

The Effect of Gama Radiation of Some Biological Measurements of Onion Fly *Eumerus* sp. {Diptera : Syrphidae }

تأثير اشعة كاما في بعض المقاييس الحياتية لذبابة البصل الكبيرة *Eumerus* sp

احمد جاسم محمد الشمري¹، رياض علي عكليي*، عامر جاسم عبود الغراوي**،
1 مركز مكافحة المتكاملة للآفات / دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا ، صندوق بريد 765
بغداد/العراق .

**كلية الزراعة / جامعة واسط ، واسط العراق .

E-mail :- ahmedalshammary90@yahoo.com

المستخلص

تعد ذبابة البصل الكبيرة *Eumerus* sp. {Diptera : Syrphidae} من أنواع الذباب المهمة اقتصاديا في العراق لما تسببه من ضرر في ثمار الابصال ، وبينت الدراسة ان الجرعة 90 غراي أحدثت عقما تاما للإناث في حين كانت الجرعة 105 غراي سببا في إحداث العقم التام للذكور عند تشجيع العذارى بعمر 5 أيام في التزاوج بين ذكور مشععة وإناث طبيعية حصل وضع بيض في جميع الجرع ولكن لم يحصل فقس عند الجرعة 105 غراي بينما في التزاوج بين ذكور طبيعية وإناث مشععة لم يحصل وضع بيض ولا فقس عند الجرعة 90 غراي وأعلى ، من ناحية أخرى اتضح من الدراسة انه لا يوجد تأثير لأشعة كاما في نسبة التعذر لليرقات الناتجة من البيض الفاقس من الإناث والذكور المشععة عذارى ولكافة الجرع ، كما لم يكن للتشجيع تأثير على نسبة البروغ أو النسبة الجنسية للبالغات الناتجة كجيل أول للإناث والذكور المشععة عذارى.
كلمات مفتاحية :- ذبابة البصل الكبيرة - تقنية الحشرات العقيمة - وأشعة كاما .

Abstract

The Onion fly *Eumerus* sp. {Diptera : Syrphidae} is considered one of the most important pest on onion in Iraq. So this study was carried to demonstate the possibilty of using the sterile insect technique incombet this pest .

The data showed that the dose of 90 Gray caused complete sterility of females whereas , this dose at 105 Gray sterilized all males for study irradiated at 5 days old pupae.

The oviposition was noticed in the mating between irradiated males and untreated females in all doses used, but the eggs were not hatched to the dose of 105 Gray, while in mating between untreated males and irradiated females the oviposition was not observed at 90 Gray and higher.

Results also showed that all gamma rays have not effected on pupation percentage of larvae produced from hatched eggs of irradiated males and females for all doses , The results showed that all doses have no effect on adults emergence percentage or sex ratio of adults produced as first generation from all mating types.

Key words:-Onion Fly- Sterile Insect Technique and Gamma rays

المقدمة

تعتبر الحشرات أحد العناصر المهمة للمحافظة على التوازن الطبيعي للبيئة ولو على الرغم من أنّ بعضها يهدّد الأمن الغذائي ولاسيما المحاصيل الزراعية ومنها ذبابة البصل الكبيرة التي تعد من الآفات الخطرة على محاصيل البصل حيث تكمن خطورتها في اكمال دورة حياتها ولاسيما يرقاتها التي تعد اجبارية التطفل على النسيج الحي داخل الثمرة وبالتالي تسبب خسائر جسيمة في محاصيل هذه العائلة. (الغزوي وجماعته، 1990) ونظرًا للانتشار السريع لهذه الآفة في العراق حيث أصبحت خطرًا يهدّد ثمار البصل والتي تسهم اسهامًا "فاعلاً" في سد جزء كبير من الاحتياجات الغذائية للشعب العراقي ولعدم جدوى استعمال المبيدات الكيماوية في الحد من ضررها الاضافة لقدرة هذه المبيدات على تلويث النظام البيئي مما قد ينتج عنه تأثيرات سلبية على الإنسان والحيوان وظهور سلالات حشرية مقاومة لفعل هذه المبيدات مما أدى للبحث عن وسائل بديلة أكثر أمانًا من الناحية الصحية وأقل ضررًا على النظام البيئي وأحد هذه الوسائل تقانة اطلاق الحشرات العقيمة Steril Insect Release Technique (S.I.R.T) لاسيما أنّ هذه التقنية اثبتت نجاحًا كبيرًا في استئصال ذبابة الدودة الحلزونية للعالم الجديد *Cochliomyia hominivorax* من جزيرة كوركو (Baumhover et al., 1955) اعقبها نجاحات كثيرة في استئصال آفات مختلفة في مختلف انحاء العالم ونظرًا لعدم توافر دراسات وراثية حول هذه الحشرة وامكانية استخدام تقانة SIRT في استئصالها في العراق جاءت هذه الدراسة لتشمل الآتي:-

