الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي لحفار ساق الذرة (Noctuidae : Lepidoptera) *Sesamia cretica* Led.: 3 - تشعيع العذارى

حسين فاضل الربيعي[1]، ثائر محمود طه[2] ومحمد عمار الراوي[2]
(1) منظمة الطاقة الذرية العراقية، دائرة البحوث الزراعية والبيولوجية، ص. ب 765، بغداد، العراق؛
(2) جامعة بغداد، كلية العلوم، قسم علوم الحياة، بغداد.

الملخص

الربيعي، حسين فاضل، ثائر محمود طه ومحمد عمار الراوي. 2003. الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي لحفار ساق الذرة (Noctuidae : Lepidoptera) *Sesamia cretica* Led.: 3 – تشعيع العذارى. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 6–11.

تمت دراسة الحساسية الإشعاعية لعذارى ذكور وإناث حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) بعمر 1–3 أيام و 8–10 أيام وقياس مستوى العقم الجنسي المستحدث في البالغات الخارجة، بعد تعريضها إلى جرعات مختلفة من أشعة غاما. أشارت النتائج إلى أن العذارى المشعة بعمر 8–10 أيام كانت مقاومة للإشعاع مقارنة بالعذارى بعمر 1–3 أيام، إذ أدى تشعيع العمر العذري الأول إلى ازدياد نسب الموت والبالغات المشوهة وخصوصاً عند الجرعات الإشعاعية العالية، بينما لم تظهر مثل هذه التأثيرات السلبية للإشعاع عند تعريض العمر العذري المتأخر. وأوضحت نتائج تجارب التزاوجات للبالغات أن بالإمكان استحداث عقم جنسي كلي في الإناث أو الذكور البازغة من عذارى مشعة في العمر العذري الأول بجرعة 40 أو 50 غراي، وعلى التوالي بينما ظهرت إناث وذكور عقيمة كلياً من عذارى مشعة في العمر العذري الثاني بجرعة 150 غراي للإناث و400 غراي للذكور.

كلمات مفتاحية: الحساسية الإشعاعية، استحداث العقم الجنسي، حفار ساق الذرة.

المقدمة

فضل أغلب المختصين دراسة تأثير الأشعة المؤينة على الدور العذري في حشرات رتبة حرشفية الأجنحة (Lepidoptera)، لكونه الدور الأكثر ملائمة للتشعيع وإنتاج بالغات عقيمة جزئياً أو كلياً يمكن استخدامها في عمليات المكافحة الوراثية للآفات الحشرية بتقنية الحشرات كاملة العقم أو العقم المورث. فقد تم قياس الحساسية الإشعاعية لعذارى حفار ساق الذرة الأوربي من كلا الجنسين في بداية ونهاية مرحلة التعذر، وتناولت الدراسة التأثيرات السلبية للإشعاع على قدرة البالغات التكاثرية وعلاقتها بمقدار الجرعة الإشعاعية المستخدمة (22). واستخدم Nabors و Pless (18) جرعات إشعاعية منخفضة عند تشعيعهما عذارى في نهاية مرحلة التعذر، للحصول على بالغات عقيمة جزئياً تتسم بقابليتها العالية على التزاوج ونقل حوامل نطفها Spermatophores إلى الإناث ويمكنها أن تعطي نسلاً له نسبة بقاء عالية. وأظهرت دراسة أخرى (13) على حفار ساق الذرة الأوربي أيضاً، أن نسبة خروج البالغات من عذارى مشعة يعتمد أساساً على عمر العذراء في وقت المعاملة بالإشعاع وعلى مقدار الجرعة الإشعاعية، وقارنا بين مقاومة كل من العذارى الذكور والإناث للإشعاع وتأثيرات الإشعاع السلبية في نسبة عقم البالغات المشعة في الدور العذري. كما تم تعريض عذارى دودة جوز القطن القرنفلية للإشعاع في نهاية مرحلة التعذر (17، 20)، كذلك عذارى دودة أوراق القطن (*Spodptera littorais* Baiscl) (21)، ودرس تأثير جرعات إشعاعية معينة في نسبة خروج البالغات ونسبة تشوهها لكلا الجنسين كذلك قابلية تزاوجها وإنتاجها وخصوبتها.

