

فعالية أشعة جاما ضد خنفساء اللوبيا (*Callosobruchus maculatus* (F.))

لمياء الكريديس^١، يوسف الدريهم^٢، البندري اليوسف^١

^١قسم علم الحيوان، كلية النبات، الرياض، المملكة العربية السعودية

^٢قسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، ص.ب. ٢٤٦٠، الرياض ١١٤٥١

الملخص: خنفساء اللوبيا (*Callosobruchus maculatus* (F.)) من أهم الآفات التي تصيب بذور المحاصيل البقولية المخزونة. و تتجه الأبحاث حالياً إلى إيجاد طرق غير كيميائية في مكافحة الآفات المخزونة، لذا هدفت هذه الدراسة إلى إمكانية مكافحة هذه الآفة باستخدام جرعات من أشعة جاما (0.01، 0.03، 0.05، 0.07، 0.1 كيلوجري) على أطوارها المختلفة.

أثبتت نتائج الدراسة أن لطوري البيض واليرقة حساسية عالية لجرعات التشعيع المستخدمة فلم تخرج حشرات كاملة من بيض ويرقات تم تعريضها للجرعات من 0.03 - 0.1 كيلوجري بينما خرجت حشرات كاملة غير عقيمة من بيض ويرقات شععت بجرعة 0.01 كيلوجري.

طور العذراء أكثر تحملاً لجرعات التشعيع المستخدمة مقارنة بالطورين السابقين فقد تمكنت العذارى المشععة بجرعات 0.01 - 0.1 كيلوجري من الوصول إلى طور الحشرة الكاملة، وقد كان أعلى متوسط لظهورها عند الجرعة 0.01 كيلوجري حيث بلغ 196.25 حشرة وأقلها عند الجرعة 0.1 كيلوجري حيث بلغ 107.50 حشرة، وقد تمكنت الحشرات البالغة الناتجة من عذارى مشععة بجرعات من 0.01 إلى 0.07 كيلوجري من وضع البيض ولكن لم تخرج حشرات كاملة من هذا البيض إلا عند استخدام الجرعة 0.01 كيلوجري حيث سببت الجرعة 0.03 كيلوجري عقم.

الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا أكثر تحملاً للإشعاع من العذراء فقد تمكنت الحشرات البالغة المعرضة لجميع الجرعات والتي تراوحت 0.01 - 0.1 كيلوجري من وضع البيض بينما لوحظ حدوث انخفاض واضح بمعدل وضع البيض بزيادة الجرعة المستخدمة وقد خرجت حشرات كاملة من البيض الموضوع من الحشرات الكاملة المشععة بالجرعات من 0.01 إلى 0.07 كيلوجري، بينما حدث عقم كامل للحشرات الكاملة عند استخدام جرعة 0.1 كيلوجري.

الكلمات المفتاحية: حشرات، خنفساء اللوبيا، التشعيع، أشعة جاما، المكافحة الفيزيائية.

المقدمة

حشرة خنفساء اللوبيا (*Callosobruchus maculatus* (F.)) عالمية الانتشار وتتركز الإصابة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Decelle 1981)، وتصيب هذه الحشرة العديد من بذور العائلة البقولية، وتؤدي الإصابة بها إلى حدوث أضرار من نقص في وزن البذور المصابة وإنخفاض في نسبة الإنبات وفي القيمة التجارية لها (Sougthgate 1979). كما وجد (El-Sawaf 1979) أن بذور اللوبيا بمصر تفقد حوالي 51% من وزنها الإصابة بحشرة خنفساء اللوبيا خلال الثلاثة شهور من الإصابة.

يُعد الإشعاع أحد الحلول التي يمكن أن تكون بديلاً للطرق التقليدية في مكافحة آفات المخازن الغذائية (Pszczola 1997)، فللإشعاع العديد من المميزات التي تفتقدها الوسائل الأخرى إذ أن له فعالية كبيرة في إبادة الحشرات حيث يؤدي إلى إحداث تغيير في الأحماض الأمينية أو تحطيم لخلايا القناة

المضمية (Cornwell 1966; Tilton and Brower 1987; Roy and Prasad 1993; Tuncbilek 1995) ذكر (Tilton and Brower 1987) بعض مزايا الإشعاع حيث أنه ذا فاعلية عالية ولا يترك أي مواد متبقية على المادة المشععة، كما أشار منصور (1998) إلى أن أشعة جاما تؤثر على جميع أطوار الحشرة داخل الحبوب وخارجها ولا تؤدي المعالجة بالأشعة المؤينة إلى ظهور صفة المقاومة في الحشرة مجال المكافحة.

