تأثير معاملة الأطوار المختلفة لخنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) بجرع مختلفة من أشعة كاما في بعض الأوجه الحياتية

عدنان موسى محمد[1] و معتز عادل راشد[2]

[1] *قسم علوم الحياة ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق*

[2] *معهد الفني ، الموصل ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق*

(تاريخ الاستلام: 1 / ٤ /2008 ، تاريخ القبول: ٥ / 6 / 2008)

الملخص

تعد خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) من الآفات الحشرية المهمة التي تصيب المحاصيل البقولية بشكل عام واللوبيا والحمص بشكل خاص وهي تسبب تلف لهذه المحاصيل بدرجة كبيرة ، يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير أشعة كاما بجرع (١ ، ١,٥ ، ٢ و ٢,٥) كيلوراد في حياتية هذه الحشرة .

١. **تأثير أشعة كاما على البيض** : كان تأثير الأشعة كبيرا في حياتية البيض فقد بلغت اقل نسبة للفقس ٩,١٦٦ % عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد مقارنة مع ٩٤,٩٩٧ % عند الجرعة ٠ كيلوراد ، كما زادت فترة الطور اليرقي والطور العذري ونسبة الموت فيهما وأدت الجرعة إلى منع خروج أية حشرة.

٢. **تأثير أشعة كاما على الطور اليرقي** : ظهرت زيادة معنوية في فترة الطور اليرقي إذ بلغت أطول فترة ٢١,٠٠ يوما عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد لليرقات ذات عمر ٥ أيام في الجيل الأول ، بينما بلغت اقصر فترة ١٤,٩٧ يوما عند الجرعة ٠ كيلوراد وفي الجيل الأول ايضا ، كما زادت نسبة الموت في الطور اليرقي والعذري معا . وانخفض عدد الحشرات الخارجة والنسبة المئوية لانتاجية الاناث بشكل كبير عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد .

٣. **تأثير أشعة كاما على الطور العذري** : ظهرت زيادة معنوية في فترة الطور العذري وبلغت أطول فترة ١٠ أيام عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد في الجيل الثاني بينما بلغت اقصر فترة ٧,٣٥ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد في الجيل الأول ، كما زادت نسبة الموت في الطور العذري وانخفض عدد الحشرات الناتجة عند نفس الجرعة في الجيل الثاني .

٤. **تأثير أشعة كاما على البالغات** : أثرت الأشعة بشكل كبير على نسبة فقس البيض وبلغت اقل نسبة ٣٠,٦٢٩% عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد بينما أعلى نسبة فقس ٩٤,١٥٦ % عند الجرعة ٠ كيلوراد كما زادت فترة الطور اليرقي والطور العذري ونسبة الموت فيهما وانخفض عدد الحشرات الناتجة بشكل كبير ، وانخفضت النسبة المئوية لانتاجية الاناث إلى حد كبير بلغت ٣٢,٩٠٧% عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد .

الكلمات الدالة : خنفساء اللوبيا الجنوبية ، أشعة كاما

المقدمة

يعتبر الحمص (*Cicer arietinum* L.) Chick pea محصول قديم ينمو في الهند والشرق الأوسط وأجزاء من افريقيا ويزرع في تركيا . يزرع في العراق في المحافظات الشمالية بصورة خاصة وقد ذكر (١) ان المساحة المزروعة بالحمص بلغت ٥٩٢٨٢٨ دونما وكان مجموع انتاجها ٩١٦٠ طنا .وتشير احصائيات منظمة الاغذية والزراعة(FAO) الى ان نسبة تتراوح ما بين ٢٥– ٣٠% من المخزون الغذائي العالمي تتلف كل عام، بسبب اصابتها بالافات الحشرية (٢) .

يتعرض محصول الحمص الى الإصابة بحشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) والتي تعد آفة رئيسية سواءا في الحقل او المخزن (٣) .

وجد ان يرقات هذه الحشرة تنمو وتتطور على ٣٥ نوعا من بذور البقوليات ولكن العوائل الرئيسية لها هي اللوبيا ، الحمص ، الماش والبزاليا وانها تسبب خسائر بالبذور تصل الى ٦٢% (٤ ؛ ١) .

تعددت وسائل المكافحة بالمواد الكيمياوية ، وتستخدم في الوقت الحاضر ، طريقتان لمكافحة افات الحبوب المخزونة هما ، التبخير بالغازات السامة والمعالجة بالمبيدات الكيميائية ، ويؤخذ على هاتين الطريقتين انهما تتركان بقايا ضارة في الحبوب المعالجة . (٥، ٦ ، ٧) .

كما ان مخاطر المبيدات كبيرة جدا وبالأخص على الذين يتعاملون بها واستنادا إلى تقارير منظمة الصحة العالمية (٨) فان اكثر من ٣ ملايين شخص يتسممون او يتعرضون للامراض بسبب المبيدات ، وأكثر من ٢٠٠ الف شخص يموتون في العالم سنويا نتيجة تعرضهم للمبيدات الكيميائية ففي الولايات المتحدة تسمم ١١٠ الف شخص بواسطة المبيدات وهذا يشمل الاعراض التي تظهر بسرعة فقط . اما اعراض التسمم البطيء الذي قد يسبب السرطان والتشوهات الخلقية في الانسان فكثير جدا (٩) . لذا لجأ الأنسان إلى استخدام طرق بديلة التي تكون اقل ضررا على الانسان والبيئة مثل طرائق المكافحة الفيزياوية مثل درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة واستخدام والغازات مثل (N_2وCO_2) واستخدام المايكروويف والاشعة تحت الحمراء واستخدام الاشعاع المؤين وتعتبر تقنية الحشرات العقيمة (SIT) وتشعيع الغذاء بجرع عالية من اهم هذه التقنيات(١٠ ؛ ٥ و١١) .ويمكن تعقيم جميع انواع حشرات المخازن التابعة لرتبة غمدية الاجنحة بجرع اشعاعية تقل عن ٥٠٠ كراي ، بيد ان الانواع التابعة لرتبة حرشفية الاجنحة وجد انها اشد مقاومة للأشعة المؤينة فمثلا تحتاج ذكور فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* الى جرعة ١٠٠ كيلو راد لغرض تعقيمها (٦ و ١٢).

ولما تقدم ولعدم وجود دراسة مشابهة في العراق على هذه الحشرة اجريت الدراسة الحالية وهي تهدف الى :

تأثير أشعة كاما بجرع غير قاتلة في حياتية الأطوار الحشرية المختلفة البيضة ، اليرقة ، العذراء ، البالغة بعد معاملة كل طور لوحده ودراسة تأثير هذه المعاملة على بعض الأوجه الحياتية .

