



## الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

### تأثير بعض المساحيق الخاملة في حياتية خنفساء الحبوب الشعرية (الخابر) *Trogoderma granarium* Everts. (Coleoptera: Dermestidae)

إبراهيم خليل إبراهيم الحديدي<sup>1</sup>، برهان مصطفى محمد<sup>2</sup>، عواد شعبان داود<sup>2</sup>

<sup>1</sup>كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، الموصل، العراق

<sup>2</sup>كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة تكريت، تكريت، العراق

<sup>3</sup>كلية العلوم، جامعة تكريت، تكريت، العراق

#### الملخص

اجريت هذه الدراسة لاختبار فاعلية خمس مساحيق خاملة وهي الحجر الطيني Claystone والصلصال Marl والكبريت Sulphur والحجر الجيري المتدلّمت Dolomitic Limestone والحجر الجيري الكبريتي Sulphurous Limestone عند خلطها مع حبوب الحنطة عند التراكيز 1، 3، 5 و 7 غم/كغم في حياتية خنفساء الحبوب الشعرية (الخابر) *Trogoderma granarium* Everts.

أظهرت النتائج ان المساحيق المستخدمة سببت هلاك في اليرقات والعذارى اثناء نموها وتطورها مما ادى الى انخفاض عدد كاملات الحشرة الخارجة، إذ ارتفعت النسبة المئوية لليرقات الميتة مقارنة بالمجموعة الضابطة فكانت 20.0، 27.5، 67.5، 39.1 و 60.0% لكل من الحجر الطيني والصلصال والكبريت والحجر الجيري المتدلّمت والحجر الجيري الكبريتي، على التوالي، مقارنة بـ 0.0% في المجموعة الضابطة. كما ارتفعت النسبة المئوية للعذارى الميتة في المعاملات مقارنة بالمجموعة الضابطة فكانت 1.6، 10.3، 37.3 و 12.6 و 33.7%، على التوالي، مقارنة بـ 0.0% في المجموعة الضابطة. ونتج عن المعاملة بالمساحيق اطاله ملحوظة في مدة الطور اليرقي فكانت 24.43، 27.0، 30.1، 25.57 و 26.93 يوماً، على التوالي، مقارنة بـ 22.3 يوم في المجموعة الضابطة. كما اثرت المعاملة بالمساحيق في عمر الحشرة البالغة وبشكل معنوي حيث ادت الى التقصير في عمرها فكانت 5.5، 5.4، 4.5 و 6.2 و 5.0 يوماً، على التوالي، مقارنة بـ 10.3 في التجربة الضابطة. كما انخفضت النسبة المئوية لفقس البيض نتيجة المعاملة بالمساحيق فكانت 26.5، 33.0، 20.2 و 34.0 و 31.1%، على التوالي، مقارنة بـ 79.0% في التجربة الضابطة.

#### معلومات البحث

**الكلمات المفتاحية:** مساحيق خاملة،

الحجر الطيني، الصلصال، الكبريت، الحجر الجيري المتدلّمت، الحجر الجيري الكبريتي، خنفساء الحبوب المنشارية (الخابر).

**الاسم:** إبراهيم خليل إبراهيم الحديدي

**البريد الإلكتروني:**

**رقم الهاتف:**

#### المقدمة

حنطة الخبز (*Triticum sativum*) حوالي 90% من اجمالي انتاج العالم من الحنطة اما الحنطة الخشنة *T. durum* فتتركز زراعتها في حوض البحر الأبيض المتوسط، روسيا، الهند، فرنسا، الصين، كندا، استراليا وشمال الولايات المتحدة الأمريكية، وان انتاج المنطقة الشمالية للعراق من الحنطة تصل نسبته إلى 69.1% من الانتاج الكلي للعراق وتأتي محافظة نينوى في المركز الأول من حيث الإنتاج حيث تصل النسبة إلى 35.5% [1، 2].

تعد الحنطة من أهم محاصيل الحبوب و أكثرها انتشاراً في العالم لاسيما في الدول الأوروبية والأمريكية، حيث تبلغ المساحة المزروعة عالمياً حوالي 230 مليون هكتار وتبلغ إنتاجيته 343 مليون طن، ترجع زراعتها إلى ما قبل التاريخ في الشرق الأقصى وعموماً تتركز زراعة الحنطة في المنطقة المعتدلة الشمالية والمعتدلة وشبه الاستوائية ومما ساعد على انتشارها التوسع في زراعتها والتطور المستمر في أبحاثها وأهميتها الاقتصادية والصناعية، تشكل الحنطة الناعمة

العامة لتجارة الحبوب وكانت بالمواصفات الآتية (المحتوى الرطوبي 8.4%، الوزن النوعي SW: 77.9 Kg/hl، درجة حرارتها Temp: 17.5°C)، تم تنظيف الحبوب يدوياً لإزالة المواد الغريبة وغربلتها بغريال ذو فتحات (2 ملم)، ثم وضعت العينات تحت التجميد لمدة 24 ساعة للقضاء على أية إصابة حشرية محتملة [12].

