

Effect of ultraviolet radiation UV at eggs and larvae of the lesser grain borer beetle *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera: Bostrichidae).

تأثير الأشعة فوق البنفسجية UV في بيض ويرقات خنفساء ثاقبة الحبوب الصغرى

Rhyzopertha dominica (Fab.) (Coleoptera: Bostrichidae)

* حامد كاظم سعود العبيدي ** رافد عباس العيسى *** حسام الدين عبد الله محمد صالح
* وزارة التربية ** جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم علوم الحياة ***
جامعة بغداد/كلية الزراعة/ قسم وقاية النبات.

المستخلص

اختبر تأثير الأشعة فوق البنفسجية UV في دور البيض والطور اليرقي الثاني والرابع لحشرة ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhyzopertha dominica* (Fab.) استخدم في هذه الدراسة الطول الموجي 312 nm وبمدد زمنية مختلفة (10 و 15 و 20 دقيقة) وأظهرت النتائج ما يلي: يكون البيض حساساً جداً بمرحلتيه العمريتين (1-2) و (5-6) يوم للإشعاع إذ ازداد معدل الهلاك مع زيادة فترة التعرض للأشعة بالمقارنة مع معاملة السيطرة وكان البيض بعمر (1-2) يوم أكثر حساسية للأشعة من البيض بعمر (5-6) يوم في جميع مدد التعرض إذ كان معدل الهلاك هو 55.86 و 45.35% للعمرين (1-2) و (5-6) يوم على التوالي عند التعرض مدة 20 دقيقة وازداد معدل هلاك اليرقات الناتجة ومعدل العذارى المشوهة للبيض المعامل في كلتا العمرين أما معدل البالغات البازغة من البيض المعامل بعمر (5-6) يوم كان أعلى من البيض المعامل بعمر (1-2) يوم. أما معاملة يرقات الطورين الثاني والرابع لأشعة UV فكانت حساسية الطور اليرقي الثاني أعلى من يرقات الطور الرابع وفي جميع مدد التعرض (15 و 20 و 25 دقيقة) إذ كان أعلى معدل هلاك هو 54.78 و 37.42% للطور اليرقي الثاني والرابع على التوالي عند مدة تعرض 25 دقيقة. وأظهرت الدراسة ازدياد معدل العذارى المشوهة الناتجة من معاملة الطور اليرقي الثاني والرابع كما أظهرت النتائج انخفاض نسب بزوغ البالغات مع اختلاف الطور ومدة التعرض للأشعة إذ كانت أقل نسب للبزوغ عند معاملة يرقات الطور الثاني مقارنة مع يرقات الطور الرابع وفي جميع مدد التعرض للإشعاع وكانت أقل نسبة لبزوغ هي 13.30% ليرقات الطور الثاني المعاملة عند مدة تعرض 25 دقيقة. الكلمات المفتاحية: حشرات مخزنية، نسب فقس البيض، الأشعة فوق البنفسجية وثاقبة الحبوب الصغرى.

Abstract

The effect of ultraviolet radiation UV on the eggs and larvae of the lesser grain borer beetle *Rhyzopertha dominica* (Fab.). It is used in this study length wave 312 nm of ultraviolet radiation(UV) and with different periods times (10,15,20 minutes). The results are showed the following :

The eggs very sensitive and two periods age (1-2),(5-6) days increased whereas mortality with increasing of periods exposed to UV radiation in comparison with controlling and the eggs were the age (1-2) days that will be more sensitive towards UV radiation from eggs(5-6) days in all periods exposed , and mortality are 55.86 , 45.35 % for tow ages (1-2), (5-6) days respectively when exposed for period 20 minutes and increased the mortality larvae and pupae which are resulted from that eggs treatment .

In concerning larvae for the two periods 2nd and 4th stage to UV radiation exposed .The sensitivity of 2nd larvae was higher than 4th stage in the all exposed periods (15,20,25) minutes. Mortality was highest and it results 54.78 , 37.42 % for 2nd and 4th larvae stage respectively in 25 minutes exposed .

The study showed increasing of pupae deformations which resulted from 2nd and 4th larvae treatment. As results showed decreasing ratio emergence adults with different stage and period of exposing to larvae . We found the ratio emergence adults to 2nd larvae stage treatment are less than concerning to 4th larvae stage in all treatment they were the least which are 13.30 % for 2nd stage larvae in period 25 minutes exposed .

