



الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية

هـ ط ذ س - ز / ت ت إ 209
كاتون الأول 2008

تقرير عن تجربة استطلاعية مخبرية
قسم الزراعة

تأثير أشعة غاما في بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط
Ephestia kuehniella وإمكانية استعمال البيوض المقتولة
بالأشعة المؤينة لتربية طفيل البيوض *Trichogramma cacoeciae*

د. محمد منصور

هـ ط ذ س - ز / ت ت إ 209

المحتويات

<u>رقم الصفحة</u>	<u>المحتويات</u>
3	المستخلص
4	المقدمة
6	المواد والطرائق
9	النتائج
14	المناقشة
17	المراجع
20	المستخلص بالإنكليزية
21	شكر

تأثير أشعة غاما في بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella*
وإمكانية استعمال البيوض المقتولة بالأشعة لتربية طفيل البيوض *Trichogramma*
cacoeciae

المستخلص

د. محمد منصور

قسم الزراعة، هيئة الطاقة الذرية السورية

درست حساسية بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella*، في مراحل مختلفة من تطورها، لأشعة غاما، كما درست درجة قبول البيوض المشعة للإصابة بطفيل الترايكوغراما *Trichogramma cacoeciae*. إضافة إلى ذلك، فقد درس تأثير الأشعة المؤينة في سرعة نمو و تطور اليرقات والعذارى الناتجة عن بيوض مشعة و درجة قبول إناث الطفيل للبيوض المشعة. بينت النتائج أن حساسية بيوض فراشة الطحين للأشعة المؤينة تناقصت مع ازديادها في العمر. أثرت أشعة غاما أيضاً، بشكل سلبي، في نسبة تحول اليرقات الناتجة عن بيوض مشعة إلى فراشات و في سرعة هذا التحول، كما تأثرت سرعة نمو اليرقات الناتجة عن بيوض مشعة سلباً. أما تأثير الأشعة المؤينة في درجة قبول البيوض المشعة من قبل الطفيل *T. cacoeciae* فقد كان إيجابياً إذ زادت نسبة التطفل في البيوض المشعة عن تلك المقتول بالتبريد.

الكلمات المفتاحية: الحشرات، التشعيع، البيوض، *Ephestia kuehniella*, *Trichogramma*

cacoeciae.

**Effects of gamma radiation on the Mediterranean flour moth
eggs and acceptability of irradiated eggs by *Trichogramma cacoeciae* females**

M. Mansour
Department of agriculture,
Syrian atomic energy Commission

Abstract

The sensitivity of the Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella*, eggs in different stages of development to gamma irradiation was studied and the acceptability of irradiated eggs by *Trichogramma cacoeciae* females was examined. In addition, the developmental rate of immature stages (larvae and pupae), resulting from irradiated eggs, to the adult stage was examined and the acceptance of irradiated eggs to *T. cacoeciae* females was evaluated. Results showed that the radio-sensitivity of *E. kuehniella* eggs decreased with increasing age. Irradiation also negatively affected survival to the adult stage and the rate of development of immature stages (larvae and pupae) to adults. In addition, the rate of development of immature stages resulting from irradiated eggs was negatively affected. Furthermore, irradiation positively affected the degree of acceptance of eggs to parasitization; irradiated eggs were more acceptable to *T. cacoeciae* than cold treated ones.

