مجلة جامعة النهرين العلوم المجلد ١٦ العدد(٣) ايلول، ٢٠١٣ ص 20-27

تأثير مثبط تصنيع الكايتين Match في نمو وتطور خنفساء الباقلاء الكبيرة *Bruchus rufimanus* Boheman (Coleoptera: Bruchidae)

معن عبد العزيز شفيق

الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم ، قسم علوم الحياة.

الخلاصة

تم اختبار منظم النمو Match وهو أحد مشتقات Benzoylphenylurea موضعياً بأربع جرعات (0.0، ٠,٥، ١,٠، ٢,٠ مايكروغرام/ حشرة) على بالغات خنفساء الباقلاء الكبيرة *Bruchus rufimanus* (Coleoptera: Bruchidae)، بعمر < ٢٤ ساعة وتعتبر بالغات معاملة، والأختبار الأول كان على خصوبة الأناث المعاملة، حيوية و قابلية فقس البيض الموضوع من قبل الأناث المعاملة، وفترة حياة البالغات المعاملة، والبيانات تشير الى أن منظم النمو Match خفض فترة حياة البالغات وخصوبتها وبالأضافة الى ذلك فأن المعاملات أثرت على حيوية البيض. والسلسلة الثانية من الأختبارات تبين أن منظم النمو Match لم يحدث أي خفض معنوي في نسبة فقس البيض الموضوع من قبل أناث الجيل الأول الناتجة من البيض الموضوع من قبل الأناث المعاملة، ولكن أثر منظم النمو على معدل حيوية البيض الموضوع من قبل أناث الجيل الأول. وارتفعت فترة تطور الجنين وفترة ما بعد تطور الجنين للبيض (للأطوار اليرقية والعذارى) الموضوع من قبل الإناث المعاملة عند اختلاف التركيز الذي تراوح مابين ٠,٠ – ٢,٠ مايكروغرام/ مايكرو لتر. لا يوجد أي أختلاف معنوي في نقص وزن البالغات لمعاملة السيطرة وبين وزن البالغات المعاملة بالتراكيز ٠,٥ و١,٠ مايكروغرام/ لتر، وعند المعاملة بالتراكيز أعلى من ١,٠ مايكروغرام/ لتر سبب أنخفاض معنوي في وزن البالغات. أن التراكيز المرتفعة لمنظم النمو Match سبب أنخفاض معنوي في فترة حياة البالغات، ومن ناحية أخرى لم يؤثر منظم النمو على فترة حياة البالغات للجيل الأول.

المقدمة

في السنين الأخيرة تعرض الأنسان والطبيعة الى سمية عالية بسبب أستعمال المبيدات الحشرية، وهذه سببت في خلق قلق بشكل واسع لمختلف المجتمعات مما أدى الى أستخدام مواد كيميائية أكثر تخصص على الآفة [١]. التأثيرات الثانوية للمبيدات التقليدية أدت الى التوجه والأهتمام بتطبيقات أستخدام منظمات النمو الحشرية (IGRs) لتوفير غذاء سليم وصحي وبيئة نظيفة خالية من التلوث. من ضمن هذه المركبات مشتقات Benzoylphenylurea (BPUs) التي تسبب ترسب غير طبيعي للكيوتكل وعدم أكتمال الأنسلاخ في الحشرات عن طريق التضارب والتداخل مع تصنيع الكايتين [٢، ٣]. Diflubenzuron (DFB) أول مبيد حشري يعتمد تأثيره في التداخل مع ترسيب الكيوتكل [٤]. هذه المادة خضعت لدراسات مكثفة، وجد أنها تؤثر على العديد من أنواع الحشرات [٥،٦ و ٧]. منذ دخول مادة (DFB) هناك العديد من مشتقات (BPU) تم تطويرها مثل Flucycloxuron, Match و Triflumuron [٨،٩ و ١٠]. هذه المركبات لها القدرة على التداخل مع تصنيع الكايتين [١١]. *Bruchus rufimanus* Boheman (Coleoptera: Bruchidae) تعتبر من أهم الآفات الحشرية للحبوب المخزونة في أفريقيا وأسيا وهي من الحشرات طورها اليرقي يتطور ويتواجد داخل الحبوب وبذور العديد من أنواع البقوليات [١٢]. الباقلاء *Vicia faba* تعتبر العائل النباتي الرئيسي لهذه الآفة [١٣]. المبيدات الحيوية للآفات في الدول المتقدمة يجري عليها بحوث ودراسات وتعتبر وسيلة لتقليل الأعتماد على مبيدات الآفات الكيميائية المصنعة وأستثمارها في المقاومة [١٤]. هذه الدراسة أجريت لدراسة تأثير مشتق Benzoylphenylurea. مادة Match تؤثر على نمو، تطور والقابلية التكاثرية للبالغات، وقابلية فقس البيض لحشرة *B. rufimanus*. هذه المادة التي تعتبر من IGR

أختبرت لأول مرة لمقاومة الحشرات التي تتطور داخل الحبوب.