المواد وطرائق العمل

مصدر الحشرات وطريقة تربيتها

تم الحصول على خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus* Fab. (Bruchidae : Coleoptra) .من مزارع سبق تربيتها في مختبر الحشرات – كلية التربية جامعة الموصل .

التشعيع

تم استخدام جهاز أشعة كاما (كوبلت – ٦٠) واسمه التجاري GAMMA CELL 220 بطاقة ١,٢٥ مليون الكترون فولت وبمعدل جرعة ممتصة مقدارها 45 KRAD / hr وهو من انتاج شركة (Atomic Energy Of Canada Limited Commercieal(, Ottawa , Products Canada . الموجود في كلية العلوم – قسم الكيمياء

وكانت قيم الجرع المعطاة للاطور الحشرية هي ١، ١,٥، ٢ و ٢,٥ كيلو راد، فضلا عن الجرعة صفر تمثل الحشرات الغير مشعة أي المعاملة الضابطة في كل الحشرات المعاملة التي اجريت في هذا البحث .

طريقة العمل

١– **تشعيع البيض** : تم جمع البيض بعمرين ١ و ٣ أيام من أناث لم تشعع سابقا أي ان البيض كان ملقحا (١٣) عن طريق جمع بذور حمص كل بذرة تحتوي على بيضة واحدة على سطحها ووضعت في اطباق بتري بقطر ٩ سم ، وتم تشعيعهابجرع ١،١,٥،٢,٥ كيلو راد بوضعها داخل حجرة التشعيع لجهاز أشعة كاما بمعدل ٧٥٠ راد / دقيقة وبواقع اربع مكررات ، كل مكرر احتوى على ١٥ بيضة . بعد ذلك تم وضع البذور الحاوية على البيض في اقداح زجاجية (٧×٥ سم) وغطيت بقماش الململ ووضعت بعد التشعيع في الحاضنة عند درجة حرارة٣٠ ± ٢ ورطوبة ٧٠ ± ٥ . فحصت يوميا وتم تحديد ما يلي : (عدد البيض ، فترة الحضانة ، النسبة المئوية للبيض الفاقس ، فترة الطور اليرقي ، النسبة المئوية للموت في الطور اليرقي ، فترة الطور العذري ، النسبة المئوية للموت في الطور العذري ، عدد الحشرات الخارجة ، عدد الذكور ، عدد الإناث ، فترة تطور الحشرة ، النسبة المئوية لانتاجية الإناث وفق المعادلة الاتية :

$$\text{النسبة المئوية لإنتاجية الإناث} = \frac{\text{عدد الحشرات الخارجة}}{\text{عدد البيض الموضوع}} \times ١٠٠ \quad (14)$$

٢– **تشعيع اليرقات** : جمعت بذورالحمص الحاوية على اليرقات غير المشعة بعمرين ٥ و ١٠ أيام (١٥) ووضعت في اطباق بتري وتم تشعيعها بنفس الجرع التي أستخدمت لتشعيع البيض وبواقع اربع مكررات لكل معاملة كل مكرر احتوى على١٥ يرقة بعدها نقلت البذورالحاوية على اليرقات الى اقداح زجاجية وغطيت بقماش الململ وربطت بوساطة اربطة مطاطية ووضعت في الحاضنة بنفس درجة الحرارة والرطوبة النسبية التي ذكرت سابقاً وتم متابعة الحياتية الى الجيل التالي باجراء تزاوج بين ذكر مع انثى ناتجين من يرقات مشععة ودراسة نفس الأوجه الحياتية السابقة .

٣ – **تشعيع العذارى** : تم جمع بذورالحمص الحاوية على العذارى بعمر ١– ٢٤ ساعة وتم معرفة الطور العذري من خلال تكون غرفة التعذير ؛ التي تتكون تحت غلاف بذرة الحمص بشكل واضح (١٦) وتم تشعيعها في اطباق بتري وبواقع اربع مكررات لكل معاملة احتوىالمكرر على ١٥عذراء و بنفس الجرع المستخدمة في معاملة البيض واليرقات بعد ذلك وضعت في اقداح زجاجية وغطيت بقماش الململ وربطت باربطة مطاطية وتم متابعة الحياتية إلى الجيل التالي ، بإجراء تزاوج بين ذكر مع انثى ناتجين من عذارى مشععة .

٤ – **تشعيع البالغات** : تم جمع العذارى غير المشععة في العمر الاخير على ان يكون هناك عذراء واحدة داخل كل بذرة حمص ثم وضعت في قنينة زجاجية صغيرة ووضع لها سدادة قطنية وعند خروج البالغات تم عزل الذكور في قناني والإناث في قناني اخرى (إذ تم التمييز بين الجنسين اعتمادا على الشكل الخارجي) .وتم تشعيعها وبواقع اربع مكررات ولكل مكرر ١٥ ذكر و١٥ أنثى وبنفس الجرع السابقة الذكر ، ثم اخذ زوج واحد ووضع في قدح زجاجي مع كمية من بذور الحمص لمتابعة الجيل الثاني باجراء تزاوج بين ذكر مشعع مع انثى مشععة ودرست الحياتية لجيلين متتاليين.

٥ – **تجربة متابعة تأثير التشعيع على الجيل التالي** : تم متابعة تأثير التشعيع على الافراد الناتجة من تشعيع يرقات بعمر ٥ و ١٠ايام وعذارى وبالغات باجراء تزاوج لهذه الافراد وفقًا لـ (١٧). ذكر مشعع + انثى غير مشععة و ذكر غير مشعع + انثى مشععة ودراسة الحياتية .

التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج احصائيا بوساطة الحاسوب الالكتروني ضمن برنامج التحليل الاحصائي SPSS – 10.5 ، باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) لتجربة عاملية . ثم استخدم اختبار دنكن متعدد المدى بين متوسط المعاملات ذات التاثير المعنوي تحت المستوى المعنوي ٠,٠٥ (١٨) .

النتائج والمناقشة

١– **معاملة البيض:** بين الجدول (١) تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما على البيض فنجد ان فترة حضانة البيض زادت كلما زادت الجرعة وبلغت ٧,٠٢٥ يوماً عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد واختلفت معنوياً عن معاملة الجرعة ٠ كيلوراد والتي كانت ٥,٤٧٥ يوماً . كما يبين الجدول ان لعمر البيض اثناء التشعيع تأثيره على فترة الحضانة حيث بلغت ٦,٠٢٥ و ٦,٢١٥ يوماً للبيض ذي عمر يوم واحد وثلاثة أيام على التوالي وكان هناك فرقاً معنوياً بين العمرين .

