Journal of Education and Science
Vol. 28, No.3, 2019, pp.186-197
ISSN 1812-125X
http://edusj.mosuljournals.com

Effect of some nanoparticles on the stages biology of the southern cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera:Bruchidae)

Adnan Mosa Mohammed **Sarah Amer Aswd**[1]
Department of biology / College of Education For Pure Science
University of Mosul
adnanmosa29@yahoo.com sarah1991amer@gmail.com

DOI: 10.33899/edusj.2019.162956

Received **Accepted**
24 / 12 / 2018 **29 / 01 / 2019**

Abstract

Nano particle of Zinc oxide size (5nm) and (100nm) and silver nano Particle (100 nm) were used in This study at concentrations (100, 250, 500, 750 and 1000) ppm to know their effect on some biological aspects of the southern cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* (Fab.) through treating the food of these insects (chick pea seeds) by these nanoparticles.

The study proved that the above Particles had a significant effect on the parentage of eggs hatching as it reached 49.4% compared to 86.9% of control Also, the some treatment led to high at 1000 ppm concentration mortality percentage 98%. Moreover, the treatment had an effect on the pupa stage and on the period of insect development, which was elongated significantly in the treatments of the zinc oxide size (100 nm). The maximum period was 40.60 days at the concentration of 1000 ppm Which differed significantly from its comparative coefficient. The productivity of insect decreased significantly to 16.6%in zinc oxide nano Particle size (5 nm) clearly. This study showed that the treatments effected the vitality of the first-generation females as the percentage of egg hatching decreased to 50% more than that egg retention was observed on these females which reached to 50% at treatment of zinc oxide size (5 nanometer).

Keyword: *Callosobruchus maculatus*, zinc oxide nano Particle,silver nano Particle.

[1] بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني بأشراف الباحث الأول

تأثير بعض المواد النانوية في حيوية أطوار خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera:Bruchidae)

عدنان موسى محمد **سارة عامر أسود**

قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة

جامعة الموصل

adnanmosa29@yahoo.com sarah1991amer@gmail.com

DOI: 10.33899/edusj.2019.162956

الاستلام **القبول**

2018 / 12 / 24 **2019 / 01 / 29**

الخلاصة

أستعملت في هذه الدراسة المواد النانوية أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) و(100) نانوميتر ومادة الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر بتراكيز (100 ,250, 500 ,750 و1000) ج. ف. م لمعرفه تأثيرها في حيوية اطوار خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobrchus maculatus* من خلال معاملة غذائها (بذور الحمص) بهذه المواد النانوية.

أثبتت الدراسة الحالية أن المواد النانوية المستعملة أثرت معنويا في حياتية الحشرة أذ سببت خفضاً معنوياً في نسبة فقس البيض الى 49.4% بينما كانت نسبة فقس بيض المقارنة 86.9% كما أدت إلى نسبة قتل عالية للطور اليرقي وصلت إلى 98% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر فضلاً عن ذلك كان للمعاملات تأثير على الطور العذري كما أثرت المعاملات على مدة تطور الحشرة , وطالت معنويا في معاملات أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر وبلغت اقصاها 40.60 يوما عند التركيز 1000 ج .ف.م وهي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة. انخفضت إنتاجيه الحشرة معنويا الى 16.6% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانومتر أثبتت هذه الدراسة ان المعاملات اثرت على حيوية اناث الجيل الاول إذا أدت المعاملات الى خفض النسبة المئوية لفقس البيض الى 50%، فضلا عن ذلك أدت الى حصول احتباس البيض لهذه الإناث ووصل الى حدود 50 % في معاملة أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر.

الكلمات المفتاحية: خنفساء اللوبيا الجنوبية, أوكسيد الزنك النانوي, الفضة النانوية.

المقدمة

تعد المواد المخزونة بشكل عام الحبوب والبقوليات على وجه الخصوص ذات أهمية أذ تحرص جميع الدول على الاحتفاظ بمخزون استراتيجي منها يكفي لعده شهور وذلك لمواجهة الكوارث الطبيعية والنقص الحاد في الانتاج السنوي الغذائي وتتعرض هذه المواد المخزونة للتلف بفعل العديد من الأحياء كالحشرات والقوارض وبذلك تفسد وتفقد قيمتها الغذائية[1].

وهذه البقوليات عرضة للإصابة بالعديد من الآفات من أكثر أنواع الآفات التي تصيب المحاصيل البقولية مجموعة من الحشرات التابعة لعائلة خنافس البقول Bruchidae من رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera وذلك لقدرتها على التكاثر على البذور الجافة [2,3].

وتعد خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* من اهم الحشرات التي تسبب أضرار جسيمة في حبوب المخازن وأنها تصيب أكثر من 35 نوعا من البقوليات إلا أن العوائل الرئيسة لها هي اللوبيا، الحمص، الماش والبازلاء وأنها تسبب خسائر في الوزن تصل الى 62%[4].