وفي العراق تناول عدد من البحوث تأثير الإشعاع في الدور العذري لعدد من الآفات الحشرية التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة المهمة اقتصادياً مثل دودة ثمار الرمان (8، 9)، وأنواع من عث التمور *Ephestia* sp. (4، 10، 11، 12) هذا فضلاً عن دراسة الحساسية الإشعاعية لبيوض ويرقات حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) (2، 3).

ونظراً لخطورة حشرة حفار ساق الذرة على إنتاج محصول الذرة الصفراء، فقد تعددت الدراسات والبحوث التي تناولت مختلف الجوانب الحياتية والبيئية وبعضاً من طرائق مكافحة هذه الآفة (1، 5، 6، 7). وتأتي نتائج البحث الحالي ضمن سياق دراسة شاملة عن الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي الكامل والموروث لتقويم دور تقنية إطلاق الحشرات العقيمة ضمن مكونات برنامج المكافحة المتكاملة لهذه الآفة، إذ سيتم استعراض النتائج الخاصة بتعريض أعمار مختلفة من عذارى حفار ساق الذرة للأشعة المؤينة وقياس حساسيتها الإشعاعية ومستوى العقم الجنسي المستحدث في البالغات.

مواد البحث وطرائقه

شععت عذارى حفار ساق الذرة بعمر 1–3 أيام من الذكور والإناث بالجرعات الإشعاعية 10، 20، 30، 40، 50، 100، 200 و 300 غراي. وبعمر 8–10 أيام بالجرعات 50–500 غراي بزيادة 50 غراي بين الجرعة والأخرى. وذلك باستخدام خلية غاما 220 مصدر إشعاعها الكوبلت 60 والموجودة في مركز البحوث الزراعية والبيولوجية – منظمة الطاقة الذرية العراقية، تراوح معدل نشاطها الإشعاعي خلال فترة الدراسة بين 47.62 إلى 62.62 غراي/ دقيقة.

وكان العدد الكلي للعذارى المعرضة للإشعاع 60 عذراء (30 ذكر و30 أنثى) لكل جرعة إشعاعية ضمن ثلاثة مكررات. بعد التشعيع تم وضع كل عذراء في أنبوب زجاجي وأعيدت مباشرة إلى الحاضنات (27±1 س و65±5% رطوبة نسبية و16 ساعة إضاءة)، حيث تمت متابعة نموها وتطورها لحين خروج البالغات. بعدها تم عمل ثلاثة مجاميع من أقفاص التزاوج لهذه البالغات في كل مستوى إشعاعي. المجموعة الأولى كانت للمقارنة (إناث وذكور غير مشعة) والثانية للذكور المتطورة عن عذارى مشعة والثالثة للإناث المتطورة عن عذارى مشعة. اعتمد عدد أقفاص تزاوج كل مجموعة على عدد البالغات السليمة المتطورة من العذارى المشعة في كل جرعة إشعاعية. ضم كل قفص ثلاثة أزواج من البالغات وتم متابعة أعمار البالغات وتسجيل أعداد الإناث المتزاوجة وإنتاجيتها من البيض وأعداد الفاقس منه. استخدم تحليل التباين (ANOVA) واختبار دنكن متعدد الحدود (15) لمعرفة معنوية الفروقات الإحصائية بين المعاملات عند مستوى احتمال 5%.