❖ دراسة تأثير أشعة كاما في استحداث العقم التام في البالغات الناتجة من عذارى مشععة وذلك باجراء التزاوجات المختلفة.

المواد وطرائق العمل

إعداد المستعمرة

للحصول على العدد الكافي من أدوار الحشرة المختلفة لإجراء التجارب المختبرية المذكورة لاحقًا تم تربية الحشرة في مختبر قسم المكافحة الوراثية / دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا على ثمار البصل لتفضيل الحشرة لها (فريال، 2015) وذلك في أقفاص تربية (6.0 × 6.0 × 6.0) م مصنوعة من الزجاج العضوي حيث تم أخذ الحشرات اللازمة لإدامة مستعمرة الدراسة من مستعمرة نقيه موجودة في مختبر الحشرات في قسم المكافحة الوراثية ، زودت الأقفاص بأطباق بتري صغيرة تحوي قطعة قطن مرطبة بمحلول سكري (5 %) لتغذية البالغات وأطباق بتري صغيرة أخرى تحوي قطعة قطن مرطبة بالماء فقط لتوفير مياه الشرب للحشرة ولضمان نسبة رطوبة نسبية ملائمة داخل الأقفاص واستبدلت الثمار بأخرى جديدة باستمرار لإدامة المستعمرة ووضعت الأقفاص تحت ظروف مختبرية ملائمة ومسيطر عليها من درجة حرارة 27 ± 2 م ورطوبة نسبية 50 ± 60 % ومدة إضاءة 12 ساعة . (الشمري وجماعته، 2012)

وصف مصدر الإشعاع

استعملت خلية كاما (Gamma Cell – 220) مصدر إشعاعها الكوبلت ^{60}Co من إنتاج Atomic Energy Of Canada Ltd. Ottawa والموجودة في كلية العلوم / جامعة بغداد . في تشعيع أعمار العذارى المختلفة وكانت الجرعة الإشعاعية للدراسة $0.20337 \text{ Mega rad / h}^1$ خلال شهر أيار لسنة 2015 وتم حساب معدل الجرعة الإشعاعية بالاعتماد على (AECL, 1984) والوحدة المستعملة لحساب الجرعة الإشعاعية هي الغراي . (والغراي = 1000 راد) (الشمري والطويل، 2015) .

طريقة التشعيع والجرع الإشعاعية

شععت عذارى بعمر خمسة أيام بالجرع إشعاعية التالية (30، 45، 60، 75، 90 و105) غراي بأشعة كاما المنبعثة من العنصر المشع كوبلت (^{60}Co) باستعمال خلية كاما-220، شععت 200 عذراء لكل عمر ولكل جرعة في أربعة مكررات والمكرر الواحد عبارة عن 50 عذراء ومن ثم وضعت العذارى بطبق بتري صغير مغطاة قاعدته بكالح ذرة مطحون ومدون عليه بيانات تدل على تاريخ التعذر ، تاريخ التشعيع ، الجرعة المستعملة إضافة مكررات إلى المعاملة الضابطة والتي عددها أربعة مكررات ايضاً. فحصت المكررات لتسجيل نسبة البالغات البازغة وجنسها وأعمارها ونسبة البالغات الطبيعية والمشوهة وعلى مدى عشرة أيام ابتداء من بزوغ أول بالغة. وضعت البالغات البازغة في قناني زجاجية (7 × 14 سم) مزودة بقطعة قطن مشبعة بمحلول سكري 5% (داخل غطاء عبوة زجاجية صغير) لمتابعة أعمارها وبواقع عشرة بالغات لكل عمر ولكل جرعة اشعاعية ولكل جنس (الشمري والطويل ، 2015) .