على الرغم من حقيقة أن هناك العديد من الخيارات المتاحة لمكافحة الآفات الى انها تستند الى حد كبير على استعمال المبيدات الحشرية (مكونات عضوية كيميائية) و العديد من هذه المبيدات المسجلة هي عصبية، إن طريقة عملها الأساسية تتداخل مع الجهاز العصبي للحشرات ويمكن أن تشكل هذه المبيدات خطراً على الثدييات مثل هذه المبيدات تعمل على اخلال بالعمل ATP او على نمو الحشرات ومع تقديم الاساليب الحديثة تم تقديم مكونات نشطة جديده بأبعاد النانوية بإضافة الى صناعتها وتسليمها والتي يشار إليها (بالمبيدات النانوية) [5] يمكن أستعمال الجسيمات النانوية كمبيدات حشرية وليس فقط كعامل منشط للمبيدات الحشرية او مبيد بيولوجي [6], يُعد أوكسيد الزنك النانوي (ZnONPs) هو مركب غير عضوي وهو مسحوق أبيض غير قابل للذوبان تقريباً في الماء يستعمل كمادة مضافة للكثير من المواد والمنتوجات مثل الإسمنت والمطاط الزجاج والبلاستيك والسيراميك ومواد التشحيم ومانعات تسرب و اللاصقات [7].

وكذلك تعتبر جسيمات الفضة النانوية (AgNPs) مهمة لأنها تستعمل في العديد من السلع الاستهلاكية والمنسوجات ومنتجات الرعاية الشخصية وأواني خزن الغذاء والأدوات المنزلية والإضافات الغذائية [8] وبسبب سميتها العالية للأحياء وبسبب ما ذكر تم أستعمال الجسيمات النانوية في إنتاج مبيدات حشرية طاردة للحشرات[9] وفي السيطرة على الآفات في المستقبل القريب.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة في مختبرات كلية التربية للعلوم الصرفة قسم علوم الحياة تمت تربية الحشرة على بذور حمص في قنينة زجاجية كبيره بطول 20 سم و قطر 6سم وغطيت الفوهات بقماش الشاش الطبي لعده طبقات و ربطت الفوهات برباط مطاطي لمنع خروج البالغات منها وضعت هذه المستعمرة في درجه حراره (27± °2م) ورطوبة نسبية (60 ± 5)% الى حين خروج البالغات لغرض المعاملة و كانت المستعمرات تجدد باستمرار اذ يتم اخذ حشرات فتية منها باستمرار.

المواد النانوية المستعملة في الدراسة هي أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) و(100) نانوميتر ومادة الفضة النانوية حجم (100). تم الشراء الفضة النانوية AgNP وأكسيد الزنك النانوي من شركة (Oma International Trading Authorized Partner of Sigma-Aldrich/ Germany) أسنادا الى توصيف الشركة المصنعة فإن الفضة النانوية أقل من 100 نانوميتر تم قياس معدل حجم جسيماتها باستعمال صور المجهر الالكتروني الأنتقالي او النافذ TEM. فقد استلمت على شكل مسحوق نانوي حجم الجسيمة فيه 100 نانوميتر بقدرة 99,5% وكانت القدرة او المقاومة resistivity 1.59 μ Ω –سم 20م°. مساحة سطحية الجسيمة قدرها 5.0م^2، درجه انصهار ودرجة انصهار 960mp م^2 (لتر) وكثافه قدرها 10.49 غم/سم^3 (لتر).

أما أوكسيد الزنك النانوي (ZnONPs) فقد كان على شكل مسحوق أبيض. اذ بلغ حجم الجسيمة فيه أقل5 مايكرومتر وبدرجه نقاوة 99.9% وجهزت الشركة هذه المادة في عبوات بلاستيكية متعددة تحتوي كل واحدة منها على 100 غرام. وبالنسبة لأوكسيد الزنك النانوي قياس <100 نانوميتر فقط تم استلامه على شكل مسحوق نانوي قياس الجسيمة فيه اقل من 100 نانوميتر ومساحة سطحية للجسيمة 15 –25 م2/غم وقامت الشركة بتجهيز المادة على شكل عبوات متعددة تحتوي كل واحدة منها على 50 غم من المسحوق.

تحضير المحاليل المستعملة في الدراسة

تم تحضير محلول الأساس Stock solution من أذابة 1 غم من جسيمات الفضة النانوية في لتر ماء مقطر بأستعمال Ultrasonic Homogenizer لمزج الخليط لمدة عشر دقائق. وتم الحصول على محلول بتركيز 1000 ج. ف. م.