طور البيضة واليرقة أكثر حساسية للأشعة المؤينة مقارنة بطوري العذراء والحشرة الكاملة، وجد (EL-Badry and Ahmed 1975) أن جرعة 0.01 كيلوجري تسبب عدم فقس بيض خنفساء اللوبيا عند تعريضه لها وذلك في المراحل المبكرة كما أن تعريض البيض الأكبر عمراً لجرعة 0.08 كيلوجري تسبب عدم فقس البيض. في حين تحتاج العذراء إلى جرعات

المجموعة الأولى والثانية والثالثة من الأطباق للأطوار البيض واليرقة والعذراء على التوالي، تم تعريض الأطباق إلى الإشعاع وذلك باستخدام الجرعات 0، 0.01، 0.03، 0.05، 0.07، 0.1 كيلوجري بواقع أربع مكررات لكل جرعة. حيث تم تعريض البيض واليرقات إلى الإشعاع بالجرعات المختارة بعد يومين وبعد 14 يوم من إزالة الحشرات الكاملة (الآباء) على التوالي، ما تم تعريض العذراء للإشعاع قبل يومين من التاريخ المتوقع لخروج الحشرات الكاملة، حفظت الأطباق قبل وبعد التشعيع في حضان كهربائي وتم فحص الأطباق يوميا وعند ظهور الحشرات الكاملة تم عدّها في كل طبق ولمدة أسبوعين من تاريخ خروج أول حشرة كاملة.

ولدراسة تأثير تشعيع الأطوار غير البالغة على خصوبة الحشرات الكاملة الناتجة منها، تم اختيار 30 حشرات كاملة حديثة الخروج وبطريقة عشوائية وقسمت في ثلاثة أطباق كل طبق يحتوي 10 حشرة و 25 جم من بذور لوبيا ومراقبتها حتى موت آخر حشرة، كما تم اختيار 5 بذور عشوائيا من كل طبق وعد البيض على كل بذرة وقد حضنت الأطباق لحين خروج الحشرات الكاملة (الجيل الأول).

تأثير أشعة جاما على الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا:

للحصول على حشرات حديثة الخروج، تم فرد بذور لوبيا مصابة بخنفساء اللوبيا بعد استبعاد الحشرات الكاملة على طاولة ومراقبتها والتقاط الحشرات الكاملة عند خروجها وتقسيمها عشوائيا إلى ست مجموعات، وتعريضها للجرعات 0.01، 0.03، 0.05، 0.07، 0.1 كيلوجري على التوالي بواقع أربع مكررات لكل مجموعة (احتوت كل مجموعة على 10 حشرات كاملة) وبعد تعرضها للتشعيع تم نقل حشرات كل مكرر إلى أطباق جديدة تحتوي على 25 جم من بذور لوبيا، وقد تم مراقبة الحشرات يوميا حتى موت آخر حشرة، كما تم اختيار 5 بذور عشوائيا من كل طبق وعد البيض عليها، كما تم تحضين الأطباق لحين خروج الحشرات الكاملة للجيل الأول.

الإختبارات الإحصائية

تم استخدام طريقة General Linear Models Procedure وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي عند درجة معنوية 0.05 Least Significant Difference (LSD) باستخدام برنامج ساس (SAS 1990).

النتائج

تعريض الأطوار غير البالغة لخنفساء اللوبيا لجرعات منخفضة من أشعة جاما:

أظهر طور البيضة حساسية عالية لجرعات التشعيع المستخدمة فلم تخرج حشرات كاملة من بيض تعرض لجرعات إشعاعية من 0.03 إلى 0.1 كيلوجري، أما عند الجرعة 0.01 كيلوجري فقد خرجت حشرات كاملة كان متوسط عددها 20.00 حشرة وهو اقل معنويا من الضابط 91.50 حشرة، كما تمكنت الإناث التي خرجت من

أعلى لقتلها أو حدوث عقم في الحشرات الكاملة الخارجة منها فقد بين (Ahmed et al. 1976) أن تعريض عذراء خنفساء اللوبيا لجرعة من أشعة جاما مقدارها 0.3 كيلوجري قد سبب لها عقم كامل. كما أظهرت دراسة EL-Badry and Ahmed (1997) أن تعريض عذراء خنفساء اللوبيا لجرعة مقدارها 0.3 كيلوجري قد تسبب في إحداث عقم للحشرات البالغة الناتجة عنها.