أما نسبة الفقس فيبين الجدول (١) انها تاثرت معنوياً بالجرعة المستخدمة إذ بلغت أقل نسبة فقس ٩,١٦٦% عند معاملة الجرعة ٢,٥ كيلوراد وقد

اختلفت معنوياً عن أعلى نسبة فقس ٩٤,٩٩٧% عند معاملة الجرعة ٠ كيلوراد ، ان لعمر البيض المعامل تأثيره على نسبة فقس البيض إذ بلغت ٢٠,٩٩٨ و ٤٢,٩٩٧% عند العمر يوم وثلاثة أيام على التوالي ، وكان هناك فرقاً معنوياً بين العمرين . يبين الجدول (٢) ان للتداخل ما بين الجرعة والعمر تأثيرا معنوياً إذ بلغت أقل نسبة فقس ٠% عند الجرع ١,٥، ٢ و ٢,٥ كيلوراد عند العمر يوم ، بينما أعلى نسبة فقس ٩٤,٩٩٧% عند الجرعة ٠ كيلوراد ، حيث اعتبر طور البيضة اكثر الأطوار حساسية للأشعة في حياتية الحشرة بسبب الانقسامات المستمرة للخلايا لذلك يمكن منع فقس عدد كبير من البيض باستخدام جرع قليلة، وهذا ما أشار إليه (١٥)؛ (١٩) و(٢٠) عند تشعيع بيض كل من خنفساء اللوبيا الجنوبية والصينية بجرع مقاربة لما استخدم في هذه التجربة .

كما يظهر الجدول (١) التأثير المعنوي للجرع المستخدمة على طول فترة الطور اليرقي عند مختلف الجرع حيث بلغت أطول فترة للطور اليرقي ١٥,٥٢٥ يوماً عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد بينما أقصر فترة لهذا الطور ١٤,١٢٥ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد كما ظهر فرق معنوي في مدة هذا الطور بين اليرقات الناتجة من بيض عمر يوم وثلاثة أيام فكانت ١٤,١٢٥ و ١٤,٩٧ يوماً على التوالي . وقد يعود سبب موت اليرقات إلى الانقسامات في الخلايا الجسمية بتاثير الأشعة خلال طور اليرقة ، ويمكن القول ان البيض كلما تقدم بالعمر كان اكثر مقاومة، تقاربت النتائج مع نتائج (١٥) في بحثهما على خنفساء اللوبيا الصينية إذ ادت الجرع ١٢٠٠ ، ١٦٠٠ و ٣٢٠٠ راد إلى موت جميع افراد الطور اليرقي لهذه الحشرة . كما يظهر الجدول (١) زيادة معنوية في فترة الطور العذري مع زيادة الجرعة فبلغت أقصر فترة ٦,٩٠ أيام عند الجرعة ٠ كيلوراد وأطول فترة هي ٩,٠٠ أيام عند الجرعة ١,٥ كيلوراد ، وفشلت اليرقات في الوصول إلى الطور العذري عند الجرعتين ٢ و ٢,٥ كيلوراد .

كما يبين الجدول (١) ان نسبة الموت في الطور العذري هي ١٥,٧٨٥ و٥٠,٠٠% عند الجرعتين ١,٥ و ٢ كيلوراد على التوالي واذا ما لاحظنا ان نسبة الموت كانت ١٠٠% للجرعة ٢,٥ كيلوراد بسبب عدم تمكن اليرقات من الوصول إلى الطورالعذري ، أما نسبة الموت في معاملة الجرعة ٠ كيلوراد فكانت ٠% وهذه النتائج مقاربة إلى ما توصل اليه (١٩) عند تشعيع بيض خنفساء اللوبيا الجنوبية بنفس الجرع المستخدمة في بحثنا .

جدول (١) تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية (معاملة البيض ٣،١ أيام)

معدل الصفات المدروسة											
الجرع (KR)	فترة الحضانة (يوم)	% لفقس البيض	فترة الطور اليرقي (يوم)	% لليرقات الميتة	فترة الطور العذري (يوم)	% للعذارى الميتة	عدد الحشرات الخارجة	عدد الذكور	عدد الإناث	مدة تطور الحشرة (يوم)	% لإنتاجية الاناث
تأثير الجرع											
٠	D 5.475	A 94.997	D 14.125	C 0.000	C 6.900	D 0.000	A 14.250	A 7.000	A 7.250	C 26.500	A 94.997
١	C 5.912	B 25.830	C 14.775	A ٦٦,٠٠٠	B 7.425	C 8.000	B 1.625	B 0.625	B 1.000	B 28.000	B 10.832
١,٥	BC 6.325	C 15.831	BC 15.075	B ٣١,٥٧٥	A 9.000	B 15.785	C 0.125	C 0.000	C 0.125	A 31.000	C 0.832
٢	B 6.450	CD 14.165	AB 15.350	AB 35.290	_____	A 50.000	_____	_____	_____	_____	_____
٢,٥	A 7.025	D 9.166	A 15.525	AB 50.000	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
عمر ١ يوم	B 6.025	B 20.998	B 14.125	B 20.000	B 6.900	B 0.004	A 2.850	A 1.400	A 1.450	B 26.500	A 18.999
عمر ٣ أيام	A 6.215	A 42.997	A 14.970	A 51.347	A 7.775	A 29.514	A 3.550	A 1.650	A 1.900	A 28.500	A 23.665

المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة عموديا لكل عامل ولكل صفة على حدة لاتختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن

جدول (٢) تأثير التداخل بين الجرع وعمر البيض في حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية عند معاملة البيض بعمر ١ و٣ أيام