النتائج

حساسية العذارى بعمر 1–3 أيام للإشعاع

يظهر من الجدول 1 ارتفاع نسب موت العذارى الذكور المشعة بعمر 1–3 أيام عند مقارنتها بالعذارى الذكور غير المشعة وكانت الزيادات معنوية عند تشعيعها بالجرعات من 50–300 غراي ووصلت نسب الموت إلى 100% في الجرعات 200 و300 غراي. وأدت نسب الموت العالية للعذارى المشعة إلى انخفاض نسب خروج البالغات انخفاضا معنوياً بازدياد الجرعة الإشعاعية رافقها زيادة معنوية في نسب البالغات المشوهة، التي وصلت إلى 100% عند التشعيع بالجرعة 100غراي. لم تختلف إحصائياً نسب تزاوج البالغات من الذكور المشعة في الدور العذري مع إناث غير مشعة عن نسب تزاوج البالغات غير المشعة بالرغم من وجود انخفاض ملحوظ في نسب التزاوج عند الجرعات 30–50 غراي، بينما انخفضت معنوياً معدلات أعمار البالغات الذكور المشعة بالجرعات 20، 30 و 50 غراي وكان هناك انخفاض في أعمار الذكور بازدياد الجرعة الإشعاعية إذ تراوحت معدلاتها بين 7.5–4.4 يوماً. لم تختلف إحصائياً إنتاجية الإناث غير المشعة المتزاوجة مع ذكور مشعة عند مقارنتها بإنتاجية الإناث المتزاوجة مع ذكور غير مشعة في حين انخفضت نسب فقس البيض الناتج من تزاوج الذكور المشعة عند مقارنتها بمجموعة الشاهد، وأدى التشعيع بالجرعة 50 غراي إلى ظهور ذكور عقيمة كلياً. أما نسب موت العذارى الإناث المشعة بعمر 1–3 أيام فقد ازدادت معنوياً عند مقارنتها بنسب الموت للعذارى غير المشعة ووصلت هذه النسب إلى 100% عند التشعيع بالجرعتين 200 و300 غراي (جدول 2)، نتيجة لذلك انخفضت معنوياً نسب البالغات البازغة من عذارى مشعة عند مقارنتها بالنسب المسجلة في العذارى غير المشعة. في حين ازدادت نسب تشوه البالغات الخارجة من عذارى مشعة بازدياد الجرعة الإشعاعية التي عرضت لها العذارى الإناث. لم تتأثر نسب تزاوج البالغات الإناث المتطورة من عذارى مشعة مع ذكور غير مشعة بزيادة الجرعة الإشعاعية، باستثناء الانخفاض الذي وصل إلى 50% عند التشعيع بالجرعة 50 غراي. لم تختلف معنوياً معدلات أعمار الإناث المشعة المتزاوجة مع ذكور غير مشعة كذلك إنتاجيتها من البيض عند مقارنتها مع الإناث غير المشعة. في حين انخفضت معنوياً نسب فقس البيض الناتج من تزاوج الإناث المشعة بالجرعات كافة عند مقارنتها بمعاملة الشاهد وأدى التشعيع بالجرعة 40 و50 غراي إلى ظهور إناث عقيمة كلياً. وبذلك يمكن القول أن مستوى العقم المستحدث في البالغات الخارجة من عذارى مشعة بعمر 1–3 أيام كان نسبياً أعلى في الإناث مما هو عليه في الذكور بنفس العمر.

حساسية العذارى بعمر 8–10 أيام للإشعاع

بينت نتائج تشعيع عذارى ذكور وإناث بعمر 8–10 أيام (الجدولين 3 و 4) عدم وجود فروق معنوية في نسب خروج البالغات بين العذارى المشعة وغير المشعة. تذبذبت نسب تشوه البالغات الخارجة من عذارى مشعة ومن الجنسين، ولم يظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية فيما بين العذارى المشعة باستثناء حصول زيادة معنوية في نسبة تشوه البالغات الخارجة من عذارى ذكور مشعة بالجرعة 500 غراي. لم تختلف نسب تزاوج البالغات من الذكور المشعة مع الإناث غير المشعة عند مقارنتها بنسب تزاوج البالغات غير المشعة باستثناء الانخفاض المعنوي المسجل عند تشعيعها بالجرعة 500 غراي (جدول 3) وبالجرعات من 400–500 غراي بالنسبة للإناث المشعة (جدول 4). لا يوجد اختلافات معنوية في معدلات أعمار الذكور المشعة وغير المشعة باستثناء حصول انخفاض معنوي عند الجرعتين 450 و 500 غراي، في حين كانت هناك اختلافات معنوية واسعة عند تشعيع عذارى الإناث. وانخفضت معنوياً إنتاجية الإناث غير المشعة المتزاوجة مع الذكور المشعة بالجرعات من 250 إلى 500 غراي (باستثناء الجرعة 300 غراي) عند مقارنتها بإنتاجية إناث مجموعة الشاهد. وانخفضت معنوياً نسب فقس البيض الناتج من تزاوج الذكور المشعة بكافة الجرعات عند مقارنتها بنسبة فقس البيض الناتج من تزاوج البالغات غير المشعة. وأدت الجرعات من 400 إلى 500 غراي إلى ظهور ذكور عقيمة كلياً. كذلك تأثرت معنوياً إنتاجية البيض ونسب فقسه للإناث البازغة من عذارى مشعة ضمن المستويات الإشعاعية كافةً عند مقارنتها بالنسب المسجلة عند تزاوج البالغات غير المشعة. أدت الجرعات 150 غراي وأعلى إلى ظهور إناث عقيمة كلياً وتبين نتائج الجدولين 3 و4 أن الإناث المشعة في الدور العذري كانت أكثر حساسية للإشعاع من الذكور في معظم المؤشرات الحياتية المسجلة.

