

الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي عند تشيع عذاري

ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew)حسين فاضل الربيعي¹، جورج سيمون يوسف²، بدر عباس العزاوي³ وباسم شهاب حمد¹

(1) مركز مكافحة المتكاملة للآفات، دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنولوجيا، ص. ب. 765، بغداد، العراق،

(2) قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة ديالى، بعقوبة، العراق؛ (3) قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

المخلص

الربيعي، حسين فاضل، جورج سيمون يوسف، بدر عباس العزاوي وباسم شهاب حمد. 2012. الحساسية الإشعاعية واستحداث العقم الجنسي عند تشيع عذاري ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew). مجلة وقاية النبات العربية. 30: 248-254.

أظهرت نتائج دراسة تأثير أشعة جاما في عذاري ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew) أن العذاري المشععة بعمر 1-2 يوم كانت أكثر حساسية للإشعاع مقارنة مع العذاري المشععة بعمر 7 أيام. إذ لم يتوقف بزوغ البالغات من العذاري بعمر 7 أيام حتى الجرعة 700 جراي بينما توقف بزوغ البالغات من العذاري المشععة بعمر 1-2 يوم في الجرعة 40 جراي. وأشارت نتائج العقم المستحدث أن للإشعاع تأثيراً سلبياً واضحاً في القدرة التكاثرية للبالغات البازغة من العذاري المشععة خلال العمرين المذكورين، مع كون أن الإناث أكثر حساسية للإشعاع من الذكور. وتبين أن تشيع العذاري بعمر 7 أيام بالجرعتين 100 جراي (ذكور) و 70 جراي (إناث) ينتج عنها ذكور وإناث عقيمة جنسياً بصورة كاملة ويمكن استخدامها ضمن برنامج تقنية الحشرات العقيمة لمكافحة هذه الآفة. كلمات مفتاحية: ذبابة ثمار القرعيات، الحساسية الإشعاعية، العقم المستحدث.

المقدمة

فاكهة البحر المتوسط في شيلي ومناطق عده من الأرجنتين. كذلك أمكن الحد من ضرر الآفة من خلال برامج الاحاطة بأضرار ذبابة فاكهة البحر المتوسط في جواتيمالا، أو الوقاية منها مثل البرنامج الوقائي ضد ذبابة فاكهة البحر المتوسط في ولايتي كاليفورنيا وفلوريدا، أو خفض أعداد الآفة إلى ما دون حد الضرر الاقتصادي مثل برنامج خفض أعداد دودة ثمار التفاح في كندا، وذبابة فاكهة حوض البحر المتوسط في وادي عربة ما بين الأردن وفلسطين، وفي إحدى مواقع جنوب أفريقيا (23). ويهدف إجراء الدراسات المتعلقة بتطبيق تقنية الحشرات العقيمة في السيطرة على ذبابة ثمار القرعيات *D. ciliatus* نفذت الدراسة الحالية لتحديد الحساسية الإشعاعية للعذاري وتحديد الجرعات المناسبة لاستحداث العقم الجنسي الكامل في الذبابات الناتجة.

مواد البحث وطرائقه

تهيئة المستعمرة الحشرية

تم وضع ثمار قرع الكوسة المصابة ببويض ذبابة ثمار القرعيات *D. ciliatus* في أقفاص من الزجاج مكعبة الشكل (طول ضلعها 40 سم) تحت ظروف غرفة التربية (27±2°س و 60±10% رطوبة

تعد ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew) من الآفات المهمة على محاصيل العائلة القرعية لما تسببه من خسائر اقتصادية كبيرة. لهذه الآفة انتشار واسع في مناطق عدة من العالم، وفي المنطقة العربية سجل وجودها في السعودية (22) وسورية والأردن (1) وفلسطين (24) ومصر (6).

تفاقت إصابة محاصيل القرعيات بهذه الآفة منذ ظهورها في العراق عام 1989، وأصبح ضرورياً اتخاذ الإجراءات المناسبة لمكافحتها والسيطرة عليها (4، 18). بالنظر لما تحمله المبيدات الكيماوية من تأثيرات سلبية على النظام البيئي وصحة الإنسان، علاوة على إخفاؤها في السيطرة التامة على مثل هذه الآفات التي تقضي بعض اطوار حياتها داخل الثمار (10) وجد من الضروري استخدام وسائل أكثر أماناً وفاعلية مثل تقنية الحشرات العقيمة Sterile Insect Technique المعتمدة أساساً على إحداث العقم الجنسي في الحشرات وإطلاقها بنسب معينة لخفض أو إبادة تجمعات الآفة. إن التطبيقات الناجحة لبرامج الإدارة المتكاملة للآفات والمتضمنة استخدام التقنية المذكورة (2) أدت إلى تحقيق إبادة كاملة للعديد من الآفات مثل ذبابة الدودة الحلزونية في الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك وليبيا وذبابة

مجموعات التزاوج لحين موت جميع البالغات، بعدها تم حساب أعداد البيض الفاقس.