خُصرت المساحيق من خلال طحن الصخور في الورشة التابعة لقسم علوم الأرض /كلية العلوم/ جامعة الموصل ثم نخلت المساحيق باستخدام منخل قياس mesh 60 (0.250 ملم) للحصول على مساحيق ناعمة. أخذ عدد من الحشرات الكاملة ذكوراً وإناثاً حديثة البروغ بعدما تم عزلها عندما كانت في طور العذراء من مزارع التربية وتركزت تحت المراقبة اليومية بعد نقلها إلى أطباق بلاستيكية حاوية على الحنطة كغذاء وتركت في الحاضنة لتضع البيض، وتم مراقبة البيوض لحين الفقس وخروج يرقات العمر الأول [13، 14، 15].

تم نقل 10 يرقات من يرقات العمر الأول إلى أطباق بلاستيكية ارتفاعها 3 سم وقطرها 5.5 سم تحوي 5 غم حبوب حنطة مخلوطة مع المساحيق الخاملة بتركيز 1، 3، 5، 7 غم مسحوق / كغم حبوب حنطة، حفظت الأطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 35±1 م° ورطوبة نسبية 60±5%. أجريت التجربة أعلاه بواقع 3 مكررات لكل تركيز ولكل مسحوق فضلاً عن معاملة المقارنة التي لم يضاف إليها المسحوق. تمت متابعة حياتية الحشرة وذلك بحساب مدة طور اليرقة، مدة طور العذراء، ونسبة القتل في كل من طور اليرقة والعذراء، عدد الحشرات الكاملة الخارجة وتقدير عمر البالغات لزواج واحد فقط بعد عزل البقية، عدد البيض التي تضعه الأنثى الباقية، مدة حضانة البيض، النسبة المئوية للفقس.

تم تقدير نسبة الإنبات للحبوب المعاملة بالمساحيق وفقاً لقواعد منظمة فحص البذور الدولية ISTA [16]، وذلك بعد فترة تخزين 6 أشهر، حيث أخذت 30 حبة حنطة من كل معاملة وبواقع 3 مكررات إضافة إلى معاملة المقارنة عقرت الحبوب بمحلول هيبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% لمدة دقيقتين، بعدها غسلت الحبوب بالماء المقطر المعقم ومن ثم نقلت إلى أطباق بتري بقطر 9 سم حاوية على ورقة ترشيع ورطبت بقليل من الماء المقطر، وحضنت الأطباق على درجة حرارة 25 م° وتم حساب نسبة إنبات الحبوب [17، 18].

استعمل التصميم العشوائي الكامل العاملي -Factorial Completely Randomized Design (FCRD)، واتبع في التحليل الإحصائي طريقة التجارب العاملية العشوائية، وباستعمال البرنامج الإحصائي SPSS وذلك لحساب التباين للعوامل الداخلة في التجربة (ANOVA Table (Analysis of variance) ولمقارنة النتائج استعمل اختبار دنكن للمتوسطات المتعددة Duncan's multiple range test عند مستوى احتمال 0.05 لتحديد المعنوية بين المتغيرات [19، 20].

تتعرض الحنطة ومحاصيل الحبوب المخزونة للإصابة بأنواع عديدة من الآفات الحشرية حيث تستهلك هذه المحاصيل في غذائها مسببة تدني القيمة الغذائية لها [3]، ومن أهم هذه الآفات خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)، وتعد خنفساء الخابرا من الآفات الخطيرة والرئيسية للمواد المخزونة، إذ أنها آفة متوطنة في العديد من الدول الأوروبية والإفريقية ودول أمريكا الشمالية ومعظم دول آسيا ومن ضمنها العراق وتؤثر على الخواص الفيزيائية والقيمة الغذائية للحبوب وغيرها، كما تؤثر على حيوية البذور وتقلل من النسبة المئوية لإنباتها [4]، كما يحذر من أكل الحبوب المصابة بأي نوع من جنس *Trogoderma* حيث أن شعيرات يرقاتها قد تسبب تليفات سرطانية خطيرة عند تناولها مع الغذاء [5]، ومن الأسباب التي جعلت هذه الحشرة آفة من الآفات الخطيرة هي أن معظم يرقاتها تتأخر عن التطور إلى عذارى وإلى بالغات حيث تدخل في سبات تتوقف فيه عن التغذية لمدة طويلة وتنخفض كافة الفعاليات الحياتية لها حتى تنفسها لذا تعتبر من أعقد الحشرات ومن أكثرها مقاومة للمكافحة، حيث يمكنها أن تبقى 23 شهراً بدون طعام في حالة السبات وإذا ما توفر الغذاء بعد السبات الأول فإن اليرقة تخرج من مخبئها وتتغذى وتكمل دورة حياتها، وبالرغم من شيوع ونجاح استخدام المبيدات الحشرية الكيماوية المصنعة في مكافحة تلك الحشرات لما تتميز به من تأثير سريع وفعال ضد هذه الحشرات إلا أن استخدامها قد أدى إلى ظهور العديد من المشاكل الضارة للإنسان والبيئة [6]، إضافة إلى ظهور سلالات من الحشرات مقاومة لفعل المبيدات [7]، ان الحاجة إلى بدائل تتميز بالفاعلية وقلة السمية ورخص الثمن وعدم الاضرار بالبيئة قد شجع العديد من المختصين في مجال مكافحة آفات المخازن في أنحاء العالم إلى استخدام المساحيق والمستخلصات النباتية في الحد من آفات المخازن أو القضاء عليها [8] و [9] و [10].