قام الباحثون (Dongre et al. 1997) بدراسة تأثير أشعة جاما على تكاثر خنفساء اللوبيا وذلك بتعريض البيض واليرقات والعذارى والحشرات الحديثة الخروج لجرعات إشعاعية مقدارها 0.01، 0.03، 0.05 كيلوجري، وقد توصلوا إلى أن التشعيع بالجرعة الأخيرة قد سبب العقم الكامل للذكور وذلك عند التشعيع في طور العذراء وعقم جزئي عند التشعيع في الطور البالغ أما في الإناث فالجرعة 0.05 كيلوجري كانت كافية لإحداث عقم سواء كان الطور المعروض عذارى أو حشرات كاملة، ولكي يتم تحديد الجرعات الإشعاعية المطلوبة لمنع زيادة أعداد الحشرة والضرر الناتج عن ذلك في أثناء التخزين فقد تم تعريض عينات من بذور اللوبيا المحتوية على أطوار النمو المختلفة لجرعات 0.05، 0.1، 0.15 كيلوجري وذلك بعد 3 أشهر من التخزين وقد كانت الجرعتان 0.1 و 0.15 كيلوجري كافيتين لقتل جميع الأطوار. كما وجد (Diop et al. 1998) أن تعريض الحشرات البالغة لخنفساء اللوبيا لجرعة 0.1 كيلوجري يؤدي إلى قتل البيض واليرقات والعذارى.

وتهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير جرعات من أشعة جاما على نمو وتطور خنفساء اللوبيا وتحديد الجرعات التي تسبب عقم لها.

مواد وطرق العمل

تم إجراء التشعيع في مركز الأبحاث التابع لمستشفى Industrial Size الملك فيصل التخصصي بالرياض في وحدة والتي يستخدم فيها الماء كعازل من Gamma Radiation مصدر الكوبالت 60 وقد تم حفظ العينات قبل وبعد التشعيع في حضان كهربائي عند درجة حرارة 27 ± 1 م تعريض الأطوار غير البالغة لخنفساء اللوبيا لجرعات منخفضة من أشعة جاما:

هدفت هذه التجربة لمعرفة تأثير التشعيع على الأطوار غير البالغة (بيض، يرقات، عذارى) ومدى قدرتها على النمو والوصول إلى الطور الكامل، حيث تم وضع أعداد كبيرة من خنفساء اللوبيا *C. maculatus* (ما يقارب من 15 ألف حشرة) على 5 كيلوجرام من بذور اللوبيا لمدة 24 ساعة حتى تتمكن الإناث من وضع البيض، ثم تم إزالة الحشرات الكاملة من بذور اللوبيا وتم خلطها جيدا وتقسيمها عشوائيا في 72 طبق بتري زجاجي (10 × 1.5 سم) أحتوى كل طبق على 25 جم من بذور اللوبيا وقد تم تقسيم الأطباق عشوائيا إلى ثلاث مجموعات احتوت كل مجموعة على 24 طبق خصصت

جدول 1. تأثير أشعة جاما على بيض خنفساء اللوبيا *C. maculatus* والأفراد الناتجة منها.

الجيل الأول			جيل الآباء	الجرعة بالكيلو جري
معدل الإحلال ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات / مكرر	متوسط عدد البيض / بذره ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات ± الخطأ القياسي	
3.50 ± 0.60 a	35.10	8.20 ± 1.40 a	91.50 ± 10.60 a	0
3.30 ± 0.50 a	33.00	7.60 ± 1.50 a	20.00 ± 6.30 b	0.01
0b	0	0 b	0	0.03
0	0	0	0	0.05
0	0	0	0	0.07
0	0	0	0	0.1
18.70		14.25	41.64	F
0.0006		3.73	0.0001	P
1.45		3.73	17.8	LSD

المتوسطات التي تتبعها حروف غير متماثلة في نفس العمود يوجد بينها فروق معنوية. معدل الإحلال = عدد الأفراد الناتجة عدد الآباء، جيل الناتج من الطور المشع. الجيل الأول هو الجيل الناتج من جيل الآباء.