الحساسية الإشعاعية لعذارى بعمر 7 أيام والعقم الجنسي المستحدث في البالغات البازغة

لدراسة الحساسية الإشعاعية لعذارى بعمر 7 أيام، تم اعتماد جميع خطوات العمل الواردة في الفقرة 3 عدا ما يتعلق بالجرعات الإشعاعية حيث كانت 0، 10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80، 90، 100، 120، 200، 300، 500، 600 و 700 جراي. ولتحديد مستوى العقم الجنسي المستحدث في البالغات البازغة في كل جرعة إشعاعية، أجريت أيضاً مجموعات التزاوج نفسها المذكورة في الفقرة أعلاه كما تم متابعة وتسجيل أعمار البالغات وأعداد البيض المنتج في كل مجموعات التزاوج وحساب أعداد البيض الفاقس بعد ذلك.

التحليل الإحصائي

صممت كافة التجارب وفق التصميم العشوائي الكامل CRD وتم تحليل النتائج باستعمال برنامج SAS 2001 (20) الجاهز والمتضمن اختبار "دنكن" متعدد الحدود DMRT ومربع "كاي" لمقارنة المعدلات في كافة المعاملات وتحديد الفروقات المعنوية عند مستوى احتمالية 0.05.

النتائج

الحساسية الإشعاعية لعذارى بعمر 1-2 يوماً والعقم الجنسي المستحدث في البالغات

أظهرت النتائج (جدول 1) تأثيراً متزايداً للإشعاع في النسب المئوية لموت العذارى عند تشيعها بعمر 1-2 يوماً بجرعات إشعاعية متصاعدة. إذ بلغت 8، 15، 34، 97 و 100% عند تعرضها إلى الجرعات الإشعاعية 0، 10، 20، 30 و 40 جراي، على التوالي. وأظهر التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين المعاملات المختلفة. أما فيما يتعلق بنسبة بزوغ البالغات فقد كانت هناك علاقة عكسية ما بين أعداد البالغات الطبيعية البازغة والجرعات الإشعاعية، إذ بلغت نسبتها 89، 82، 57، 3 و 0% في الجرعات الإشعاعية 0، 10، 20، 30 و 40 جراي، على التوالي. لم تشر النتائج إلى وجود فروق معنوية في النسبة الجنسية للكاملات البازغة في حين كان هناك تأثيراً سلبياً للإشعاع في متوسط أعمار كل من الذكور والإناث البازغة مقارنة بالأفراد غير المعاملة. ولم تكن النسبة الكلية للكاملات المشوهة عالية في كافة الجرعات عدا في الجرعة 20 جراي إذ بلغت 9%.

نسبية و 16 ساعة ضوء). جمعت العذارى الناتجة في قناني زجاجية (14سم ارتفاع و 9سم قطر) مغطاة فوهتها بقماش الململ ومزودة بقليل من السكر الجاف. وضعت القناني في حاضنات تحت ظروف مماثلة لتلك التي في غرفة التربية ولكن بدون إضاءة.

نقلت جميع البالغات البازغة إلى أقفاص التزاوج من الزجاج (طول ضلعها 20 سم) المزودة بالخميرة الجافة كمصدر بروتيني للإناث (8) ولتحسين النشاط التزاوجي للذكور (21) باستخدام قطع من القطن مرطبة بمحلول الخميرة في طبق بتري صغير، وقطع من القطن المرطبة بالمحلول السكري 5% وسكر المائدة الجاف (14) فضلاً عن قطع من القطن المرطبة بالماء في طبق بتري صغير (13).

زودت أقفاص التزاوج بثمار قرع الكوسة السليمة كوسط طبيعي لوضع البيض، ووضعت تحت ظروف غرفة التربية وتم استبدال الثمار التي غرزت فيها الحشرة بيضها بأخرى سليمة بشكل دوري.