تأثير أشعة كاما في حياتية ذبابة البصل

أخذت البالغات البازغة من العذارى المشععة بعمر خمسة أيام بمختلف الجرعات الإشعاعية لإجراء التزاوجات الآتية :-

2 ذكور مشععة 2 × إناث طبيعية

2 ذكور طبيعية 2 × إناث مشععة

2 ذكور مشععة 2 × إناث مشععة

2 ذكور طبيعية 2 × إناث طبيعية

وذلك في ثلاث مكررات لكل جرعة إشعاعية، اذ تمت التزاوجات في أقفاص ذات أبعاد (2.0 × 2.0 × 2.0) م مصنوعة من الزجاج العضوي الشفاف من أربع جهات وغطيت الجهتين الأخرتين بقماش اوركنازا أو ململ اذ استعمل أحد هاتين الجهتين كبوابة للقفص ، غذيت البالغات باستعمال المحلول السكري 5 % اذ شيعت قطعة قطن ووضع بطبق بتري صغير داخل القفص كما وضعت داخل القفص ثمار البصل والتي تستبدل كل 48 ساعة لحساب عدد البيض الموضوع ونسبة فقسه ونسبة العذارى الناتجة والبالغات البازغة وجنسها ونسبة البالغات المشوهة والطبيعية . واستمرت مراقبة التزاوجات وتسجيل الملاحظات لحين موت كافة الإناث في كل مكرر ولكل نوع من التزاوجات أعلاه ولكل جرعة إشعاعية .

التحليل الاحصائي

اتباع تصميم الألواح المنشقة Split Plot Design مع RCBD واتبعت طريقة اقل فرق معنوي LSD للتأكد من معنوية الفروقات بين متوسطات المعاملات المختلفة ولمستوى احتمالية 5% (الساهوكي واخرون ، 1990) وأجري التحليل الإحصائي باستعمال البرنامج الإحصائي S.A.S (SAS Institute. ، 2008)

النتائج والمناقشة

1 - تأثير أشعة كاما ونوع التزاوج في معدل عدد البيض الذي تضعه إناث ذبابة البصل والمشععة عذارى بعمر 5 أيام .

يتضح من الجدول 1 وجود انخفاض معنوي في إنتاجية البيض للإناث الناتجة من عذارى مشععة بعمر 5 أيام بالجرعة الإشعاعية 30 غراي فأعلى ، مقارنة بإنتاجية البيض لمجموعة المقارنة وللتزاوجين (ذكر طبيعي × أنثى مشععة و ذكر مشعع × أنثى مشععة) أما في التزاوج بين ذكور مشععة وإناث طبيعية فلو حظ وضع بيض لجميع الجرعات ولكن بمعدل اقل وبفارق معنوي عن مجموعة المقارنة إذ إن معدل البيض عند الجرعة 30 غراي كان 44.5 بيضة/ أنثى وعند الجرعة 45 غراي اصبح 38.7 بيضة واستمر الانخفاض في معدل البيض الملقى حتى اصبح 20.06 بيضة عند الجرعة 105 غراي مقارنة مع 60.17 بيضة/ أنثى لمجموعة المقارنة ، بينما عند التزاوج بين ذكور طبيعية وإناث مشععة والتزاوج بين ذكور مشععة وإناث مشععة فقد كان هناك وضع للبيض عند الجرعة 30 - 75 غراي بينما لم يحصل وضع للبيض للجرعتين 90 و 105 غراي . إذ كان معدل عدد البيض الملقى الناتج من التزاوج بين ذكور طبيعية وإناث مشععة 49.80 بيضة/ أنثى عند الجرعة 30 غراي واصبح 19.93 بيضة/ أنثى عند الجرعة 75 غراي بينما كان في التزاوج بين ذكور مشععة وإناث مشععة 52.2 بيضة/ أنثى عند الجرعة 30 غراي واصبح 20.0 بيضة/ أنثى عند الجرعة 75 غراي

وبذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة قام بها الباحث Bushland (1960) والتي بين فيها إن عذارى ذبابة الدودة الحلزونية في عمر خمسة أيام والتي هي إناثا تكون غير مكتملة جنسيا وبذلك تتأثر بالتشعيع ولا يحصل وضع للبيض ، بينما الذكور بعمر 5 أيام والناتجة من نفس عمر العذارى المشععة تكون تقريبا مكتملة جنسيا ، إذ تكون الخصى قد تطورت وعملية تكوين الخلايا الجنسية الذكرية (Spermatogenesis) مستمرة ، ولاحظ وجود أشباه النطف Spermatids والنطف في الخصى وبذلك تنتج الذكور النطف التي تحمل تغيرات كروموسومية مميّنة بسبب الإشعاع واتفقت نتائج هذه الدراسة أيضا مع ما توصلت إليه الطويل واخرون (2006) عند دراستها تأثير أشعة كاما ونوع التزاوج في معدل عدد البيض الذي تضعه إناث ذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم إذ بينت انه كان هناك وضع للبيض في التزاوج بين ذكور مشععة وإناث طبيعية في جميع الجرعات بينما عند التزاوج بين ذكور مشععة وإناث مشععة حصل وضع بيض فقط عند الجرعة 15 غراي ولم يحصل وضع للبيض في الجرعات الأخرى ، وفسرت السبب اعتمادا على Spradbery وآخرون (1983) إلى وجود بيوض كافية في مبايض الإناث الطبيعية التي لقحت من قبل النطف الناتجة عن الذكور المشععة مما أدى إلى وضع بيض في التزاوج بين الذكور المشععة والإناث الطبيعية. بينما لم يحصل وضع للبيض عند التزاوج بين ذكور مشععة وإناث مشععة لعدم تطور البيوض في مبايض الإناث المشععة والمتزاوجة مع الذكور المشععة أيضا .

جدول (1) تأثير الجرعة الإشعاعية ونوع التزاوج في معدل عدد البيض الملقى/ أنثى لذبابة البصل الكبيرة

0.05 LSD	ذكر × أنثى				نوع التزاوج
	م × م الانتاجية بيضة / أنثى	ط × م الانتاجية بيضة / أنثى	م × ط الانتاجية بيضة / أنثى	ط × ط الانتاجية بيضة / أنثى	
*	60.17	60.17	60.17	60.17	0
6.23	52.2	49.80	44.5	60.17	30
4.35	30.13	33.45	38.7	60.17	45
4.12	28.07	29.73	37.7	60.17	60
2.22	20.0	19.93	31.7	60.17	75
1.35	11.0	0.13	24.9	60.17	90
2.47	0.18	0.0	20.06	60.17	105
	3.12	2.25	5.09	*	0.05 LSD

* = غير معنوي ، م = مشع ، ط = طبيعي

2 - تأثير أشعة كاما ونوع التزاوج في معدل النسبة المئوية لفقس البيض الذي تضعه إناث ذبابة البصل الكبيرة والمشععة عذارى بعمر خمسة أيام .