جدول 2. تأثير جرعات من أشعة جاما على يرقات خنفساء اللوبيا *C. maculatus* والأفراد الناتجة منها.

الجيل الأول			جيل الآباء	الجرعة بالكيلو جري
معدل الإحلال ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات / مكرر	متوسط عدد البيض / بذره ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات ± الخطأ القياسي	
6.15 ± 0.60 a	61.50	11.20 ± 2.10 a	57.50 ± 4.20 a	0
1.22 ± 0.00 b	12.25	5.00 ± 1.40 b	38.00 ± 4.90 b	0.01
0	0	0	0	0.03
0	0	0	0	0.05
0	0	0	0	0.07
0	0	0	0	0.1
12.3		14.3	38.9	F
0.0001		0.0001	0.0001	P
3.79		4.04	12.08	LSD

المتوسطات التي تتبعها حروف غير متماثلة في نفس العمود يوجد بينها فروق معنوية.

أما بالنسبة لطور العذراء فقد كان أكثر تحملاً لجرعات التشعيع المستخدمة (جدول، 3) مقارنة بطوري البيضة واليرقة فقد تمكنت العذارى المشععة من الوصول إلى الطور الكامل في جميع الجرعات المستخدمة، كما حدث تفاوت في متوسط عدد الحشرات الكاملة التي خرجت في كل معاملة حيث سُجل أعلى متوسط لعدد الحشرات الكاملة عندما تعرضت لجرعة 0.01 كيلوجري عندها بلغ المتوسط 196.25 حشرة / مكرر، بينما سُجل أدنى متوسط لعدد الحشرات عندما تعرضت العذراء لجرعة 0.1 كيلوجري حيث بلغ هذا المتوسط 107.50 حشرة / مكرر، وهذا ولم تتمكن الإناث الناتجة من عذارى تعرضت لجرعة 0.1 كيلوجري من وضع البيض كما حدث نقص معنوي في متوسط عدد البيض للإناث الناتجة من عذراء تم تعريضها لجرعات من 0.01 إلى 0.07 كيلوجري مقارنة بالمجموعة الضابطة كما حدث انخفاض كبير في متوسط عدد البيض / بذرة عند تعريض العذراء لجرعات

بيض مشع بجرعة 0.01 كيلوجري من التزاوج ووضع البيض كما في الضابط، وقد بلغ متوسط عدد البيض 7.60 بيضة / بذرة والذي لا يختلف عن الضابط 8.20 بيضة / بذرة كما كان معدل الإحلال في الجيل الأول 3.30 والذي لا يختلف عن المجموعة الضابطة 3.50 (جدول، 1). كما أظهرت اليرقات حساسية عالية لجرعات التشعيع المستخدمة، فلم تخرج أي حشرة كاملة في المعاملات التي تعرضت فيها اليرقات لجرعات من 0.03 إلى 0.1 كيلوجري. وعند تعريض اليرقات إلى الجرعة المنخفضة 0.01 كيلوجري تمكنت اليرقات من الوصول إلى طور الحشرة الكاملة، إلا أن متوسط عددها كان 38.00 حشرة وأقل معنويًا من الضابط 57.50 حشرة، كما تمكنت الحشرات الكاملة الخارجة من اليرقات التي تعرضت لجرعة 0.01 كيلوجري من التزاوج ووضع البيض والذي بلغ فيها المتوسط 5.00 بيضة / بذرة والذي يقل معنويًا عن الضابط حيث بلغ 11.20 بيضة / بذرة (جدول، 2).

جدول 3. تعريض طور عذراء خنفساء اللوبيا *C. maculatus* لجرعات إشعاعية وتأثير ذلك على عدد الأفراد الناتجة منها.