اما أوكسيد الزنك النانوي فقد تم تحضير محلول الأساس Stock solution من أذابه 1 غم من المادة في لتر ماء باستعمال الخلاط لمدة عشر دقائق. وتم الحصول على محلول بتركيز 1000 ج. ف. م. وهذه المحاليل تم الاحتفاظ بها في الثلاجة لحين استعمال وكانت التراكيز المستعملة في الدراسة (0, 100 ,250 ,500, 750, 1000) ج. ف. م ويشير التركيز0 ج. ف. م. الى معاملة المقارنة والتي أستعمل فيها الماء المقطر اما التراكيز الاخرى فقد حضرت من تخفيف محلول اساس بالماء المقطر.

الدراسة الحياتية: لمعرفة تأثير المادة النانوية التي تم تحضيرها مسبقا على حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية فقد تم نقع البذور السليمة للحمص في 4 مل من المادة ولكل التراكيز للمدة من 15 الى 20 دقيقة وهو وقت كافٍ لتشبع البذور بالمادة ومن ثم نشرت البذور على ورق ترشيح لكي تجف في درجة حرارة المختبر ومن ثم عمل خمس مكررات لكل تركيز وكذلك لمعاملة المقارنة ثم وضع عشر بذور من الحمص المعامل في أقداح بلاستيكية وضع عليها زوج من الحشرات حديثة البزوغ وغير معاملة باي مادة وغطيت الأقداح بغطاء من الشاش الطبي وأبقيت في الحاضنة تحت درجة حرارة (27 ± 2°م) ورطوبة نسبية (60± 5)% ومن ثم تم حساب:

النسبة المئوية للفقس, النسبة المئوية للموت في الطور اليرقي, نسبة الموت في الطور العذري, مدة التطور/يوم, الإنتاجية للإناث (الإنتاجية = $\frac{\text{عدد حشرات الخارجة}}{\text{عدد البيض الموضوع}} \times 100$)[10],

ومعامل احتباس البيض (معامل التثبيط = $\frac{\text{ع}-\text{ق}}{\text{ع}+\text{ق}} \times 100$) [11] ق= عدد بيض انثى المقارنة ع= عدد بيض انثى المعاملة و النسبة المئوية للفقس لأفراد الجيل الأول. وتم التحليل الاحصائي للنتائج باستعمال التصميم العشوائي الكامل لتجربة عاملية .C.R.D باستعمال البرنامج الحاسوبي (SAS,1996) تم اختبار الفروقات بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن المتعدد المدى Duncan Multiple Rang تحت مستوى احتمال 5%[12].

النتائج والمناقشة

1- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على النسبة المئوية لفقس البيض لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*.

يبين الجدول رقم (1) أن المواد النانوية المستعملة في دراستنا الحالية لها تأثيرات معنوية متباينة على نسبة فقس البيض لخنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* أذ بين الجدول أن المادة النانوية المستعملة قللت نسبة الفقس 76.39و76.92% لمادتي أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر وأكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر على التوالي وهي تختلف معنويا عن معاملة الفضة النانوية 100 نانوميتر والتي بلغت فيها نسبة الفقس 85.84%.

كما يبين الجدول رقم (1) أن التراكيز المستعملة في الدراسة لها تأثيرات متقاربة فكانت اقل نسبة 78 و78.06% عند التركيزين 750 و500ج.ف.م على التوالي وان أكبر نسبة للفضة كانت82.2 % عند التركيز 250ج.ف.م وهي تختلف معنويا عن بعضها البعض.

كما يبين الجدول أن للتداخل ما بين نوع المادة النانوية وتراكيزها تأثيرات واضحة على نسبة الفقس, اذ بلغت 49.4% في معاملة أوكسيد الزنك النانوية 5 نانوميتر عند التركيز 1000 ج. ف. م وهي تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة و التي بلغت 86.94 % في حين بلغت أقل نسبة فقس 65 % في معاملة أوكسيد الزنك

النانوي 100 نانوميتر عند التركيز500ج .ف. م كان بينها و بين المعاملة السابقة فرقا معنويا ,اذ بلغت النسبة المئوية للفقس اكثر من 80% في معاملة الفضة النانوية 100 نانوميتر و لجميع التراكيز المستعملة و لم يكن بينها فرقا معنويا و لا بينها و بين معاملة المقارنة.

النتائج أعلاه أكدها الكثير من الباحثين أذ أشار Rouhani وأخرون [13] الى ان المواد النانوية تعمل عمل المبيدات الحشرية في التأثير على حياتية حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *C. maculatus* كما أشاروا Malaikozhundan و Vinodhinid [14] في دراستهم بأستخدام مواد نانوية ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية أدى ذلك الى تقليل عدد البيض فضلاً عن ذلك تقليل النسبة المئوية لفقس البيض وهذا ما أكده Athanassiou وأخرون [5] .