المصدر الإشعاعي

تم استخدام خلية جاما 220 مصدرها الإشعاعي كوبلت 60 (^{60}Co) في تشيع الأعمار المختلفة للعذارى. وقد تراوح معدل الجرعة الإشعاعية خلال فترة البحث بين 1669.7 و 2056.2 جراي/ساعة. وحسب معدل الجرعة الإشعاعية اعتماداً على ما نشر سابقاً (5).

الحساسية الإشعاعية للعذارى بعمر 1-2 يوم والعقم الجنسي المستحدث في البالغات البازغة

تم معاملة 150 عذراء بعمر 1-2 يوماً، موزعة على أربعة مكررات، موضوعة في قناني زجاجية معقمة (ارتفاع 14 سم وقطر 9 سم)، سدت فوهاتنا بقطع من قماش الململ، مثبت برباط مطاطي، بالجرعات الإشعاعية 0، 10، 20، 30 و 40 جراي. بعد التشيع تم وضعها في حاضنات (درجة حرارة $27 \pm 2^\circ\text{C}$ ورطوبة نسبة $6 \pm 10\%$ وبدون إضاءة). تم متابعة وتسجيل عدد العذارى الميتة والبالغات البازغة (ذكور أو إناث) الطبيعية والمشوهة منها (اعتبرت الحشرات مشوهة على أساس بزوغ الحشرات بأجنحة مختزلة أو ضامرة أو متهذلة). لدراسة مستوى العقم المستحدث في البالغات الطبيعية البازغة، وزعت البالغات على ثلاث مجاميع في أقفاص التزاوج الموصوفة أعلاه تكونت كل مجموعة من أربعة أقفاص يحوي كل منها 3 ذكور و 3 إناث. ضمت المجموعة الأولى ذكوراً مشععة وإناثاً غير مشععة والمجموعة الثانية ذكوراً وإناثاً مشععة، أما المجموعة الثالثة فقد احتوت على ذكور غير مشععة وإناث مشععة، فضلاً عن مجموعة رابعة ضمت ذكوراً وإناثاً طبيعياً بالعدد نفسه باعتبارها مجموعة المقارنة. تم حساب أعمار الذكور والإناث ومتابعة وتسجيل أعداد البيض المنتج في كل

ظهر انخفاض معنوي متزايد في نسبة البيض الفاقس الملقى من قبل الإناث المشعة المتزاوجة مع الذكور المشعة وكذلك الإناث المشعة المتزاوجة مع الذكور الطبيعية في جميع المعاملات.

الحساسية الإشعاعية لعذارى بعمر 7 أيام والعقم الجنسي المستحدث في البالغات

يظهر الجدول 3 تأثير أشعة كاما في النسبة المئوية لموت العذارى المشعة بعمر 7 أيام حيث كانت 14% عند أقل جرعة مستعملة (10 جراي) و26% عند الجرعة 600 جراي، إلا أنها وصلت إلى 100% عند زيادة الجرعة إلى 700 جراي.

يوضح الجدول 2 معدل أعداد البيض لمجموعات التزاوج المختلفة للبالغات البازغة من عذارى مشعة بعمر 1-2 يوماً وبالجرعتين 10 و20 جراي وتلك التي لم تشع. أظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية في إنتاجية الإناث غير المعاملة بالإشعاع المتزاوجة مع الذكور المعاملة لكلتا الجرعتين ومعاملة المقارنة بينما ظهرت فروق معنوية في إنتاجية الإناث المعاملة بالجرعة 20 جراي المتزاوجة مع ذكور معاملة بالجرعة نفسها وكانت هناك فروق معنوية بين جميع المعاملات (0، 10 و 20 جراي) عند تزاوج إناث مشعة مع ذكور غير مشعة. وكان هناك إنخفاض معنوي في النسبة المئوية لفقس البيض الناتج من التزاوجات المختلفة الناتج من قبل الإناث الطبيعية المتزاوجة مع ذكور بازغة من عذارى معاملة بالجرعة 20 جراي والتي بلغت 68.15% مقارنة مع الشاهد (88.02%). كما

جدول 1. الحساسية الإشعاعية لعذارى ذبابة ثمار القرعيات *D. ciliatus* معاملة بعمر 1-2 يوم.

Table 1. Radiosensitivity of cucurbits fruit fly *D. ciliatus* pupae treated at the age of 1-2 days old.