الجرع (KR)	العمر (يوم)	معدل الصفات المدروسة											
		فترة الحضانة (يوم)	% لفقس البيض	فترة الطور اليرقي(يوم)	% لليرقات الميتة	فترة الطور العذري(يوم)	% للعذارى الميتة	عدد الحشرات الخارجة	عدد الذكور	عدد الإناث	فترة تطور الحشرة(يوم)	% لإنتاجية الاناث
٠	عمر 1	D 5.476	A 94.997	C 14.125	C 0.000	C 6.900	C 0.000	A 14.250	A 7.000	A 7.250	C 26.500	A 94.997
	عمر 3	D 5.475	A 94.997	C 14.125	C 0.000	C 6.900	C 0.000	A 14.250	A 7.000	A 7.250	C 26.500	A 94.997
١	عمر 1	BC 6.025	E 9.995	ـــــ	BC ١٠٠,٠٠٠	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
	عمر 3	CD 5.800	B 41.665	B 14.775	AB 32.662	B 7.425	B 16.000	B 3.250	B 1.250	B 2.000	B 28.000	B 21.665
١,٥	عمر 1	ـــــ	F 0.000	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
	عمر 3	B 6.325	C 31.662	AB 15.075	A 63.150	A 9.000	A 31.570	C 0.250	C 0.000	C 0.250	A 31.000	C 1.665
٢	عمر 1	ـــــ	F 0.000	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
	عمر 3	B 6.450	C 28.330	A 15.350	AB 70.580	ـــــ	A ١٠٠,٠٠	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
٢,٥	عمر 1	ـــــ	F 0.000	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
	عمر 3	A 7.025	D 18.332	A 15.525	ABC 100.000	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ

يبين الجدول (١) ان الحشرات التي خرجت هي فقط في الجرعتين ١ و ١,٥ كيلوراد وهي مشوهة كليا وهذا العدد اختلف معنوياً عن عدد الحشرات الناتجة من معاملة ٠ كيلوراد، وهذه النتائج تقاربت مع ما توصل اليه (٢١) ؛ (٢٢) و (٢٠) حيث اشاروا في بحثوهم على كل من حنفساء اللوبيا الجنوبية والصينية إلى ان الجرعة (٢) كيلوراد تسبب عدم ظهور أية حشرات وان الحشرات الخارجة كانت مشوهة الارجل وقرون الاستشعار .

لم يظهر الجدول (١) فرق معنوي بين عدد الذكور والإناث عند نفس الجرع ولكن ظهر فرق معنوي بين عدد الذكور وعدد الإناث عند الجرع المختلفة والجرعة ٠ كيلوراد . ويظهر الجدول (١) فروق معنوية بين الجرع المختلفة لفترة تطور الحشرة إذ كانت ٣١,٠٠ يوماً عند الجرعة ١,٥ كيلوراد بينما كانت أقصر فترة لتطور الحشرة هي ٢٦,٥٠ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد. بالنسبة لتأثير المعاملة على الإنتاجية وهذا يعتبر مقياساً مهماً لمعرفة تأثير الجرع فنجد ان الإنتاجية كانت ٢١,٦٦٥ و ١,٦٦٥% في المعاملتين ١و١,٥ كيلوراد على التوالي وهي وأختلفت عن بعضها معنوياً وعن الجرعة ٠ كيلوراد وهذه النتائج تقاربت مع ماتوصل اليه (٢٠) و(٢٣) الذين اكدوا على موت معظم الأطوار الحشرية المعاملة بأشعة كاما .

٢- معاملة اليرقات: ويبين الجدول (٢) عدد البيض الموضوع من قبل البالغات الناتجة من تشعيع اليرقات بعمرين ٥ و١٠ أيام فكان أقل عدد للبيض ٦,٦٢٥ بيضة عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد واكبر عدد للبيض ٧٦,٧٥ بيضة عند الجرعة ٠ كيلوراد كما ان للعمر تأثيرا معنوياً على عدد البيض فكان ٣٩,٨٥٠ و ٣٩,٥٥ بيضة عند العمرين ٥ و١٠ أيام على التوالي .

ويوضح الجدول (٣) ان فترة الحضانة تاثرت معنوياً بالجرع فكانت أطول فترة ٦,٩٥ أيام عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد وأقصر فترة ٥,١٢٧ أيام عند الجرعة ٠ كيلوراد، لم يكن للعمر تأثيرا معنوياً عند العمرين ٥ و١٠ أيام. ويبين الجدول (٤) زيادة فترة الحضانة عند الجرع المختلفة فكانت أطول فترة للحضانة ٦,٩٥٠ أيام عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد وأقصر فترة ٥,١٢٧ أيام عند الجرعة ٠ كيلوراد عمر ٥ أيام .

كما يبين الجدول (٣) التأثير المعنوي للجرع على نسبة الفقس فكانت أقل نسبة ٥,٠٠% عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد وأعلى نسبة ٩٧,٥١% عند الجرعة ٠ كيلوراد، اما بالنسبة للعمر كان هناك فرق معنوي بين العمرين إذ كانت نسبة الفقس ٤٣,٤٣٦ و ٤٧,٧١٧ % على التوالي .

يوضح الجدول (٤) تأثير التداخل ما بين الجرع والأجيال والعمر اليرقي المشعع حيث بلغت أطول فترة ٢١,٠٠ يوماً عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد في أفراد الجيل الأول لليرقات ذات عمر ٥ أيام ، بينما لم تستطع هذه الأفراد من انتاج أفراد في الجيل الثاني بسب حدوث عقم كامل لجميع الأفراد ، وذلك لتأثير الاشعاع في عملتي تكوين البيوض والحيامن وعلى الخلايا الجسمية وانقساماتها المستمرة وهذا ما اكده (١٣) و (٢٢) عند تشعيع يرقات خنفساء اللوبيا الصينية بجرع مقاربة للجرع التي استخدمت في البحث الحالي .

يوضح الجدول (٤) ان أعلى نسبة للموت في الطور اليرقي ٤٩,٩٩% عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد في أفراد الجيل الأول لليرقات المشععة بعمر ٥ أيام وهذه النتائج تقاربت مع ما توصل اليه (١٥) و (٢٠) .

يبين الجدول (٤) تأثير التداخل بين الجرع والجيل والعمر اليرقي المشعع ، كانت أطول فترة للطور العذري ١٢,٦٢٥ و١٠,٢٥ أيام عند الجرعة ٢,٥

كيلوراد ولليرقات بعمر ١٠ و٥ أيام على التوالي. بينما لم يكن هناك فترة للطور العذري عند الجيل الثاني لنفس الجرعة بسبب عقم أفراد الجيل الأول بسبب تأثير الاشعاع في الاجهزة التناسلية للذكور والإناث (١٥) وكانت فترة الطور العذري ٧,٢٥ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد لليرقات المشععة بعمر ٥ أيام ، وهذه النتائج تقاربت مع ما توصل اليه كل من (٢٤) و (١٥) في دراستهم لتأثير الأشعاع علىكل من خنفساء اللوبيا الجنوبية والصينية.