الجدول رقم (1): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على النسبة المئوية لفقس البيض لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف. م / المادة	المئوية لفقس البيض					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	.886 a-c	81.2 b-c	83.2 b-c	74 d-f	49.4 h	76.92 b
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	66.4 f-g	83.2 b-e	65 f-g	74 d-f	95.6 a	76.36 b
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	84.8 b-d	82.2 b-e	88 a-b	86.4 a-c	87.8 a-b	85.84 a
المقارنة	86.9 a-c					
معدل تأثير التركيز	79.33 a	82.2 A	78.06 a	78 a	80.99 a	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة وفي الحقل نفسه تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال 5%.

2- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على نسبة القتل في الطور اليرقي لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*.

أثرت معاملة بذور الحمص بالمواد النانوية على حيوية الطور اليرقي فنلاحظ من الجدول رقم (2) هذه التأثيرات فنجد أن لنوع المادة النانوية المستعملة تأثيراً متبايناً على النسبة المئوية للقتل في هذا الطور وبلغت 77.32% في معاملات أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر بينما انخفضت معنويا الى 44.16% و 29.9% في معاملتي أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر والفضة النانوية على التوالي وكان هناك فرق معنوي ما بين المعاملتين كلتيهما.

فضلاً عن ذلك لاحظنا أيضا ان للتراكيز المختلفة للمواد النانوية تأثيرات متباينة فنجد من الجدول رقم (2) أن أقل نسبة للقتل بلغت 30.6% عن التركيز 100 ج. ف. م وهي تختلف معنويا عن نسبة القتل في المعاملات الاخرى اذ بلغت نسبة القتل (60.2، 48.86، 45.2 و56.1)% عند التركيز 250, 500, 750 و1000 على التوالي وكان هناك فرق ما بين المعاملات السابقة الذكر.

كما يبين الجدول ان للتداخل ما بين المادة النانوي وتراكيزها تأثيراً متبايناً وبلغت أقل نسبة للقتل في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر 38 % عند التركيز 100 ج.ف. م في حين معنوياً الى 52% في تركيز 500 ج. ف. م للمادة النانوية لنفسها.

ومن الجدول نلاحظ أن التراكيز المختلفة لمعاملات الفضة النانوية كان لها تأثير قليل في نسبة القتل الطور اليرقي لخنفساء اللوبيا الجنوبية و بلغت أقل نسبة 24.6% تركيز 1000 ج. ف. م أختلفت النتائج جميعها معنويا عن نسبة القتل في المعاملة المقارنة و التي بلغت 18%، اي يمكن القول ان النسب في القتل ولو انها ظهرت لنا قليلة نوعا ما الا انها كانت معنوية في جميع المواد النانوية و التراكيز المختلفة المستعملة في الدراسة الحالية.

الجدول رقم (2): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على نسبة الموت في الطور اليرقي لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف .م / المادة	نسبة الموت في الطور اليرقي					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	85 b	77.8 b	65 c	60.8 c-d	98 a	77.32 a
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	38 f-g	40 f	52 d-e	45 e-f	45.8 e-f	44.16 b
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	30 g-h	63 c	29.6 g-h	30 g-h	24.6 h-i	29.6 c
المقارنة	18 j					
معدل تأثير التركيز	38.6 e	60.2 a	48.86 c	45.2 d	65.1 b	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة وفي الحقل نفسه تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال5%.

3- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على معدل نسبة الموت في الطور العذري لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* .

يبين الجدول رقم (3) أن المواد النانوية المستعملة في الدراسة الحالية أثرت على النسبة المئوية للموت في الطور العذري لخنفساء اللوبيا الجنوبية شانها شان الطور اليرقي فنجد ان ماده أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر زادت نسبة القتل في الطور العذري معنويا الى 15.24% وهي تختلف معنويا عن معاملتي المادتين أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر والفضة النانوية أذ بلغت 4.52% و3.76 % على التوالي ولم يكن بينهما فرقا معنويا

كما يبين الجدول (3) ان التراكيز المستعملة في الدراسة هي الاخرى لها تأثيرات متباينة على نسبة القتل في الطور العذري فتراوحت ما بين 0% للتركيز 250 ج. ف. م و4.66% عند التركيز 100 ج. ف. م فضلا عن ذلك بلغت اعلى نسبة للقتل 21.93% عند التركيز 500 ج. ف. م.

كما يبين الجدول (3) أن للتداخل ما بين نوع المادة النانوية وتركيزها تأثيراً واضحاً على نسبة القتل في الطور العذري أذ بلغت أكبر نسبة 60% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر عند التركيز 500ج.ف.م..

