فيها إذ تحولت جميعها إلى حشرات كاملة، وسبب ذلك أن العذارى ساكنة، إلا أن الحشرات الخارجة منها ماتت جميعها بعد 48 ساعة من خروجها.

جدول 1. النسبة المئوية للوفاة لبعض حشرات المخازن عند تعريضها لحبوب معاملة بمسحوق صخر النيبيفايت

Table 1. Mortality percentage of some stored pests when exposed to grain treated with Ninivite rock dust

المعدل Mean	% Mortality					التركيز غ/كغ Concentration (g/kg)	فترة التعريض (ساعة) Exposure period (hour)
	خنفساء اللوبياء <i>C. chinensis</i>	خنفساء الحبوب المنشارية <i>O. surinamensis</i>	خنفساء الحبوب الشعيرية (الخابرا) <i>T. granarium</i>	خنفساء الطحين <i>T. confusum</i>	النسبة المئوية للوفاة		
3.7 f	11.1 il	3.7 kl	0.0 l	0.0 l	0.5	24	
20.3 ef	62.9 de	18.5 ik	0.0 l	0.0 l	1.0		
41.6 de	77.8 bc	85.2 ac	3.3 kl	0.0 l	2.0		
56.7 d	100.0 a	100.0 a	20.0 hj	6.6 jl	4.0		
60.8 cd	100.0 a	100.0 a	26.6 hi	16.6 ik	6.0		
62.5 bd	100.0 a	100.0 a	26.6 hi	23.3 hi	8.0		
64.2 bd	100.0 a	100.0 a	33.3 gh	23.3 hi	10.0		
44.3 b	78.8 bc	72.8 bc	15.7 d	10.0 d	المعدل		
61.4 cd	53.3 ef	88.8 ab	46.6 fg	56.6 df	0.5	48	
82.5 ac	86.6 ab	100.0 a	60 df	83.3 ac	1.0		
86.7 ab	93.3 ab	100.0 a	70 cd	83.3 ac	2.0		
96.7 a	100.0 a	100.0 a	86.6 ab	100.0 a	4.0		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	6.0		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	8.0		
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	10.0		
89.6 a	90.4 ab	98.4 a	80.5 bc	89.0 ab	المعدل		

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05.

Values in the same column followed by the same letters do not differ significantly at P= 0.05.

جدول 2. تأثير تركيز المسحوق والتداخل بين التركيز ونوع الحشرة في النسبة المئوية للوفاة لبعض حشرات المخازن عند تعريضها لحبوب معاملة بمسحوق صخر النينيفاييت

Table 2. Effect of dust concentration and the interaction between concentration and insect species on the mortality of some stored insects when exposed to treated grains with Ninivite rock dust.

% Mortality النسبة المئوية للوفاة							نوع الحشرة Insect type
Concentration (g/kg) التركيز (غ/كغ)							
10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	1.0	0.5	
61.7 ae	61.7 ae	58.3 ae	53.3 he	41.7 ce	41.7 ce	28.3 e	<i>T.confusum</i> خنفساء الطحين
66.7 ae	63.3 ae	63.3 ae	53.3 he	36.6 de	30 de	23.3 e	<i>T. grnarium</i> خنفساء الخابرا
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	92.6 ab	59.3 be	46.3 ce	<i>O.surinamensis</i> خنفساء الحبوب المنشارية
100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	85.5 ae	74.8 ad	32.2 de	<i>C.chinensis</i> خنفساء اللوبياء
82.1a	81.3 ab	80.4 ab	76.7 b	64.1 c	51.4 d	32.5 e	المعدل العام للتركيز

General mean for concentration.

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05. Values in the same column followed by the same letters do not differ significantly at P= 0.05.

جدول 3. تأثير مسحوق النينيفاييت في نسبة إنبات حبوب القمح والحمص عند خلطه معها.

Table 3. Effect of Ninivite dust on the wheat and chickpea germination percentage

% Germination النسبة المئوية للإنبات									فترة التعريض Exposure period
Concentration (g/kg) التركيز (غ/كغ)									
المعدل Mean	المقارنة Control	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	1.0	0.5	
Wheat القمح									
93 a	96 a	91 a	91a	92 a	92 a	94 a	94 a	96 a	24 hours ساعة 24
92 a	95 a	90 a	91 a	92 a	92 a	92 a	94 a	95 a	Month شهر
	95 a	90 a	91 a	92 a	92 a	93 a	94 a	95a	Mean المعدل
Chickpea الحمص									
89 a	90 a	87 a	80 a	90 a	80 a	90 a	90 a	90 a	24 hours ساعة 24
88 a	90 a	85 a	86 a	88 a	87 a	89 a	88 a	90 a	Month شهر
	90 a	86 b	87 ab	89 ab	87ab	89 a	89 a	90 a	Mean المعدل

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05. Values in the same column followed by the same letters do not differ significantly at P= 0.05.