تضمنت الدراسة الحالية تقييم تأثير استخدام مساحيق خاملة وهي الحجر الطيني Claystone والصلصال Marl والكبريت Sulphur والحجر الجيري المتدلم Dolomitic Limestone والحجر الجيري الكبريتي Sulphurous Limestone عند خلطها مع حبوب الحنطة في حياتية خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* Everts.

#### المواد وطرائق العمل

تم الحصول على خنفساء الحبوب الشعرية *Trogoderma granarium* من مزارع سبق تربيتها في المختبر وتمت تربية الحشرة على بذور الحنطة في قناني زجاجية سعة (600) سم<sup>3</sup> غطيت فوهاتها بقمش الململ واحكم ربطها بواسطة أحزمة مطاطية ثم وضعت في الحاضنة بدرجة حرارة 33 ± 2 م° ورطوبة نسبية 65 ± 5% [11].

استخدمت في الدراسة حبوب الحنطة السليمة الخالية من الإصابة والتي تم الحصول عليها من السيطرة النوعية لسايلو الموصل/ الشركة

## النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول (1) ان المساحيق الخاملة أثرت في حياتية خنفساء الحبوب الشعيرة (الخابرا) ، وكانت هناك فروقات معنوية في مدة الطور اليرقي بين المساحيق الخاملة والمجموعة الضابطة وكانت أطول مدة للطور اليرقي في الحنطة المعاملة بمسحوق الكبريت حيث كانت 30.1 يوم بينما كانت اقصر مدة في المجموعة الضابطة حيث كانت 22.3 يوماً تلتها في الحنطة المعاملة بمسحوق الحجر الطيني، 24.43 ، 25.57 ، 26.93 ، 27.0، يوم، على التوالي، لم تكن هناك فروقات معنوية في مدة الطور اليرقي بين الحنطة المعاملة بمسحوق الصلصال ومسحوق الحجر الجيري الكبريتي. اما بالنسبة لمدة الطور اليرقي على مستوى التركيز فكانت أطول مدة في الحنطة المعاملة بمسحوق الكبريت عند التركيز 5 حيث كانت 32.16 يوم بينما كانت اقصر مدة في المجموعة الضابطة حيث كانت 22.3 يوم وهذا مقارب لما ذكره [15] من ان مدة الطور اليرقي لخنفساء الخابرا في معاملة المقارنة بلغت 25.3 يوماً بينما تباينت معنوياً تحت تأثير المساحيق الخاملة التي اظهرت اطالة معنوية لمدة طور اليرقة تراوحت بين 25.3- 30.9 يوماً، كما كان هنالك تأثيراً لتركيز المساحيق الخاملة المستخدمة في بحثه وبشكل معنوي على مدة طور اليرقة. كما يبين الجدول أعلاه بان اليرقات لم تتمكن من اكمال هذا الطور في مسحوقي الكبريت والحجر الجيري الكبريتي عند التركيز 7 وهذا يتفق مع ما ذكره [17] حيث اشار الى ان تآثر يرقة خنفساء الخابرا وخاصة يرقات العمر الأول بمسحوق النينفايت بشدة ولم تكمل تطورها. ومن ناحية أخرى اختلفت النسبة المئوية لموت اليرقات بشكل معنوي في المساحيق فيما بينها من جهة وبين المساحيق والمجموعة الضابطة من جهة أخرى حيث كانت هناك فروقات معنوية بين الحجر الطيني والكبريت فكانت النسبة المئوية لموت اليرقات 20.0 و 67.5%، على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين الحجر الطيني والصلصال والحجر الجيري المتدلمت كما لم تكن هناك فروقات معنوية بين الكبريت والحجر الجيري الكبريتي وهذا يتفق مع ما ذكره [21] من ان حشرات المخازن تظهر مدى واسع من الحساسية لفعال المساحيق الخاملة التي تستخدم في وقاية الحبوب منها وكذلك يتفق مع ما ذكره [15] بان تأثير المساحيق الخاملة كان معنوياً على نسبة قتل يرقات خنفساء الخابرا. وكانت أعلى نسبة مئوية لقتل اليرقات في مسحوقي الكبريت والحجر الجيري الكبريتي عند التركيز 7 حيث بلغت النسبة 100% بينما كانت اقل نسبة بعد المجموعة الضابطة (0.0%) في مسحوق الحجر الطيني والصلصال عند التركيز 1 حيث كانت النسبة 13.3% وهذا مقارب لما توصل اليه [15] بان نسبة القتل خلال الطور اليرقي في المقارنة بلغت 0.00% بينما كانت مرتفعة عند بعض المساحيق كمسحوق الكاربورندم والسليكاكج وبلغت 96.66 و 90.0%، على التوالي، كما ان نسبة القتل ازدادت مع زيادة تركيز المسحوق المستخدم، كما يبين جدول (1) بانه لم تكن هناك فروقات