الجيل الأول			جيل الآباء	الجرعة بالكيلو جري
معدل الإحلال ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات / مكرر	متوسط عدد البيض / بذره ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات ± الانحراف المعياري	
2.55 ± 0.80 a	25.50	7.60 ± 0.70 a	176.25 ± 14.60 abc	0
1.92 ± 0.40 a	19.25	5.20 ± 0.90 b	196.25 ± 8.50 a	0.01
0 b	0.5	1.20 ± 0.30 c	160.75 ± 18.90 cd	0.03
0 b	0	0.40 ± 0.20 c	148.25 ± 8.60 c	0.05
0 b	0	0.60 ± 0.20 c	186.00 ± 18.30 ab	0.07
0 b	0	0 ± 0 c	107.50 ± 11.50 d	0.1
8.09		33.59	7.10	F
0.003		0.0001	0.0001	P
1.4		1.580	33.57	LSD

المتوسطات التي تتبعها حروف غير متماثلة في نفس العمود يوجد بينها فروق معنوية.

جدول 4. العلاقة بين الجرعات الإشعاعية المستخدمة على طور الحشرة الكاملة لخنفساء اللوبيا *C. maculatus* والأفراد الناتجة منها.

الجيل الأول			الجرعة بالكيلو جري
معدل الإحلال ± الخطأ القياسي	متوسط عدد الحشرات / مكرر	متوسط عدد الحشرات ± الانحراف المعياري	
10.10 ± 3.30 a	101	11.30 ± 3.00 a	0
5.05 ± 0.70 b	50	5.30 ± 0.70 b	0.01
3.10 ± 0.90 bc	31	4.00 ± 0.50 b	0.03
0.35 ± 0.20 c	3.5	3.50 ± 0.30 b	0.05
0.20 ± 0.10 c	2.0	2.10 ± 0.30 b	0.07
0 c	0	2.10 ± 3.30 b	0.1
7.52	6.87		F
0.006	0.0004		P
4.284	9.838		LSD

المتوسطات التي تتبعها حروف غير متماثلة في نفس العمود يوجد بينها فروق معنوية.

متوسط عدد البيض انخفض انخفاضاً معنوياً مقارنة بالضابط والذي بلغ 11.30 بيضة / بذرة كما حدث انخفاض غير معنوي في متوسط عدد البيض / بذرة بزيادة الجرعات من 0.01 إلى 0.1 كيلوجري حيث بلغ 5.30 بيضة / بذرة عند الجرعة 0.01 كيلوجري في حين انخفض هذا المتوسط باستخدام الجرعة 0.1 كيلوجري حيث بلغ 2.10 بيضة / بذرة، كما سُجل معدل الإحلال في الجيل الأول انخفاضاً معنوياً في جميع المعاملات مقارنة بالضابط والذي بلغ 10.10 بيضة/بذرة كما حدث انخفاضاً في معدل الإحلال عند زيادة الجرعة من 0.01 إلى 0.1 كيلوجري حيث أخذ هذا المعدل القيمة 5.05 و صفر على التوالي .

0.05 و 0.07 كيلوجري حيث بلغ 0.40 بيضة و 0.60 بيضة على التوالي، أثبتت الدراسة أيضاً أن الجرعة 0.01 كيلوجري لم تسبب أي نقص في الذرية الناتجة في الجيل الأول فقد بلغ معدل الإحلال 1.92 والذي لا يختلف معنوياً عن المجموعة الضابطة 2.55 كما لم تظهر حشرات كاملة في الجيل الأول (معدل الإحلال = صفر) عندما تعرضت عذارى جيل الآباء لجرعات من 0.03 إلى 0.07 كيلوجري .

تأثير أشعة جاما على الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا : أثبتت هذه الدراسة أن الحشرات الكاملة أكثر تحملاً للتشعيع من العذارى فقد تمكنت الحشرات من وضع البيض في جميع المعاملات (جدول،4) إلا أن