المناقشة

استخدم بعض الباحثين مؤشر نسب خروج البالغات ونسب تشوهها في تعيين درجة الحساسية الإشعاعية في كل من العمرين العذريين (المتقدم والمتأخر) في الأنواع التي درسوها (10، 11، 14، 20، 22). أشارت نتائج نسب خروج البالغات ونسب تشوهها في الدراسة الحالية إلى أن العذارى المشعة بعمر 1–3 أيام اكثر حساسية للإشعاع من العذارى بعمر 8–10 أيام، ومن المحتمل أن يكون السبب في اكتمال أو قرب اكتمال الأعضاء واللواحق الجسمية في العذارى الأقدم عمراً بينما تعاني العذارى الأحدث عمراً من تغيرات وظيفيـــة ومظهرية وانقسامات سريعة في أنسجتها تجعلها حساسة جداً حتى للجرعات الإشعاعية المنخفضة، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة عذارى عثة الرمان (9) بعمر يومين بجرعة 100 غراي، التي أدت إلى نسبة خروج بالغات منخفضة جداً ونسبة تشوه عالية، بينما أدت الجرعة نفسها عند استخدامها مع عذارى في اليومين الأخيرين من عمرها إلى نسبة خروج بالغات عالية وإلى عدم الحصول على بالغات مشوهة، وحصـــل Al-Izzi وآخرون (8) على نتائج مماثلة عند تشعيعهم عذارى بعمرين آخرين من عثة الرمان،

جدول 1. نمو وتطور العذارى الذكور لحفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) بعمر 1-3 أيام بعد تعريضها لجرعات إشعاعية مختلفة والأداء التكاثري للبالغات الذكور البازغة.

Table 1. Growth and development of corn stem borer (*Sesamia cretica* Led.) 1-3 days old male pupae, irraditiated with different doses and reproduction of the emerging adults.

الجرعة (غراي) Dose (Gray)	نسبة موت العذارى Pupal mortality (%)	نسبة خروج البالغات Adult Emergence (%)	نسبة البالغات المشوهه Mal formed adults (%)	نسبة التزاوج ذكور مشعة × إناث طبيعية Mating (%) Treated males x normal females	عمر الذكور (المعدل± الانحراف القياسي) Male longevity (X±SD)	عدد البيض للانثى الواحدة (المعدل± الانحراف القياسي) No. eggs /Female (X±SD)	نسبة فقس البيض Egg hatching (%)
0	a 13.3	a 86.7	a 11.5	89.5	a 8.0 ± 7.5	a 53.0 ± 142.4	a 89.8
10	a 23.3	a 76.7	a 13.0	88.9	ab 1.5 ± 6.6	a 43.2 ± 113.8	b 51.1
20	ab33.3	ab 66.7	a 20.0	87.5	b 1.7 ± 5.6	a 51.1 ± 114.7	c 25.9
30	ab 46.7	bc 53.3	ab 25.0	75.0	bc 1.6 ± 5.4	a 69.1 ± 105.5	d 12.6
40	ab 56.7	c 43.3	ab 30.8	60.0	ab 1.2 ± 5.8	a 63.9 ± 89.4	d 11.9
50	bc 63.3	cd 36.7	b 54.5	60.0	c 1.8 ± 4.4	a 63.2 ± 117.3	e 0.0
100	bc 76.7	d 23.3	c 100.0				
200	c 100.0						
300	c 100.0						

Values followed by the same letter (vertically) are not significantly different at P=0.05. القيم المتبوعة بحروف متماثلة ولنفس العمود لا تختلف معنوياً

جدول 2. نمو وتطور عذارى إناث حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) بعمر 1-3 أيام بعد تعريضها لجرعات أشعاعية مختلفة والأداء التكاثري للبالغات الإناث البازغة.