معنوية في مدة الطور العذري بين المساحيق فيما بينها من جهة وما بينها والمجموعة الضابطة من جهة أخرى وهذا غير مطابق لما ذكره [15] بان تأثير المساحيق الخاملة التي استخدمها كان معنوياً على مدة الطور العذري، ويبين الجدول أعلاه بأنه لم تكن هناك فروقات معنوية في النسبة المئوية لقتل العذارى بين مساحيق الحجر الطيني والصلصال والحجر الجيري المتدلمت فيما بينها من جهة وفيما بينها والمجموعة الضابطة لكنها اختلفت بشكل معنوي عن الكبريت والحجر الجيري الكبريتي حيث كانت 1.6 ، 10.3 ، 12.6 ، 0.0 ، 37.3 ، 33.7 %، على التوالي، وكانت أعلى نسبة مئوية لقتل العذارى 38.88% عند التركيز 5 لمسحوق الحجر الجيري الكبريتي بينما لم تكن هناك نسبة قتل في مسحوق الحجر الطيني عند التركيزين 1 و 3 وفي مسحوق الصلصال عند التركيز 1 بالإضافة إلى المجموعة الضابطة. كما كانت هناك فروقات معنوية في عدد كاملات الحشرة الخارجة فيما بين مسحوق الحجر الطيني، الصلصال، كبريت، الحجر الجيري المتدلمت والمجموعة الضابطة حيث كانت 2.7، 6.5، 7.8، 5.4 و 10.0 حشرة، على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في عدد كاملات الحشرة الخارجة بين مسحوقي الكبريت والحجر الجيري الكبريتي، ولم تكن هناك حشرات خارجة في مسحوقي الكبريت والحجر الجيري الكبريتي عند التركيز 7 وكان اقل عدد للحشرات الخارجة في مسحوقي الكبريت والحجر الجيري الكبريتي عند التركيز 5 حيث كان العدد 1.66 حشرة. بينما كان عدد الحشرات الخارجة كاملاً (10 حشرات) في المجموعة الضابطة. ويبين الجدول نفسه عدم وجود فروقات معنوية في عمر الحشرة الكاملة بين مساحيق الحجر الطيني والصلصال والحجر الجيري الكبريتي بينما اختلفت هذه المساحيق معنوياً مع المجموعة الضابطة حيث كانت 5.5 ، 5.4 ، 5.0 ، 4.5 ، 6.2 و 10.3 يوم، على التوالي، وكان اقل عمر للحشرات البالغة هو 2.33 يوم عند التركيز 5 لمسحوق الكبريت بينما أعلى عمر بعد المجموعة الضابطة هو 7.66 يوم عند التركيز 1 لمسحوق الحجر الجيري المتدلمت وهذا مقارب لما ذكره [15] بان عمر الحشرة الكاملة تأثر معنوياً بالمساحيق الخاملة وانخفض إلى النصف تقريباً لجميع المساحيق مقارنة بمعاملة المقارنة كما ان عمر الحشرة الكاملة انخفض مع زيادة التركيز المستخدم وهذا مقارب لما ذكره [17] اذ اشار الى ان حشرات خنفساء الخابرا الخارجة من العذارى عند تربية الحشرة على بذور حنطة معاملة بمسحوق النينفايت ماتت جميعها بعد 48 ساعة من خروجها، وهذا يتوافق مع نتائج دراسة قام بها [22] على تأثير بعض المساحيق الخاملة المعاملة مع بذور الحمص على نسب موت خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* Fab. حيث وجد ان متوسط نسب الموت الكلية نتيجة معاملة بذور الحمص باوكسيد السيليسيوم بتركيزه 4، 6، 8 غم/كغم قد بلغت 100% بعد أسبوعين من المعاملة واحتل رماد خشب ساق الزيتون المرتبة الثانية من حيث التأثير وبلغ متوسط نسبة الموت الكلية

الخاملة مثل الطين الأبيض والكاولين والدياتومات الارضية والكاتولوسس تضع بيضا اقل من الإناث غير المعرضة للمساحيق الخاملة، وأوضحا بان سبب ذلك يعود إلى ان التعرض للمساحيق يقصر عمر الحشرة الكاملة. كما يتضح من الجدول نفسه بانه لم يكن لنوع المسحوق أي تأثير على معدل مدة حضانة البيض وهذا لا يتفق مع ما ذكره [15] بان مدة حضانة البيض تباينت معنويا مع المساحيق الخاملة. كما يبين جدول (1) بانه كانت هنالك فروقات معنوية في النسبة المئوية لفقس البيض بين مساحيق الحجر الطيني والصلصال والكبريت حيث كانت النسب 26.5 ، 33.0 ، 20.2 % ، على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية في النسبة المئوية لفقس البيض بين مسحوق الحجر الطيني والحجر الجيري الكبريتي، حيث كانت في الأخير 31.1% كما لم تكن هناك فروقات معنوية في النسبة المئوية لفقس البيض بين مسحوق الصلصال و الحجر الجيري المتدلمت، إذ كانت في الأخير 34.0%، واختلفت جميع المساحيق معنويا عن المجموعة الضابطة في النسبة المئوية لفقس البيض، إذ كانت في الأخير 79.0%. وكانت اعلى نسبة مئوية لفقس البيض بعد المجموعة الضابطة هي 51.4% عند التركيز 1 لمسحوق الحجر الجيري المتدلمت بينما كانت أدنى نسبة مئوية لفقس البيض 11.4% عند التركيز 5 لمسحوق الكبريت وهذا يتفق مع ما ذكره [15] بان النسبة المئوية للفقس تباينت معنويا مع المساحيق الخاملة، كما اكد [27] من ان المساحيق الخاملة هي قاتلة للبيض وان نسبة الفقس لبيض كل من خنفساء الطحين الحمراء (*Tribolium castaneum* (Herbst) وخنفساء الحبوب المنشارية (*Oryzaephilus surinimensis*) وخنفساء الكادل (*Tenebroides mauritanicus*) وثاقبة الحبوب الصغرى (*Rhizopertha dominica* (Fab.) وخنفساء اللوبيا قد انخفضت بشكل واضح عند تعريضها في اطباق بتري حاوية على 0.5 غم من المساحيق الدياتومية وتراوحت بين 35-85% حسب نوع الحشرة قياسا بمعاملة المقارنة والتي تراوحت نسبة الفقس فيها 94-100%.