توصلت الدراسة كذلك إلى أن تشعيع العذراء بجرعة 0.07 كيلوجري قد تسبب في حدوث عقم في الحشرات البالغة الناتجة عنها كما يتضح من قيم معدلات الإحلال وهذا يتوافق مع نتيجته (Tilton *et al.*, 1966) على حشرة سوسسة الأرز *S. oryzae* ونتائج Aldryhim (1999) التي أثبتت أن تشعيع العذارى بجرعة 0.07 كيلوجري تسبب في حدوث عقم للحشرات البالغة الناتجة منها. في حين أشار (Brown *et al.*, 1972) إلى أن جرعة 0.05 كيلوجري تحدث العقم في الحشرات البالغة لحشرة سوسسة المخزن *S. granarius* والناتجة من عذارى مشععة بهذه الجرعة، ونتيجة (Hussain *et al.*, 1994) والتي أثبتت أن جرعة 0.05 كيلوجري تحدث العقم في الحشرات البالغة لخنفساء اللوبيا الناتجة من عذارى مشععة بهذه الجرعة، كما وجد (Pajni *et al.*, 1997) أن الجرعة 0.06 كيلوجري سببت عقم 100% في الحشرات البالغة لحشرة سوسسة المخزن *S. granarius* عند تعريض عذارى عمر يوم واحد لهذه الجرعة، كما وجد (Fam *et al.*, 1986) أن تعريض ذكور عذارى خنفساء اللوبيا لجرعات 0.03 و 0.035 كيلوجري قد أحدثت نسبة عقم بلغت 92% و 98.7% على التوالي.

توصلت هذه الدراسة إلى أن الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا أكثر تحملاً للتشعيع من الأطوار الأخرى للحشرة كما أن متوسط عدد البيض الموضوع يقل كلما إزدادت الجرعة وحدث عقم كامل عند استخدام جرعة 0.1 كيلوجري، وهذا يتفق مع نتيجة (Dongre *et al.*, 1997) والتي أثبتت أن الجرعة 0.05 كيلوجري تسبب عقم جزئي في الحشرات البالغة لحشرة خنفساء اللوبيا *C. maculatus*، ومع نتيجة (Ghogomu, 1988) والتي توصلت إلى أن الجرعة 0.1 كيلوجري تسبب عقم كامل لذكور خنفساء اللوبيا. بينما وجد (Gill and Pajni, 1991) أن الجرعة 0.08 كيلوجري قد أحدثت عقم كامل لخنفساء اللوبيا، ونتيجة (Hussain *et al.*, 1994) التي أثبتت أن الجرعات 0.5 و 1 كيلوجري قد أحدثت العقم في الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا الصينية *C. chinensis*، كما توصل نفس البحث إلى حدوث تأثيرات متعددة لأشعة جاما على الحشرات الكاملة لخنفساء اللوبيا الصينية تمثلت في النقص الملحوظ في معدلات التناسل والإخصاب وذلك عند استخدام الجرعات 0.004, 0.006, 0.008, 0.012, 0.016, 0.032 كيلوجري.

ومما يجز الإشارة إليه هو أن جرعات أشعة جاما التي استخدمت في هذه الدراسة كانت منخفضة وأتت بنتائج جيدة الأمر الذي يشجع باستخدامها في مكافحة خنافس البقول التي تسبب خسائر كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة، بالإضافة إلى أن استخدام أشعة جاما في مكافحة يعتبر بديلاً للمبيدات الحشرية بكل أخطارها نحو البيئة.

المناقشة

تركز جهود الباحثين على إيجاد بدائل فعالة وآمنة لمكافحة آفات المخازن، واستخدام تقنية استخدام أشعة جاما في مكافحة هذه الآفات خطت خطوات كبيرة كبديل مناسب لكثير من الوسائل الأخرى مثل ميثل بروميد الأكثر استخداماً في مكافحة آفات المواد الغذائية المخزونة.

فقد أظهر كلا من طوري البيض واليرقة حساسية عالية لجرعات التشعيع المستخدمة فلم تخرج حشرات كاملة من بيض و يرقات مشععة بجرعات 0.03 إلى 0.1 كيلوجري بينما ظهرت حشرات كاملة غير عقيمة من بيض و يرقات مشععة بالجرعات 0.01 كيلوجري. وهذا يؤكد ما وجدته (EL-Badry and Ahmed, 1975) من أن البيض أكثر حساسية، فجرعة 0.01 كيلوجري تسبب في عدم فقس بيض خنفساء اللوبيا، كما توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Aldryhim, 2002) على خنفساء اللوبيا الصينية *C. chinensis* حيث لاحظ عدم مقدرة كلا من البيض واليرقات المعرضة لجرعات 0.03-0.1 كيلوجري من الوصول لطور الحشرة الكاملة، بينما وجد (Hussain *et al.*, 1994) أن يرقات خنفساء اللوبيا الصينية الناشئة من بيض مشعع بجرعات 0.01-0.03 كيلوجري قد كانت قادرة على الوصول لطور الحشرة الكاملة وكانت الجرعات أعلى من 0.03 وحتى 0.1 كيلوجري مميته لهدين الطورين.