يتضح من الجدول 2 إن أشعة كاما تؤثر في نسبة فقس البيض الذي تضعه الإناث إذ نلاحظ وجود انخفاض معنوي عالي في نسب الفقس عند زيادة الجرعة الإشعاعية ولكافة التزاوجات . إذ كانت نسب الفقس الناتجة من تزاوج ذكور مشععة مع إناث طبيعية هي 53.0 ، 46.0 ، 38.3 ، 26.3 ، 18.0 و 0.0 % للجرع 30 ، 45 ، 60 ، 75 ، 90 و 105 غراي على التوالي مقارنة بـ 84% لمجموعة المقارنة وبذلك فقد أدى التشعيع للبالغات الذكور البازغة من عذارى مشععة بالجرعة 105 غراي إلى استحداث العقم التام فيها ولم يلاحظ أي تسجيل للخصوبة طيلة مدة حياة الذكور المشععة عذارى بعمر خمسة أيام بالجرعة 105 غراي . أما نسب فقس البيض الناتج من تزاوج ذكور طبيعية وإناث مشععة فكانت 55.0 ، 43.3 ، 28.3 ، 10.3 % للجرع 30 ، 45 ، 60 و 75 غراي على التوالي بينما كانت نسب فقس البيض الناتج من تزاوج ذكور مشععة وإناث مشععة هي 53.7 ، 50.7 ، 24.0 و 17.7 % للجرع 30 ، 45 ، 60 و 75 غراي على التوالي مقارنة بـ 84.0% لمجموعة المقارنة ، ولم يحصل وضع بيض أو فقس عند الجرعتين 90 و 105 غراي وبذلك تكون الجرعة اللازمة للاستحداث العقم التام في الإناث هي 90 غراي وهي أقل من الجرعة اللازمة للاستحداث العقم التام في الذكور وهي نتيجة مشجعة يطمح إليها معظم الباحثين والعاملين في مجال مكافحة الحشرات باستعمال تقنية الحشرات العقيمة .

وبذلك تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Fernando (1970) عندما شبع عذارى ذبابة الفاكهة المكسيكية *Anastre phaiudens* في نهاية مرحلة التعذر ودرس تأثير الجرعة الإشعاعية في استحداث العقم في الذكور والإناث ولاحظ إن الإناث المشععة عذارى بالجرعة 3000 راد أو أكثر لا تتطور مبايضها ولا تعطي بيضا ، كما إن الإناث الطبيعية والمتزاوجة مع ذكور مشععة عذارى بالجرعة 2000 راد وضعت بيوضا فشلت جميعها في الفقس .

والتفقت نتائج هذه الدراسة أيضا مع ما وجدته الباحث Haisch (1970) والذي عرض عذارى ذبابة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitits capitata* في المراحل الأخيرة من عمرها لجرعات مختلفة من أشعة كاما ودرس تأثيرها في استحداث العقم التام في الذكور الناتجة بعد تزاوجها مع إناث طبيعية إذ لاحظ إن نسبة الفقس كانت 8.4% عند التشعيع بجرعة إشعاعية مقدارها 40 غراي وانخفضت النسبة إلى 3.0% عند التشعيع بجرعة 60 غراي ثم وصلت إلى 1.3% عند زيادة الجرعة إلى 80 غراي مقارنة بنسب فقس البيض للحشرات المتزاوجة في معاملة المقارنة والبالغة 81.0% إذ لاحظ إن هناك انخفاضا معنويا بنسب فقس البيض عند زيادة الجرعة الإشعاعية .

وتتفق هذه النتائج إنهما مع ما توصل إليه Spradbery (2001) والسراي (2002) والبهادلي (2002) من إن الجرعة 30 غراي تؤدي إلى استحداث عقمًا تامًا للذكور وإناث ذبابة الدودة الحلزونية وأنه عند هذه الجرعة وأكثر لا يحصل فقس للبيض الناتج من تزاوج ذكور مشععة وإناث مشععة أو ذكور مشععة وإناث طبيعية .