المواد وطرائق العمل

تربية الحشرة: تم الحصول على خنفساء الباقلاء الكبيرة من بذور الباقلاء *V. faba*، وربيت الخنفساء في ظروف المختبر لعدة أجيال بدون تعريضها الى المبيدات للحصول على مستعمرة أفرادها حساسة، المستعمرة الأولية لحشرة *B. rufimanus* حفظت في وعاء زجاجي أبعاده (الأرتفاع ١٨ سم والقطر ١١سم) يحتوي على بذور الباقلاء، وأبقاء الحشرات على درجة حرارة ٣٠ ± ١°م ورطوبة نسبية ٧٠ ± ٥ % وتحت فترات متبادلة بين الضوء والظلام ١٢:١٢ ساعة [١٥].

المبيدات الحشرية والمعاملات: تم الحصول على منظم النمو Match من شركة Dow Elanco (Indianapolis, USA). وحضرت سلسلة من التخفيفات في الأسيتون للحصول على جرعات عديدة منها ٠,٠، ٠,٥، ١,٠، ١,٥، ٢,٠ مايكروغرام/ حشرة، تم معاملة البالغات حديثة الخروج بعمر أقل من ٢٤ ساعة بوساطة مايكروسرنج، فضلاً عن معاملة المقارنة أسيتون فقط. حُضر منظم بـ ٥ مكررات كل مكرر يحتوي على ٣٠ بالغة (١٥ ذكر و ١٥ أنثى) وضعت في وعاء زجاجي أرتفاعه ٢ سم وقطره ١٤ سم يحتوي على ٥٠ غم من بذور *V. faba* كغذاء. تم معاملة البالغات حديثة الخروج بالتراكيز المختلفة لمنظم النمو وهذه تعتبر بالغات المعاملة ومعها معاملة سيطرة، و البالغات الناتجة من البيض الموضوع من قبل بالغات المعاملة أعتبرت بالغات الجيل الأول ومعها معاملة سيطرة.

تحديد طول العمر، الخصوبة ومعدل الفقس: تم جمع ومعاملة البالغات حديثة الخروج لحشرة *B. rufimanus* من أوعية التربية، وحفظت تحت درجة حرارة ورطوبة المشار أليها أعلاه. تم تحديد فترة عمر البالغات الذكور والأناث المعاملة، العدد الكلي للبيض الموضوع من قبل الأنثى الواحدة (الخصوبة) والنسبة المئوية لفقس البيض.

النمو والتطور: تم جمع البيض الموضوع حديثاً من بالغات المعاملات ومعاملة السيطرة، وحددت الفترة من فقس البيض حتى خروج البالغات، أعداد الجيل الأول و الوزن للجيل الأول. سجلت لجميع المعاملات معدل البقاء على قيد الحياة للأطوار اليرقية والعذارى حتى خروج البالغات بالمعادلة التالية:

$$\frac{\text{عدد البالغات التي ظهرت}}{\text{عدد البيض الموضوع}} \times ١٠٠$$

التحليل الأحصائي أستعمل التصميم العشوائي الكامل (R.C.D.) وفق تجربة عاملية لدراسة تأثير االتراكيز والأفراد والوقت ونسبة القتل ونسبة الفقس وفترة الحياة. كما أستعمل التصميم ذاته وبأتجاهين لدراسة تأثير التراكيز في نسبة القتل ونسبة الفقس ودورة الحياة وأعتمد أختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) للتأكد من معنوية الفروقات بين المعاملات المختلفة عند مستوى أحتمالية ٠,٠٥ لمقارنة النتائج وأجري التحليل الأحصائي بأستعمال البرنامج الأحصائي SAS 2001 [16].