Key words: Insecta, Irradiation, Eggs, *Ephestia kuehniella*, *Trichogramma*

المستخلص

درست حساسية بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella*، في مراحل مختلفة من تطورها، لأشعة غاما، كما درست درجة قبول البيوض المشععة للإصابة بطفيل الترايكوغراما *Trichogramma cacoeciae*، فقد عرضت بيوض فراشة الطحين بأعمار تراوحت في بين 1-24 و 49-72 ساعة، بفارق 24 ساعة بين المجموعة و الأخرى، لجرعات إشعاعية تراوحت بين 25 و 400 غراي، و درس تأثير التشعيع على نسبة فقس البيوض، و نسبة تحول اليرقات الناتجة عن البيوض المشععة إلى فراشات. إضافة إلى ذلك، فقد درس تأثير الأشعة المؤينة في سرعة نمو و تطور اليرقات و العذارى الناتجة عن بيوض مشععة و درجة قبول إناث الطفيل للبيوض المشععة. بينت النتائج أن حساسية بيوض فراشة الطحين للأشعة المؤينة تناقصت مع ازديادها في العمر، فقد انخفض معدل فقس البيوض بشكل معنوي عند تشعيها بعمر 1-24 ساعة بجرعة 25 غراي وتوقف كلياً عند جرعة 75 غراي، في حين أدى تشعيع البيوض بعمر 25-48 ساعة بالجرعة نفسها (75 غراي) إلى نسبة فقس زادت عن 14%. أما البيوض المشععة بعمر 49-72 ساعة فقد كانت الأكثر مقاومة للأشعة المؤينة إذ لم تؤثر جرعة 50 غراي في معدل الفقس كما أن جرعة 300 لم تكن كافية لوقف الفقس كلياً. أثرت أشعة غاما أيضاً، بشكل سلبي، في نسبة تحول اليرقات الناتجة عن بيوض مشععة إلى فراشات و في سرعة هذا التحول. فمثلاً، توقف تحول اليرقات الناتجة عن البيوض المشععة إلى فراشات، عند تشعيها بعمر 25-48 ساعة بجرعة 75 غراي وعند تشعيها بعمر 49-72 ساعة بجرعة 150 غراي. كما تأثرت سرعة نمو اليرقات الناتجة عن بيوض مشععة سلباً، ففي حين انبثق أكثر من 97% من فراشات الشاهد خلال 30 يوماً من ظهور أول فراشة، لم تزد نسبة الفراشات المنبثقة الناتجة عن بيوض معاملة بجرعة 25 غري وبعمر 25-48 ساعة و 49-72 ساعة عن 53 و 69% على التوالي. أما تأثير الأشعة المؤينة في درجة قبول البيوض المشععة من قبل الطفيل *T. cacoeciae* فقد كان إيجابياً إذ زادت نسبة التطفل في البيوض المشععة عن تلك المقتول بالتبريد.

المقدمة

تزرع شجرة التفاح في سورية، نظراً للظروف البيئية المناسبة، في مساحات واسعة، إذ تبلغ المساحة المزروعة بهذه الشجرة ما يزيد عن 50 ألف هكتاراً (Anonymous, 2005). تصاب هذه الشجرة، كغيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى، بعدد من الآفات الزراعية، ولكن أهمها، في سورية، هي فراشة ثمار التفاح *Cydia pomonella* (L.) (Talhouk, 1954). تتراوح نسبة الإصابة، في الحقول المهملة، بين 80 و 100% (Schneider, 1957; Mansour, 2002) مما يؤكد على استحالة زراعة التفاح في هذا البلد، من الناحية الاقتصادية، دون مكافحة فعالة لهذه الآفة.

تتطلب مكافحة هذه الحشرة، في سورية، 6-8 رشات بالمبيدات الكيميائية خلال موسم النمو ومعروف أن للمكافحة الكيميائية تأثيرات سلبية متعددة، مثل إمكانية ظهور صفة المقاومة، والقضاء على الأعداء الحيوية، وإخلال التوازن البيئي، وتفاقم الإصابة بالأكاروسات (Carde and Minks, 1995, Welter et al., 1991; Varela et al., 1993; Knight et al., 1994, Rothschild, 1982). كما أن ارتفاع بقايا المبيدات على الثمار، نتيجة لبرامج المكافحة المكثفة لهذه الآفة قد أدى إلى صعوبات في تصدير الفائض المحلي من هذا المحصول (Al-Motny, 1997).

دفعت الخسائر الكبيرة لمحصول التفاح، نتيجة للإصابة بهذه الآفة (فقد جزء من المحصول نتيجة للإصابة وكلفة عملية المكافحة ذاتها وخسائر أخرى غير مباشرة ناتجة عن الأخطار التي تسببها المبيدات على الصحة العامة والبيئة)، والصعوبة في تصدير الفائض، نتيجة لارتفاع حمولته من بقايا المبيدات عن الحدود المسموح بها، المسؤولين عن برامج مكافحة الآفات في سورية، إلى التفكير جدياً بطرق بديلة لمكافحة هذه الآفة. تعتمد الإستراتيجية الجديدة على تقليل اعتماد المزارعين على المبيدات الكيميائية كوسيلة أساسية لمكافحة هذه الآفة، وبخاصة على استعمال برامج المكافحة الحيوية والمتكاملة، التي تعتمد على استعمال مواد غير سامة (فرمونات) ومبيدات انتخابية (منظمات نمو) وإجراءات زراعية (نظافة الحقل، تقليم، الخ.....) والأعداء الحيوية، وخاصة منها طفيليات البيوض.