جدول 2 تأثير الجرعة الإشعاعية المختلفة لأشعة كاما ونوع التزاوج في معدل النسبة المئوية لفقس البيض لذباب البصل الكبيرة

ذكر × أنثى					نوع التزاوج
LSD 0.05	م × م النسبة المئوية لفقس البيض	ط × م النسبة المئوية لفقس البيض	م × ط النسبة المئوية لفقس البيض	ط × ط النسبة المئوية لفقس البيض	الطرز الجرعة الإشعاعية (غراي)
*	84.0	84.0	84.0	84.0	0
6.40	53.7	55.0	53.0	84.0	30
6.29	50.7	43.30	46.0	84.0	45
5.70	24.0	28.3	38.3	84.0	60
4.89	17.7	10.3	26.3	84.0	75
1.18	0.0	0.0	18.0	84.0	90
1.63	0.0	0.0	0.0	84.0	105
	3.56	6.25	3.91	*	0.05 LSD

* = غير معنوي م = مشع ط = طبيعي

3- تأثير أشعة كاما ونوع التزاوج في معدل عدد العذارى الناتجة/أنثى لذباب البصل الكبيرة

والمشعة عذارى بعمر خمسة أيام .

يوضح الجدول 3 وجود تأثير لأشعة كاما في معدل عدد العذارى الناتجة / أنثى لذباب البصل الكبيرة إذ يلاحظ إن الفروقات كانت معنوية إحصائياً إذ يقل عدد العذارى الناتجة / أنثى بزيادة الجرعة الإشعاعية ولكافة التزاوجات إذ كان معدل عدد العذارى في تزاوج ذكور مشعة وإناث طبيعية 31.6 ، 26.0 ، 22.73 ، 15.73 ، 11.77 و 0.0 عذراء / أنثى للجرع 30 ، 45 ، 60 ، 75 ، 90 و 105 غراي على التوالي ، بينما في تزاوج ذكور طبيعية وإناث مشعة فكان معدل عدد العذارى / أنثى الناتجة 30.3 ، 23.93 ، 21.26 ، 3.42 و 0.0 و 0.0 عذراء للجرع 30 ، 45 ، 60 ، 75 ، 90 و 105 غراي على التوالي أما في تزاوج ذكور مشعة وإناث مشعة فكان معدل عدد العذارى الناتجة 30.6 ، 22.20 ، 15.13 ، 11.66 و 0.0 و 0.0 للجرع الإشعاعية نفسها مقارنة بـ 57.34 عذراء في مجموعة المقارنة والسبب في هذا الانخفاض هو انخفاض عدد البيض الملقى ونسبة فقسه مع زيادة الجرعة الإشعاعية . وهو ما أشار اليه Shelly وجماعته (2012)

جدول 3 تأثير الجرعة الإشعاعية المختلفة لأشعة كاما ونوع التزاوج في معدل عدد العذارى الناتجة / أنثى لذبابة البصل الكبيرة

ذكر × أنثى					نوع التزاوج
0.05 LSD	م × م معدل عدد العذارى الناتجة / انثى	ط × م معدل عدد العذارى الناتجة / انثى	م × ط معدل عدد العذارى الناتجة / انثى	ط × ط معدل عدد العذارى الناتجة / انثى	الطرز الجرعة الإشعاعية(غراي)
*	57.34	57.34	57.34	57.34	0
4.19	30.60	30.3	31.6	57.34	15
3.6	22.20	23.93	26.0	57.34	30
2.99	15.13	21.26	22.73	57.34	45
2.02	2.66	3.46	15.73	57.34	60
1.89	0.0	0.0	11.87	57.34	75
1.95	0.0	0.0	0.0	57.34	90
	1.82	1.65	2.57	*	0.05 LSD

* = غير معنوي ، م = مشع ، ط = طبيعي

4 - تأثير أشعة كاما ونوع التزاوج في عدد البالغات الناتجة من البيض الفاقس والنسبة الجنسية لذبابة البصل الكبيرة

المشععة عذارى بعمر 5 أيام

أوضح تحليل مربع كاي (χ^2) المبين في جدول 4 عدم وجود فروق معنوية في النسبة الجنسية لكافة الجرعة ولكافة التزاوجات مقارنة بمجموعة المعاملة المقارنة كما لم يكن لزيادة الجرعة الإشعاعية ولكافة التزاوجات تأثيراً في نسبة بزوغ البالغات من العذارى الناتجة من جميع التزاوجات ولم تسجل حالات تشوه فيها سوى بعض الحالات وهي حالات غير معنوية إحصائياً وليست ذات قيمة تذكر .