ويوضح الجدول(٤) ان أعلى نسبة للموت في الطور العذري كانت ٤٨,٣٣ و٣١,٦٦٥% عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد في أفراد الجيل الأول للعذارى الناتجة من يرقات مشععة بعمر ١٠ و٥ أيام على التوالي، تقاربت هذه النتائج مع أشار إليه كل من(٢٠) و (٢٣).

ويوضح الجدول(٤) ان اكبر عدد للحشرات كان ٨٠ حشرة عند الجرعة ٠ كيلوراد للجيل الثاني عمر ٥ أيام، لم تخرج حشرات عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد عمر٥ أيام للجيل الثاني بسبب حدوث عقم كامل لأفراد الجيل الأول وهذا ما اكده (٢٥) و(٢٠) في بحثيهما على نفس الحشرة .

جدول (٣) تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية الناتجة من يرقات مشععة بعمر ٥ و ١٠ أيام

	ذكر+أنثى ناتجة من يرقات مشععة

الجرع (KR)	عدد البيض	فترة الحضانة (يوم)	% لفقس البيض
تأثيرالجرع			
٠	A 76.750	D 5.127	A 97.510
١	A 58.375	C 6.000	B 65.019
١,٥	B 35.000	B 6.271	B 43.565
٢	BC 22.000	AB 6.740	C 25.795
٢,٥	C 6.625	A 6.950	C 5.00
تأثيرالعمر			
عمر ٥ أيام	A 39.850	A 5.687	B 43.436
عمر ١٠ أيام	A 39.550	A 6.488	A 47.717

المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة عموديا لكل عامل ولكل صفة على حدة لاتختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن

جدول (4) تأثيرالتداخل بين جرع مختلفة من أشعة كاما والأجيال وعمر الطور اليرقي المشعع في حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية

الجرع(KR)	الأجيال	العمر (يوم)	معدل الصفات المدروسة								
			فترة الطور اليرقي (يوم)	% لليرقات الميتة	فترة الطور العذريى (يوم)	% للعذارى الميتة	عدد الحشرات الخارجة	عدد الذكور	عدد الإناث	فترة تطور الحشرة (يوم)	% لإنتاجية الاناث
٠	الجيل الأول	عمر ٥	FG 15.375	E 3.330	G 7.250	F 0.000	DE 14.500	CD 5.000	CD 9.500	G 27.625	A 96.665
		عمر ١٠	G 14.975	E 0.000	EFG 7.725	F 0.000	DE 15.000	CD 7.750	CD 7.250	G 27.700	A 100.000
	الجيل الثاني	عمر ٥	FG 15.375	E 0.000	FG 7.500	F 0.000	A 80.000	A 37.750	A 42.250	G 27.750	A 98.576
		عمر ٠	DEFG 15.875	E 0.000	EFG 7.700	F 0.000	B 61.750	B 29.000	B 32.750	F 29.375	ABC 85.017
١	الجيل الأول	عمر ٥	DEF 16.000	CD 21.665	DEF 8.475	F 0.000	DE 11.500	CD 5.000	CD 6.500	F 29.475	DBC 76.665
		عمر ١٠	EFG 15.750	E 3.330	DEF 8.500	EF 4.995	DE 13.750	CD 6.250	CD 7.500	F 29.375	AB 91.663
	الجيل الثاني	عمر ٥	DEF 16.000	E 3.300	BCD 9.500	F 0.000	D 22.250	C 10.500	C 11.750	E 31.250	D 43.842
		عمر ١٠	ABC 17.000	E 7.873	DE 8.550	F 2.723	C 39.750	B 15.250	B 24.000	E 30.925	CD 60.687
١,٥	الجيل الأول	عمر ٥	BCD 16.750	CD 21.663	CD 9.125	DEF 9.650	DE 10.250	CD 4.250	CD 6.000	E 30.750	BC 68.330
		عمر ١٠	CDEF 16.250	E 8.328	BC 9.675	DE 11.663	DE 11.750	CD 5.250	CD 6.500	E 31.000	ABC 79.995
	الجيل الثاني	عمر ٥	BCD 16.750	CDE 11.093	BCD 9.250	F 2.813	DE 15.250	CD 7.750	CD 7.500	E 31.875	DE 38.364
		عمر ١٠	AB 17.300	DE 10.495	CD 9.000	EF 5.843	DE 11.500	CD 6.000	CD 5.500	D 33.100	E 38.016
٢	الجيل الأول	عمر ٥	A 20.250	B 38.330	BC 10.000	C 21.665	DE 6.000	CD 2.000	CD 4.000	AB 35.250	DE 39.995
		عمر ١٠	BCDE 16.575	E 4.995	BC 10.000	CD 14.995	DE 12.000	CD 7.500	CD 4.500	E 31.550	ABC 79.995
	الجيل الثاني	عمر ٥	AB 17.250	E 1.563	BC 10.000	F 0.000	DE 7.250	CD 3.750	CD 3.500	CD 33.500	EF 29.591
		عمر ١٠	A 17.900	E 0.000	CD 9.033	F 0.000	DE 4.500	CD 2.250	CD 2.250	BCD 34.000	EF 23.007
٢,٥	الجيل الأول	عمر ٥	A 21.000	A 49.995	B 10.250	B 31.665	DE 2.750	D 1.000	CD 1.750	A 36.000	EF 18.330
		عمر ١٠	ABC 16.975	C 23.330	A 12.625	A 48.330	DE 3.750	D 1.250	CD 2.500	BC 34.700	EF 24.998
	الجيل الثاني	عمر ٥	——	–	——	–	–	–	–	——	–
		عمر ١٠	A 18.250	E 8.333	BCD 9.250	F 0.000	E 1.000	D 0.500	D 0.500	BC 34.450	EF 10.000

المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة عموديا لكل عامل ولكل صفة على حدة لاتختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن

٣- معاملة العذارى :