متوسط العمر (يوم) Longevity (days)		النسبة الجنسية ذكور:إناث Sex ratio males: females	النسبة الكلية للبالغات المشوهة % Deformed adults	النسبة الكلية للبالغات الطبيعية % Normal adults	نسبة العذارى الميتة % Pupal mortality	الجرعة (جراي) Dose (Gray)
إناث females	ذكور males					
35.72 a	33.00 a	1 : 1.09	3 b	89 a	8.00 c	0
28.92 b	26.58 b	1 : 1.07	3 b	82 b	15.00 c	10
27.25 b	25.00 b	1 : 0.91	9 a	57 c	34.00 b	20
			0 b	3 d	97.00 a	30
			0 b	0 d	100.00 a	40

القيم المتبوعة بالحروف نفسها في كل عمود لا تختلف معنوياً بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود (DMRT) وعند مستوى احتمال 0.05.

Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different based on Duncan's multiple range test at P= 0.05.

*Tabulated χ^2 at P=0.05 is 3.84

* قيمة χ^2 الجدولية عند مستوى احتمال 0.05 = 3.84

جدول 2. تأثير أشعة كاما في أعداد البيض ونسب فقسها لمجموعات التزاوج لذبابة ثمار القرعيات *Dacus ciliatus* البازغة من عذارى مشعة بعمر 1-2 يوماً.

Table 2. Effect of Gamma rays on the fecundity and hatching rate for different *Dacus ciliatus* adults mating types emerged from 1-2 days old treated pupae.

متوسط أعداد البيض لمجموعات التزاوج المختلفة Average no. of eggs for each mating group						الجرعة (جراي) Dose (Gray)
نسبة فقس البيض لمجموعات التزاوج المختلفة Egg hatching rate for each mating group (%)			نسبة فقس البيض لمجموعات التزاوج المختلفة Egg hatching rate for each mating group (%)			
ذكور طبيعية × إناث مشعة	ذكور مشعة × إناث مشعة	ذكور طبيعية × إناث طبيعية	ذكور طبيعية × إناث مشعة	ذكور مشعة × إناث مشعة	ذكور مشعة × إناث طبيعية	
Normal males x irradiated females	Irradiated males x irradiated females	Irradiated males x normal females	Normal males x irradiated females	Irradiated males x irradiated females	Irradiated males x normal females	
88.02 a	88.02 a	88.02 a*	55.42 a	55.42 a	55.42 a	0
50.57 b	54.88 b	72.87 ab	48.08 b	51.25 a	58.00 a	10
27.28 c	28.78 c	68.15 b	28.00 c	29.92 b	55.00 a	20

المتوسطات المتبوعة بالحروف نفسها في كل عمود لا تختلف معنوياً بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05.

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different based on Duncan's multiple range test at P= 0.05

مختلفة. كان معدل عدد البيض للإناث الطبيعية المتزاوجة مع ذكور معاملة بالجرعة 10 جراي 58.58 بيضة/أنثى وهي أعلى من جميع المعاملات الأخرى بما فيها مجموعة الشاهد (55.42 بيضة/أنثى) في حين كان أقل متوسط لعدد البيض 38.50 بيضة/أنثى عند تعريض عذارى الذكور للجرعة 120 جراي.

حصل انخفاض تدريجي كبير في متوسط أعداد البيض في مجموعتي التزاوج للإناث المشععة المتزاوجة مع ذكور مشععة وكذلك المتزاوجة مع ذكور طبيعية، إذ وصل أقل معدل لعدد البيض الموضوع من قبل الإناث في كلا التزاوجين المذكورين سابقاً عند تعريضها إلى الجرعة 70 جراي 3.33 و 2.08 بيضة/أنثى، على التوالي وتوقف إنتاج البيض عند الجرعة 80 جراي في كلتا مجموعتي التزاوج. كما يوضح الجدول وجود انخفاض تدريج في النسبة المئوية للبيض الفاقس الموضوع من قبل الإناث المتزاوجة مع ذكور معاملة بأشعة جاما إذ وصل إلى 2.69% في الجرعة 90 جراي وتوقف الفقس في الجرعة 100 جراي.

كما يبين الجدول 3 النسبة المئوية للبالغات الطبيعية البازغة من هذه العذارى والتي كانت مقارنة لتلك التي في معاملة المقارنة بالرغم من وجود فروق معنوية حيث تراوحت بين 89% في المقارنة و58% عند 600 جراي. وبصورة عامة كانت نسب البالغات المشوهة منخفضة نسبياً إذ بلغت أعلى نسبة للكاملات المشوهة 16% عند الجرعة 600 جراي. وتشير نتائج النسبة الجنسية إلى عدم وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث.