النتائج والمناقشة

التأثير في معدل عدد البيض الموضوع/ أنثى: أظهرت النتائج أنخفاض معنوي عالي في أعداد البيض الموضوع من قبل كل أنثى تم معاملتها بجرعة عالية ٢ مايكروغرام/ مايكرولتر مقارنة بمعاملة السيطرة (جدول ١). أعداد البيض الموضوع من قبل آناث الجيل الأول كانت أعلى من البيض الموضوع من قبل الآناث المعاملة، وخاصة مع معاملة التركيز العالي (جدول ١). معاملة البالغات الجيل الأول لم تؤثر في البيض الموضوع من قبل آناث الجيل الأول. خمسة مشابهات لمنظمات النمو JH وهي (MV-678, RO-20458, CGA-29170, CGA-45128, Fenoxycarb) عند معاملتها لبذور *V. faba* بجرعات مختلفة من ١٠ الى ١٠٠ ملغم/ كغم يؤثر معنوياً في أنخفاض وضع البيض ومعدل فقس البيض في وقت قصير ١٥ يوم، وأنخفاض في أعداد الجيل الأول، وأنخفاض في فترة حياة حشرة *B. rufimanus* [17]. مادة Terpen المستخرجة من *Saussura lappa* Clarke roots مشابه

الى هرمون JH يخفض معنوياً الخصوبة ومعدل فقس البيض، وأنخفاض في أعداد *B. rufimanus* عند معاملتها بجرعات ٠,٧٥ و ١,٠ ملغم/ أنثى [18]. Diflubenzuron يخفض فترة حياة ووزن البالغات (٥)، ويخفض معنوياً أعداد الخلايا المكونة للبيض ووزن المبايض (٥،١١)، كذلك حجم قواعد الخلايا المكونة للبيض في *Tenebrio molitor* [19]، ولحشرة*Cydia pomonella* (٦). الباحثون أقترحوا أن هناك تداخل لمنظم النمو Diflubenzuron مع تصنيع البروتين وهذا يفسر سبب أنخفاض الخصوبة لدى الحشرات.

التأثيرات في معدل فقس البيض: معدل فقس البيض في معاملة السيطرة لاتختلف معنوياً عن فقس البيض الموضوع من قبل آناث معاملة بجرعة ٠,٥ مايكروغرام/ مايكرولتر. فقس البيض الموضوع من قبل آناث معاملة بجرعات أعلى من ٠,٥ مايكروغم/ مايكرولتر أنخفض أكثر من فقس البيض الموضوع من قبل آناث الجيل الأول (شكل ١). معدل فقس البيض الموضوع من قبل آناث الجيل الأول لم يتأثر بالمعاملات. أثبت أن منظم النمو Match جداً سام ضد العمر الثاني لحوريات حشرة*Schystocerca gregaria* [20]. ويكون سام لشغالات *Reticulitermes flavipes* Subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) التي تلوث نفسها بواسطة تبادل الغذاء فيما بينها وكذلك يعيق تكوين الكايتين [21]. منظم النمو المشابه لـ(JH) -4-(1-Methylphenyl-3,7-dichloro-3,7-dimethyl octane) يسبب نسبة قتل عالية في يرقات *B. rufimanus* بالجرعات ١,٥ و ٢,٠ %، ويسبب ضرر مهم على الغلاف المبايض وتتضرر الخلايا الناضجة المكونة للبيض وأنخفاض حجم وأعداد الخلايا المكونة للبيض في أنابيب المبيض [22] . مادة Terpen المستخرجة من *Saussura lappa* Clarke roots مشابه الى هرمون JH يخفض معنوياً الخصوبة ومعدل فقس البيض، وأنخفاض في أعداد *B. rufimanus* عند معاملتها بجرعات ٠,٧٥ و ١,٠ ملغم/ أنثى [23].

التأثير في معدل حيوية البيض: حيوية أو معدل البقاء على الحياة للأطوار بعد فقس البيض الموضوع من قبل آناث المعاملة أنخفض مقارنة مع معاملة السيطرة. يوجد أختلاف معنوي في معدل البقاء على قيد الحياة للجيل الأول بين معاملة السيطرة والمعاملات الأخرى (شكل ٢).

التأثيرات في النمو، التطور ودورة الحياة: فترة دورة الحياة من البيضة الى البالغة لاتختلف معنوياً بين السيطرة والمعاملة بالجرعة ٠,٥ مايكروغم/ مايكرولتر. منظم النمو Match يطيل بشكل معنوي الفترة الكلية لتطور الجنين والأطوار اليرقية والعذارى بعد الفقس عند المعاملة بجرعة أعلى من ٠,٥ مايكروغم/ مايكرولتر (جدول ٢). نتائج هذه الدراسة تثبت كفاءة وفعالية منظم النمو Match المشتق من Benzoylphenylurea على تطور الآفات الحشرية للحبوب المخزونة. منظم النمو Match تم أختباره على سوسة البنجر السكري *Aubeonymus mariaefranciscae* (Coleoptera: Curculionidae) لمعرفة طريقة دخوله من خلال كيوتكل البالغات وأفرازه وطرحه الى الخارج، التركيز المنخفض يمتص من قبل البيض لأبطاء تطور الجنين ويثبط فقس البيض [24] .