من الجدول (٥) تظهر فروق معنوية عالية بين الجرع المختلفة في عدد الحشرات الخارجة في الجيلين إذ بلغ اكبر عدد للحشرات الخارجة ٥٣,٢٥ حشرة عند الجرعة ٠ كيلوراد في الجيل الثاني بينما أقل عدد للحشرات الخارجة كان ٠,٢٥ حشرة عند الجيل الثاني وللجرع ١,٥، ٢ و٢,٥ كيلوراد على التوالي بسبب تأثير الاشعاع على الاجهزة التناسلية لاناث وذكور الجيل الأول مما سبب قلة الخصوبة والإنتاجية، وهذه النتائج تقاربت إلى ما أشار إليه (٢٢) و(٢٠) الذين اكدوا على تأثير الأشعةالمثبط لعملية تكوين البيوض في الإناث والحيامن في الذكور. من الجدول (٥) تظهر فروق معنوية كبيرة بين عدد الذكور والإناث عند الجرع المختلفة ولكلاالجيلين الأول والثاني إذ بلغ اكبرعدد للذكوروالإناث ٢٥,٥٠ و ٢٧,٧٥ عند الجيل الثاني للجرعة ٠ كيلوراد على التوالي. أما أقل عدد للذكور فكان ٠ عند الجيل الثاني للجرعتين ٢,٥ و٢ كيلوراد على التوالي أما أقل عدد للأناث فكان ٠ عند الجيل الثاني وعند الجرعة ١,٥ كيلوراد وذلك بسبب انتقال تأثير الاشعاع إلى أفراد الجيل الثاني المتمثل بقلة الخصوبة والإنتاجية وتقاربت هذه النتائج مع ما توصل اليه (١٦) و(١٢) حيث اشاروا إلى ان الجرعتين (٣ و٣,٥) كيلوراد سببت عقم بنسبة (٩٨,٩٢%) للعذارى الذكور والإناث لكل من خنفساء اللوبيا الجنوبية والصينية. و من الجدول (٥) ايضاً تظهر فروق معنوية بين الجرع المختلفة والجيلين الأول والثاني أذ بلغت أطول فترة لتطور الحشرة ٣٦,٢٠ و٣٥,٠٠ يوماً للجرعتين ٢,٥ و٢ كيلوراد وللجيل الثاني على التوالي بينما أقصر فترة لتطور الحشرة بلغت ٢٧,٣٥ و٢٨,١٧٥ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد وللجيلين الأول والثاني على التوالي .

من الجدول (٥) يظهر تأثير التداخل بين الجرع والجيلين على انتاجية الإناث إذ تظهر فروق معنوية بين الجرع المختلفة فبلغت أقل نسبة مئوية للانتاجية ٠,٥١٠ و١,٤٢٨% عند الجرعتين ١,٥ و٢ كيلوراد على التوالي بينما كانت الإنتاجية ١٠٠ و ٩٣,٣٣% عند الجرعة ٠ كيلوراد وللجيلين الأول والثاني على التوالي ويدل هذا الفرق المعنوي على تأثير الاشعاع على الاجهزة التناسلية للاناث في هذا الطور وهو في مرحلة التكوين، وهذه النتائج تشابهت ما أشار إليه (١٣) ،(25) و(١٦) الذين اكدوا ان الجرع أكبر من ٤ كيلوراد أدت إلى تخفيض الإنتاجية والتي قد تصل إلى ٠% تقريبا .

٤- معاملة البالغات : ويبين الجدول (٦) تأثير الجرع المختلفة من أشعة كاما في حياتية الحشرة البالغة المشعة فقد أظهرت الجرع تأثير معنوي على عدد البيض الموضوع إذ كان اكبر عدد ٦٨,١٢٥ بيضة عند الجرعة ١ كيلوراد بينما أقل عدد للبيض بلغ ٥٢,٧٥ بيضة عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد . وبالنسبة لتأثير الجيل لم يكن هناك فرق معنوي بين الجيلين الأول والثاني .

كما وبين الجدول (٦) فترة حضانة البيض عندالجرع المختلفة إذ كانت أطول فترة ٥,٥٠ يوم عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد، بينما كانت أقصر فترة للحضانة ٤,٩٠ يوم عند الجرعة ٠ كيلوراد، ولم يكن هناك فرق معنوي لهذه الفترة بين الجيلين إذ بلغت فترة الحضانة ٥,٢٧ و ٥,١٩٥ أيام على التوالي . كما ويبين الجدول (٦) فروق معنوية لنسبة فقس البيض عند الجرع المختلفة حيث بلغت أقل نسبة فقس ٣٠,٦٢٩ عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد بينما أعلى نسبة للفقس ٩٤,١٥٦%عند الجرعة ٠ كيلوراد ، وكان هناك فرق معنوي بين الجيلين الأول والثاني في نسبة الفقس إذ بلغت ٣٢,٩٨٥ و٦٨,٨٣٦% على التوالي، والسبب يعود إلى تأثير الاشعاع على خصوبة الاجهزة التناسلية للاناث والذكور وكذلك على حيوية البيوض والحيامن وهذا ما ذكره كل من (١٣) و(١٦) .

جدول(٥) تأثير التداخل بين جرع مختلفة من أشعة كاما والأجيال في حياتية خنفساء اللوبيا الجنوبية عند معاملة العذارى

الجرع (KR)	الأجيال	معدل الصفات المدروسة						
		فترة الطور العذري(يوم)	% للعذارى الميتة	عدد الحشرات الخارجة	عدد الذكور	عدد الإناث	فترة تطور الحشرة(يوم)	% لإنتاجية الأناث
٠	الجيل الأول	C 7.350	C 0.000	B 15.000	B 8.000	B 7.000	CD 27.350	A 100.000
	الجيل الثاني	C 7.725	C 0.000	A 53.250	A 25.500	A 27.750	C 28.175	AB 93.370
١	الجيل الأول	B 8.350	B 4.995	B 14.250	B 6.500	B 8.000	C 28.350	AB 94.997
	الجيل الثاني	C 7.975	B 3.540	B 17.000	B 8.250	B 8.750	B 30.925	D 25.092
١,٥	الجيل الأول	B 8.475	C 1.665	B 14.500	B 7.250	B 7.250	C 28.475	AB 96.665
	الجيل الثاني	B 8.800	B 8.332	C 0.250	C 0.250	C 0.000	A 33.300	E 0.510
٢	الجيل الأول	A 9.575	B ٨.270	B 13.750	B 7.000	B 6.750	B 29.575	B 91.662
	الجيل الثاني	A 9.500	B 12.500	C 0.250	C 0.000	C 0.250	A 35.000	E 1.428
	الجيل الأول	A 9.625	A	B 10.000	B 6.250	BC 3.500	BC 29.625	C 66.662

٢,٥			٣٢,٩٩٥					
	الجيل الثاني	A 10.000	C 0.000	C 0.250	C 0.000	C 0.250	A 36.200	E 3.571

المتوسطات ذات الاحرف المتشابهة عموديا لكل عامل ولكل صفة على حدة لاتختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار دنكن