سجل الطفيل *Trichogramma cacoeciae*، على بيوض فراشة ثمار التفاح في جنوب سوريا (AL_Motny, 2003) وهو شائع على بيوض هذه الحشرة، وخاصة في الحقول المهملة. يتطفل هذا النوع على بيوض عائلة لافات الأوراق Tortricidae التابعة لرتبة حرشفيات الأجنحة، بشكل عام، و بيوض فراشة ثمار التفاح و فراشة ثمار العنب، بشكل خاص (Cross et al., 1999; Ibrahim and Haider et al., 2001; Holst, 2001). يتطلب إطلاق هذا الطفيل في الحقل تربيته على نطاق واسع و يتم هذا عادة على بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* كعائل بديل، نظراً لان تربيته على بيوض فراشة ثمار التفاح مكلف جداً. تتطلب عملية التربية هذه قتل بيوض فراشة الطحين قبل تعريضها للطفيل لتحاكي أية مشاكل يمكن أن تنشأ عن فقس البيوض غير المتطفل عليها ويتم هذا، غالباً، بتخزينها على حرارة منخفضة ($1\pm 26^{\circ}\text{C}$) لمدة ثلاثة أسابيع (Vieira and

(Tavares, 1992)، ولكن يؤدي هذا إلى تعقيد عملية التربية، إذ تتطلب هذه الطريقة توفر بيوض مينة بعمر عدة أسابيع بشكل مستمر، كما تؤدي المعاملة بالحرارة المنخفضة إلى خفض رغبة الطفيل في التطفل على هذه البيوض و تتدهور صلاحيتها مع الزمن (Vieira and Tavares, 1995). تعد الأشعة المؤينة احد الوسائل السريعة المستعملة لقتل بيوض الحشرات و قد استعملت لهذا الغرض من قبل (Brower, 1982; Tilton and Brower, 1983; Toba and Burditt, 1992) و لكن تحديد الجرعة الإشعاعية اللازمة لقتل البيوض يتطلب دراسة حساسيتها لأشعة غاما.

هدفت هذه التجربة إلى دراسة تأثير أشعة غاما في بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط، و بشكل خاص، تأثيرها في فقس البيوض و قدرة اليرقات الناتجة عن بيوض مشبعة على الاستمرار في الحياة و سرعة تطورها إلى فراشات. إضافة إلى ذلك، فقد هدفت إلى دراسة مدى تقبل البيوض المعاملة بالأشعة المؤينة، من قبل إناث الطفيل *T. cacaoeciae*، مقارنة بالبيوض المقتولة عن طريق تخزينها على حرارة منخفضة.

المواد والطرائق المستعملة

تربية فراشة الطحين *E. kuehniella*

رُبيت فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط في غرفة منفصلة على حرارة 1 ± 26 م° ورطوبة نسبية $10\pm 50\%$ ونوبة ضوئية مقدارها 8:16 ساعة (إضاءة: ظلام). غذيت اليرقات على سميد القمح ضمن صواني خاصة مصنوعة من الألمنيوم قياس 60×40 سم اذ وضعت الصواني فوق بعضها في قفص نصف شفاف (قفص التربية) مصنوع من البليكسي كلاس قياس $140\times 80\times 50$ قاعدته على شكل قمع. جُمعت الفراشات يوميا من قفص التربية في مرطبان مصنوع من البولي إيثيلين مركب على الجزء السفلي من القفص بعد ضخ غاز ثاني اوكسيد الكربون فيه. نقلت الفراشات المجموعة إلى قفص آخر نصف شفاف (قفص الإباضة) مصنوع من البليكسي كلاس أيضاً قياس $25\times 25\times 50$ سم يغطي أسفله شبك معدني ناعم يسمح بمرور البيوض، كما زود القفص بشرائح من القماش الشبكي تتدلى من الأعلى إلى الأسفل لتأمين مكان راحة و تزواج للفراشات. جُمعت البيوض المتساقطة من خلال الشبك الناعم في أسفل القفص، يوميا، و نخلت للتخلص من الشوائب العالقة بها (أجزاء من الحشرات و مخلفاتها) ثم وزنت و حضنت في درجة حرارة 1 ± 26 م°. و لتجديد المزرعة، نثرت البيوض التي على وشك الفقس (بعمر 72 ساعة) فوق وسط التربية (سميد القمح) الموضوع في صواني تربية اليرقات بمعدل 20ملغ/ 100 غ سميد و حضنت الصواني على حرارة 1 ± 26 م°.