التأثير في أنخفاض وزن البالغات: أنخفاض وزن الذكور المعاملة بالجرعتين ٠,٥ و ١,٠ مايكروغرام/ مايكرولتر لاتختلف معنوياً عن معاملة السيطرة، الوزن ينخفض معنوياً عند معاملة البالغات بجرعة أعلى من ١ مايكروغرام/ مايكرولتر (شكل ٣). لايؤثر Match بشكل معنوي على وزن آناث الجيل الأول، وتأثيره على فترة حياة البالغات وبشكل فردي أي على الآناث والذكور بشكل منفصل، حيث فترة حياة البالغات في معاملة السيطرة أستغرقت ٦ و ٧ يوم على التوالي ومنظم النمو Match خفض معنوياً فترة حياة البالغات عند معاملة بالغات Bruchidae بالجرعات العالية، ومنظم النمو لايؤثر على فترة حياة بالغات الجيل الأول (شكل ٤). منظم النمو Triflumuron مشتق من Benzoylphenylurea يزيد فترة تطور اليرقات ويخفض من أعداد ظهور البالغات في حشرة *Culex pipiens*

(Diptera: Culicidae) (١٣). اليرقات حديثة الفقس من بيض حشرة *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) عند تعرضها الى تراكيز تحت القاتلة لمنظم النمو Flufenoxuron فأن التأثيرات تعتمد على الجرعة وتؤثر على وزن اليرقات، النسبة المؤية للتعذر، النسبة المؤية لظهور البالغات وتؤثر على فترة ظهور البالغات [24]. أستناداً الى [25] منظم النمو Tebufenozide يتداخل مع مظاهر مختلفة للتكاثر الحيوي لذكور وآناث حشرتي *Choristoneura fumiferana* و *C. rosaceana* (Lepidoptera: Torticidae). التراكم العالي لثلاث منظمات نمو Diflubenzuron Flucycloxuron, Halofenozide في الجهاز التكاثري لآناث وذكور حشرة *T. molitor* يفسر التأثيرات القوية على تكاثر الحشرة [26].

جدول (١)

تأثير التراكيز المختلفة لمنظم النمو Match في أعداد البيض للأناث المعاملة وللأناث الجيل الأول لخنفساء الباقلاء الكبيرة *Bruchus rufimanus*.

الجرعة (مايكروغم / حشرة)	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0
أعداد البيض للآناث المعاملة	١٣,٧ ± ٦٩,٠ (a)	١٣,٢ ± ٦٥,٥ (b)	١١,٩ ± ٦٩,٤ (a)	٢,٧ ± ٥١,٨ (b)	١٢,٦ ± ٣٣,٠ (b)
عدد البيض للأناث الجيل الأول	١٥,٢ ± ٧٤,٤ (a)	١,٨ ± ٨١,٦ (a)	٥,٤ ± ٨١,٦ (a)	٣,٣ ± ٨٠,٤ (a)	٧,٤ ± ٨٤,٠ (a)
قيمة F	F= 0.35 P= 0.573 ns	F= 7.75 P= 0.024*	F= 4.34 P= 0.071 ns	F= 19.46 P= 0.000**	F= 60.07 P= 0.000***

١- ns: غير مختلف معنوياً، ٢- *: أختلاف معنوي قليل، ٣- **: مختلف معنوياً، ٤- *: أختلاف معنوي عالي ($P \leq 0.05$).**

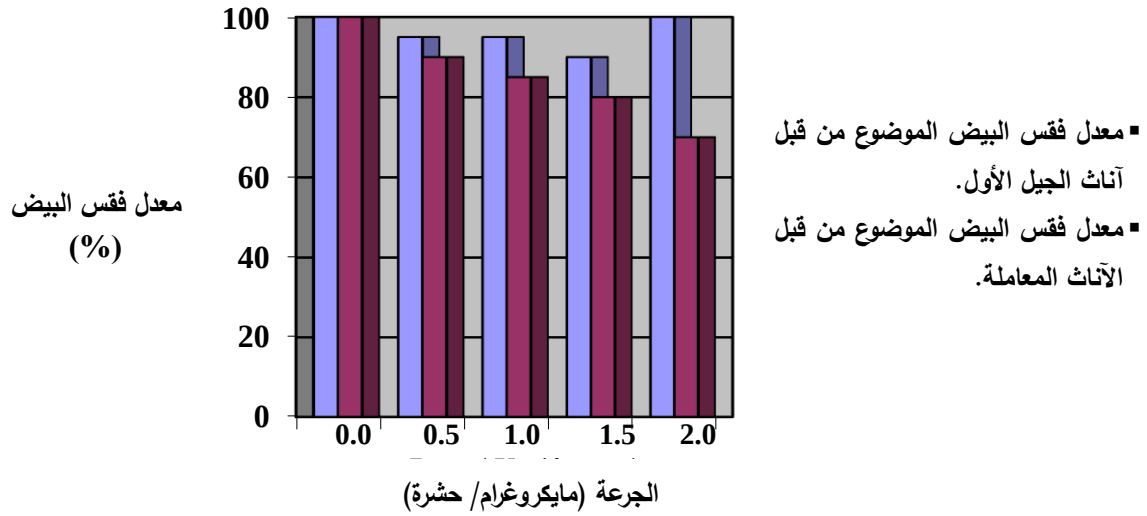
٥- المتوسطات التي لها نفس الحرف في نفس العامود لا تختلف معنوياً.