ويمكن تفسير ذلك على أساس إن البالغات الناتجة من البيض الفاقس للحشرات المشععة هي الجيل الأول وإذ إن ذبابة البصل الكبيرة تابعة إلى رتبة ثنائية الأجنحة التي تتميز حشراتنا باحتوائها على صبغيات ذات سنتر مير أحادي مركزي Monocentric Chromosomes أي إن تأثير الإشعاع لا ينتقل إلى الأجيال اللاحقة وإنما يقتصر على الجيل المعرض فقط أي ليس للإشعاع تأثير إلا في حالة العقم الكلي وإن الحشرات الناتجة من الحشرات المشععة يكون تأثيرها وسلوكها وتشريحها مشابه للحشرات الطبيعية (Franz و Kerremans، 1991) .

ذكر × أنثى						نوع التزاوج			
م × م النسبة الجنسية		ط × م النسبة الجنسية		م × ط النسبة الجنسية		الطرز			
χ^2 المحسوبة	أنثى	ذكر	X ² المحسوبة	أنثى	ذكر	χ^2 المحسوبة	أنثى	ذكر	الجرعة الإشعاعية (غراي)
0.022	1	1.066	0.016	1	1.010	0.023	1	1.100	0
0.002	1	1.009	0.018	1	1.083	0.012	1	1.100	30
0.011	1	1.110	0.002	1	1	0.014	1	0.807	45
0.002	1	0.919	0.009	1	0.876	0.013	1	0.808	60
0.0	1	1	0.0	1	1	0.017	1	0.881	75

-	-	-	-	-	-	0.011	1	0.768	90
-	-	-	-	-	-	-	-	-	105
3.841	*	*	3.841	*	*	3.841	*	*	χ^2 الجدولية

الجدول 4 تأثير الجرعة الإشعاعية المختلفة لأشعة كاما ونوع التزاوج في النسبة الجنسية لذبابة البصل

* = غير معنوي م = مشع ط = طبيعي

الاستنتاجات والتوصيات

1. من خلال متابعة التزاوجات المختلفة للحشرات الناتجة من عذارى مشعة بجرع إشعاعية مختلفة تبين إن الجرعة اللازمة لإحداث العقم التام في الذكور قد تكون أكثر من 105 غراي وللاإناث 105 غراي حيث كانت نسبة الفقس صفرا للإناث المشعة المتزاوجة مع ذكور طبيعية على التوالي .
2. نقترح إجراء تجربة ريادية في حقل معزول لاختبار كفاءة الحشرات العقيمة في استئصال ذبابة البصل الكبيرة