Table 2. Growth and development of corn stem borer (*Sesamia cretica* Led.) 1-3 days old female pupae, irradiated with different doses and reproduction performance of the emerging adults.

الجرعة (غراي) Dose (Gray)	نسبة موت العذارى Pupal mortality (%)	نسبة خروج البالغات Adult Emergence (%)	نسبة البالغات المشوهه Mal formed adults (%)	نسبة التزاوج إناث مشعة × ذكور طبيعية Mating (%) Treated females x normal males	عمر الأناث (المعدل± الانحراف القياسي) Female longevity (X±SD)	عدد البيض للانثى الواحدة (المعدل± الانحراف القياسي) No. eggs /Female (X±SD)	نسبة فقس البيض Egg hatching (%)
0	a 10.0	a 90.0	a 11.1	86.9	a 2.5 ± 6.1	a 51.1 ±116.2	a 75.1
10	a 23.3	a 76.7	a 21.7	88.9	a 1.9 ± 5.8	a 56.0 ± 112.9	b 38.2
20	b 46.7	c 53.3	a 31.2	90.9	a 2.0 ± 5.9	a 61.6 ± 156.9	c 18.2
30	bcd 60.0	d 40.0	a 25.0	77.7	a 2.2 ± 5.1	a 78.4 ± 125.1	d 70.0
40	cd 66.7	de 33.3	ab 50.0	80.0	a 1.3 ± 5.8	a 68.5 ± 110.2	e 00.0
50	cd 76.7	e 23.3	b 71.4	50.0	a 0.7 ± 5.5	a 57.9 ± 67.0	e 00.0
100	de 86.7	c 13.3	c 100.0				
200	e 100.0						
300	e 100.0						

Values followed by the same letter (vertically) are not significantly different at P=0.05. القيم المتبوعة بحروف متماثلة ولنفس العمود لا تختلف معنوياً

جدول 3. نمو وتطور عذارى ذكور حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) بعمر 8-10 أيام بعد تعريضها لجرعات إشعاعية مختلفة والأداء التكاثري للبالغات الذكور البازغة.

Table 3. Growth and development of corn stem borer (*Sesamia cretica* Led.) 8-10 days old male pupae, irradiated with different doses and reproduction performance of the emerging adults.

نسبة فقس البيض Egg hatching (%)	عدد البيض للانثى الواحدة (المعدل± الانحراف القياسي) No. eggs /Female (X±SD)	عمر الذكور (المعدل± الانحراف القياسي) Male longevity (X±SD)	نسبة التزاوج ذكور مشعة × إناث طبيعية Matting (%) Treated males x normal females	نسبة البالغات المشوهةMalformed adults (%)	نسبة خروج البالغات Adult Emergence (%)	الجرعة (غراي) Dose (Gray)
a 92.6	a 37.7 ±128.0	a 2.3 ± 6.7	a 92.0	a 3.8	a 86.7	0
b 74.3	ab 26.9 ± 109.7	a 1.3 ± 6.4	a 92.6	a 0.0	a 90.0	50
b 67.3	ab 38.0 ± 112.1	a 1.9 ± 5.9	a 90.0	a 0.0	a 100.0	100
bc 62.5	abc 37.6 ± 106.2	ab 1.3 ± 5.6	a 96.6	a 0.0	a 96.7	150
c 52.2	abc 32.8 ± 104.1	ab 1.5 ± 5.6	a 88.9	ab 6.7	a 96.7	200
d 34.4	cd 13.8 ± 93.5	a 1.4 ± 5.8	a 93.1	a 0.0	a 96.7	250
d 29.4	a 11.4 ± 127.6	a 0.9 ± 6.1	a 100.0	a 0.0	a 90.0	300
e 80.0	d 35.4 ± 81.5	a 1.5 ± 5.9	a 85.2	ab 6.7	a 96.7	350
f 00.0	cd 28.6 ± 84.1	ab 1.5 ± 5.4	a 88.5	ab 10.3	a 96.7	400
f 00.0	d 36.1 ± 74.1	b 1.6 ± 3.7	a 85.2	a 3.6	a 93.3	450
f 00.0	e 37.0 ± 51.9	b 2.7 ± 4.4	b 61.1	b 25.0	a 80.0	500

Values followed by the same letter (vertically) are not significantly different at P=0.05. القيم المتبوعة بحروف متماثلة ولنفس العمود لا تختلف معنوياً

جدول 4. نمو وتطور عذارى إناث حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* Led.) بعمر 8-10 أيام بعد تعريضها لجرعات إشعاعية مختلفة والأداء التكاثري للبالغات الإناث البازغة.