96.74% عند تركيز 8غم/كغم ثم رماد خشب ساق الزيتون عند تركيز 6غم /كغم والزبوليت عند تركيز 8 غم/كغم بنسبة موت كلية 90.32% لكل منهما، في حين بلغت متوسطات نسبة الموت الكلية 19.32% في معاملة الزبوليت عند تركيز 4 غم/كغم واعزى الباحثان سبب ارتفاع متوسطات نسب الموت الكلية لبالغات حشرة خنفساء اللوبيا نتيجة معاملة بذور الحمص بمساحيق اوكسيد السيليسيوم الذي يعمل على كشط جزء من الكيوتيكل السطحي للحشرة أثناء حركتها بصعوبة بين البذور ووجود حبيبات المادة الدقيقة بين الأغشية التي تفصل بين حلقات الجسم وأعضائه مما جعل جدار الجسم في بعض مواضعه منفذا يسمح بتبخر الماء ومن ثم تبخر سوائل الجسم وإصابة الحشرة بالجفاف الذي ينتهي بالموت [23] وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها [24] كما اوضح [25] ان التراكيز المختلفة لتربة الدياتومية قد أعطت نسبة موت مرتفعة وبلغت 100% للحشرات الكاملة وذلك بعد أسبوع او أسبوعين من المعاملة وذلك بتركيز 4 غم / كغم كمسحوق واق للحبوب، كما يبين جدول (1) انه هنالك فروقات معنوية في عدد البيض الموضوع بين مساحيق الحجر الطيني والصلصال والحجر الجيري المتدلمت فكان العدد 10.9 ، 16.0 ، 20.7 بيضة / أنثى، على التوالي، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين مسحوق الحجر الطيني والكبريت حيث كان عدد البيض في الأخير 12.7 بيضة / أنثى كما لم تكن هناك فروقات معنوية بين الصلصال و الحجر الجيري الكبريتي إذ كان العدد في الأخير 15.9 بيضة / أنثى واختلفت جميع هذه المساحيق معنويا عن المجموعة الضابطة التي كان عدد البيض فيها 36.6 بيضة / أنثى وهذا مقارب لما ذكره [15] في ان عدد البيض لكل أنثى في معاملة المقارنة اختلف معنويا عن عددها في جميع المساحيق وبلغ عدد البيض في المقارنة 41.0 بيضة، بينما تراوح عدد البيض في معاملة المساحيق بين 0.0 - 18.0 بيضة وهذا يتفق مع ما وجده [26] من ان إناث كلاً من سوسة الرز (*Sitophilus oryzae* (L) وسوسة الحبوب *S. granarius* (L) التي تمت تربيتها على الحبوب المعاملة بالمساحيق

جدول (1) تأثير أنواع المساحيق الخاملة في حياتية خنفساء الخابرا *T. granarium*.