كما يبين الجدول فروقاً معنوية متباينة في متوسط أعمار كل من الذكور والإناث إذ بلغ أقل متوسط لأعمار الذكور 25.42 يوماً عند تعريض العذارى لجرعة إشعاعية مقدارها 120 جراي مقارنة مع 33 يوماً للذكور مجموعة الشاهد بينما كان أقل متوسط لأعمار الإناث المشععة 27.58 يوماً في الجرعة 100 جراي مقارنة 35.75 يوماً للإناث مجموعة الشاهد.

يبين جدول 4 نتائج تأثير أشعة جاما في معدل عدد البيض للكاملات البازغة من عذارى بعمر 7 أيام معاملة بجرعات إشعاعية

جدول 3. الحساسية الإشعاعية لعذارى ذبابة ثمار القرعيات *D. ciliatus* المعاملة بعمر 7 أيام.

Table 3. Radiosensitivity of cucurbits fruit fly *D. ciliatus* pupae treated at the age of 7 days.

متوسط العمر (يوم) Longevity (days)	النسبة الجنسية ذكور : إناث Sex ratio males: females	النسبة الكلية للكاملات المشوهة % Deformed adults (%)	النسبة الكلية للكاملات الطبيعية % Normal adults(%)	نسبة العذارى الميتة % Pupal mortality	الجرعة (جراي) Dose (Gray)
35.75 a	1:1.09	3 b	89 a	8.00 e	0
34.42 ab	1:0.99	7 b	79 bc	14.00 ed	10
32.58 abc	1:0.96	8 b	78 bcd	14.00 ed	20
32.83 abc	1:1.10	6 b	76 bcd	18.00 bcd	30
31.42 bc	1:1.12	8 b	76 bcd	16.00 cde	40
32.67 abc	1:0.98	4 b	78 bcd	18.00 bcd	50
32.67 abc	1:1.07	8 b	69 ed	23.00 bc	60
32.08 bc	1:1.09	5 b	79 bc	16.00 cde	70
29.50 cd	1:0.99	6 b	78 bcd	16.00 cde	80
29.42 cd	1:1.31	5 b	78 bcd	17.00 cd	90
27.58 d	1:1.09	6 b	78 bcd	16.00 cde	100
29.33 cd	1:0.92	3 b	84 ab	13.00 ed	120
	1:1.08	8 b	74 cd	18.00 bcd	200
	1:0.85	7 b	74 cd	19.00 bcd	300
	1:1.04	15 a	62 ef	23.00 bc	500
	1:1.22	16 a	58 f	26.00 b	600
				100.00 a	700

النسب المتبوعة بالحروف نفسها في كل عامود لا تختلف معنوياً بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05.

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different based on Duncan's multiple range test at P= 0.05

*Tabulated x² at P=0.05 is 3.84

*قيمة x² الجدولية عند مستوى احتمال 0.05 = 3.84

جدول 4. تأثير اشعة جاما في أعداد البيض ونسب الفقس لمجموعات التزاوج لبالغات ذبابة ثمار القرعيات *D. ciliatus* البازغة من عذارى معاملة بعمر 7 أيام.

Table 4. Effect of Gamma rays on the fecundity and hatching rate of *Dacus ciliatus* adults mating groups emerged from 7 days old treated pupae.

نسبة فقس البيض لمجموعات التزاوج المختلفة Egg hatching rate for each mating group (%)			معدل عدد البيض لمجموعات التزاوج المختلفة Average no. of eggs for each mating group			الجرعة (جراي) Dose (Gray)
ذكور طبيعية × اناث مشععة Normal males x irradiated females	ذكور مشععة × اناث مشععة Irradiated males x irradiated females	ذكور مشععة × اناث طبيعية Irradiated males x normal females	ذكور طبيعية × اناث مشععة Normal males x irradiated females	ذكور مشععة × اناث مشععة Irradiated males x irradiated females	ذكور مشععة × اناث طبيعية Irradiated males x normal females	
88.02 a	88.02 a	88.02 a *	55.42 a	55.42 a	55.42 ab	0
51.36 b	70.53 b	87.78 a	39.92b	45.58 b	58.58 a	10
48.55 b	52.37 c	86.63 a	40.33 b	37.75 c	51.17 b	20
28.97 c	31.67 d	47.23 c	38.67 b	36.83 c	48.08 b	30
14.45 d	26.08 d	53.75 b	30.92 c	35.00 c	50.83 b	40
5.31 e	8.94 e	41.28 c	33.50 c	31.00 d	49.83 b	50
3.47 e	2.53 f	21.89 d	22.17 d	21.50 e	49.00 b	60
0.00 e	0.00 f	11.19 e	2.08 e	3.33 f	50.50 b	70
		5.22 ef	0.00 e	0.00 f	49.58 b	80
		2.69 f	0.00 e	0.00 f	50.75 b	90
		0.00 f	0.00 e	0.00 f	49.92 b	100
		0.00 f	0.00 e	0.00 f		120

المتوسطات المتبوعة بالحروف نفسها وللعمود نفسه لا تختلف معنوياً بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعند مستوى احتمال 0.05.

