**Journal of Education and Science (ISSN 1812-125X), Vol: 30, No: 3, 2021 (167-177)**
*Special Issue for Proceeding of 3rd National (1st international conference of biology) (ICBSUM 2021) 5, 6 July College of Education for Pure Science, University of Mosul, Mosul, Iraq.*

# Effect of four inert dusts on some biological aspects of Khapra beetle *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)

**Ali A. Ali Almimari[1]*, Ibrahim Kh. Ibrahim Alhadidy[2]**

[1*,2]Department of Biology, Education College for Pure Science, University of Mosul, Mosul, Iraq

E-mail: [1*]ali.esp46@student.uomosul.edu.iq, [2]dr.ibrahimkhaleel@uomosul.edu.iq

(Received April 25, 2021; Accepted June 08, 2021; Available online August 28, 2021)

DOI: 10.33899/edusj.2021.168645, © 2021, College of Education for Pure Science, University of Mosul.
This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## Abstract

In this study four types of inert dusts were mixed with wheat grains at three concentrations 5, 7 and 9 gm/kgm of wheat to estimate their effect on some biological aspects of Khapra beetle *Trogoderma granarium* Everts. These inert dusts are Chalky limestone, Bituminous limestone, Sand and Celite.

The results indicated that these inert dusts affected on some biological aspects of this insect, present results showed that the inert dusts caused death to larvae and pupae during its growth and development, and this led to reduce the number of insects, mortality rate of larvae increased to 46.64, 55.56, 27.78 and 87.78% for Chalky limestone, Bituminous limestone, Sand and Celite , respectively, as compared to 0.0% for the control. Also mortality rate of pupae increased to 15.02, 23.89, 3.69 and 27.77%, respectively, as compared to 0.0% for the control. This inert dusts led to significant increase of the larval period whereas were 30.05, 31.69, 27.41 and 33.85 day, respectively, as compared to 24.07 day for the control. Also inert dusts led to significant decrease of the emerging adults number whereas were 4.56, 3.56, 6.44 and 2.67 insect, respectively, as compared to 10.0 insect for the control, also inert dusts led to significant decrease of the laid eggs number whereas were 16.56, 16.44, 20.89 and 17.67 egg/ female, respectively, as compared to 34.67 egg/ female for the control.

**Keyword:** Inert dusts, Chalky limestone, Bituminous limestone, Sand, Celite, Khapra beetle.

# تأثير أربعةأنواع من المساحيق الخاملة في بعض الأوجه الحياتية لخنفساء الخابرا *Trogodermagranarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae)

**علي عبدالله علي المعماري[1]*، إبراهيم خليل إبراهيم الحديدي[2]**

[1*،2] قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، الموصل، العراق

**الخلاصة:**

اجريت هذه الدراسة لاختبار فاعلية أربعة أنواع من المساحيق الخاملة وهي الحجر الجيري الطباشيري Chalky limestone، الحجر الجيري القيري Bituminous limestone، الرمل Sand و السيلايت Celite عند خلطها مع حبوب الحنطة عند التراكيز 5، 7 و 9 غم/ كغم في بعض الأوجه الحياتية لخنفساء الخابرا Everts *Trogoderma granarium*.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

بينت النتائج بان تلك المساحيق الخاملة قد اثرت على بعض الاوجه الحياتية لهذه الحشرة، اذ اظهرت النتائج ان المساحيقالخاملة المستخدمة سببت هلاك في اليرقات والعذارى اثناء نموها وتطورها مما ادى الى انخفاض عدد كاملات الحشرة الخارجة، اذ ارتفعت النسبة المئوية لليرقات الميتة مقارنة بالمجموعة الضابطة فكانت 46.67، 55.56، 27.78 و 87.78% لكل من الحجر الجيري الطباشيري، الحجر الجيري القيري، الرمل و السيلايت، على التوالي، مقارنة بـ 0.0% في المجموعة الضابطة، كما ارتفعت النسبة المئوية للعذارى الميتة في المعاملات مقارنة بالمجموعة الضابطة فكانت 15.02، 23.89، 3.69 و 27.77%، على التوالي، مقارنة بـ 0.0% في المجموعة الضابطة. ونتج عن المعاملة بالمساحيق الخاملة المستخدمة اطالة ملحوظة في مدة الطور اليرقي فكانت 30.05، 31.69، 27.41 و 33.85 يوماً، على التوالي، مقارنة بـ 24.07 يوم في المجموعة الضابطة. كما انخفضت بشكل معنوي عدد الحشرات الخارجة نتيجة المعاملة بالمساحيق الخاملة فكانت 4.56، 3.56، 6.44 و 2.67 حشرة، على التوالي، مقارنة بـ 10 حشرات في المجموعة الضابطة، كما انخفضت بشكل معنوي عدد البيض الموضوع لكل انثى نتيجة المعاملة بالمساحيق الخاملة فكانت 16.56، 16.44، 20.89 و17.67 بيضة/ انثى، على التوالي، مقارنة بـ 34.67 بيضة/ انثى المجموعة الضابطة.