Key Words: Stored Insects, Ultraviolet, lesser grain borer , *Rhyzopertha dominica* Egg and Hatching percentage .

المقدمة Introduction

تعد حشرة ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhyzopertha dominica* (Fabricius, 1792) التي تتبع العائلة Bostrichidae رتبة Coleoptera ذات انتشار عالمي واسع وهي إحدى أهم الآفات الرئيسية التي تصيب أنواع مختلفة من الحبوب مثل الرز والذرة والدخن والشعير ولاسيما حبوب الحنطة الخشنة فضلاً عن الأخشاب وهي من حشرات المواد المخزونة التي تسبب انخفاضاً كبيراً في الوزن والقيمة الاقتصادية فضلاً عن النوعية إذ تعمل على تلوين الحبوب بجلود الانسلاخ والحشرات الميتة وبرازها فضلاً عن اكتساب الحبوب لرائحة غير مقبولة وتحدث فيها خسائر كبيرة إذ أنها تمتلك فكوك قوية تحفر داخل تلك الحبوب إذ أن يرقاتها تحفر إلى داخل الحبة وتتغذى على محتوياتها ولا تبقى منها سوى القشور كما أنها تستهلك أكثر مما تحتاج إليه في غذائها فضلاً عن قدرتها على ثقب الحبوب الأكثر جفافاً والتي يصعب على الحشرات الأخرى ثقبها والتغذي عليها.

تتغذى البالغات واليرقات لهذه الحشرة على الحبوب بكافة أنواعها ولاسيما الحنطة والذرة والرز [1] البالغات تمضغ الحبوب بشراهة فهي لا تبقى منها إلا القشور فضلاً عن قدرتها الحفر داخل الأخشاب الصلبة [2]. تعد خنفساء ثاقبة الحبوب الصغرى ضمن الآفات المهمة في العراق إذ تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في العراق نتيجة تغذيتها على الحنطة والشعير والرز والذرة والعدس والفصوليا فضلاً عن المنتجات الغذائية الأخرى [3] يوجد على الأقل 53 نوع نباتي تتبع إلى 31 عائلة سجلت على إنها مضائف لتغذية الحشرة [4]. تستخدم عادة طرائق كيميائية تقليدية للسيطرة على آفات المخازن لاسيما المستحضرات الكيميائية المتمثلة بغازات التبخير مثل بروميد الميثيل وفوسفيد الهيدروجين إلا أن استخدام هذه الطرائق في الوقت الحاضر تسبب بمشاكل عدة أهمها ظهور سلالات مقاومة لفعل المبخرات [5] سجلت مستويات عالية من المقاومة للفوسفين من قبل آفات الحبوب المخزونة وكانت البداية في بنغلادش ومؤخراً في الهند والدول الاستوائية [6] وفي شرق أستراليا بدأت مقاومة واضحة لمادة الفوسفين في المجتمع السكاني لهذه الحشرة بالذات [7] فضلاً عن الأضرار الأخرى الناجمة عن فعل المبيدات الكيميائية لاسيما المتبقي منها وحصول اضطرابات في التوازن الحياتي للنظام البيئي [8] لذلك عمد مختصوا وقاية النبات إلى استعمال الطرائق الفيزيائية تجنباً لحصول المشاكل المشار إليها ومن الطرائق الفيزيائية التي شاع استعمالها خلال العقود الأخيرة من القرن الماضي والحالي في مكافحة حشرات المخازن هي استعمال الطاقة الكهرومغناطيسية كالأشعة تحت الحمراء وأشعة كاما والأشعة فوق البنفسجية UV [3].

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

تم جمع البيض باستخدام فرشاة ناعمة ومرطبة من على سطح حبوب الحنطة وعزل إلى مجموعتين عمريتين إذ يكون البيض حديث الوضع عمر (1-2) يوم ذات لون أبيض وبشكل بيضوي أو متطاوول أما البيض بعمر (5-6) يوم يمكن الملاحظة من خلال الغشاء منطقة سوداء على طرفها تمثل الرأس والفكوك لليرقة.