جدول 4. النسبة المئوية لعدد اليرقات والعداري التي أكملت تطورها إلى البلوغ عند تعريضها لحبوب حنطة معاملة بمسحوق صخر النينيفاييت

Table 4. Larval and pupal rate (%) that completed their development to adult following exposure to ninivite dust treated wheat.

المعدل Mean	عدراء Pupa	عمر رابع 4th instar	عمر ثالث 3rd instar	عمر ثان 2nd instar	عمر أول 1st instar	التركيز (غ/كغ) Concentration (g/kg)
67.3 a	100 a	100 a	100 a	36.6 d	0.0 f	1.0
60 b	100 a	100 a	80 b	20.0 e	0.0 f	2.5
52 c	100 a	100 a	60 c	0.0 f	0.0 f	5.0
	100 a	100 a	80 b	18.8 c	0.0 d	المعدل

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05. Values in the same column followed by the same letters do not differ significantly at P= 0.05.

الأول والثالث والخامس لقراشة الطحين الهندية بلغت 99-100 و 73-92 و 6-37%، على التوالي.

أظهرت الدراسة أن تعريض الحشرات البالغة لخنفساء الخابرا للحبوب المعاملة بالمسحوق بتركيز 1 و 2.5 و 5 غ/كغ قد ماتت جميعها خلال الأيام الثلاثة الأولى من التعريض، كما أن البيض الموضوع من قبل الإناث قد فقس، إلا أن اليرقات الناتجة ماتت جميعها في وقت مبكر ولم تكمل تطورها، مما سبق نستنتج أن مسحوق صخر النيفايت يمكن استخدامه بشكل فعال في وقاية الحبوب من الإصابة بحشرات المواد المخزونة التي شملتها الدراسة بتركيز 4 غ/كغ.

وأظهر التحليل الاحصائي فروقاً معنوية بين الأعمار اليرقية في درجة تأثرها بالمسحوق بينما لم يظهر فرقاً معنوياً بين يرقات العمر الرابع والحادى. ووجد أن تعريض يرقات العمر الأول لخنفساء الطحين وخنفساء الحبوب المنشارية وقراشة الطحين الهندية ليدور الذرة المعاملة بتركيز 1 غ/كغ من مسحوق Insecto تسبب في 100% موت ليرقات العمر الأول لخنفساء الطحين الحمراء و 96-97% ليرقات خنفساء الحبوب المنشارية و 86-97% ليرقات قراشة الطحين الهندية (19). كما وجد أن اليرقات الفتية كانت أكثر حساسية من اليرقات المتقدمة في العمر وأن نسبة خروج الحشرات البالغة الناتجة من تعريض يرقات العمر

Abstract

Al-Iraqi, A.A. and N.A. Ramadan. 2004. Ninivite Dust as New Grain Protectants Against Some Stored – Product Insects. Arab J. Pl. Prot. 22: 41-46.

The effect of ninivite rock dust on *Tribolium confusum*, *Trogoderma granarium*, *Oryzaephilus surinamensis* and *Callosobruchus chinensis* were estimated following exposure for 24 and 48 hrs. to treated grains with different dust concentrations. Results indicated that the effect of the dust increased significantly with the increase of exposure period and dust concentration used. The mortality (%) after 48 hrs was 2.02 times more than that after 24 hrs exposure. Mortality when using the concentration of 10 g/kg was 2.52 times higher than that of 0.5 g/kg. *O. surinamensis* and *C. chinensis* were more affected than *T. confusum* and *T. granarium*. The mortality percentage was 85.5, 84.6, 49.5 and 48.1 % for the four insects, respectively. The dust showed no effect on the % germination of grains after 24 hrs and one month from treatment. The young larvae of Khapra beetle was more affected than the developed one and the dust had no effect on the 4th larval instar and pupae.

Key words: *Tribolium confusum*, *Trogoderma granarium*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Callosobruchus chinensis*, Ninivite, stored product insect.

Corresponding author: A.A. Al-Iraqi, Department of Biology, College of Science, Mosul University, Iraq.