**الكلمات المفتاحية** : مساحيق خاملة، الحجر الجيري الطباشيري، الحجر الجيري القيري، الرمل، السيلايت، خنفساء الخابرا

## 1. المقدمة

يعد القمح *Triticum aestivum* L. من أهم محاصيل الحبوب ذات الأهمية العالمية، وان تحسين محصول الحبوب والسمات التي تساهم في زيادة كمية إنتاج القمح أمر ضروري ومهم للأمن الغذائي نتيجة الزيادة السكانية المستمرة[1]، ويحتل القمح المرتبة الأولى في العراق والعالم من حيث الأراضي الصالحة للزراعة وحجم الإنتاج والعائد المادي. يؤمن القمح للإنسان حوالي25% من السعرات الحرارية والبروتينات لذلك فهو المصدر الرئيسي للغذاء لأكثر من مليار ونصف المليار نسمة في 40 دوله يسكنها 35% من سكان العالم [2]، كما يعتبر محصول القمح من أهم محاصيل الحبوب في العراق اذ يشكل انتاج القمح في المنطقة الشمالية 69.1% من إجمالي الإنتاج العراقي، وتحتل محافظة نينوى المرتبة الأولى من حيث الإنتاج بنسبة 35.5% وذلك لوجود الأراضي الخصبة والظروف المناخية الملائمة والخبرات الزراعية المتراكمة، ويساهم هذا المحصول في توفير دخل للمزارعين العراقيين وخفض الواردات من الخارج، كما يساهم بنسبة كبيرة في توفير الغذاء الأساسي للإنسان لاحتوائه على نسبة عالية من الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات[3]،[4]، وقد بين [5] ان التركيب الكيميائي لحبة الحنطة هي 67–71% نشاء، 10–15% بروتين، 8–10% سكريات معقدة، 2–4% سيليلوز، 2–3% سكريات حره، 2–3% ليبيد،1.5–2.5% معادن.

تواجه الحبوب العديد من المشاكل من مرحلة الحصاد والتخزين إلى التسويق والاستهلاك من الناحية الاقتصادية والصحية، وعانى العالم ولايزال يعاني من أضرار الآفات نتيجة هجوم العديد من الحشرات التي تسبب أضراراً جسيمة سواء من حيث الكمية أو النوعية في الحبوب أثناء التخزين[6]، وقد أشار[7] إلى تعرض الحبوب المخزونة ومنتجاتها للعديد من الآفات التي تسبب خسائر اقتصادية كبيرة تقدر بحوالي10%–40% من الحبوب المخزونة في العالم، ويبلغ فقدان الوزن من حبوب القمح المخزونة 60% بعد خمسة عشر أسبوعاً فقط من التخزين[8]، ويقدر فقدان الحبوب الناجم من الآفات الحشرية أثناء التخزين بنحو7.7– 46% من وزن الحبوب في بعض مناطق افريقيا وارتيريا واغندا وبنحو 80% في دول العالم الثالث[9]. يعتبر دقيق القمح أهم الأغذية للإنسان والأكثر انتشاراً محلياً وعالمياً، ولكن في العديد من الدول الآسيوية والإفريقية يتم تخزين كميات كبيرة منه في المستودعات المعرضه للهواء في