تحضير البطاقات الحاملة للبيوض

لدراسة حساسية بيوض فراشة الطحين لأشعة غاما وتقبل الطفيل *T. cacaoeciae* للبيوض المشعة، حضرت شرائح "بطاقات" من الكرتون الأصفر قياس 15×2 سم. طليت البطاقات بالصمغ العربي وتركت عدة دقائق لتجف قليلاً ثم نثرت فوقها البيوض بمعدل 20 بيضة/سم². وللتأكد من عمر البيوض المستعملة في التجارب فقد استعملت البيوض الناتجة عن القطفة الأولى فقط لكي نضمن عدم تلوثها ببيوض ذات أعمار مختلفة.

تربية طفيل البيوض *T. cacaoeciae*

جُمعت سلالة طفيل الترايكوغراما المستعملة في هذه الدراسة من منطقة زراعة التفاح في ظهر الجبل في محافظة السويداء في ربيع عام 2005 وربيت منذ ذلك الحين على بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط. تمت التربية في حاضنات على حرارة 1 ± 26 م° و رطوبة نسبية 60-70% و 12 ساعة إضاءة. قتلت بيوض فراشة الطحين المستعملة في التربية بتخزينها على حرارة 1 ± 2 م° لمدة ثلاثة أسابيع. وضعت قطعة صغيرة من ورق الكرتون الأصفر الحامل لبيوض فراشة الطحين المصابة بطفيل الترايكوغراما في أنبوب اختبار (20×2.5 سم) وزود الأنبوب بنقطة صغيرة من العسل النقي على السطح الداخلي و أغلق بقطعة من

القطن. عند بدء خروج الطفيل من البيوض، أدخلت شريحة كرتونية حاملة لبيوض فراشة الطحين (نحو 600 بيضة)، إلى الأنبوب لمدة 24 ساعة تعرضت خلالها للتطفل من قبل إناث الطفيل و استبدلت بعدها بشريحة جديدة و نقلت إلى أنبوب زجاجي معقم.

التشعيع

شُععت بيوض فراشة الطحين في جهاز كوبالت 60 مزود بمصدر لأشعة غاما يحيط بحجرة التشعيع (25x15 سم) وهو من نوع Issledovatel Gamma Irradiator, Techsnabexport Co. Ltd. USSR. بلغ معدل الجرعة عند التشعيع نحو 20.6 غري/دقيقة بمعامل تجانس (نسبة الجرعة العظمى إلى الصغرى) مقداره 1.14 وقد استعمل محلول فركي (Fricke solution) في معايرة معدل الجرعة. شُععت البيوض وهي محمولة على شرائح من الكرتون الأصفر بمعدل 600 بيضة لكل شريحة وكررت كل جرعة 5 مرات. تراوح عمر البيوض عند تشعيها بين 24 و 72 ساعة بفاصل 24 ساعة بين المجموعة والأخرى. وضعت البيوض عند تشعيها في وسط حجرة التشعيع وتراوحت الجرعة المستعملة، وفقاً لعمر البيوض، بين 25 و 400 غري.

تأثير أشعة غاما في معدل فقس البيوض

أعيدت البطاقات الحاملة للبيوض إلى المختبر بعد تشعيها مباشرة و حضنت داخل مرطبات شفاقة من البولي إيثيلين على حرارة 26 ± 1 م. احتوى كل مرطبان على نحو 300 غ من سميد القمح و أغلقت فوهته بشبك قماشى ناعم. فحصت البيوض بعد أسبوعين من تحضينها تحت المكبرة و سجل عدد البيوض الفاقسة و حسبت نسبة الفقس من قسمة عدد البيوض الفاقسة على المشعة.