References

- Ebeling, W. 1971. Sorptive dust for pest control. Annual Review of Entomology, 16: 123-155.
- Finney, D.J. 1971. Probit analysis. Cambridge Univ. Press, Landon. 333 pages.
- Giga, D.P. and P. Chinwada. 1994. Efficacy of amorphous silica dust against been bruchids. E. Highley, E.J. Wright, H.J. Banks and B.R. Champ (Editor). In: Proceeding of the 6th International working Conference on Stored-Product Protection, Canberra, Australia, 2: 631-632
- Golob, P. 1997. Current status and future perspective for inert dusts for control of stored product insects. Journal of Stored Product Research, 33 (1): 69-79.
- ISTA, 1985. International Rules for Seed Testing, Rule. 1985. Seed Science and Technology, 13: 1-2.
- Jassim, S.Z. and S.Q. Al-Naqib and Y.N. Dawood. 1987. Occurrences of Porcellanite in Niniva Governorate, Salamia Area, unpublished report S.O.M. Library (Arabic).
- Jassim, S.Z. and S.Q. Al-Naqib. 1989. Ninivite. A new of porcelanite and the associated alunite and jarosite minerals. A suite related to sulphuric acid seepages south of Mosul, Northern Iraq. Journal Geological Society of Iraq, 22 (1): 112-122.
- Le Patourel, G.N.J., M. Shawir and F.I. Moustafa. 1989. Accumulation of mineral dusts from wheat by *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera : Curculionidae). Journal of Stored Product Research, 25: 65-72.
- Maceljski, M. and Z. Korunic. 1972. Contribution to the knowledge of the mechanism of action of inert dusts on insects. Zaslta Bilija (English translation) 23: 49-64.

المراجع

- مهدي، محمد ظاهر وراضي فاضل حمودي. 1987. تأثير استعمال بعض المساحيق والزيوت الواقية على حياة حشرة خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera : Bruchidae). مجلة وقاية النبات العربية، 2: 48-52.
- Al-Naqib, S.Q. and T.H. Al-Dabbagh. 1993. Some physical and geotechnical properties of the new rock type "Ninivite". Pages 29-34. J.C. Cripps (Editor). In: Proceedings of the 26th Annual Conference of the Engineering Group of the Geological Society, Balkema, Rotterdam.
- Aswad, K.J., M.A. Amin and S.Q. Al-Naqib. 1995. Marl-H₂S interaction under sufacial oxidizing conditions. Dirasat (pure and applied sciences), 22 (6): 1541-1561.
- Banks, J. and P. Fields. 1995. Physical methods for insect control in stored grain ecosystems. In: Stored Grain Ecosystems. Pages 353-409. D.S. Jayas, N.D.G. White and W.E. Muir (Editor). Marcel Dekker, NewYork.
- Bhavangary, H.M., K. Singh and S.K. Majumder. 1988. Silicophosphate as new seed protectents : studies on the damage by *Trogoderma granarium* Everts and its effects on the germination of wheat seeds treated with silicophosphate. Seed Science Technology, 16: 507-513.
- Desmarchelier, J.M. and J.C. Dines. 1987. Dryacide treatment of stored wheat: Its efficacy against insects and after processing. Australian J. Experimental Agriculture, 27: 309-312.

18. **Subramanyam, B., C.L. Swanson, N. Madamanchi and S. Norwood.** 1994. Effectiveness of Insecto, a new generation diatomaceous earth formulation. E. Highley, E.J. Wright, H.J. Bank and B.R. Champ (Editors). In: supressing stered-grain insect species. In Proceeding of the 6th International working Conference on Stored-Product Protection , Canberra , Australia, 2: 650-659.
19. **Subramanyam, B., N. Madamanchi and S. Norwood.** 1998. Effectiveness of Insecto applied to shelled maize against stored product insect larvae. Journal of Economic Entomology, 91: 280-286.
16. **McLaughlin, A.** 1994. Laboratory trails on disicant dust insecticides. E. Highley, E.J. Wright, H.J. Bank and B.R. Champ (Editors). In: Procceding of the 6th International working Conference on Stored-Product Protection, Canberra, Australia, 2: 638-645.
17. **SAS Institute.** 1982. SAS User's Guide : Statistics, SAS Institute inc. Cary North Carolina, USA. 1025 pages.

Received: January 13, 2003; Accepted: November 14, 2003

تاريخ الاستلام: 2003/1/13، تاريخ الموافقة على النشر: 2003/11/14