جدول (٢)

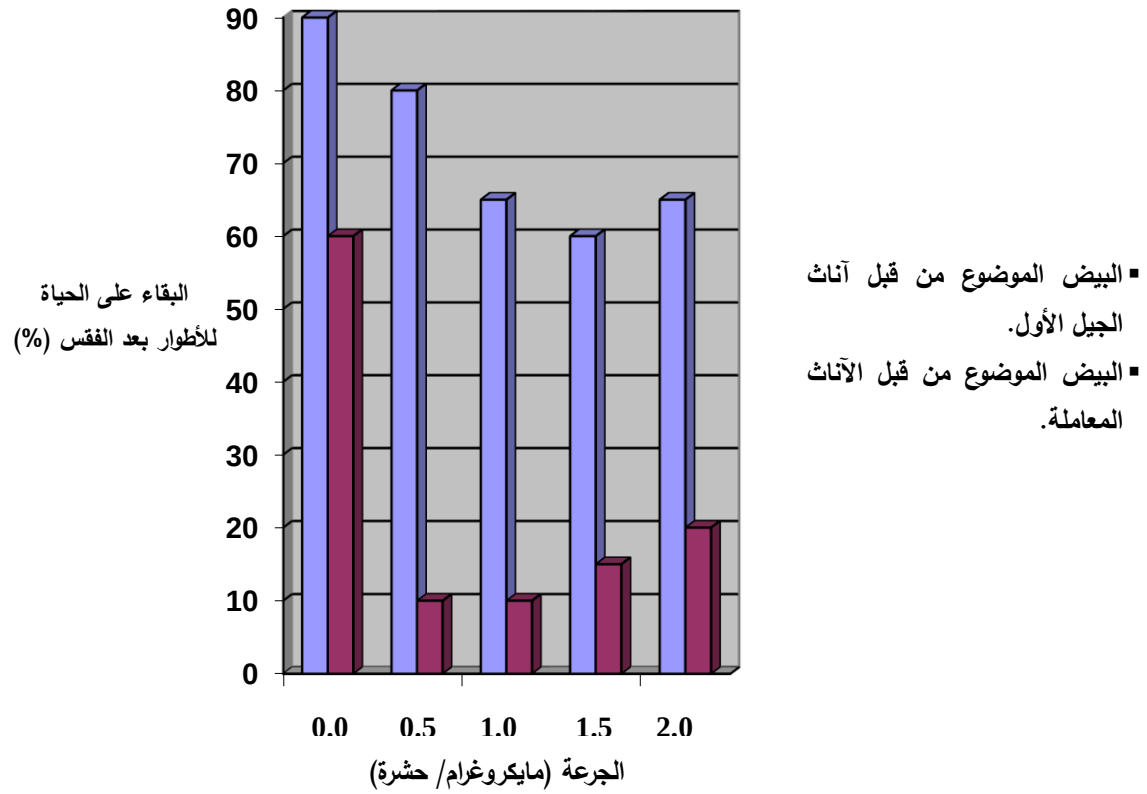
تأثيرالتراكيز المختلفة لمنظم النمو Match في فترة دورة الحياة (البيضة الى البالغات) لخنفساء الباقلاء الكبيرة *Bruchus rufimanus*.