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different based on Duncan's multiple range test at P= 0.05

الأعمار العذرية المبكرة للحصول على البالغات التي تحمل عمقاً جنسياً كاملاً.

ويمكن القول أن تشعب الأعمار المبكرة من عذارى مختلف أنواع ذباب الفاكهة يؤدي إلى انخفاض معنوي كبير في معدلات بزوغ البالغات (3، 7، 15، 16، 25) في حين أشار Islam وآخرون (12) إلى إمكانية الحصول على كاملات من ذبابة البطيخ *Bactrocera cucurbitae* التي تصيب القرعيات في بنغلادش، تحمل عمقاً جنسياً كاملاً نتيجة تعريض عذارى هذا النوع بعمر 72 ساعة إلى الجرعة 50 جراي. الثابت علمياً كون تأثير الإشعاع كبيراً في الخلايا المنقسمة وبذلك يكون تأثيره مؤذياً في الخلايا الجسمية (السييتوبلازم الصبغات والأنسجة) في المراحل المبكرة للعذارى التي يجري فيها عملية تكوين تراكيب وأعضاء الحشرة الكاملة. وهكذا فمن المحتمل أن يؤثر ذلك سلباً في نسب موت العذارى ونسب بزوغ البالغات الطبيعية والمشوهة، وقد يؤثر لاحقاً في أعمارها. أما في المراحل المتأخرة للعذارى التي يتم فيها تكامل نمو وتطور الأجهزة التناسلية حيث تكون الخلايا الجنسية في أوج انقسامها ونشاطها فيؤثر الإشعاع في نمو المبايض وتكوين البيض مما يؤدي إلى انخفاض عدد البيض كذلك يؤثر في عملية تكوين الحيامن حيث يؤدي إلى انخفاض أعدادها أو حيويتها أو إحداث

كما يبين الجدول 4 النسبة المئوية لفقس البيض الموضوع من قبل الإناث المعاملة بالإشعاع والمتزاوجة مع ذكور معاملة وذكور طبيعية فقد حصل انخفاض متزايد في نسبة فقس البيض بزيادة الجرعات الإشعاعية لكلتا مجموعتي التزاوج، وكانت أقل نسبة فقس 2.53 و 3.47%، للمجموعتين على التوالي، عند تعريض العذارى للجرعة 60 جراي. وتوقف فقس البيض في الجرعة 70 جراي وأظهر التحليل الاحصائي فروقاً معنوية في جميع المعاملات مقارنة بمجموعة الشاهد.

المناقشة

تبين من تعريض عذارى ذبابة ثمار القرعيات بأعمار مبكرة وأخرى متأخرة إلى جرعات إشعاعية متصاعدة إلى أن الأعمار المبكرة كانت أكثر حساسية للإشعاع من الأعمار المتأخرة استناداً إلى الارتفاع المعنوي في نسب موت العذارى المشععة والانخفاض المعنوي لنسب بزوغ البالغات الطبيعية وأعمارها مع زيادة الجرعات الإشعاعية فضلاً عن عدم التمكن من استحداث العقم الكلي في الأعمار المبكرة مقارنة بالأعمار العذرية المتأخرة. وبالتالي يصبح من الصعب الاعتماد على

هلاک 99% من عذارى *Bactrocera correcta* التي تصيب ثمار الجوافة في تايلاند، بعد مرور 14 يوماً على المعاملة وتم الحصول على العمق الجنسي الكامل عند 60 جري (19). اما في جزيرة هاواي فقد أشار McInnis وآخرون (17) أن الجرعة 100 جري كانت كافية لإحداث عمق جنسي كامل وفي كلا الجنسين لذبابة البطيخ *B. cucurbitae* بعد تشيع العذارى بأعمار متأخرة.

وبناءً على كل ما تقدم، يمكن القول بأن هناك علاقة طردية بين الجرعات الإشعاعية والحساسية الإشعاعية وكان طور العذارى المتأخر هو الطور المناسب لاستحداث عمق جنسي كامل لبالغات الحشرة وأن الجرعة الأفضل للحصول على كاملات عقيمة هي 70 جري للإناث و100 جري للذكور.