| المساحيق                 | التركيز<br>غم/كغم | معدل الصفات المدروسة |                             |                    |                          |                           |                     |                                |                        |                              |
|--------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------|
|                          |                   | %<br>فقس<br>البيض    | مدة حضانة<br>البيض<br>(يوم) | عدد البيض/<br>أنثى | عمر<br>الحشرة<br>الكاملة | عدد<br>الحشرات<br>الخارجة | %<br>العذارى الميته | مدة الطور<br>العذراوي<br>(يوم) | %<br>البرقات<br>الميته | مدة الطور<br>اليرقي<br>(يوم) |
| الحجر الطيني             | 1                 | cd 38.8              | ab 4.36                     | ghi 11.6           | cde 6.50                 | ab 8.66                   | f 0.0               | ab 4.73                        | i 13.3                 | jk*23.20                     |
|                          | 3                 | f-h 24.5             | ab 4.33                     | ghi 12.0           | f-i 5.33                 | bc 8.33                   | f 0.0               | bc 4.00                        | hi 16.7                | ij 23.96                     |
|                          | 5                 | d-h 30.2             | ab 4.33                     | hij 9.0            | d-h 5.83                 | bcd 7.33                  | f 3.3               | ab 4.55                        | ghi 23.3               | gi 24.80                     |
|                          | 7                 | i 12.5               | a 5.00                      | ghi 11.0           | i 4.66                   | cd 7.00                   | f 3.3               | abc 4.20                       | fgh 26.7               | gh 25.76                     |
| الصلصال                  | المعدل            | BC 26.5              | A 4.50                      | C 10.9             | BC 5.5                   | B 7.8                     | B 1.6               | A 4.37                         | B 20.0                 | C 24.43                      |
|                          | 1                 | bc 45.5              | ab 4.00                     | c-f 18.3           | cd 6.66                  | ab 8.66                   | f 0.0               | abc 4.13                       | i 13.3                 | efg 26.23                    |
|                          | 3                 | d-g 32.6             | ab 4.00                     | efg 14.3           | i 4.66                   | de 6.66                   | ef 5.56             | a 4.90                         | fg 30.0                | def 27.43                    |
|                          | 5                 | e-h 26.9             | ab 4.16                     | fgh 13.6           | ghi 5.00                 | def 6.33                  | def 9.73            | abc 4.06                       | fg 30.0                | de 27.53                     |
| الكبريت                  | 7                 | d-h 27.2             | ab 4.83                     | c-f 17.6           | d-h 5.83                 | ghij 4.66                 | abcd 26.2           | c 3.66                         | ef 36.7                | defg 26.80                   |
|                          | المعدل            | B 33.0               | A 4.25                      | BC 16.0            | BC 5.4                   | BC 6.5                    | B 10.3              | A 4.19                         | B 27.5                 | B 27.0                       |
|                          | 1                 | d-h 29.1             | ab 4.50                     | cde 19.3           | cde 6.50                 | hijk 4.00                 | abc 29.96           | ab 4.66                        | de 43.3                | efg 26.20                    |
|                          | 3                 | hi 20.0              | ab 4.66                     | fgh 13.3           | i 4.66                   | kl 2.66                   | a 43.33             | abc 4.33                       | cd 53.3                | a 31.93                      |
| الحجر الجيري<br>المتدلمت | 5                 | i 11.4               | b 3.00                      | j 5.6              | j 2.33                   | l 1.66                    | ab 38.86            | abc 4.33                       | b 73.3                 | a 32.16                      |
|                          | 7                 | j 0.0                | c 0.00                      | k 0.0              | k 0.0                    | m 0.0                     | f 0.0               | d 0.0                          | a 100.0                | L **0.0                      |
|                          | المعدل            | C 20.2               | A 4.04                      | C 12.7             | C 4.5                    | D 2.7                     | A 37.3              | A 4.44                         | A 67.5                 | A 30.1                       |
|                          | 1                 | b 51.4               | ab 4.33                     | b 24.66            | b 7.66                   | bcd 7.33                  | ef 4.76             | abc 4.33                       | ghi 23.3               | jk 23.03                     |
| الحجر الجيري<br>الكبريتي | 3                 | d-f 34.3             | ab 4.50                     | bcd 20.3           | c-f 6.33                 | defg 6.00                 | def 10.33           | bc 3.90                        | efg 33.3               | ij 24.00                     |
|                          | 5                 | e-h 27.1             | ab 3.83                     | bc 22.0            | c-g 6.00                 | fghi 5.00                 | f-c 12.23           | abc 4.40                       | de 43.3                | fg 26.13                     |
|                          | 7                 | f-h 23.4             | ab 4.50                     | d-g 15.6           | hi 4.83                  | jk 3.33                   | bcd 23.3            | abc 4.16                       | c 56.7                 | b 29.13                      |
|                          | المعدل            | B 34.0               | A 4.29                      | B 20.7             | B 6.2                    | C 5.4                     | B 12.6              | A 4.20                         | B 39.1                 | BC 25.57                     |
| المجموعة<br>الضابطة      | 1                 | cde 38.3             | ab 4.50                     | bc 22.6            | bc 7.00                  | efgh 5.33                 | abcd 26.8           | ab 4.66                        | fgh 26.7               | ij 24.16                     |
|                          | 3                 | def 33.8             | ab 4.33                     | c-f 17.6           | e-i 5.50                 | ijk 3.66                  | ab 35.53            | ab 4.66                        | de 43.3                | cd 27.76                     |
|                          | 5                 | ghi 21.3             | ab 3.33                     | ij 7.3             | j 2.66                   | l 1.66                    | ab 38.88            | abc 4.33                       | b 70.0                 | bc 28.86                     |
|                          | 7                 | j 0.0                | c 0.00                      | k 0.0              | k 0.0                    | m 0.0                     | f 0.0               | d 0.0                          | a 100.0                | L ** 0.0                     |
|                          | المعدل            | BC 31.1              | A 4.05                      | BC 15.9            | BC 5.0                   | D 3.5                     | A 33.7              | A 4.55                         | A 60.0                 | B 26.93                      |
|                          | المعدل            | a 79.0               | ab 4.33                     | a 36.6             | a 10.3                   | a 10.0                    | f 0.0               | ab 4.56                        | j 0.0                  | K 22.3                       |
|                          | المعدل            | A 79.0               | A 4.33                      | A 36.6             | A 10.3                   | A 10.0                    | B 0.0               | A 4.56                         | C 0.0                  | D 22.3                       |

\* الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة وبأحرف كبيرة عمودية متشابهة لا تختلف معنوياً عند مستوى احتمالية 0.05 باختبار دنكن للمتوسطات المتعددة.