وضعت 20 بيضة من كل مجموعة عمرية داخل طبق بتري قطر 9 سم يحتوي ورقة ترشيح ومزود بـ 5 غم من الغذاء (حبوب حنطة مكسرة) ثلاث مكررات لكل معاملة فضلاً عن معاملة السيطرة تم تعريض البيض إلى جرعة إشعاعية بمقدار 312 (نانومتر) ولمدد زمنية مختلفة (10 و15 و20 دقيقة) علماً أن البيض وجميع الأدوار الأخرى وضعت على بعد 8 سم من مصدر الإشعاع. أحكم غلق الأطباق من الأعلى برباط مطاط محكم بعد أن علمت بورق سجل عليها مقدار الجرعة وتاريخها ومدة التعريض ثم حضنت بالحاضنة درجة حرارة 30 ± 2 م° ورطوبة نسبية 70 ± 5 % ، توبعت الأطباق يومياً ولمدة 7 أيام لتسجيل البيانات.

أما معاملة اليرقات فقد تم عزل يرقات الطور الثاني إذ كانت من نوع المنبسطة Campodeiform وذات لون أبيض أما يرقات الطور الرابع كانت أكبر حجماً ومن نوع المقوس الجعالي Scarabeiform ويكون لون الفكوك فيه أسود. استخدمت ثلاثة أطباق بتري قطر 9 سم يحتوي على ورقة ترشيح يحتوي 10 غم من الوسط الغذائي (حبوب حنطة مكسرة) وضع في كل طبق 10 يرقات لكل معاملة وللطورين الثاني والرابع فضلاً عن معاملة السيطرة تم تعريض اليرقات إلى جرعة إشعاعية بمقدار 312 nm لممد زمنية مختلفة (15 و20 و25 دقيقة) ثم أحكم غلقها من الأعلى برباط مطاط محكم بعد أن علمت بورق سجل عليها مقدار الجرعة ومدة وتاريخ التعريض ثم حضنت بالحاضنة درجة حرارة 30 ± 2 م° ورطوبة نسبية 70 ± 5 % وتم متابعتها يومياً لتسجيل النتائج.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

الجدول (1) يلاحظ أن البيض بعمر (1-2) يوم أكثر تأثراً بالأشعة فوق البنفسجية بالمقارنة مع البيض بعمر (5-6) يوم وذلك عند جميع فترات التعريض (10 و 15 و 20 دقيقة) فقد ازدادت نسب الهلاك مع زيادة مدد التعرض للأشعة بطول موجي 312 nm إذ بلغت نسبة الهلاك 55.86% عند مدة تعرض 20 دقيقة بالمقارنة مع 45.53% للبيض بعمر (5-6) يوم ولذات الفترة الزمنية للتعرض أما نسب هلاك اليرقات الناتجة ازدادت أيضاً فكانت 18.91 و 0.00% للبيض بعمر (1-2) و (5-6) يوم على التوالي أما معدل العذارى الناتجة المشوهة فكانت النسب متقاربة إذ بلغت 13.33 و 14.01% للعمرين (1-2) و (5-6) يوم على التوالي. تشير نتائج الدراسة الحالية عند زيادة الفترة الزمنية للتعرض لأشعة UV في معاملة البيض أدى إلى انخفاض في النسب المئوية لنفسه ، كذلك كانت هناك زيادة في نسب موت اليرقات والعذارى المشوهة وانخفض معدل بزوغ البالغات بشكل كبير ليصل إلى 9.66% للبيض بعمر (1-2) يوم المعرض لمدة 15 دقيقة بالمقارنة مع معدل بزوغ 36.32% للبيض بعمر (5-6) يوم ولذات الفترة الزمنية أي إن النتائج تشير إلى إن البيض أكثر حساسية لمعاملات الإشعاع ، واتفقت مع نتائج دراسة [9] أن البيض أكثر حساسية ، من الأدوار الأخرى لحشرة خنفساء اللوبياء *Callosobruchus maculatus* Wiki إذ أن الجرعة 0.01 كيلو جري تسببت في عدم فقس بيض خنفساء اللوبيا .

جدول (1) تأثير أشعة UV في معدل هلاك بيض ثاقبة الحبوب الصغرى بعمر (2-1) و(6-5) يوم وتطوره .