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

ظل ظروف التخزين غير الملائمة حيث يكون الدقيق عرضه للعدوى بالعوامل البيولوجية والسمية والإصابة بالآفات ومن بينها خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts مما يؤثر على مدى ملائمته للاستهلاك البشري[10]، حيث تعد خنفساء الخابرا *T. granarium* Everts من آفات المخازن الخطيرة على المنتجات المخزونة، اذ تتغذى هذه الحشرة على أكثر من 100 منتج مختلف في جميع أنحاء العالم، وهي بذلك تشكل تهديدا كبيرا للأمن الغذائي العالمي[11]. ان الاستخدام المفرط للمبيدات في حماية المحاصيل والمواد المخزونة من آفات الحبوب أدى إلى ظهور عدد من المشاكل الجانبية تمثلت في ظهور أجيال جديدة من الحشرات المقاومة للمبيدات الكيميائية أضافه إلى أثر هذه المواد الكيميائية الضارة المتبقية على المواد المعالجة بالمبيدات، أضافه إلى صعوبة التحلل البطيء لهذه المبيدات في البيئة[12]، كما ان استخدام المبيدات الكيميائية للمحافظة على السلع الغذائية من الآفات الحشرية يثير القلق عالمياً لما لهذه المبيدات من تأثيرات سلبية على البيئة والصحة العامة، لذا تم الاتجاه إلى استخدام ما تحتويه النباتات من مواد باعتبارها منتجات طبيعية كخيارات صالحة للحد من الآفات الحشرية [13]، كما ان هناك توجه إلى استخدام المساحيق الخاملة Inert dusts كإحدى الطرائق المهمة في المكافحة الفيزيائية للآفات الحشرية، حيث تتميز بسميتها المنخفضة للثدييات، وانخفاض سعرها، وسهولة تطبيقها، وحماية البذور المخزونة لفترة طويلة، من بين هذه المساحيق الكادلينت والسيلكا والترب الدياتومية, حيث أن مركبات السيلكاSilca، والرملSand، والزيوليتZoeolet، والطين Clay هي أساس مكوناتها، هذه المساحيق أثبتت فعاليتها في مكافحة الحشرات حيث انها تخدش البشرة وتمتص الماء والدهون مما يتسبب في فقدان الماء من جسم الحشرات فيؤذي ذلك إلى تصلب في جسم الحشرة وموتها، كما تؤثر هذه المساحيق على الجهاز التنفسي من خلال إغلاق فتحات التنفس مما يؤذي إلى اختناق الآفات وموتها[14]،[15]،[16]، ولكون البذور المخزونة عرضه للتلف بسبب عدة عوامل بما في ذلك الإصابة بالآفات الحشرية وبالتي تسبب خسائر اقتصادية جسيمة إذا لم يتم إتباع الطرائق السليمة والوقائية، وبناءاً على ما ذكر فقد أجريت هذه الدراسة لاختبار ومقارنة كفاءة وفاعلية مساحيق أربعة أنواع من الصخور وهي: الحجر الجيري الطباشيري Chalky limestone، الحجر الجيري القيريBituminous limestone، الرمل Sand، والسيلايت Celite في بعض الأوجه الحياتية لخنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts عند خلطها مع حبوب الحنطة.

## 2. مواد وطرائق العمل

تم تربية مستعمرات خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium* Everts من المستعمرات المتوفرة سابقاً من هذا النوع من الحشرات في مختبر بحوث الحشرات في كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل، منذ فترة زمنية طويلة في بيئة قياسية تتكون من95%بذور حنطة بالإضافة إلى 5% من مسحوق خميرة جافة في قناني زجاجية سعة 600 سم3 وغطيت فوهاتها بقماش الململ واحكم ربطها باستخدام أحزمة مطاطية ثم وضعت في الحاضنة عند درجة حرارة 32±1°م، ورطوبة نسبية60 ±5%،وتم التأكد من تشخيصها بالاعتماد على [17]. استخدمت في البحث حبوب حنطة صنف اباء99 سليمة خالية من الإصابة، تم الحصول عليها من دائرة فحص وتصديق البذور، فرع نينوى/وزارة الزراعة، وكانت بالمواصفات الآتية (المحتوى الرطوبي6.5-7%،النقاوة 90%)،وتم تنظيف الحبوب يدوياً لإزالة المواد الغريبة وغربلتها بغربال ذو فتحات 2ملم، ثم وضعت الحبوب تحت التجميد لمدة 24 ساعة للقضاء على اية إصابة حشرية محتملة[18]. تم سحق الصخور المستخدمة في الدراسة باستخدام جهاز خاص لطحن الصخور في الورشة التابعة لقسم علوم الأرض/ كلية العلوم/ جامعة الموصل ثم نخلت المساحيق باستخدام منخل قياس 60 mesh(0.250 ملم) للحصول

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

على مساحيق ناعمة. تم اخذ عدد من الحشرات الكاملة ذكوراً واناثاً حديثة الخروج بعدما تم عزلها عندما كانت في طور العذراء من مستعمرات التربية وتركت تحت المراقبة اليومية بعد نقلها إلى اطباق بلاسيتكية حاوية على الحنطة كغذاء وتركت في الحاضنة لتضع البيض، وتم مراقبة البيض لحين الفقس وخروج يرقات العمر الأول[19]. تم نقل 10 يرقات من يرقات العمر الأولإلى اطباق بتري بلاستيكية ارتفاعها 1.5 سم وقطرها 8 سم تحتوي على 5 غم حبوب حنطة مخلوطة مع المساحيق الخاملة بتراكيز 5، 7، 9 غم مسحوق/ كغم حبوب حنطة، حفظت الاطباق في الحاضنة عند درجة حرارة 32±1°م، ورطوبة نسبية60 ±5%، اعيدت التجربة اعلاه بواقع 3 مكررات لكل تركيز ولكل مسحوق فضلا عن معاملة المقارنة التي لم يضاف اليها المسحوق. تمت متابعة حياتية الحشرة وذلك بحساب مدة الطور اليرقي والعذري، نسبة الموت في الطور اليرقي والعذري، عدد الحشرات الكاملة الخارجة، تقدير عمر البالغات لزوج واحد فقط واستبعاد البقية، عدد البيض لكل انثى، مدة حضانة البيض والنسبة المئوية لفقس البيض.