Table 4. Growth and development of corn stem borer (*Sesamia cretica* Led.) 8-10 days old female pupae, irradiated with different doses and reproduction performance of the emerging adults.

نسبة فقس البيض Egg hatching (%)	عدد البيض للانثى الواحدة (المعدل± الانحراف القياسي) No. eggs /Female (X±SD)	عمر الأناث (المعدل± الانحراف القياسي) Female longevity (X±SD)	نسبة التزاوج إناث مشعة × ذكور طبيعية Mating (%) Treated females x normal males	نسبة البالغات المشوههMalformed adults (%)	نسبة خروج البالغات Adult Emergence (%)	الجرعة (غراي) Dose (Gray)
a 96.9	a 25.0 ±129.6	a 2.3 ± 9.2	ab 92.2	a 7.1	a 93.3	0
b 40.7	abc 32.6 ± 100.7	b 1.8 ± 7.4	a 96.2	a 3.7	a 90.0	50
c 15.1	bcd 38.1 ± 93.8	bc 1.9 ± 7.4	a 100.0	a 0.0	a 96.7	100
d 00.0	abcd 34.5 ± 98.6	bc 1.9 ± 6.8	ab 89.3	a 0.0	a 93.3	150
d 00.0	ab 23.5 ± 110.2	bc 1.3 ± 7.2	ab 92.6	a 3.6	a 93.3	200
d 00.0	bcd 43.6 ± 80.5	de 1.8 ± 5.7	a 96.3	a 3.6	a 93.3	250
d 00.0	bcd 37.1 ± 84.1	bc 1.7 ± 7.0	ab 89.3	a 0.0	a 93.3	300
d 00.0	cde 38.0 ± 67.5	ce 1.3 ± 6.2	ab 72.0	a 10.8	a 93.3	350
d 00.0	de 44.7 ± 65.4	e1.1 ± 5.5	b 67.9	a 0.0	a 93.3	400
d 00.0	e 17.0 ± 41.1	f 1.4 ± 4.1	b 69.2	a 7.1	a 93.3	450
d 00.0	f 90.7 ± 90.2	g 1.2 ± 2.6	c 28.0	a 3.8	a 86.7	500

Values followed by the same letter (vertically) are not significantly different at P=0.05. القيم المتبوعة بحروف متماثلة ولنفس العمود لا تختلف معنوياً

وحصل El-Sayed و Graves (16) على نسبة تشوه 100% في بالغات عثة براعم التبغ عندما شععا عذارى بعمر 1–3 أيام بجرعة 150 غراي فيما أدت الجرعة نفسها إلى نسبة تشوه 24% عند تشعيعهما عذارى بعمر 8 أيام. أدى تشعيع عذارى حفار ساق الذرة من كلا الجنسين في بداية ونهاية مرحلة التعذر إلى قصر عمر البالغات الناتجة في الدراسة الحالية التي اتفقت نتائجها مع نتائج سابقة (16، 19) فيما تعارضت مع نتائج دراسة أخرى (23) التي أشارت إلى ازدياد عمر بالغة عثة التفاح المشعة في الدور العذري بالجرعة 400 غراي. استمرت التأثيرات السلبية للإشعاع إلى مرحلة البالغة، وانخفضت القدرة التكاثرية للبالغات من كلا الجنسين المشعين في بداية أو نهاية مرحلة التعذر بعد أن انخفضت نسب التزاوج والإنتاجية والخصوبة، وقد ظهرت التأثيرات السلبية للإشعاع بدرجة أعلى في