يوم (6-5)				يوم (2-1)				مدة التعرض بالدقيقة
معدل % للبالغات البازغة	معدل % للعدارى المشوهة	معدل % لهلاك اليرقات الناجمة	معدل % لهلاك البيض	معدل % للبالغات البازغة	معدل % للعدارى المشوهة	معدل % لهلاك اليرقات الناجمة	معدل % لهلاك البيض	
80.00	0.00	10.00	10.00	85.00	0.00	5.00	10.00	0
38.33	11.65	15.09	35.65	29.66	19.20	15.51	35.17	10
36.32	14.62	4.52	43.92	9.66	10.66	23.34	55.52	15
39.62	14.01	0.00	45.53	11.32	13.33	18.91	55.86	20

* قيمة L.S.D تحت مستوى احتمال $P \leq 0.05$ حول تأثير التداخل ما بين تأثير الفترة الزمنية وعمر البيض في نسب هلاك البيض = 7.402

** قيمة L.S.D تحت مستوى احتمال $P \leq 0.05$ حول تأثير التداخل ما بين تأثير الفترة الزمنية وعمر البيض في نسب هلاك اليرقات الناتجة = 3.40

أظهرت النتائج ارتفاع في معدل نسب بزوغ البالغات لبيض معامل بعمر (6-5) يوم مقارنة مع البيض بعمر (2-1) يوم ولجميع المعاملات وتتفق هذه النتيجة مع نتائج [10] الذي أشار إلى أن التأثير يقل كلما تقدم نمو الجنين نحو مراحل تمايز الأعضاء .

لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج [11] التي أشارت إلى أن أعلى نسبة لانخفاض فقس البيض كانت 98.8 و 97.7 % لحشرتي عثة التين *Ephestia cautella* وعثة الحبوب *Sitotroga cerealella* على التوالي ولعمر يومان لفترة تعريض 15 دقيقة للأشعة فوق البنفسجية بطول موجي 312 nm .

ربما يعود السبب في ارتفاع نسب هلاك بيض بعمر (2-1) يوم مقارنة مع بيض بعمر (6-5) يوم وامتداده إلى الأدوار اللاحقة إلى تأثيرات الإشعاع السلبية في المادة الوراثية لخلايا الجنين التي في حالة انقسامات متتابعة مسيطر عليها من قبل الحامض النووي DNA و RNA إذ يكونان في أوج نشاطهما خلال تلك الفترة من خلال عملية الاستنساخ والترجمة وبالتالي حدوث الطفرات المميتة أو تلف في الجزيئات الحيوية الناتجة ولاسيما البروتينات والأنزيمات فيصعب على الخلايا إصلاح الضرر وهذا ما أشار إليه [12] إلى أن الأشعة فوق البنفسجية تحدث تغيرات أو تلف في أجزاء من DNA الخلايا لاسيما تلك التي تمتلك آليات ضعيفة لإصلاح نفسها أو حدوث تغيرات في عملية استنساخ DNA الخلايا عند التعرض لهذه الأشعة (UV-B) ، وقد تحدث هذه التغيرات في وقت سريع ومع ما أشار إليه [13] أن بعض مستويات التغير الذي يحدث خلال تعرض الكائن الحي للأشعة فوق البنفسجية لمدة ساعة واحدة هو حدوث تلف في بعض أجزاء الحامض النووي إذ يعد الحامض النووي DNA من أكثر جزيئات الخلية تضرراً بفعل الأشعة بسبب وقوع طيف امتصاصها في منطقة الأشعة فوق البنفسجية، وأن جرعة قليلة من هذه الأشعة كفيلة بمنع حدوث بعض الطفرات Mutants التي لها آلية ضعيفة لإصلاح الـ DNA المتضرر كما وتتسبب في تلف الأحماض النووية والبروتين .

الجدول (2) يلاحظ إن ازدياد معدل النسبة المئوية لهلاك يرقات الطور الثاني والرابع مع ازدياد فترة التعرض للأشعة (15 و20 و25 دقيقة) وكانت نسب هلاك يرقات الطور الثاني أعلى من نسب هلاك يرقات الطور الرابع إذ بلغت 54.78 و 37.42% عند مدة تعرض 25 دقيقة للطورين الثاني والرابع على التوالي وكذلك بالنسبة لمعدل العدارى المشوهة إذ كانت 31.33 و 26.30 % للطورين على التوالي ولذات الزمن ربما يعود سبب ذلك إلى إمكانية انتقال التأثير السليبي للإشعاع عبر الخلايا الجسمية المسؤولة عن تكوين تراكيب وأعضاء اليرقة خلال النمو الجنيني، أما أقل نسبة بزوغ للبالغات الناتجة من تطور يرقات

الطور الثاني المعرضة مدة 25 دقيقة فكانت 13.30% وكانت أقل نسبة بزوغ للبالغات في يرقات الطور الرابع هي 31.60% عند مدة تعرض 20 دقيقة.