طفرات مميتة سائدة فيها مما يؤثر سلباً في نسبة فقس البيض (9). وقد أشارت نتائج تعريض العذارى بعمر متأخر (7 أيام) بجرعات إشعاعية محددة إلى إمكانية الحصول على كاملات تحمل عمقاً جنسياً كاملاً مع ملاحظة كون الإناث أكثر حساسية للإشعاع من الذكور.

ذكر سابقاً (11) أن تعريض عذارى بعمر يوم واحد قبل بزوغ كاملات النوع *D. zonatus* إلى 70 و90 جري لم يؤد إلى تأثيرات سلبية في نسب موت العذارى وبزوغ البالغات وأعمارها وعند تزواج الذكور البازغة من عذارى مشععة مع إناث طبيعية لم تتأثر أعداد البيض الملقى لكنها لم تفقس، أما عند تزواج الإناث المشععة مع ذكور طبيعية أو مشععة فإن فترة ما قبل وضع البيض قد زادت وفي بعض الأحيان لم تنتج بيضاً. كما وجد ان الجرعة 994 جري تسبب في

Abstract

Alrubeai, H.F., G.S.B. Yousif, B.A. Al-Azzawi and B.Sh. Hamad. 2012. Radiosensitivity and Induction of Sexual Sterility in Irradiated Cucurbit Fruit Fly *Dacus ciliatus* (Loew) pupae. Arab Journal of Plant Protection, 30: 248-254.

The results of gamma irradiation of *Dacus ciliatus* (Loew) pupae indicated that the 1-2 days old pupae were more sensitive to irradiation than the 7 days old pupae. Emergence of adults from 7 days old treated pupae continued up to 700 Gray exposure, whereas it stopped at 40 Gray exposure of 1-2 days old pupae. Results showed the negative impact of irradiation on the reproductive potential of the adults emerged from irradiated pupae at both ages used, with females being more irradiation sensitive than males. Completely sterile males and females were obtained from 7 days old pupae irradiated with 100 Gray and 70 Gray, respectively. It can be concluded from this study that the sterile insects approach is potentially effective in managing cucurbit fruit fly population.

Keywords: *Dacus ciliatus*, Radiosensitivity, induced sterility.

Corresponding author: Hussain F. Alrubeai, Integrated Pest Control Research Center, Directorate of Agricultural research, P.O. Box 765, Baghdad, Iraq, Email: halrubeai@yahoo.com

References

- Christenson. 1963. Effect of gamma radiation on various stages of three fruit fly species. Journal of Economic Entomology, 56: 43-46.
8. Drew, R.A.I. 1987. Behavioral strategies of fruit flies of the genus *Dacus* (Diptera: Tephritidae) significant in mating and host-plant relationships. Bulletin of Entomological Research, 77: 73-81.
9. Franz, G. 2001. The genetic basis of SIT and all male strains. Pages 63-71. In: Proceedings of the seminar "Sterile insect technique as an environmentally friendly and effective insect control system", Mdeira, Portugal, 12-13 November 1999. 158 pp.
10. Hendrichs, J. 1996. Action programs against fruit flies of economic importance. Pages 513-519. In: Fruit fly pest: A world Assessment of their biology and management. B.A. McPherson and C.J. Stock (eds.). St Lucie Press.
11. Huque, H. and G.R. Malik. 1967. Control of fruit flies *Dacus zonatus* Saunder by gamma-rays. International Journal of Applied Radiation and Isotopes, 18: 658-661.
12. Islam, S., R. Huque, M.A. Wadud, M.A. Hossain, S.A. Khan. 2005. Management of melon fly infesting cucurbit growing areas of Bangladesh using sterile

المراجع

1. الحريري، غازي. 1978. الحشرات الاقتصادية في سوريا والبلاد المجاورة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، دمشق، سورية.
2. الربيعي، حسين فاضل. 2004. تقنية الحشرات العقيمة: الآفاق الحالية والمستقبلية. المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا، 1: 74-86.
3. الشمري، أحمد جاسم محمد. 2003. تأثير الإشعاع وبعض منظمات النمو الحشرية في السيطرة على ذبابة القرعيات *Dacus ciliatus* (Loew) (Diptera: Tephritidae) رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
4. مهدي، حسن سليمان أحمد. 2000. دراسات بيئية وحياتية لحشرة ذبابة ثمار القرعيات *Dacus ciliatus* (Loew) (Diptera: Tephritidae) وبعض طرق مكافحتها، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
5. ACEL. 1984. Certificate of measurement gamma cell 220 source no. GS-346 quality control commercial product Ottawa Canada.
6. Azab, A.K. and M.T. Kira. 1954. *Dacus ciliatus* Loew, an important pest attacking Cucurbitaceous plants in Upper Egypt. Bull. Soc. Fouad Ier. Entomol. XXXVIII: 379-382.
7. Balock, J.W., JR. A.K. Burditt and L.D.