القدرة التكاثرية للبالغات الإناث منه في الذكور، وأصبحت الإناث عقيمة كلياً عند تشعيعها كعذارى بعمر 8–10 أيام بجرعة 150 غراي بينما كانت الذكور عقيمة كلياً في جرعة 400 غراي، وربما يعزى السبب في ذلك إلى كون حساسية الخلايا الجنسية الأنثوية أعلى من حساسية الخلايا الجنسية الذكرية، وفي هذا المجال اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات سابقة عند تشعيعهم عذارى حفار ساق الذرة الأوربي (13، 22) ودودة جوز القطن القرنفلية (20) والتي بين فيها انخفاض نسب تزاوج البالغات المشععة في الدور العذري بالجرعة 200 غراي إلى 31% و41% للذكور والإناث، على التوالي، بينما كانت 92% في مجموعة الشاهد، في حين انخفضت نسب فقس البيض من 79% في مجموعة الشاهد إلى 7% و 5% للذكور والإناث، على التوالي. وحصل Ouye وآخرون (19) على بالغات عقيمة كلياً لدودة جوز القطن القرنفلية عندما شععا عذارى بأعمار 3، 5 و7 أيام بالجرعات 100، 220 و300 غراي، على التوالي.

وتبعاً للنتائج المستحصلة يمكن الاستنتاج بأن الطور العذري لحفار ساق الذرة هو الأنسب لاستحداث العقم الجنسي الكامل أو الجزئي في بالغات كلا الجنسين مقارنة بما تم الحصول عليه من نتائج عند تشعيع البيوض أو الأعمار اليرقية المختلفة (2، 3). هذا فضلاً عن سهولة التعامل مع الطور العذري مقارنة بغيره من الأطوار.

Abstract

Alrubeai, H.F., Th. M. Taha and M.A. Al-Rawy. 2003. Radiosensitivety and Induced Sexual Sterility of Corn Stem Borer, *Sesamia cretica* Led. (Noctuidae: Lepidoptera): 3 – Pupal Irradiation. Arab J. Pl. Prot. 21: 6-11.

Radiosensitivety and induced sexual sterility level was studied in the corn stem borer, *Sesamia cretica* Led. 1-3 and 8-10 days old pupae exposed to different doses of gamma rays. The following biological parameters were recorded: pupal mortality, adult emergence, adult malformation adultiform, mating ability, longevity, fecundity and fertility. Mating types were; normal female x normal male (control), treated female x normal male and normal female x treated male. The results indicated that 8-10 days old pupae were more resistant to radiation that 1-3 days old pupae. Irradiation of 1-3 days old pupae lead to significant increase in mortality rate and adult malformation, especially at high doses, whereas no such deleterious effects was observed on irradiated 8-10 days old pupae. Complete sexual sterility was obtained in females or males emerging from 1-3 day old pupae irradiated with 40 or 50 Grays respectively. Whereas, irradiation of 8-10 day old pupae with a higher dose of 150 or 400 Grays induced complete sexual sterility in the emerging females and males, respectively.

Key words: Radiosensitivety, Induced Sexual Sterility, Corn Stem Borer.

Corresponding author: H.F. Alrubeai, IAEC, Agricultural and Biological Research Center, P.O. Box 765, Baghdad, Iraq.

المراجع

1. **الجصاني، راضي فاضل، حميد جلوب علي ومؤيد احمد يونس.** 1987. تقدير نسبة الإصابة بحفار ساق الذرة لعدة أصناف من الذرة الصفراء. زانكو، 5: 223-229.
2. **الراوي، محمد عمار، ثائر محمود طه وحسين فاضل الربيعي.** 2000. الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica*: 2- تشعيع الأطوار اليرقية. مجلة البحوث الزراعية العربية، 3(2): 209-225.
3. **الربيعي، حسين فاضل، ثائر محمود طه ومحمد عمار الراوي.** 1999. الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica*: 1- تشعيع البيض. مجلة الزراعة العراقية، 4(1):114-122.
4. **الطويل، أياد أحمد، محمد سعيد هاشم، ماجدولين جبار ناصر وأياد قحطان وحيد.** 1996. تأثير أشعة كاما في بعض المقاييس الحياتية لحشرة عثة الكشمش *Ephestia figulilella* (Lepidoptera: Pyralidae). مجلة أباء للأبحاث الزراعية، 3: 76-89.
5. **العادل، خالد محمد، عدنان إبراهيم السامرائي وراضي فاضل الجصاني.** 1986. التكامل في مكافحة ساق الذرة *Sesamia cretica* (Lepid: Noctuidae) 1-المقاومة الكيمياوية والحيوية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، 127:50-129.
6. **العادل، خالد محمد وعدنان إبراهيم السامرائي.** 1986. التكامل في مكافحة ساق الذرة *Sesamia cretica* (Lepid :Noctuidae) 2- المقاومة الزراعية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، 50: 141-150.