تم تقدير نسبة الانبات للحبوب المعاملة بالمساحيق وفقا لقواعد منظمة فحص البذور الدولية ISTA[20]، وذلك بعد فترة تخزين 6 اشهر، اذ اخذت 30 حبة حنطة من كل معاملة وبواقع 3 مكررات إضافة إلى معاملة المقارنة والتي تركت بدون اضافة المساحيق والتي تركت لمدة 6 اشهر ايضاً، وبعد فترة ال 6 اشهر عقمت الحنطة بمحلول هيبوكلورات الصوديوم بتركيز 1% لمدة دقيقتين ثم غسلت الحنطة بالماء المقطر المعقم ومن ثم نقلت الى اطباق بتري حاوية على ورق ترشيح (نوع Schleicher and Schuell 604 الماني الصنع) ورطبت بقليل من الماء المقطر، وحظنت الاطباق على درجة حرارة 25°م ثم فحصت بعد اسبوع وتم حساب نسبة انبات البذور حسب المعادلة التالية:-

النسبة المئوية للانبات= (عدد البذور النابتة÷ عدد البذور الكلي) × 100 [21].

استعمل التصميم العشوائي الكامل العاملي Factorial Completely Randomized Design (FCRD) لكل التجارب وبعاملين، العامل الاول هو تراكيز المسحوق المختلفة والعامل الثاني هو نوع المسحوق[22]. ادخلت البيانات وحللت باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS[23]، تم استعمال تحليل التباين Analysis of variance (ANOVA) لحساب التباين وتاثير العوامل الداخلة في التجربة، ولمقارنة النتائج إحصائياً تم استعمال اختبار دنكن للمتوسطات المتعددةDuncan's multiple range test عند مستوى احتمال 0.05لتحديد المعنوية بين المتغيرات.

**3. النتائج والمناقشة**

يبين جدول (1) تأثير المساحيق الخاملة في حياتية خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium*، اذ أدت هذه المساحيق وبتراكيزها المختلفة إلى إطالة مدة الطور اليرقي مقارنة بالمجموعة الضابطة وهذه الإطالة تفاوتت من مسحوق إلى أخر ومن تركيز إلى أخر فكانت أطول مدة للطور اليرقي 34.2 يوم عند التركيز 9غم مسحوق الحجر الجيري القيري/ كغم حنطة مقارنة بمدة الطور اليرقي في المجموعة الضابطة حيث كانت 24.07 يوم، وهذا يتوافق مع ما توصل اليه [24] من ان مدة الطور اليرقي عموما طالت بفعل المساحيق الخاملة مقارنة بالمجموعة الضابطة. وكانت مدة الطور اليرقي أقل تأثرا عند التركيز 5غم مسحوق الرمل/كغم حنطة حيث كانت 25.7 يوم أي بفارق 1.63 يوم مقارنة بالمجموعة الضابطة. كما لم تتمكن اليرقات من اكمال الطور اليرقي عند التركيزين 7 و9