\*\* لم تتمكن من اكمال الطور

أشهر لم تتأثر معنوياً حيث كانت نسبة الإنبات تتراوح بين 71.33-82.66% مقارنة بنسبة الإنبات في المقارنة والتي بلغت 85.33% وهذه النتائج تتفق أيضاً مع ما أشار إليه [28] من أن معاملة بذور اللوبيا بتركيز 2 غم/كغم من مادة السيلكاجل -60 لم تؤثر معنوياً في النسبة المئوية لإنبات البذور، أيده في ذلك [29] إذ ذكروا بأن معاملة بذور اللوبيا بمسحوق الطين الخامل لم يؤثر على حيوية البذور عند تخزينها لفترة تزيد على 12 شهراً تحت ظروف التخزين الطبيعية. وتتفق أيضاً مع ما أشار إليه [17] أن خلط بذور الحنطة بمسحوق النينفايت لم يظهر أي تأثير معنوي على نسبة الإنبات حتى بعد فترة شهر من التخزين.

توضح نتائج جدول (2) تأثير المساحيق الخاملة في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة المخلوطة بهذه المساحيق بعد 6 أشهر من المعاملة حيث لم يكن لنوع المسحوق وتركيزه تأثيراً على نسبة الإنبات ولم تكن هناك فروقات معنوية بين نسبة إنبات البذور بين المساحيق والمجموعة الضابطة، وكان أعلى معدل نسبة إنبات في مسحوق الصلصال حيث كانت النسبة 88.86% بينما كانت أقل نسبة إنبات في المجموعة الضابطة وبلغت 81.1% وكانت أعلى نسبة إنبات بالنسبة للتراكيز في تركيز 3 لمسحوق الصلصال حيث بلغت 93.3% بينما أقل نسبة إنبات كانت في تركيز 7 لمسحوق الحجر الجيري الكبريتي حيث كانت 76.63% وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره [15] من أن تخزين حبوب الحنطة المعاملة بالمساحيق الخاملة لمدة 6

جدول ( 2 ) تأثير المساحيق الخاملة في إنبات بذور الحنطة بعد 6 أشهر من المعاملة و الخزن

| المسحوق               | التركيز غم/كغم | نسبة الإنبات % | المعدل  |
|-----------------------|----------------|----------------|---------|
| الحجر الطيني          | 1              | a *83.30       | A 85.80 |
|                       | 3              | a 88.87        |         |
|                       | 5              | a 85.53        |         |
|                       | 7              | a 85.50        |         |
| الصلصال               | 1              | a 86.67        | A 88.86 |
|                       | 3              | a 93.30        |         |
|                       | 5              | a 86.63        |         |
|                       | 7              | a 88.83        |         |
| الكبريت               | 1              | a 77.73        | A 81.91 |
|                       | 3              | a 81.10        |         |
|                       | 5              | a 86.63        |         |
|                       | 7              | a 82.17        |         |
| الحجر الجيري المتدلمت | 1              | a 82.20        | A 82.19 |
|                       | 3              | a 83.30        |         |
|                       | 5              | a 81.07        |         |
|                       | 7              | a 82.20        |         |
| الحجر الجيري الكبريتي | 1              | a 82.20        | A 82.19 |
|                       | 3              | a 89.97        |         |
|                       | 5              | a 79.97        |         |
|                       | 7              | a 76.63        |         |
| المجموعة الضابطة      |                | a 81.10        | A 81.10 |

\* الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة وبأحرف كبيرة عمودية متشابهة لا تختلف معنويًا عند مستوى احتمالية 0.05 باختبار دنكن للمتوسطات المتعددة.

#### المصادر

1. Pomeranz, Y. (2001). *Cereal legume. American Assoc. of cereal chemist, St. Peal, MN. pp. 821.*
2. اليونس، عبد الحميد احمد ومحفوظ عبد القادر وزكي عبد الياس (1987). محاصيل الحبوب، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ص 368.
3. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1988). الزراعة والتنمية في الوطن العربي. الخرطوم ص 477.
4. العراقي، رياض أحمد (2002). دراسات في حساسية بعض أصناف الحنطة المعتمدة والمستنبطة محلياً للإصابة بخنفساء الحبوب الشعرية (الخابرا) *Trogoderma granarium*، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق، ص 99.
5. Paulsen, E. R. (2002). Stored food pests, FAQ version No.1. Anyonymous/http://members. Is to connect.com/anozira.
6. Jembere , B.; D. Obeng ofori and A. Hassanli (1995). A new resistance to Pyrethroid in *Tribolium castaneum* (Herbst). Bull. Entomol. Res., 85 :361-367.
7. Irshad, M and W.A. Gillani (1990). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Pakistan Journal of Zoology . 22 : 257 - 262.
8. Endersby, N.M. and Morgan ,W.C. (1991), Bio. Agri. and Hort., Vol.8, 33-52 .
9. الجبوري، عبد الرزاق يونس احمد (1997). التقويم الحيوي لمستخلصات بعض النباتات الطبية في حشرة خنفساء الحبوب
- الشعرية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل، العراق، ص 146.
10. Owusu, E. O., J. of stored products research, (2001) 37: 85 – 91.
11. Freeman, P. (1980) Common insect pests of stored food products .6<sup>th</sup> British Museum ,(Natural History ) (1980) Economic series No. 15 , pp.69.
12. McGaughey, W. H.; Speirs, R. D. and Martin, C. R. (1990). Susceptibility of classes of wheat grain in the United State to stored-grain insects.J. Econ. Entomol. 83 (3): 1122-1127.
13. ISSG Database, (2004). Ecology of *Trogoderma granarium* (<http://www.iisg.org/database/species/managment-info.asp>).
14. USDA (1998). USDA Pest Risk Assessment: Khapra beetle (<http://www.ceries.prudue.edu/napis/pests/khb/ferg/khb98pra.html>).
15. محمد، معن عبد العزيز جميل (2006). فاعلية عدد من المساحيق الخاملة ضد خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، العراق، ص 102.
16. ISTA, (1985). International Rules for Seed Testing, Rule 1985. Seed Science and technology, 13, 1, 2.
17. العراقي، رياض أحمد ونديم أحمد رمضان (2004). مسحوق النينفايت Ninivite كمادة جديدة واقية للحبوب ضد بعض حشرات المواد المخزونة. مجلة وقاية النبات العربية 22 (1): 41-46.