References

7. **مؤنس، عبد المحسن حسين وخالد محمد العادل.** 1987. الأهمية الاقتصادية والكثافة السكانية والحد الحرج الاقتصادي لحفار ساق الذرة *Sesamia cretica* Led. (Lepid : Noctuidae) في وسط العراق. مجلة زراعة الرافدين، 79: 197–206.
8. **Al-Izzi, M.A.J, S.K. Al-Maliky and N.F. Jabbo.** 1990. Effect of gamma rays of *Entomyelois ceratoniae* Annals Society of Entomology, France (N.S.), 26: 65–69.
9. **Alrubeai, H.F.** 1986. Effect of irradiation on reproductive biology of *Entomyelois ceratoniae.* In: Proceeding of Fourth Scientific Conference, Scientific Research Council, Baghdad, 1986. Proceeding of Agricultural Research, 1: 1460 –1467.
10. **Alrubeai, H.F. and Z.A. Al-Gahrbawi.** 1991. Effect of gamma radition on males of *Ephestia calidella* (Lepidoptera: Pyralidae) irradiated as pupae. Pages 78-91. In: Proceeding of Third Scientific Conference, The Higher Council of Scientific Societies, Baghdad, Iraq.
11. **Alrubeai, H.F., Z.A. Al-Gahrbawi and A.A. Al-Taweel.** 1995. Effect of gamma radiation on the progeny of irradiated *Ephestia calidella* (Gunee). Journal of Biological Sciense, 14:46-55.
12. **Al-Taweel, A.A., M.S.H. Ahmed, S.S. Kadhum, A.A. Hameed and M.J. Nasser.** 1989. Inherited sterility in different strains of *Ephestia calidella* (Lepidoptera: Pyralidae). Insect Science and Application, 10: 436–469.

13. **Barbulescu, A. and I. Rosca.** 1993. Possibilities of using radiation induced FI sterility for control of European corn borer in Romania. Pages 101-115. In: Proceeding of radiation induced F1 sterility in Lepidoptera for area- wide control. IAEA, Vienna.
14. **Cogburn, R.R., E.W. Tilton and W.E. Burkholder.** 1966. Gross effects of gamma radiation on the Indian meal moth and the Angoumois grain moth. Journal of Economic Entomology, 59: 682- 685.
15. **Duncan, D.B.** 1955. Multiple range and F-test. Biometric, 11: 1-42.
16. **El-Sayed, E.I. and J.B. Graves.** 1969. Effect of gamma radiation on the tobacco budworm: I. Irradiation of pupae. Journal of Economic Entomology, 62: 289-293.
17. **Henneberry, T.J and T.E. Glayton.** 1988. Effect of gamma radiation on pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) pupae: Adult emergence, reproduction, mating and longevity of emerged adults and their F1 progrny. Journal of Economic Entomology, 81: 322-362.
18. **Nabors, R.A. and C.D. Pless.** 1981. Inherited sterility induced by gamma radiation in a laboratory population of the European corn borer. Journal of Economic Entomology, 74: 701-702.
19. **Ouye, M.T., R.S. Garcia and D.F. Martin.** 1964. Detemination of the optimum sterililzing dosage for pink bollworns treated as pupae with gamma radition. Journal of Economic Entomology, 57: 387-390.
20. **Qureshi, Z.A., N. Ahmed and T. Hussain.** 1993. Rearing and gamma radiation effect on mature pupae of pink bollworm and their F1 progeny. Pages 57-71. In: Proceedings of radiation induced F1 sterility in Lepidoptera for area- wide control. IAEA, Vienna.
21. **Sallam, H.A. and S.M. Ibrahim.** 1993. Inherited sterility in progeny of gamma irradiation male cotton leafworm, *Spodoptera littoralis* (Baiscl). Pages 81-100. In: Proceeding of radiation induced F1 sterility in Lepidoptera for area- wide control. IAEA, Vienna.
22. **Walker, J.R. and T.A. Brindley.** 1963. Effect of x – ray exposure on the European corn borer. Journal of Economic Entomology, 56: 522-525.
23. **White, L.D. and R.B. Hutt.** 1970. Effects of gamma radiation on longevity and oviposition of the codling moth. Journal of Economic Entomology, 63 : 866- 869.

Received: April 5, 2001; Accepted: June 4, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/4/5؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/6/4