أما في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر نجد اعلى نسبة 10% عند التركيز 1000 ج. ف. م ولمعاملة الفضة النانوية اعلى نسبة للموت كانت 15% في معاملة التركيز 1000 ج. ف. م واختلفت المعاملات اعلاه جميعا معنويا عن معاملة المقارنة ولم يحدث قتل في الطور العذري لكثير من المعاملات شانها شان معاملة المقارنة كما هو واضح من النتائج التي حصلنا عليها والموضحة في الجدول (3) وهذه النتائج تشابهت مع دراسة Sahyaraj واخرون [17] إن المادة النانوية التي استعملناها في الدراسة أثرت على الطور العذري كما أثرت على الطور اليرقي الا انها بتركيز اقل كما تطابقت نتائجنا هنا الى حد معين مع نتائج Malaikozhundan و Vinodhinid [14] اللذين اكدوا تأثر حيوية الطور العذري لخنفساء اللوبيا الجنوبية بالمواد النانوية (أوكسيد الزنك النانوي).

وهذا ما اكده Rouhani واخرون [15] بتجربتهم على حشرة المن *Aphis nerii* من أن المواد النانوية (الفضة النانوية و الزنك النانوي) تؤدي الى نسبة قتل 100% في هذه الحشرة وهذا أيضا وضحه البندارني وأخرون [16] في دراستهم على دوده القطن *Spodotera littoralis* أذ أدت هذه المواد الى قتل 100% الطور اليرقي.

جدول رقم (3): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على معدل نسبة الموت في الطور العذري لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف. م / المادة	معدل نسبة الموت في الطور العذري					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	2.2 b	0 b	60 a	10 b	4 b	15.24 a
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	8.4 b	0 B	2 b	2.2 b	10 b	4.52 b
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	0 b	0 B	3.8 b	0 b	15 b	3.76 b
المقارنة	0 b					
معدل تأثير التركيز	3.53 b	0 c	21.93 a	4.06 b	4.66 b	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة في الحقل نفسة تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال 5%.

4- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على مدة التطور/ يوم لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

يبين الجدول رقم (4) أن المواد النانوية المستعملة في دراسة الحالية كان لها تأثيرات متباينة على مده تطور خنفساء اللوبيا الجنوبية من الجدول نجد أن المادة النانوية المستعملة أطالت هذه المدة معنويا فكانت 36.06 يوم في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر وهي تختلف معنويا عن معاملتي أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر والفضة النانوية أذ بلغت مدة التطور 29.92 يوماً 30.6 يوماً على التوالي ولم يكن بين المعاملتين فرقا معنويا.

كما يبين الجدول رقم (4) أن للتراكيز المستعملة في الدراسة تأثيراً طفيفاً على مدة التطور فكانت أقل مده 30.9 و31.73 يوما عند التركيزين 750 و1000 ج. ف. م على التوالي ولم يكن بينهما فرقا معنوي وأطول مده فيها بلغت 33.46 يوم عند التركيز 100ج. ف. م .

كما يبين الجدول أن للتداخل ما بين نوع المادة النانوية وتركيزها تأثيراً واضحاً على مدة التطور بلغت اطول 40.6 يوماً لمادة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر عند التركيز1000 ج. ف. م وهي تختلف معنويا عن معاملة المقارنة.

اما في المعاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر فبلغت أطول مدة للتطور 35.4 يوما عند التركيز 100 ج. ف. م اما أقصر مده كانت 22.2 يوما عند التركيز1000ج.ف. لنفس المادة النانوية,أما في معاملة الفضة النانوية فكانت اطول مده 32.2 يوم عند التركيز 750ج.ف.م وأقل مده كانت 30 و30.4 يوما عند التركيز 100 و1000ج.ف.م على التوالي.

مما تقدم نجد أن مده التطور تأثرت بالتداخلات ما بين المادة النانوية وتراكيزها المختلفة في أغلب الاحيان أختلفت عن بعضها احصائيا وكذلك على المعاملة المقارنة والتي بلغت مدة التطور فيها 27 يوماً، وهذا ما اكده Sahyaraj واخرون [17] ان المعاملات بالمواد النانوية أثرت معنويا على حياتية الحشرة Pericallia ricin وكما أشار Malaikozhundan و Vinodhini [14] أن أوكسيد الزنك النانوي ادى الى اطالة مدة تطور خنفساء اللوبيا الجنوبية C . maculatus .

الجدول رقم(4): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على مدة التطور/ يوم لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف. م / المادة	مدة التطور \ يوم					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	35.4 a-c	31.6 b-d	31.8 b-d	28.6 c-e	22.2 e	29.92 b
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	34.6 a-d	33.8 a-d	37.40 a-b	34.4 a-d	40.60 a	36.06 a
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	30.4 b-d	31.6 b-d	29.2 c-e	32.2 b-d	30 b-d	30.6 b
المقارنة	27 d-e					
معدل تأثير التركيز	33.46 a	32.33 a	32.66 a	31.73 a	30.9 a	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة في الحقل نفسه تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال5%.

5- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على إنتاجية الحشرة لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

يعول الكثير من الباحثين على إنتاجية الحشرات لمعرفة كفاءة المواد المستعملة في مكافحة الحشرة فالمادة التي تقلل الإنتاجية هي التي تعتبر مفيدة في الحد من الكثافة العددية لتلك الافة وممكن الاستفادة منها في أدارة الافة.

في دراستنا الحالية ومن الجدول (5) نجد أن الإنتاجية لخنفساء اللوبيا الجنوبية قد تأثرت بالمواد النانوية المستعملة فنجد أن أقل إنتاجية بلغت 21.2% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي5 نانوميتر وهي أختلفت معنوياً عن أعلى إنتاجية 52% في معاملة الفضة النانوية بلغت إنتاجيتها 54.56% في معاملة أوكسيد الزنك النانوية 100 نانوميتر وهي إختلفت معنويا عن المعاملتين كلتيهما, كما يبين الجدول رقم (5) أن التراكيز المستعملة وبصوره عامة هي الأخرى أثرت على الإنتاجية فبلغت أقل إنتاجية 41.53%، 41.06% و42.4% عند التراكيز 100 و500 و1000 ج. ف. م على التوالي ولم يكن بين المعاملات فرقا معنويا ألا أنها أختلفت معنويا أن أعلى نسبة أنتاجية55.4% عند التركيز 750 ج. ف. م.

كان للتداخل ما بين المادة النانوية وتراكيزها تأثير واضح على الأنتاجية ومن الجدول رقم (5) نلحظ أن تأثير التداخلات ما بين نوع المادة النانوية وتركيزها على الإنتاجية فكانت أقل إنتاجية في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر أذ بلغت16.6% عند التركيز 1000 ج. ف. م وهي لم تختلف معنوياً عن الإنتاجية للحشرة لنفس المادة وفي معاملة التركيزين 500و750 ج. ف. م أذ بلغت 20.2% و22.2% على التوالي.

أما في معاملات أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر فبلغت أعلى إنتاجية 68.4% و66.2% عند التركيز 250 و750ج.ف.م على التوالي ولم يكن بين هاتين المعاملتين فرق معنويٌ.

أما في معاملة الفضة النانوية فبلغت أعلى نسبة الإنتاجية 67 % عند التركيز 750ج. ف. م وهي اختلفت معنويا عن أقل إنتاجية في نفس المعاملة عند التركيز 100ج.ف.م والتي بلغت.

وبصورة عامة، أن نتائج الجدول تبين أن التداخلات بين المواد وتراكيزها خفضت الإنتاجية معنويا مقارنة مع إنتاجية المقارنة والتي بلغت 95% وهي تختلف معنوياً عن جميع المعاملات السابقة.

الجدول رقم(5). تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على إنتاجية حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

المادة / التركيز ج. ف. م	إنتاجية الحشرة					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	37 f	20.2 g	22.2 g	32.6 f	16.6 g	21.2 c
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	39 e-f	68.4 b	41.4 e-f	66.2 b	57.8 b-d	54.56 b
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	48.6 d-e	61.6 b-c	59.6 b-c	67 b	52.8 c-d	58 a
المقارنة	95 a					
معدل تأثير التركيز	41.53 c	50 b	41.06 c	55.4 a	42.4 c	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة في الحقل نفسه تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال5%.

6- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على معدل احتباس البيض لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

إن هذه التجربة الغاية منها معرفة إمكانية انتقال تأثير معاملة الحشرات بالمواد النانوية الى الأفراد التي تبزغ منها من أذ تأثيرها على خصوبة وحيوية الإناث وكفاءتها في التأثير على عدد البيض الذي تضعه هذه

الإناث. الجدول رقم (6) بين أن للمعاملات تأثيرا واضحاً في ذلك نجد أن أعلى نسبة لاحتباس البيض بلغت 39% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر وهي إختلفت معنوياً عن معاملتي الفضة النانوية وأكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر والتي بلغت 35.6% و29.4 % على التوالي وكان هناك فرق ما بين المعاملتين كلتيهما.

كما يبين الجدول رقم (6) أن التراكيز المستعملة في هذه الدراسة هي الأخرى أثرت على نسبة احتباس البيض لأفراد الجيل الاول من خنفساء اللوبيا الجنوبية اذ بلغت أعلى نسبة 48.33% عند التركيز 1000 ج. ف. م, في حين انخفضت الإنتاجية معنويا الى29.3% في معامل التركيز 100 ج. ف. م وهذه الأخيرة لم تختلف معنويا عن الإنتاجية في التراكيز الأخرة المستعملة في هذه الدراسة.