جدول (٦) تأثير جرع مختلفة من أشعة كاما في حياتية خنفساء الوبيا الجنوبية

معدل الصفات المدروسة												
الجرع (KR)	عدد البيض	فترة الحضانة (يوم)	% لفقس البيض	فترة الطور اليرقي (يوم)	% لليرقات الميتة	فترة الطور العذري (يوم)	% للعذارى الميتة	عدد الحشرات الخارجة	عدد الذكور	عدد الإناث	فترة تطور الحشرة (يوم)	% لإنتاجية الاناث
تأثيرالجرع												
٠	A 64.125	C 4.900	A 94.156	C 14.700	B 0.000	B 8.088	B 0.000	A 60.375	A 30.000	A 30.375	C 27.688	A 94.156
١	A 68.125	BC 5.125	B 57.754	B 15.375	AB 2.865	A 8.975	AB 1.979	B 42.625	B ٢١.500	B 21.125	B 29.437	B ٥٦,٧٨٣
١,٥	A 62.125	AB 5.250	C 36.111	AB 15.688	AB 7.097	A 8.937	AB 3.573	C 17.375	C 9.250	C 8.125	AB 29.875	C 29.424
٢	AB 55.500	A 5.387	C 35.904	A 15.988	A 8.465	A 9.125	A 5.741	C 17.125	C 9.375	C 7.750	A 30.500	C 31.660
٢,٥	AB 52.750	A 5.500	C 30.629	AB 15.813	AB ٧,١٧٤	A 9.375	AB 5.445	C 15.875	C 7.625	C 8.250	A 30.688	C 32.907
تأثيرالجيل												
الجيل الأول	A 60.650	A 5.270	B 32.985	A 15.680	B 2.464	A 9.160	B 1.619	B 19.750	B 9.850	B 9.900	A 30.110	B 32.165
الجيل الثاني	A 60.400	A 5.195	A 68.836	A 15.345	A 7.685	A 8.640	A 4.677	A 41.600	A 21.250	A 20.350	A 29.165	A ٦٥,٨١١

ان فترة الطور اليرقي تاثرت ايضا بالمعاملة (الجدول ٦) حيث وجدت فروقات معنوية لفترة الطورواليرقي عند الجرع المختلفة إذ بلغت أطول فترة ١٥,٩٨٨ يوماً عند الجرعة ٢ كيلوراد بينما كانت أقصر فترة ١٤,٧٠ يوماً عند الجرعة ٠ كيلوراد ، ولم يكن هناك فرق معنوي لفترة الطور اليرقي بين الجيلين الأول والثاني .

ويبين الجدول (٦) ان أعلى نسبة للموت في الطور اليرقي هي٨,٤٦٥ و ٧,١٧٤% عند الجرعتين ٢ و ٢,٥ كيلوراد على التوالي بينما أقل نسبة للموت كانت ٠% عند الجرعة ٠ كيلوراد ، وكان هناك فرق معنوي لنسبة الموت بين الجيلين الأول والثاني إذ كانت ٢,٤٠٤ و ٧,٦٨٥% على التوالي . وقد يكون هذا بسبب تاخر الانقسامات الخلوية للخلايا الجسمية (٢٢) .

ويبين الجدول (٦) زيادة معنوية في النسبة المئوية للعذارى الميتة عند الجرع المختلفة فأعلى نسبة كانت ٥,٧٤١% عند الجرعة ٢ كيلوراد ، وأقل نسبة ٠% عند الجرعة ٠ كيلوراد ، ولم يكن هناك فرق معنوي بين الجيلين الأول والثاني .

ويبين الجدول (٦) الفروق المعنوية بين عدد الحشرات الخارجة عند الجرع المختلفة إذ بلغ أعلى عدد ٦٠,٣٧٥ حشرة عند الجرعة ٠ كيلوراد ، بينما أقل عدد للحشرات ١٥,٨٧٥ حشرة عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد ، بالنسبة لتأثير الجيل فهناك فرق معنوي بين عدد الحشرات الخارجة وكانت ١٩,٧٥ و ٤١,٦٠ حشرة للجيلين الأول والثاني على التوالي والسبب يعود إلى حدوث موت لمعظم أفراد مرحلة ما قبل البالغات . ويبين الجدول (٦) الفرق المعنوي لعدد الذكور والإناث عند الجرع المختلفة فأعلى عدد كان ٣٠,٠٠ و ٣٠,٣٧ حشرة عند الجرعة ٠ كيلوراد على التوالي ، وأقل عدد للذكور كان ٧,٦٢ حشرة عند الجرعة ٢,٥ كيلوراد وللاناث ٧,٧٥ حشرة عند الجرعة ٢ كيلوراد . وبالنسبة لتأثير الجيل كان هناك فرق معنوي بين الجيلين لعدد الذكور والإناث إذ كانت ٩,٨٥ و ٩,٩٠ حشرة عند الجيل الأول و ٢١,٢٥ و ٢٠,٣٥ حشرة عند الجيل الثاني .

ويبين الجدول (٦) التأثير المعنوي للجرع المختلفة على النسبة المئوية لانتاجية الإناث فأقل نسبة بلغت ٢٩,٢٢٤ % عند الجرعة ١,٥ كيلوراد بينما أعلى نسبة بلغت ٩٤,١٥٦% عند الجرعة ٠ كيلوراد . وكان للجيل تأثيرا معنوياً فظهر فرق في النسبة المئوية للانتاجية فبلغت ٣٢,١٦٥ و ٦٥,٨١١% للجيلين الأول والثاني على التوالي . ويمكن القول ان الإنتاجية في الجيل الثاني للجرع هي قليلة جدا مقارنة مع جرعة ٠ كيلوراد أي معاملة المقارنة وقد تشابهت هذه النتائج مع نتائج (١٧) و (٢٣) .

المصادر

١- العزاوي، عبد الله فليح وابراهيم قدوري قدو وحيدر صالح الحيدري (١٩٩٠) الحشرات الاقتصادية. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد. ٢٠ – ٢٨٨.

٢- منصور، محمد (١٩٩٧) مكافحة حشرات الحبوب المخزونة ومنتجاتها باستخدام الأشعة المؤينة، نشرة الذرة والتنمية، ٩ (٤). ٣١-٣٥ .

3- Gouhar, M. and Mosor, M. (1974) The effectiveness of four toxicants against the southern cow pea weevil *Callosobruchus macullatus* F.(Coloptera : Bruchidae) . Bull. Entomol. Soc.Egypt. Econ. , 8:233-238 .

٤- العزاوي، عبد الله فليح ومحمد طاهر مهدي (١٩٨٣) حشرات المخازن، مطبعة جامعة الموصل. ٤٦٠ .

٥- منصور، محمد (١٩٩٧) تقنية الحشرات العقيمة ودورها في مكافحة الآفات الزراعية، نشرة الذرة والتنمية، ٩ (١). ١٥-٢١ .