المصادر العربية

1. البهادلي ، ليلى جبار محمد (2002)، دراسات وراثية وخلوية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم *Chrysomyabezziana* (Villeneuve) المعرضة لأشعة كاما . أطروحة دكتوراه . كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، العراق .
2. السراي ، ميسون حسن مشجل (2002) تأثير أشعة كاما على بعض المقاييس الحياتية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم (*Chrysomyabezziana* (Villeneuve) (Diptera , Calliphoridae) رسالة ماجستير – كلية التربية للبنات – جامعة بغداد – العراق
3. الساهوكي ، متحت و كريمة محمد وهيب ، (1990) . تطبيقات في تصميم و تحليل التجارب . دار الحكمة للطباعة و النشر ، جامعة بغداد ، العراق
4. الشمري، احمد جاسم و اياد احمد الطويل ، 2015 . تأثير اشعة كاما في انتشار ومؤشر قابلية الطيران للذكور المشعة عذارى لذبابة ثمار القرعيات (*Dacusciliatus*(Loew) . عدد خاص بالمؤتمر العربي الثاني عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مدينة شرم الشيخ بجمهورية مصر العربية للفترة 16 – 20 / 5 / 2015 ، 600 – 613 .
5. الشمري، احمد جاسم ؛ اياد احمد الطويل و رعد فاضل احمد ، (2012) . تأثير اشعة كاما في النسبة الجنسية و بزوغ البالغات و اعمارها لذبابة ثمار القرعيات (*Dacusciliatus* (Loew) المشعة عذارى . عدد خاص بالمؤتمر العربي الحادي عشر للاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مدينة الخرطوم بجمهورية السودان للفترة 23 – 27 / 12 / 2012 ، 786 – 798
6. الطويل ، أياد احمد (1996) استخدام الأشعة المؤينة في مكافحة الآفات الحشرية ، مجلة الذرة والتنمية المجلد-22 20:(1)8
7. الطويل ، أياد احمد (2000) استخدام التقنيات الوراثية في مكافحة الآفات الحشرية ، ورشة العمل القطرية الأولى في مجال مكافحة الحيوية للآفات الزراعية . منظمة الطاقة الذرية العراقية ، بغداد ، 25 – 26 \ 11 \ 2000 ، ص12 ، (تقرير) .
8. الطويل. اياد احمد رضا، ميسون حسن الساري و عماد احمد محمود (2006). دراسات وراثية وخلوية وحياتية لذبابة الدودة الحلزونية للعالم القديم المعرضة لأشعة كاما : التأثير في انتشار الافة وقابلية طيرانها. المجلة العراقية للعلوم . المجلد 48 ، العدد 1 (35-40).
9. الغزوي ، عبد الله فليح ، ابراهيم قدوري قدو وحيدر صالح الحيدري (1990) . الحشرات الاقتصادية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جامعة بغداد ، العراق. 652 صفحة .

1. **AECL, (1984)** Certificate of Measurement Gamma Cell – 220 Source. No. GS-346-Quality Control Commercial Product, Ottawa, Canada.
2. **Bushland, R. C. (1960)**, Insect Eradication by Release of sterilized Male. Proc. Symp. Sterility principle for insect control, innsbruck, 1968, pp 273-290.I.A.E.A, vienna. International Atomic Energy Agency. Vienna. 273-290 .
3. **Fernando, L. D. (1970)**. Sterile-male technique for eradication of the Mexican and Caribbean fruit flies. Proc. Panel. Sterile-male techniques for control of fruit flies, 1969, PP. 111-117. IAEA, Vienna.
4. **Finney, G. L. (1956)**. a fortified carrot medium for mass-culture of the oriental fruit fly and certain other Tephritidae. J. Econ. Entom. 49, 134.
5. **Haisch, A. (1970)**. Some observation on decreased vitality of irradiated Mediterranean fruit fly. Proc. Panel. Sterile-male technique for control of fruit flies, 1969, PP. 71-75. IAEA,Vienna.
6. **Hooper, G. H. S. (1970)**. Sterilization of the Mediterranean fruit fly. Proc. Panel. Sterile-male technique for control of fruit flies, 1969, PP. 3-12 IAEA, Vienna.
7. **Kerremans, P. and G. Franz, (1991)**. The sterile insect technique: Improving genetic sex-separation Methods for the med fly, *Ceratitiscapitata*, Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 56: 1053-1064.
8. **Knipling, E. F. (1979)**. The basic principles of insect population suppression and management. Agriculture Handbook No. 512, United States Department of Agriculture, Washington, D. C. Chapter 10, 315-393.
9. **SAS Institute, (2008)**. SAS CD for statistical analysis, Version 9.2 SAS, institute Cary, N C.
10. **Shelly T. ; J. Edu and J. Nishimoto, (2012)**. Chilling and flight ability and mating competitiveness of sterile male of Mediterranean Fruit Fly. J. Appl. Entomol.137 (suppl.1)11-18 .
11. **Spradbery, J. P. (2001)**. A Sterile Release Trial in papua New Guinea Proceeding: International Conference on control of old World Screw worm Fly in some countries of the Middle East. AOAD Bahrain.
12. **Spradbery, J. P.; A. A. Pound; J. R. Robb. and R. S. Tozer,(1983)**. Sterilization of screw-worm fly, *Chrysomyabeziana* (Vill.) (Diptera: Calliphoridae) by gamma radiation. J. Aust. Entom. Soc. 22: 319-329.