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

غم من مسحوق السيلايت/كغم حنطة اذ كانت النسبة المئوية لقتل اليرقات عندهما 100.0% وهذا يتطابق مع توصل اليه [25] حيث أشارا إلى أنَّ يرقات خنفساء الخابرا *T. granarium* لاسيما العمر اليرقي الأول تأثرت بشدة بالمساحيق ولم تكمل حياتها. كما أثرت المساحيق الخاملة على النسبة المئوية لقتل اليرقات وبشكل متفاوت من مسحوق إلى آخر ومن تركيز إلى آخر حيث كانت أعلى نسبة للقتل عند التركيزين 7 و9 غم من مسحوق السيلايت/كغم حنطة اذ كانت نسبة القتل كاملة (100.0%) مقارنة بالمجوعة الضابطة، أما أقل نسبة قتل بعد المجموعة الضابطة فكانت 20.0% عند التركيز 5 غم من مسحوق الرمل، وبصورة عامة ارتفعت نسبة القتل بزيادة تركيز المساحيق. أما مدة الطور العذري فانها لم تتأثر معنوياً في اغلب تراكيز المساحيق الخاملة حيث طالت وقصرت بمقدار ضئيل مقارنة بالمجموعة الضابطة وهذا يتفق مع ما ذكره[24] بان التراكيز المستعملة من المساحيق الخاملة لم تؤثر معنويا على مدة الطور العذري،كما أثرت المساحيق الخاملة على النسبة المئوية لقتل العذارى وبشكل طفيف متفاوت من مسحوق إلى آخر ومن تركيز إلى آخر حيث كانت أعلى نسبة للقتل عندالتركيز9 غم من مسحوق الحجر الجيري القيري/كغم حنطة اذ كانت نسبة القتل 38.89% مقارنة بالمجوعة الضابطة (0.0%) أما أقل نسبة قتل بعد المجموعة الضابطة فكانت 5.53% عند التركيز 9 غم من مسحوق الرمل، وكانت هناك فروقات معنويةفي عدد الحشرات الخارجة من طور العذراء من اصل 10 يرقات بين المجموعة الضابطة (10 حشرات كاملة) وجميع تراكيز المساحيق فكان أقل عدد للحشرات الخارجة 0.0 حشرة عند التركيزين 7 و9 غم من مسحوق السيلايت/ كغم حنطة تلاه التركيز 9 غم من مسحوق الحجر الجيري القيري/ كغم حنطة حيث كان عدد الحشرات الخارجة 1.67 حشرة، أما أعلى عدد للحشرات الخارجة فكان 8.0 حشرة عند التركيز 5 غم من مسحوق الرمل/ كغم حنطة ويعود سبب الاختلاف في عدد الحشرات الكاملة الخارجة بين المساحيق الخاملة وانخفاضها مقارنة بالمجموعة الضابطة إلى ما ذكره [26] بان انخفاض عدد الحشرات الخارجة كان في الغالب بسبب قتل المساحيق لليرقات لاسيما العمر اليرقي الأول.كما كانت هناك فروقات معنوية في عمر الحشرات البالغة بين المجموعة الضابطة وتراكيز المساحيق وكان اقصر عمر للحشرات البالغة 4.64و 4.67 يوم عند التركيزين7 و9 غم من مسحوق الحجر الجيري القيري/ كغم حنطة، على التوالي، اما اطول عمر للحشرات البالغة فكان 12.17 يوم في المجموعة الضابطة تلاه 7.67 يوم عند التركيز 7 غم من مسحوق الرمل وهذا يتفق مع ما ذكره [24] من أن عمر الحشرة الكاملة لخنفساء الخابرا *T. granarium* تأثرَ بشكل معنوي بالمساحيق الخاملة وأنخفض إلى النصف تقريبا لجميع المساحيق مقارنة بمعاملة المقارنة كما ان عمر الحشرة الكاملة انخفض مع زيادة التركيز المستعمل، كما كانت هناك فروقات معنوية في عدد البيض الموضوع / انثى بين المجموعة الضابطة وتراكيز المساحيق حيث كان أعلى عدد للبيض 34.67 بيضة/ انثى في المجموعة الضابطة تلاه 22.0 و 21.33 بيضة/ انثى عند التركيزين 7و5 غم من مسحوق الرمل/ كغم حنطة، على التوالي، بينما كان اقل عدد للبيض 13.67 بيضة/ انثى عند التركيز 9 غم من مسحوق الحجر الجيري الطباشيري/ كغم حنطة والتركيز 7 غم من مسحوق الحجر الجيري القيري/ كغم من الحنطة، على التوالي، وهذا يشابه ما وجده[27] من ان إناث كل من سوسة الرز *Sitophilusoryzae* وسوسة الحبوب *Sitophilusgranarius* المعرضة لحبوب حنطة معاملة بالمساحيق الخاملة مثل الدايتومات الارضية والكاؤلين والكايتولوسس والطين الابيض تضع بيضا أقل من الاناث غير المعرضة للمساحيق الخاملة واوضحا بان سبب ذلك يعود إلى ان التعرض للمساحيق يقصر عمر الحشرة الكاملة وبالتالي يقلل من عدد البيض الموضوع. بينما لم تختلف مدة حضانة البيض معنوية بين المجموعة الضابطة وتراكيز المساحيق ماعدا التركيز 5 غم من مسحوق الرمل/ كغم حنطة

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

والتركيزين7 و 9 غم من مسحوق الحجر الجيري القيري/ كغم حنطة وكان الاختلاف (الاطالة والقصر) في مدة حضانة البيض قليلة لا تتجاوز 0.42 يوم. وكانت هناك فروقات معنوية في النسبة المئوية لفقس البيض بين المجموعة الضابطة وتراكيز المساحيق حيث كانت اعلى نسبة مئوية لفقس البيض في المجموعة الضابطة حيث بلغت 85.6% تلتها 54.73% عند التركيز 5 غم من مسحوق الرمل/ كغم حنطة بينما كانت أدنى نسبة مئوية لفقس البيض عند التركيز 5 غم مسحوق السيلايت/ كغم حنطة حيث بلغت 15.13%.