الجرعة (مايكروغم / حشرة)	٠.٠	٠,٥	١.٠	١,٥	٢.٠
الفترة (يوم)	١,٨ ± ٢٣,٦ (a)	٢,٥ ± .٢٣ (a)	٢,٩ ± ٢٥,٠ (b)	٢,٣ ± ٢٦,٩ (b)	٢,٢ ± ٢٦,٠ (b)
قيمة F	F= 39.11 P= 0.000***				

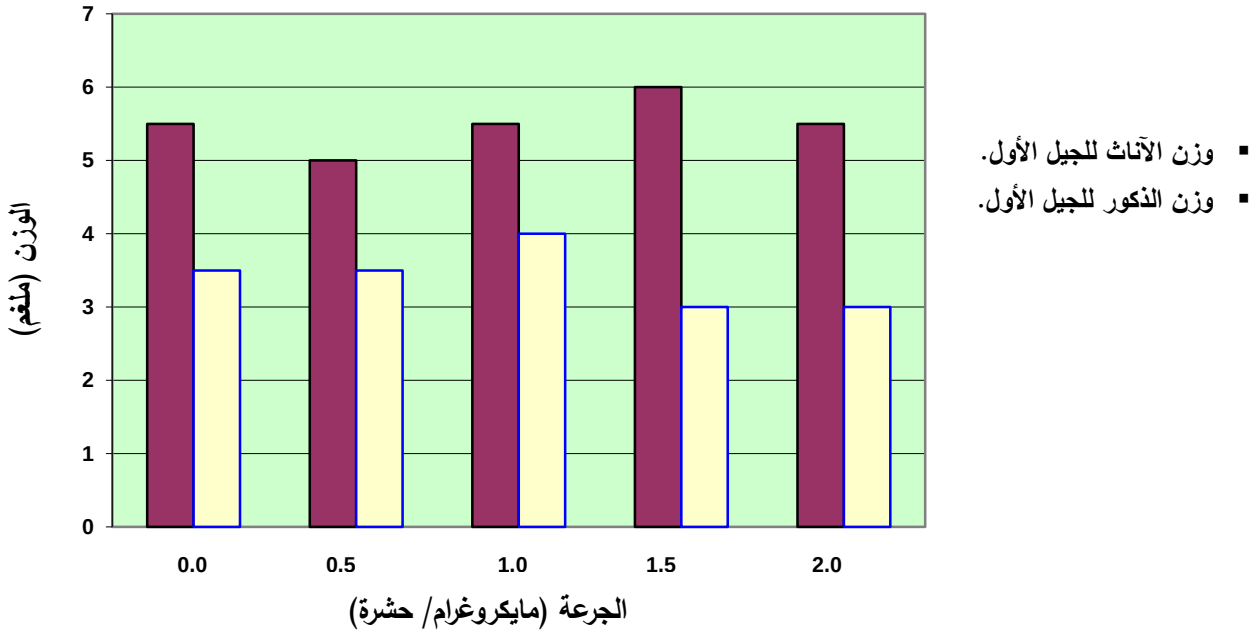
١- *: أختلاف معنوي عالي، ٢- القيم التي تمتلك نفس الحرف غير مختلفة معنوياً عند ($P \leq 0.05$).**



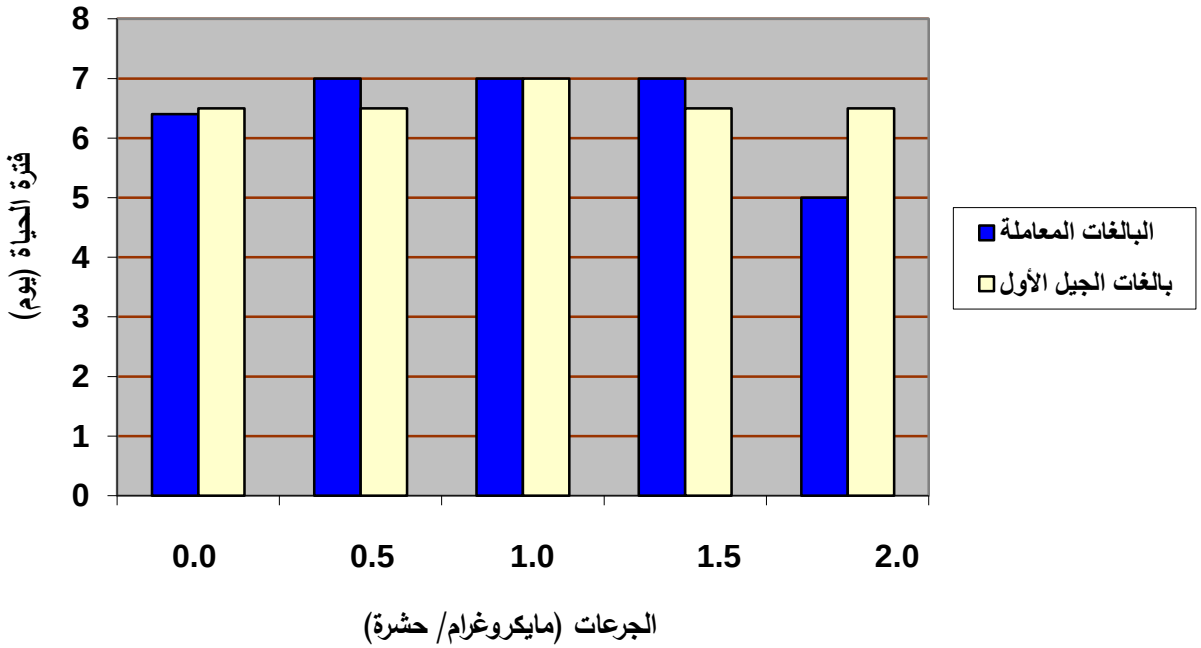
الشكل (١) معدل فقس البيض للاناث المعاملة بمنظم النمو Match وآناث الجيل الأول لحشرة *Bruchus rufimanus*.