19. **Pransopon, P. and M. Sutantawong.** 2005. Effect of gamma irradiation on mortality and sterility of guava fruit fly, *Bactrocera correcta* (Bezzi), treated at different ages. Page 360. In: Book of extended synopsis of FAO\IAEA International conference on "Area-wide control of insect pest, Vienna, Austria, 9-13 May 2005.
20. **SAS.** 2001. SAS\STAT "Users guide for personal computers release 6.12. SAS institute Inc. Cary, NC. 584 PP.
21. **Schroeder, W.J., D.L. Chambers and R.Y. Miyabara.** 1973. Reproduction of melon fly; Mating activity and compatibility of flies treated to function in sterile-release programs. Journal of Economic Entomology, 66: 661-663.
22. **Talhok, A.S.** 1983. Important insect's pests of Cucurbitaceous in Saudi Arabia. Anzeiger fuer schaedlingskunde pflanzenschutz Umweltschutz. 56: 6-9. (Cited in Rev. Appl. Entomol. A, 71 : 588)
23. **Vreysen, M.J.B., J. Gerardo-Abaya and J.P. Cayol.** 2005. Lessons learned from area-wide insect pest management programmes with SIT component; An IAEA\ FAO prospect ivy. Pages 24-25. In: Book of extended synopses of an IAEA\FAO International conference on 'Area- wide control of insect pest.Vienna, Austria, 9-13 May 2005.
24. **Yarom, I., Y. Mlihi, A. Svehkov, A. Friedberg, A. R. Horowitz and I. Ishaaya.** 1997. Biology and chemical of *Dacus ciliatus*. Phytoparasitica, 25: 143.
25. **Zumreoglu, A. and K. Akman.** 1988. Gamma irradiation of the Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata* Wied.): Emergence, longevity, sterility, and sexual competitiveness after treatment in air and partial nitrogen. Modern insect control. Nuclear techniques and biotechnology. Pages 293-298. IAEA Vienna.
- insect technique. Pages 129-130. In: Book of extended synopsis of FAO\IAEA International conference on "Area-wide control of insect pest.Vienna, Austria, 9-13 May 2005.
13. **Keiser, I., D.I. Chambers and E.L. Schneider.** 1972. Modified commercial containers and laboratory cages, watering devices and egg receptacles for fruit flies. Journal of Economic Entomology, 65: 1514-1516.
14. **Keiser, I. and E.L. Schneider.** 1969. Need for immediate sugar and ability to withstand thirst by newly emerged oriental fruit flies, melon flies and Mediterranean fruit flies untreated or sexually sterilized with gamma radiation. Journal of Economic Entomology, 62: 539-540.
15. **Lopes, D.F.** 1970. Sterile -male technique for eradication of Mexican and Caribbean fruit flies review of current status. Pages 111-117. In: Proceedings, Panel: Sterile-male technique for control of fruit flies. IAEA, Vienna.
16. **Macfarlane, J.J.** 1966. Control of the queens land fruit fly by gamma irradiation. Journal of Economic Entomology, 59: 884.
17. **McInnis, D., R.F.L. Mau, S. Tan, R. Lim, J. Komatsu, L. Leblanc, D. Muromotm, R. Kurashima and C. Albrecht.** 2005. Development and field release of genetic sexing strains of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae*, and oriental fruit fly *B. dorsalis*, in Hawaii. Page 128. In: Book of extended synopsis of FAO\IAEA International conference on "Area-wide control of insect pest.Vienna, Austria, 9-13 May 2005.
18. **Moans, A.M.H. and M.S. Abdul-Rassoul.** 1989. First record of *Dacus ciliatus* (Loew) (Diptera: Tephritidae) as a pest of cucumber in Iraq. Bulletin Iraq Natural History Museum, 8: 173-174.

Received: July 24, 2006; Accepted: December 15, 2011

تاريخ الاستلام: 2006/7/24؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2011/12/15