**جدول 1.** تأثير أربعة مساحيق خاملة وبتراكيز مختلفة في حياتية خنفساء الخابرا *Trogoderma granarium*.

| المساحيق | التركيز | معدل الصفات المدروسة | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | غم/كغم | مدة الطور اليرقي (يوم) | % اليرقات الميتة | مدة الطور العذري (يوم) | %العذارى الميتة | عدد الحشرات الخارجة | عمر الحشرة الكاملة | عدد البيض/ أنثى | مدة حضانة البيض (يوم) | % فقس البيض |
| الحجر | **5** | de27.3* | gh 33.3 | ab 4.77 | ef 9.52 | bc 6.0 | bc 7.44 | d 18.33 | ab 4.33 | cd 36.47 |
| الجيري | **7** | c 29.9 | ef 46.7 | bc 4.48 | cd 18.87 | cde 4.33 | d 6.22 | d 17.67 | ab 4.57 | gh 18.90 |
| الطباشيري | **9** | ab 32.9 | cd 60.0 | abc 4.50 | d 16.67 | def 3.33 | e 4.97 | f 13.67 | ab 4.62 | efg 26.93 |
| | **المعدل** | **BC 30.05** | **B 46.67** | **A 4.58** | **B 15.02** | **BC 4.56** | **C 6.21** | **C 16.56** | **A 4.51** | **C 27.43** |
| الحجر | **5** | cd 28.5 | fg 40.0 | abc 4.56 | e 11.11 | cd 5.33 | d 5.69 | c 19.67 | ab 4.58 | def 28.90 |
| الجيري | **7** | b 32.3 | de 53.3 | abc 4.64 | c 21.67 | def 3.67 | e 4.64 | f 13.67 | a 4.74 | fg 24.53 |
| القيري | **9** | a 34.2 | b 73.3 | c 4.39 | a 38.89 | f 1.67 | e 4.67 | e 16.0 | a 4.83 | fgh 22.90 |
| | **المعدل** | **AB 31.69** | **B 55.56** | **A 4.53** | **AB 23.89** | **C 3.56** | **D 4.99** | **C 16.44** | **A 4.72** | **C 25.44** |
| الرمل | **5** | ef 25.7 | i 20.0 | abc 4.57 | g 0.0 | b 8.0 | c 7.04 | b 21.33 | b 4.12 | b 54.73 |
| | **7** | de 27.1 | hi 26.7 | a 4.78 | f 5.56 | cd 5.3 | b 7.67 | b 22.0 | ab 4.67 | c 42.43 |
| | **9** | c 29.4 | g 36.7 | abc 4.63 | f 5.53 | bc 6.0 | c 6.83 | c 19.33 | ab 4.50 | de 34.57 |
| | **المعدل** | **C 27.41** | **C 27.78** | **A 4.66** | **C 3.69** | **B 6.44** | **B 7.18** | **B 20.89** | **A 4.43** | **B 43.91** |
| السيلايت | **5** | ab 33.8 | c 63.3 | abc 4.60 | b 27.77 | ef 2.67 | d 5.89 | d 17.67 | ab 4.61 | h 15.13 |
| | **7** | **-** | a 100 | **- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | **9** | **-** | a 100 | **- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| | **المعدل** | **A 33.85** | **A 87.78** | **A 4.60** | **A 27.77** | **C 2.67** | **CD 5.89** | **C 17.67** | **A 4.61** | **D 15.13** |
| المجموعة الضابطة | **المعدل** | f 24.07 | j 0.0 | ab 4.73 | g 0.0 | a 10.0 | a 12.17 | a 34.67 | ab 4.41 | a 85.60 |
| | | **D 24.07** | **D 0.0** | **A 4.73** | **C 0.0** | **A 10.0** | **A 12.17** | **A 34.67** | **A 4.41** | **A 85.60** |

* الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة وبأحرف كبيرة عمودية متشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