كان للتدخل ما بين المواد النانوية المستعملة وتركيزها في الدراسة تأثيرات معنوية واضحة بلغت اقل نسبة احتباس 15 % في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر عند التركيز 1000 ج. ف. م بينما ارتفعت معنوية الى 50 % عند التركيز 750 ج. ف. م للمادة النانوية نفسها.

بلغت اعلى نسبة الاحتباس 48% عند التركيز 750 ج. ف. م في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر في حين انخفضت معنويا الى 21% عند التركيز 100 ج. ف. م للمادة النانوية نفسها. كما يبين الجدول أن المعاملات الفضة النانوية هي الاخرى أثرت على معدل احتباس البيض أذ بلغت أعلى نسبة للاحتباس 47.3% في التركيز 750ج.ف.م في حين أنخفضت الى 29.3، 31.3، 31.6 و48.33% عند التراكيز 500,250,100و1000ج. ف. م على التوالي و لم يكن هناك فرق معنوي بين هذه المعاملات واختلفت المعاملات أعلاه معنوياً عن معاملة المقارنة التي بلغت فيها نسبة احتباس البيض صفر% ويمكن ان نلخص النتيجة ان قسم من التداخلات أعطت نتيجة جيدة واثرت على حيوية الاناث فنلحظ قسماً من المعاملات أدت الى احتباس البيض بنسبة قاربت 50% وهي نتيجة جيدة يمكن الاستفادة منها في مكافحة هذه الحشرة، اي ان المعاملات نزلت من كفاءة الانثى لوضع البيض الى النصف تقريبا وايضا هذه النتيجة تعتبر جيدة و مقبولة ما قبل الباحثين و لم نجد في الدوريات دراسة مماثله للدراسة الحالية لمقارنه النتائج.

الجدول رقم (6): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على معدل احتباس البيض لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف. م / المادة	معدل احتباس البيض					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	29 d	23 e	30 d	15 f	50 a	29.4 c
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	21 e	42 b-c	45 a-c	39 c	48 a-b	39 a
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	38 c	29 d	20 e-f	44 a-c	47 a-b	35.6 b
المقارنة	0 g					
معدل تأثير التركيز	29.3 c	31.3 b-c	31.6 b-c	32.66 b	48.33 a	

* الارقام التي تحمل أحرف مختلفة في الحقل نفسه تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال5%.

7- تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على نسبة الفقس البيض للجيل الاول لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

أجريت دراسة لمعرفة أمكانية انتقال تأثير المواد النانوية على نسبة الفقس لبيض الجيل الاول فنجد من الجدول رقم (7) أن أعلى نسبة فقس 84.34% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر وانخفضت معنويا الى 76.32% و 71.3% في معاملتي أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر والفضة النانوية على التوالي وكان هناك فرق معنوي ما بين المعاملتين كلتاهما.

كما يبين الجدول رقم (7) أن نسبة فقس البيض تأثرت بالتراكيز المستعملة في هذه الدراسة بلغت أعلى نسبة فقس البيض 87.33% عند أقل تركيز 100 ج. ف. م بينما انخفضت معنويا الى 68.5% عند اعلى تركيز في الدراسة.

كما يبين التداخل ما بين نوع المادة النانوية وتركيزها أيضا التأثير المعنوي فبلغت اقل نسبة للفقس 50.44% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 5 نانوميتر عند التركيز1000 ج. ف. م في حين كانت مرتفعة معنويا في باقي التراكيز المستعملة في هذه المادة وكذلك بلغت اقل نسبة لفقس 69% في معاملة أوكسيد الزنك النانوي 100 نانوميتر عند تركيز 500 ج. ف. م أما أعلى نسبة مئوية للفقس في هذه المادة بلغت 83.6% عند التركيز 1000 ج. ف. م وكان هناك فرق معنوي فيما بين المعاملة التي سبقتها.

كما بلغ أقل معدل فقس 65 % في معاملة الفضة النانوية عند التركيز 500 ج. ف. م بينما أرتفعت معنويا الى 77.6% عند التركيز 750 ج. ف. م وقد اختلفت جميع المعاملات معنويا عن معاملة المقارنة التي بلغت 98% اي يمكن القول ان المعاملات اثرت معنويا في خفض حيوية البيوض الناتجة من الإناث المعاملة في سبق ان عوملت اطوارها بالمواد النانوية قيد الدراسة.

يمكن القول أن المعاملة أعلاه خفضت نسبة الفقس الى 50% ولم نجد في الدوريات دراسة مشابهة لمقارنة نتائجنا أعلاه .