٦- منصور، محمد (١٩٩٨) استخدام تقانة الحشرات العقيمة في مكافحة حشرات المخازن، نشرة الذرة والتنمية، ١٥ (٣). ٢٣ – ٢٥ .

7 −Vail , P. (2000). The second FAO/IAEA Research Co-ordination meeting on irradiation as a phytosanitary treatment for food and agricultural commodities, USDA/ARS. Horticulture Crop. Res. Lab. Fresno, California, USA. 13-17 November

8-− WHO . (1999) . Hight – dose irradiation . wholesomeness of food irradiated with doses above 10 KGy. Technical report series 890. Geneva . 197p

٩- محمد، سلام معروف (٢٠٠٣) المكافحة المتكاملة للافات الزراعية. منظمة الاغذية والزراعة التابعة للامم المتحدة، منهاج الدورات التجريبية لوقاية النبات في محافظات دهوك، اربيل والسليمانية.الطبعة الاولى، العراق، السليمانية.١٠ – ١٢ .

10- Morrison, R.M. (1989). In economic analysis of electron accelerators and cobalt-60 for irradiating food. Technical Bulletin Number 1762.

11- Hendrichs, J. (1998). Insect and pest control newsletter. Joint FAO/IAEA division of Nucl. Tech. Food. Agri. Inter. Atomi. Energ. Agen. No.51.

١٢- Mansour, M. (2000). Gamma irradiation as a phytosanitary measure for exported Syrian Apples. The second FAO/IAEA Research Co-ordination meeting on irradiation as a phytosanitary treatment for food and agricultural commodities, USDA/ARS Horticulture Crop Res. Lab. Fresno, California, USA. 13-17 November.

13- −Hussain, T. and Imura, O. (1989). Effects of gamma radiation in survival and reproduction of *Callosobruchus chinensis* (L.) (Coleoptera: Bruchidae). Appli. Entomol. zool. 24(3): 273-280.

14- −Szentest , A.(1972) . Studies on the mass rearing of *Acanthoscellides obtectus* say . (Coleoptera : Bruchide). Acta phytopathologia acadmic scinetiarum hungoricac , 7 (4) : 453 – 463.

15- −Hussain, T. ; Imura, O. and Qureshi, Z.A. (1994). Effect of gamma radiation on postembryonic development following irradiation of *Callosobruchus chinensis* (L.) eggs. Pakistan. J. zool. 26(1): 7-9.

16- −Pajni , H.R. ; Cheema, G. and 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(1):43-49.

17− Yang, C.J. ; Yang, L.H. ; Hu, J.F. ; Deng, W.X. and Cheng, Z.Q. (1993). Effect of Co-60 irradiation on the genetics of the adzuki bean weevil. Acta Phytophylacica Sinica. 20(4): 331-335.

١٨- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار كتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ٤٨٨ .

19- −Dongre, T.K; Harwalkar, M.R.; Nene, S.P. and Padwal, S.R. (1997b). Radiosensitivity of different development stages of pulse beetle *Callosobruchus maculatus*. J. Food. Sci. Tech. Mysore. 34(5):413 -415.

20- − Diop, Y.M.; Marchioni, E.; Ba, D. and Hasselmann, C. (1997). Radiation disinfestation of cowpea seeds contaminated by *Callosobruchus maculatus*. J. Food-Processing and preservation. 21(1): 69-81.

21−Boshra, S.A. (1993). Effect of different factors on the biology of *Callosobruchus chinensis* (L.) (Coleoptera: Bruchidae) Bull. Entomol. Soc. Egypt. No.71 : 163-171.

22- Hussain, T. ; Imura, O. (1994). Effect of gamma radiation on the larvae of *Callosobruchus chinensis* and their progeny. Proceedings of Pakistan Congress of Zoology. 14: 97-101.

23-Dongre, T.K. ; Rananavare, H.D. and Desai, S.R. (1997a). Influence of gamma radiation on ovi-position and egg viability of *Callosobruchus maculatus* F. and grain loss in mungbean storage. J. Nucl. Agr. Bio. 26(3): 161-165.

24- Olaifa , J.I. ; Adebayo , T.A. ; Adesanmi , C. A. and Salau , A.M. (1990) . *Callosobruchus maculates* to gamma radiation . Inter. J. Rad. Appi. Instr. Part A. Appl. Rad . Iso . 71 (8) : 785- 786.

25- Ghomomu, T.R. (1991). The effects of gamma radiation on the reproduction of the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Tropicultura. 9(3): 111-113.

The effect of treating the different stages of The cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (Fab.) with gamma ray on some biological aspects

(Received 1 / 4 / 2008 , Accepted 5 / 6 / 2008)

Abstract

The cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (Fab.) considered to be one of the important insect pests which infested leguminous crops, especially cowpea and the chickpea seeds, and causes agreat damage to these seeds, this research aims to study the effect of gamma ray with dose of 0, 1, 1.5, 2 and 2.5 kilorad on biology of this insect.

1. The effect of gamma ray on eggs :

The effect of gamma ray was great on the eggs biology and the ratio of eggs hatching which 0 and 9.166% at dose of 2.5 kilorad to one and three days old respectively compared with 94.997% at the dose of 0 kilorad. Concerning the larval stage, pupal stage period and mortality were increased and this dose caused fail of adult emerge.

2. The effect of gamma ray on larval stage:

It was faund significant in the larval period which was the longest old larvae 21.00 days at the dose of 2.5 kilorad for larvae 5 day age of the first generation, whereas, the shorter period was 14.97 days at dose of 0 kilorad in the first generation. The percentage mortality at larval and pupal stage olso increased. The number of adult emergence and percentage ratio of female fecundity was reduced greatly at the dose of 2.5 kilorad.

3. The effect of gamma ray on pupal stage :

The pupal stage period appeared significant increasing and the longest period was 10 days at the dose of 2.5 kilorad in the second generation ,whereas, the shortest period was 7.35 days at the dose of 0 kilorad for the first generation . The death ratio increased in the pupal stage and the number of adult produced decreased at the same dose in the second generation.

4. The effect of gamma ray on adults :

The ray had a great effect on the hatching ratio, and it reached the lowest ratio 30.62% at 2.5 kilorad dose for the first generation ,whereas, the highest ratio for hatching was 94.15% at 0 kilorad dose. The larval and pupal stage period and death ratio increased at these doses ,while, the number of insects produced was very decreased also, the productive percentage of the female was decreased and which was 32.9% at 2.5 kilorad dose.