كان طور العذراء أكثر تحملاً لجرعات التشعيع المستخدمة مقارنة بطوري البيضة واليرقة ويُفسر ذلك بناءً على مرحلة التنامي والعمر للطور تحت التشعيع حيث تتناقص الحساسية للأشعة المؤينة من طور إلى آخر وبالتالي فالعذارى أقل حساسية من اليرقات وهذه أقل من البيض (منصور، 2000)، وتمكنت العذارى المشععة من الوصول إلى الطور الكامل في جميع الجرعات المستخدمة، وقد سجل أعلى متوسط لخروج الحشرات الكاملة من عذارى مشععة بجرعة 0.01 كيلوجري وأقلها عندما شعت العذارى بجرعة 0.1 كيلوجري حيث لم تتمكن الإناث الناتجة من عذارى مشععة بجرعة 0.1 كيلوجري من وضع البيض وهذا يتفق مع نتيجة (Aldryhim, 1999) التي أثبتت عدم ظهور حشرات بالغة لسوسسة المخزن *S. granarius* من عذارى مشععة بجرعات 0.5-0.1 كيلوجري.

كما أثبتت هذه الدراسة انخفاض ملحوظ في متوسط عدد البيض للإناث الناتجة من عذارى مشععة بجرعات 0.01-0.07 كيلوجري وربما حدث ذلك بسبب حدوث تشوه في الأنابيب المبيضية لخنفساء اللوبيا بفعل الإشعاع وبالتالي فإن معدل وضع البيض وخصوبته تقل مع زيادة الجرعة وهذا يتوافق مع نتيجة (Salem, 1990) التي توصلت إلى نفس النتيجة على خنفساء اللوبيا، ونتيجة (Fam *et al.*, 1986) والتي أثبتت نفس النتيجة على خنفساء اللوبيا الصينية *C. chinensis*