** لم تتمكن من اكمال الطور.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

وتبين النتائج في جدول (2) عدم وجود فروقات معنوية في نسب انبات بذور الحنطة المعاملة بتراكيز مختلفة من المساحيق بعد 6 اشهر من المعاملة بين تراكيز المساحيق الخاملة فيما بينها وبين تراكيز المساحيق الخاملة جميعها ومعاملة المجموعة الضابطة وكذلك عدم وجود فروقات معنوية في معدل نسب الانبات بين المساحيق الخاملة والمجموعة الضابطة حيث لم يكن لنوع المسحوق وتركيزه تاثيراً على نسبة الانبات. كانت اعلى معدل نسبة انبات في مسحوق الرمل اذ كانت 86.29% بينما كانت اقل نسبة انبات في مسحوق الحجر الجيري القيري اذ كانت 83.70%، كما كانت اعلى نسبة انبات بالنسبة للتراكيز في تركيز 5غم من مسحوق الرمل/ كغم حنطة اذ بلغت 88.9% بينما اقل نسبة انبات كانت في التركيز 7 غم من السيلايت/ كغم حنطة اذ بلغت 82.2%. اتفقت نتائجنا مع ما توصل اليه [24] من ان تخزين بذور الحنطة المعاملة مع المساحيق الخاملة لمدة 6 اشهر لم تتاثر نسبة انباتها معنوياً، كما اتفقت نتائجنا مع اشار اليه[28] من أنّ معاملة بذور اللوبيا بمادة السيلكاجل–60 وبالتركيز 2غم/ كغم لم تؤثر على النسبة المئوية لانبات بذور اللوبيا واكد ذلك[29] اذ ذكروا بان معاملة بذور اللوبيا بمسحوق الطين الخامل لم يؤثر على حيوية البذور عند تخزينها لفترة تزيد عن سنة تحت ظروف التخزين الطبيعية كما تتفق نتائجنا مع ما اشار اليه[25] من ان خلط بذور الحنطة بمسحوق النينفايت لم يظهر تأثيرا معنوياً في نسبة الانبات حتى بعد فترة شهر من التخزين.

**جدول 2.** تأثير المساحيق الخاملة على النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة.

| المسحوق | التركيز غم/كغم | نسبة الإنبات% | المعدل |
|---|---|---|---|
| الحجر الجيري الطباشيري | 5 | a*84.4 | A 84.81 |
| | 7 | a 86.7 | |
| | 9 | a 83.3 | |
| الحجر الجيري القيري | 5 | a 83.3 | A 83.70 |
| | 7 | a 84.4 | |
| | 9 | a 83.3 | |
| الرمل | 5 | a 88.9 | A 86.29 |
| | 7 | a 84.4 | |
| | 9 | a 85.6 | |
| السيلايت | 5 | a 85.6 | A 85.19 |
| | 7 | a 82.2 | |
| | 9 | a 87.8 | |
| المجموعة الضابطة | | a 85.6 | A 85.56 |

* الأرقام المتبوعة بأحرف صغيرة وبأحرف كبيرة عمودية متشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

4. شكر وتقدير

نتوجه بالشكر والتقدير الى جامعة الموصل/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم علوم الحياة لتقديمهم التسهيلات اللازمة من خلال توفير المختبرات وألاجهزة وألادوات اللازمة لانجاز هذا البحث.

## 5. References

[1] Mir, R. R., Kumar, S., and Shafi, S.(2021). Genetic Dissection for Yield and Yield-Related Traits in Bread Wheat (*Triticumastivum* L.). In physiological, Molecular, and Genetic Perspectives of Wheat Improvement (Pp.209-227). Spring cham

[2] CIMMYT (2005). CIMMYT Business plan 2006-2010. Translating the vision of seeds of Innovation into a vibrant Work plan. Mexico: Centro Internacional de Mejoramiento de MaizyTrigo.

[3] Pomeranz, Y. (2001). Cereal legume. American Assoc. of cereal chemist, St Peal, MN.PP.821.

[4] Awaida, M., Muhammad, N., Mohmoud, H., and Abdullah, A. (2016). Measuring Analysis of the Economic Efficiency of Wheat crop in the Republic of Iraq. Journal of Agricultural Economic and Social Sciences. 7(6):673-680.

[5] Fiellet, P.(2000). Le grain de ble. Composition et utilisation. Mieuxcomprendre. INRA. P23-24.

[6] Jameel, M. A., Al-Iraqi, R. A., Hussein, A. S. (2011). Susceptibility of red flour beetle to some inert dusts. College of Basic Education Researches Journal, (2): 497-508.

[7] Al-hadidi, S. N., Khamas, N. A., Mtunai, H. A. (2014). Effect of using some spices to control the adults of red flour beetle *Triboliumcastaneum* (Herbest)(Coleoptera: Tenebrioidae ). Diyala Agricultural Sciences Journal , 6(2): 248-257.

[8] Mohammed, F. K., Alrubeai, H. F., and Khudhair, M. W. (2010). Efficacy of wheat husks and its extracts in protection of stored seeds from infestion by *Trogodermagranarium*Everts (Coleoptera: Dermestidae),Journal of the college of basic education, 2: 352-358.

[9] Adugna, H. (2006). On-farm storage studies on Sorghum and chickpea in Eritrea. African J. Biotech. 5(17):1537-1544.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

[10] Mehram, E. M., Lotfy. L. M., and Elhassaneen, Y. A. (2019). Infestation of wheat flour by flour beetles (*Triboliumcastaneum*) affected in its chemical and toxicological properties and validity for human consumption. Journal of Research in the Fields of Specific Education, 22(5): 185-201.