جدول (2) تأثير أشعة UV في معدل هلاك يرقات الطور الثاني والرابع لثاقبة الحبوب الصغرى وتطوره .

الطور الرابع			الطور الثاني			مدة التعرض بالدقيقة
معدل %	معدل %	معدل %	معدل %	معدل %	معدل %	
للبالغات البازغة	للعدارى المشوهة	لهلاك اليرقات	لليرقات البالغات	للعدارى المشوهة	لهلاك اليرقات	
80.00	0.00	20.00	80.00	0.00	20.00	0
49.60	18.30	30.48	36.66	26.66	35.24	15
31.60	23.60	43.90	26.60	27.50	43.90	20
34.32	26.30	37.42	13.30	31.33	54.78	25

* قيمة L.S.D تحت مستوى احتمال $P \leq 0.05$ حول تأثير التداخل ما بين الفترة الزمنية واختلاف الطور = 1.470

References

1. Bashir, T. (2002): Reproduction of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera : Bostrichidae) on Different Host – grains. Pakistan J. Biol. Sci., 5(1): 91 – 93.
2. Brower, J. H. and Tilton, E. W. (1973): Weight loss of wheat infested with gamma – radiated *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhyzopertha dominica* (F.). J . stor. prod. Res., 9: 37 – 41.
3. العراقي ، رياض أحمد ؛ خالدة عبدالله سليمان وسمية عدنان صالح (2008): تأثير درجات الحرارة المنخفضة على أربعة أنواع من حشرات المخازن . المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية . 10(1) : 1 – 4.
4. Edde, P. A. and Phillips, T. W.(2006): Longevity and Pheromone output in stored – product Bostrichidae . Bull. Entomol. Res., 96(6): 547 – 554.
5. Assie, L. K. ;Francis, F. ;Gengler, N. and Haubruge, E. (2007): Response and genetic analysis of malathion – specific resistance *Tribolium castaneum* (Herbst) in relation to population density. J. stor. prod. Res., 43 (1): 33 – 44 .
6. Tyler, P. S. ;Taylor, R. W. and Press, D. P. (1983): Insect resistance to Phosphine Fumigation in food Warehouses in Bangladesh. Int. Pest Cont., 25: 10 – 13 .
7. White, G. G. and Lambkin, T. A.(1990): Base line responses to phosphine and resistance Status of stored – grain beetle pests in Queens – land , Australia. J. Econ. Entomol., 83: 1738 – 1744 .
8. Saleem, M. A. and Shakoori, A. R.(1990): The toxicity of eight insecticides to sixth instar larvae and adults of beetles of *T. castaneum* . Pakistan J. Zool., 22: 207- 216.
9. Al – Keridis, L. ;Aldryhim, Y. and El – Youseef, E. (2006): Efficacy of gamma irradiation against Cowpea Beetle *Callosobruchus maculatus* (F.). Saudi, J. Biol. Sci., 13(1): 13 – 19 .

10. يوسف، جورج سيمون برخي; بدر عباس العزاوي; حسين فاضل الربيعي و باسم شهاب حمد (2009): الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي في ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew) 1- تشجيع البيض واليرقات . المجلة العراقية للعلوم ، 50(3): 296 – 302 .
11. شوكت، ميسون علي ; رافد حسين عبيد و عبد القادر هادي علوان(2012): تأثير الأشعة فوق البنفسجية في بيض حشرات عثة التين *Ephestia cautella*، عثة الحبوب *Sitotroga cerealella* وخنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculatus* . المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا، 3(3): 169 -173.
12. Landry, L. G. ;Stapleton, A. E. ;Lim, J. ;Hoffman, P. ;Walbot, V. and Last, R. L.(1997): An Arabidopsis photolyase mutant is hypersensitive to ultraviolet-B radiation. Proc. Natl. Acad. Sci., 94: 328-332.
13. Imlay, J. A. and Linn, S. (1998): DNA damage and oxygen radical toxicity. Sci., 240: 1302-1309.