الجدول رقم (7): تأثير تراكيز مختلفة لثلاث مواد نانوية على نسبة فقس البيض للجيل الاول لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus*

التركيز ج. ف. م / المادة	نسبة الفقس البيض للجيل الأول					معدل تأثير المادة
	100	250	500	750	1000	
أوكسيد الزنك النانوي حجم (5) نانوميتر	93 a-b	97 a	91.3 b	90 B	50.44 i	84.34 c
أوكسيد الزنك النانوي حجم (100) نانوميتر	71 f-g	82 c-d	69 g-h	76 e-f	83.6 c	76.32 d
الفضة النانوية حجم (100) نانوميتر	67.3 g-h	75 e-f	65 h	77.6 E	71.6 f-g	71.3 c
المقارنة	98 A					
معدل تأثير التركيز	87.33 a	84.66 b	75.1 d	81.2 C	68.5 e	

* الارقام التي تحمل أحرفاً مختلفة في الحقل نفسة تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد المدى وعند مستوى احتمال5%.

المصادر

1) Mehdi, Mohamed Taher and Radi Hammadi (1987). Effect of the use of some powders and protective oils on the biology of the southern cowpea beetle. *Callosobruchus maculatu* (Coleopteran: Bruchidae) Arab Plant Protection Journal 5: 48-52.
2) Al bakr ,Azhar Abdul-Jabbar Hamid (1999). Effect of the plant Melia azedarach L in the life of the Southern cowpea beetle Callosobruchus maculatus. Master Thesis. College of Education, University of Mosul.
3) Ismail, Ayad Yousef Al-Haj (2005). Internet Portal to Entomology Sites, College of Education, University of Mosul.
4) Al-Azzawi, Abdullah Falih, Ibrahim Kadouri Qado Wahid Saleh alJundari (1990) Economic insects, Dar al-Hikma for printing and publishing, University of Baghdad, p. 652..
5) Athanassiou, C. G; Kavallieratos N. G; Benelli, G.; Losic and D. P. Usha Rani Desneux. N (2017). (Nanoparticles for pest control: current status and future) perspectives Volume 91Issue1 pp 1–15 .
6) Barik TK; Sahu, B. and Swain, V. (2008). Nanosilica—from medicine to pest control. Parasitol Res 103:253–258.
7) Wang, X.; Ding, Y.; Summer, C. j., and Wang, (2004). Large-scale Synthesis of six nanometer-wide ZnO nanobelts "journal of physical Chemistry B, vol. 108 10-26.
8) Lee, K. J; Nallathamby, P.D.; Browning, L.M.; Osgood, C.J. and Xu, XHN (2007). In Vivo imaging of transport and biocompatibility of Single silver nanoparticles in early development of Zebrafish embryos ACS, Nanos 1(2):133_143.
9) Owolade, O. F.; Ogunleti, D. O. and Adenekan, M. O. (2008). Titanium Dioxide affects disease development and yield of edible cowpea. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, 7(50): 2942-2947.
10) Szentest, A. (1972) .Studies on the mass rearing of Acanthoscellides obtecus Say (Coleoptera: Bruchide). Acta Phytopathologia Acadmic Scientiarum Hungaricas, 7(4), 453-463.
11) Ma, D.; Zalucki M. and Gordh ,G. (2002).aComparison of abundance of Helliverpa ssp. and predators between Conventional and Bt cotton .Report to Rhone –poulence Rural Australia PTX Ltd ,.Report -II,25- 38.
12) Al-Rawi, Khasha Mahmoud and Khalafallah, Abdul Aziz Mohammed (2000). Design and analysis of agricultural experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research, Publishing House for Printing and Publishing, University of Mosul ,488..
13) Rouhani, M.; Samih, M.A. and Kalantri, S. (2012). Insecticidal effect of silica and silver nanoparticles on the cowpea seed beetle, Callosobruchus maculatus F. (Col.: Bruchidae).J. Entomol Res 4:297–305.
14) Malaikozhunda, B.; and Vinodhinib, J. (2018). Nanopesticidal effects of Pongamia pinnata leaf extract coated zinc oxide nanoparticle against the Pulse beetle Callosobruchus maculatus F. https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2017.12.015.
15) Rouhani, M. M. A. Samih and S. Kalantari, (2013). Insecticide effect of silver and zinc nanoparticles against Aphis nerii Boyer De Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae). Chilean J. Agric. Res., 72: 590- 594.
16) Bendari, Hilmi Mohammed. Abeer Salah Eddine and Alexander Majid Lina Ahmed Helali (2013). Determination of Neo-toxicity of Nano Oxide and Nano Zinc Oxide against Sousse Rice as a promising insecticide, Egyptian Journal of Zoology.
17) Sahayaraj, K.; Madasamy, M. and Anbu, Radhika, S. (2016). Insecticidal activity of bio-silver and gold nanoparticles against Pericallia ricini Fab. (Lepidaptera: Archidae) JBiopest 5(1): 1-6 © 494-59.