24. Abdel-Gawad, A. A., and Khattab, H. A. (1985). Soil and plant protection methods in ancient Egypt. Second inter: conf., on soil poll., part II, 19-22
25. El-Lakwah, F. A.; El-Kashlan, I. H., and El-Lebody, K. A. (1999). Effects of Diatomaceous earth on some stored product insects. Journal of Advances in Agricultural Research., 4(2):787-799.
26. El-Nahal, A. K. M. and El-Halfawy, M. A. (1973). The effects of sublethal treatment with pyrethrins and certain inert dusts on some biological aspects of *Sitophilus oryzae* (L) and *S. granarius* (L). Bull. Entomol. Soc. Egypt. Econ. Ser. VII 253-260.
27. El-Halfawy, N.; Essa, H. and Nakhla. J. M. (1977). Ovicidal effects of certain inert dusts against some stored grain insect. Agric. Res. Rev. 55: 135-137.
28. مهدي، محمد طاهر وراضي فاضل حمودي (1987). تأثير استعمال بعض المساحيق والزيوت الواقية على حيائية خنفساء اللوبيا (Coleoptera: *Callosobruchus maculatus* F. Bruchidae). مجلة وقاية النبات العربية 2: 48-52.
29. Babu, T.; Hussaini, S.; and Satyanaryana, B. (1989). Effect of Pre-Storage Seed treatment on adult mortality, oviposition and development of *Callosobruchus chinensis* L. Bruchidae: Coleoptera. and the viability of mungbean (*Vigna radiata* L. Wikzek). Tropical Pest Mgt., 35:397-398.
18. Bhavnagary, H. M.; Singh, K. and Majumder, S. K. (1988). Silicophosphate as new seed protectants: Studies on the damage by *Trogoderma granarium* Everts and its effects on the germination of wheat seeds treated with silicophosphates. Seed Sci. and Technol. 16: 507-513.
19. جودة، محفوظ (2009). التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS، الطبعة الثانية، مطبعة وائل ، ص 410.
20. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، ص 111.
21. Fields, P. and Korunic, Z. (2000). The effect of grain moisture content and temperature on the efficacy of diatomaceous earth from different geographical locations against stored-product beetles. J. stored Prod. Res. 36: 1-13.
22. إبراهيم، محمد و زكريا الناصر (2009). دراسة كفاية بعض المستخلصات والزيوت النباتية والمساحيق الخاملة في الوقاية من خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera, Bruchidae) على بذور الحمص. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، مجلد (25)، العدد (1): 107-120.
23. Wigglesworth, V. B. (1944). Advances in insect physiology, 2: 247-336. London and New York; academic press.

## The Effect of some inert dusts in biology of Khapra Beetle *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)

Ibrahim Kh. I. Al-Hadidy<sup>1</sup>, Burhan M. Mohmed<sup>2</sup>, Awwad S. Daoud<sup>3</sup>

<sup>1</sup> College of Education for Pure Sciences , Mosul University, Mosul , Iraq

<sup>2</sup> College of Education for Pure Sciences , University of Tikrit, Tikrit , Iraq

<sup>3</sup> College of Science , University of Tikrit, Tikrit, Iraq

### Abstract

In this study five types of inert dusts are mixed with wheat grains at four concentrations 1, 3, 5 and 7gm /Kgm of wheat to estimate their effect on biology of *Trogoderma granarium* Everts. These inert dusts are claystone, marl, sulphur, Dolomitic Limestone and Sulphurous Limestone.

The results indicated that these inert dusts affected the biology of this insect. Present result showed that the inert dusts caused death to larvae and pupae during its growth and development, and this leads to reduce the number of insects, mortality rate of larvae increased to 20.0, 27.5, 67.5, 39.1 and 60.0% for claystone, marl, sulphur, Dolomitic Limestone and Sulphurous Limestone , respectively, as compared to 0.0% for the control.

Also mortality rate of pupae increased to 1.6, 10.3, 37.3, 12.6 and 33.7% , respectively, as compared to 0.0% for the control. and this inert dusts lead to significant increase of the larval period whereas were 24.43, 27.0, 30.1, 25.57 and 26.93 day, respectively, as compared to 22.3 day for the control. Also this inert dusts lead to significant decrease of the adults period whereas were 5.5, 5.4, 4.5, 6.2 and 5.0 day, respectively, as compared to 10.3 day for the control, Present result showed that the inert dusts lead to reduce of hatching percentage whereas were 26.5, 33.0, 20.2, 34.0 and 31.1% , respectively, as compared to 79.0% for the control.