الشكل (٢) النسبة المئوية للبقاء على الحياة للأطوار اليرقية والعذارى بعد الفقس لبيوض الآناث المعاملة بمنظم النمو Match والبيض الموضوع من قبل آناث الجيل الأول لحشرة Bruchus rufimanus.



الشكل (٣) تأثير الجرع المختلفة لمنظم النمو Match في وزن الأناث والذكور للجيل الأول لحشرة *Bruchus rufimanus*.



الشكل (٤) تأثير الجرع المختلفة لمنظم النمو Match في فترة الحياة (يوم) للبالغات المعاملة ولبالغات الجيل الأول لحشرة **Bruchus rufimanus**.

References

[1] Paoletti, M. G. and Pimentel, D. "Environmental risks of pesticides versus

genetic engineering for agricultural pest control". J. Agric. Environ. Ethic. 12; 3: 279-303. 2000.

[2] Casida, J. E. and Quistad, G. B. Golden age of insecticide research; past, present, or future. Annu. Rev. Entomol. 43: 1-16. 1998.

[3] Oberlander, H. and Silhacek, D. L. New perspectives on the mode of action of benzoylphenyl urea insecticides. In: Applied agriculture: insecticides with novel modes of action, (Eds) Ishaaya, I. and Degheele, D. pp: 92-105. 1998.

[4] Mülder, R. and Gijswigt, M . J. The laboratory evaluation of two promising new insecticides, which interferes with cuticle deposition. Pestic. Sci. 4: 737-745. 1973.

[5] Soltani, N., Besson, M T. and Delachambre, J. Effects of diflubenzuron on the pupal-adult development of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera; Tenebrionidae): growth and development, cuticle secretion, epidermal cell density, and DNA synthesis. Pestic. Biochem. Phys. 21: 256-264. 1984.

[6] Soltani, N. and Soltani - Mazouni, N. Diflubenzuron and oogenesis in the codling moth *Cydia pomonella* (L.). Pestic. Sci. 34: 257-261. 1992.

[7] Khebeb, M. E. H., Delachamber, J. and Soltani, N. Ingested diflubenzuron disturbed the lipidic metabolism during the sexual maturation of mealworms. Pestic. Biochem. Phys. 58: 209-217. 1997.

[8] Bendjedou, F., Bouslama, Z., Checria, S. and Soltani, N. Effects of flucucloxuron, a benzoylphenyl urea derivative, on growth development and cuticle secretion in *Ephestia kuehniella*. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent. 63: 575-580. 1998.

[9] Peppuy, A., Robert, A., Delbecque, J. P., Leca, J. L., Rouland, C. and Bordereau, C. Efficacy of match against the fingus-growing termite *Pseudocanthotermes spiniger* (Sjöstedt) (Isoptera: Macrotermitinae). Pestic. Sci. 54: 22-26. 1998.

[10] Rehimi, N. and Soltani, N. Laboratory evaluation of Alsystin, a chitin synthesis inhibitor, agaist *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae), effects on development and cuticle secretion. J. Appl. Entomol. 123: 437-44. 1999.

[11] Soltani, N., Chebira, S., Delbecque, J. P. and Delachamber, J. Biological activity of flucycloxuron, a novel benzoylphenylurea derivative, on *Tenebrio molitor* comparison with diflubenzuron and triflumuron. Experientia 49: 1088-1091. 1993.

[12] ouedraogo, A. P., Sou, S., Sanon, A., Mong, J., Huignard, J., Tran, M. D. and Credland, P. F. Influence of temperature and humidity on populations of *Bruchus rufimanus* (Coleoptera: Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Pteromalidae) in two zones of Burkino Faso. Bull. Entomol. Res. 86: 695-702. 1996.