المراجع

- southern cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Bulletin de la Societe Entomologique Egypt*. 40: 29–95.
- Fam, E.Z., Ahmed, S.E., Omar, E.E., 1986. Development of the biological resistance in *Callosobruchus chinensis* (L.) to gamma radiation. *Bulletin of the Entomological Society of Egypt. Economic*. 15: 173–175.
- Ghogomu, T.R., 1988. Sexual competition between gamma-sterilized and normal *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) males. *Med. Fac. Landbouww. Pijksuniv. Gent*. 53: 1137–1140.
- Gill, M., Pajni, H.R., 1991. Suppression of laboratory population of *Callosobruchus chinensis* (L.) by the release of gamma-irradiated adults. *J of Nuclear-Agriculture and Biology*. 18: 1–5.
- Hussain, T., Imura, O., Qureshi, Z.A., 1994. Effect of gamma radiation on postembryonic development following irradiation of *Callosobruchus chinensis* eggs. *Pakistan. J. Zool*. 26: 7–9.
- Pajni, H.R., Cheema, G., Kaur, D., 1997. Irradiation of the adults and pupae of *Callosobruchus maculatus* (F.) for the production of sterile males and females. *Uttar Pradesh. J. Zool*. 17: 43–49.
- Pszczola, D.E., 1997. 20 Ways to market the concept of food irradiation. *Food Technology*. 51: 46–48.
- Roy, M.K., Prasad, H., 1993. Gamma radiation in the control of important storage pests of three grain legumes. *J. Food. Sci. Technol*. 30: 275–278
- Salem, H., 1990. Histological effects of gamma radiation on the ovaries of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). 3rd. Conf. Agri. Deve. Res. 22–24.
- SAS Institute 1990. *SAS / STAT user's guide. Vol. 1, release 6.03. SAS Institute, Cary. NC*.
- Soughgate, B.J., 1979. Biology of the Bruchidae. *A. Rev. Ent*. 24: 449–473.
- Tilton, E.W., Brower, J.H., 1987. Ionizing radiation for insect control in grain and grain products, *Cereal Food World*. 32: 330–335.
- Tilton, E.W., Burkholder, W.E., Cogburn, R.R., 1966. Effects of gamma radiation on *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Tribolium confusum* and *Lasioderma serricorne*. *J. Econ. Entomol*. 59: 1363–1368.
- Tunchilek, A.S., 1995. Effect of Co gamma radiation on the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) *Anz, Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umeweltschutz*. 68: 37 – 38.
- منصور، محمد (1998). استخدام تقانة الحشرات العقيمة في مكافحة حشرات المخازن، الذرة والتنمية، الهيئة العربية للطاقة الذرية، المجلد العاشر، العدد الثالث: ٣٢ – ٥٢.
- منصور، محمد (٢٠٠٠). التأثيرات البيولوجية للأشعة المؤينة في الحشرات وأهميتها في مكافحة الآفات الزراعية، مجلة الذرة والتنمية، الهيئة العربية للطاقة الذرية، المجلد الثاني عشر، العدد الثالث: ٧١ – ٢٢.
- Ahmed, M.Y.Y., El Badry, E.A., Salem, Y.S., 1976. Effect of gamma radiation on the reproductive organs of the southern cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (F.). *Ann. Zool. Ecol. Anim*. 8: 279–284.
- Aldryhim, Y.N. 1999. Efficacy of gamma irradiation against *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *J. Stored Prod. Res*. 35: 225–232.
- Aldryhim, Y.N., 2002. Survivorship and reproductive ability of *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae) exposed to gamma radiation. *J. of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 1: 78–88.
- Brown, G.A., Brower, J.H., Tilton, E.W., 1972. Gamma radiation effects on *Sitophilus zeamais* and *S. granarius*. *J. Econ. Entomol*. 65: 203–205.
- Cornwell, P.B., 1966. The entomology of radiation disinfestation of grain. New York: Pergamon Press. P 236.
- Decelle, J., 1981. Bruchidae related to grain legumes in the afro-tropical area. *Entomologica*. 19: 193–198.
- Diop, Y.M., Marchioni, E., Doudou, B., Hasselmann, C., 1998. Radiation disinfestation of cowpea seeds contaminated by *Callosobruchus maculatus*. *J. of Food Processing and Presvation*. 21: 69–81.
- Dongre, T.K., Rananavare, H.D., Padwal Desi, S.R., 1997. Influence of gamma radiation on oviposition and egg viability of *Callosobruchus maculatus* (F.) and grain loss in mung bean storage. *J. of Nuclear Agric. Biol*. 26: 161–165.
- El-Badry, E.A., Ahmed, M.Y.Y., 1975. Über die wirkung von gamma-bestrahlung auf *Callosobruchus maculatus* (F.) *Anz. Schadlingskde-Pflanzenschutz, Umweltschutz*. 48: 87–90.
- El-Badry E.A., Ahmed, M.Y.Y., 1997. Effect of gamma radiation on the egg stage of the southern cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.). *Z. Angew. Entomol*. 79: 323–328.
- El-Sawaf, S.K., 1956. Some factors affecting the longevity, oviposition, and rate of development in the

Efficacy of Gamma Irradiation Against Cowpea Beetle *Callosobruchus maculatus* (F.)

Lmya Al-Keridis¹, Yousif Aldryhim² and El-Bandry El-Youseef¹

¹Girls College, Riyadh, Saudia Arabia.

²Dept. of Plant Protection, College of Food and Agric. Sciences, P.O. Box 2460, Riyadh 11451

Abstract

The cowpea beetle *Callosobruchus maculatus* is one of the most important insect pests attacking legume seeds in storages. In the current study, gamma irradiation at doses of 0.01, 0.03, 0.05, 0.07 and 0.1 kGy were used against the different stages of the cowpea beetle. The results showed that egg and larval stages were the most sensitive to radiation. Adults were not emerged from eggs and larvae that were exposed to 0.03 - 0.1 kGy doses. Adults developed from irradiated eggs and larvae at dose of 0.01 kGy were able to reproduce. Pupae were more tolerant to radiation than eggs and larvae. Adults were emerged from irradiated pupae at all doses that were used. However, adults emerged from pupae exposed to 0.1 kGy were not able to produce any eggs. Moreover, adults developed from irradiated pupae at doses of 0.05 and 0.07 kGy laid eggs but all were completely sterilized. The adult stage was the most tolerant to radiation. Adults that exposed to doses from 0.01 to 0.1 kGy were able to mate and produce eggs. A complete sterility was achieved only at dose of 0.1 kGy.

Key words: Insecta, cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus*, radiation, physical control.