[11] Scheff, D. S., Arthur, F. H., Myers, S. W. and Domingue, M. J. (2020) Efficacy Determination of Commercial Deltamethrin-Treated Storage Bags on *Trogodermagranarium*Everts Adults and Larvae, Agronomy, 10(6):814-822.

[12] Mohan. S., Pretheep-Kumar, P., and Balasubramarian, P.(2010). Insecticide resistance-stored-product insects. Dusseldorf, LAP Lambert Academic Publishing.

[13] Kavallieratos, N. G., Boukouvala, M. C. Ntalli, N., Skourti, A., karagiannt, E. S., Nika, E. P.,…and Benelli, G. (2020). Effectiveness of eight essential oils against two key stored-product beetle, *prostephanustruncatus* (Horn) and *Trogodermagranarium*Everts.food and chemical toxicology,139-111255.

[14] Kpoviessi, D. A., Chougourou, D.C, Bokononganta, A. H., Fassinou-Hotegni, N. V., and Dossou, J. (2017). Bioefficacy of powdery formulations based on kaolin Powder cashew (*Anacardiumoccidentale* L.) balms to control *Callosobruchusmaculatus* F. (Coleoptera, Chrysomelideae: Bruchidae) in stored Cowpea (*Vignaunguiculata* L.). International Journal of Biological and chemical Sciences.11(4):1424-1436.

[15] Vojoudi, S., Esmaili, M., Farrokhi, M., and Saber, M. (2014). Acute Toxicity of kaolin and essential oils from *Menthapulegium* and *Zingiberofficinale* against different stages of *Callosobruchusmaculatus* under laboratory conditions. Archives of Phytopathology and plant protection, 47(3): 258-291.

[16] Shah, M. A., and Khan, A. A. (2014).Use of diatomaceous earth for the management of stored-product pests. International Journal of pest management, 60(2): 100-113.

[17] Rees, D. (2004). Insects of stored products. CSIRO publishing 181.

[18] Khan, H. A. A., Akram, W., Lee, S., Manzoor, S., Ayub, S. R., Rehman, K. U., Maqsood, S. (2018). Monitoring susceptibility to spinosad in three major stored-product insect species from Punjab, Pakistan. Pakistan Journal of Zoology, 50(4): 1355-1360.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

[19] Athanassiou, C.G., Philips, T. W., and Wakil, W. (2019). Biology and control of the khapra beetle, *Trogodermagranarium*, a major quarantine threat to global food security. Annual review of entomology, 64: 131-148.

[20] ISTA. (1985). International rules for Seed testing: Rules 1985. Seed Science and Technology,13.

[21] Haile, A. (2015). Eco-friendly management of Chickpea storage pest, *Callosobruchuschinensis* L. (Coleoptera; Bruchidae) under laboratory conditions in Eritrea. Journal of Stored Products and Postharvest Research, 6(8): 66-71.

[22] Wijayaratne, L. K. W., and Fields, P.G. (2010). Effect of methoprene on the heat tolerance and cold tolerance of *Triboliumcastaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Stored Products Research, 46(3): 166-173.

[23] SPSS, I. I. B. M. (2011). IBM SPSS statistics for Windows, version 20.0.: IBM Corp, New York, 440 pp.

[24] Mohamad, M. A. (2006). Efficacy of numerous inert dusts against Khaprabettle *Trogodermagranarium* Everts (Coleotera: Dermestidae). Ph.D. Thesis, College of Science University of Mosul, Iraq. 102pp.

[25] Al-Iraqi, R. A. and Ramadan, N. A. (2004). Ninivite dust as new grain protectants against some stored-products insects. Arab Journal of Plant Protection, 22(1): 41-46.

[26] Desmarchelier, J. M., and Dines, J. C. (1987). Dryacide treatment of stored wheat: its efficacy against insects, and after processing. Australian Journal of Experimental Agriculture, 27(2): 309-312.

[27] El-Nahal, A. K. M., and El-Halfawy, M. A. (1973). The effects of sublethal treatments with pyrethrins and certain inert dusts on some biological aspects of *Sitophilusoryzae* L. and *S. granarius* L. (Coleoptera). Bull. Entomol. Soc. Egypt, Econ. Ser, 7:253-260.

[28] Mahdi, M. T. and Hamoudi, R. F. (1987). The effect of some dust and oil protectants on the biology of cowpea beetle, *Callosobruchusmaculates* F. (Coleoptera: Bruchidae). Arab Journal of Plant Protection, 5:48-52.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**

[29] Babu, T. R., Hussaini, S. H., and Satyanarayana, B. (1989). Effect of pre-storage seed treatments on adult mortality, oviposition and development of *Callosobruchuschinensis* L. (Bruchidae: Coleoptera), and the viability of mungbean (*Vignaradiata* (L.) Wilczek) in India. International Journal of Pest Management. 35(4): 397-398.

**Downloaded from https://edusj.mosuljournals.com/**