[13] Jackai, L. E. N. and Daoust, R. A. Insect pests of cowpea. Annu. Rev. Entomol. 31: 95-119. 1986.

[14] Hall, F. R. and Menn, J. J. Biopesticides: Present status and future prospects. In: Methods In Biotechnology (5): Biopesticides Ed. by F. R. Hall and J. J. Menn. Totowa New Jersey: Human Press, PP: 1-10. 1999.

[15] Kellouche, A. and Soltani, N. Activité biologique des poudres de cing plants et de I' huile essentielle d' une d' entre ells sur *Bruchus rufimanus* Int. J. Trop. Ins. Sci. 24 (1): 184-191. 2004.

[16] SAS Institute Inc. 2001. SAS/ State guide for personal computer. Version 6 ed. SAS Institute, Cary, NC.USA.

[17] Abo El-Ghar, G. E. S. A. Effects of insect growth regulators with juvenile hormone activity against *Bruchus rufimanus* (Coleoptera: Bruchidae). Anz. Schadlinggskd- Pfl. 65(7): 137-140. 1992.

[18] Soltani-Mazoun, N. Effects of ingested diflubenzuron on ovarian development during the sexual maturation of mealworms. Tissue Cell 23(3): 439-445. 1994.

[19] Coppen, G. D. A. and Jepson, P. C. The effects of the duration exposure on the toxicity of diflubenzuron, match and teflubenzuron to various stages of II instars

Schistocerca gregaria. Pestic. Sci. 46: 191-197. 1996.

[20] Sheet, J. J., Karr, L. L. and Dripps, J. E. Kinetcs of uptake, clearance, transfer and metabolism of match by eastern subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). J. Econ. Entomol. 93(3): 871-877. 2000.

[21] Sareen, M. L., Gill, A. and Biswas, S. Juvenile hormone analogue induced changes in the ovary of the pulse beetle *Bruchus rufimanus* (Coleoptera: Bruchidae). Ann. Appl. Biol. 8(1): 53-58. 1992.

[22] Singh, G. Effect of terpenoid lactone on reproduction of pulse beetle, *Bruchus rufimanus*. J. Insect Sci. 11(1): 51-52. 1998.

[23] Farinos, G. P., Smagghe, G., Marco, V., Tim, Y. L. and Castanera, P. Effects of topical application of match on adult sugar beet weevil, *Aubeonymus mriaefranciscae*, on embryonic development: Pharmacokinetics in adults and embryos. Pestic. Biochem. Phys. 61: 169-182. 1998.

[24] Salokhe, S. G., Pal, J. K. and Mukherjee, S. N. Effect of sub lethal concentrations of flufenoxuron on growth, development and reproductive performance of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Invertbr. Reprod. Dev. 43(2): 141-150. 2003.

[25] Dallaire, R., Labrecque, A., Marcotte, M., Bauce, E. and Delisle, J. The sublethal effects of tebufenozide on the precopulatory activities of *Choristoneura fumiferana* and *C. rosaceana*. Entomol. Exp. Appl. 112: 169-181. 2004.

[26] Chebira, S., Soltani, N. Muylle, S. and Smagghe, G. Uptake and distribution of three insect growth regulators - Diflubenzuron, "Flucycloxuron and Halfenozide-in pupae and adults of *Tenebrio molitor"*. Phytoparasitica 34 (2): 187-196. 2006.

Abstract

Match, a benzoylphenylurea derivative, was tested topically at four doses (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 µg/insect) on adults of *Bruchus rufimanus* (Coleoptera: Bruchidae) (<24h-old), this was treated adults. First evaluated on fecundity, hatchability and viability of eggs laid by treated females and longevity of treated adults. The data showed that the growth regulator Match reduced the longevity and fecundity. In addition, treatments affected growth and development of egg-viability. In a second series of experiments, this IGR don't induced significant reduction of the percentage-hatchability of eggs laid by F1 females which emergence from eggs laid by treated females, but its affect very significantly the viability rate of eggs laid by F1 females. Lengthened very significantly the total duration of the embryonic and post-embryonic development (larva and pupal stages) for eggs laid by treated females, when the concentration varied from 0.0 to 2.0 µg/ µl. The male adult descendant weight didn't differ significantly between the control and the treatments with the doses of 0.5 and 1.0 µg/ µl. This weight decreased just significantly if the dose of the parents treatment was higher than 1.0 µg/ µl. When treated with the highest dose reduced significantly the adult longevity. On the other hand, this growth regulator didn't affect the longevity of the first generation adults.