تأثير أشعة غاما في تحول اليرقات إلى فراشات

حضنت المرطبات الحاوية على يرقات فراشة الطحين الناتجة عن فقس البيوض المشعة في التجربة السابقة على حرارة 26 ± 1 م حتى بدأ انبثاق الفراشات. أزيلت الفراشات المنبثقة يومياً و سجل عددها و فحص السميد المتبقي في المرطبات بعد توقف ظهور الفراشات و سجل عدد اليرقات أو العذارى الموجودة فيه. حسبت نسبة تحول اليرقات إلى عذارى من قسمة عدد الفراشات الناتجة على عدد البيوض الفاقسة.

تأثير أشعة غاما في معدل تطور الحشرات

سجل عدد الفراشات المنبثقة يومياً في معاملات التجربة كافة و جدولت النتائج كل عشرة أيام. حسبت نسبة ظهور التراكمي للفراشات كل عشرة أيام بقسمة عدد الفراشات المنبثقة خلال هذه المدة في كل معاملة على المجموع الكلي للفراشات المنبثقة في تلك المعاملة.

تقبل الطفيل للبيوض المشعة

حضر لهذه الدراسة نوعين من بطاقات البيوض (5x2 سم) تحمل كل منها نحو 200 بيضة. حمل النوع الأول من البطاقات بيوضاً قتلت بالتبريد (1 ± 26 م لمدة ثلاثة أسابيع) في حين حمل النوع الثاني بيوضاً قتلت بتعرضها للأشعة المؤينة (150، 200 أو 250 غري). علمت البطاقات بشكل مناسب و وضع كل منها في أنبوب اختبار قياس 2.5x20 سم و أدخلت أنثى الطفيل بعمر 24 ساعة إلى الأنبوب و أعطيت فترة 24 ساعة للتطفل على البيوض. أزيلت الإناث بعد ذلك و حضنت البيوض على حرارة 1 ± 26 م لمدة أسبوع و فحصت و سجل عدد البيوض المتطفل عليها (يتحول لونها إلى أسود)، ثم حسب متوسط عدد البيوض المتطفل عليها لكل جرعة و كررت هذه التجربة عشر مرات.

تحليل النتائج

حللت نتائج التجارب السابقة باستعمال اختبار تحليل التباين، كما استعمل اختبار فيشر لأقل فرق معنوي (LSD) لإيجاد الفروقات بين المتوسطات المختلفة.

النتائج

تشير نتائج تأثير أشعة غاما في نسبة فقس بيوض فراشة الطحين (الجدول 1) إلى أن حساسية هذه البيوض للأشعة المؤينة قد تناقصت مع تقدمها في العمر، فقد انخفض معدل فقس البيوض المشععة بعمر 1-24 ساعة، بشكل معنوي، عند جرعة 25 غري و توقف كلياً عند جرعة 75 غري، في حين كانت البيوض المشععة بعمر 25-48 ساعة أقل حساسية للأشعة المؤينة إذ توقف فقس البيوض كلياً عند جرعة 125 غري و زاد معدل الفقس بمعدل ستة أضعاف على جرعة 25 غراي عن تلك المشععة بعمر 1-24 ساعة. أما البيوض المشععة بعمر 49-72 ساعة (عدة ساعات قبل بدء الفقس) فقد كانت الأقل حساسية للأشعة المؤينة من بين البيوض المختبرة، إذ لم يتأثر فقس البيوض بشكل معنوي على جرعة 50 غراي و احتجنا لجرعة 350 غري لوقف فقس البيوض بشكل كامل.

عمر البيوض عند التشجيع (ساعة)			الجرعة (غري)
72-49 % للوصول لطور الفراشة	48-25 % للوصول لطور الفراشة	24-1 % للوصول لطور الفراشة	
70.7 ^a	70.7 ^a	70.7 ^a	0
x	15.7 ^b	4.3 ^b	25
29.9 ^b	0.8 ^c	0.0	50
x	0.0	0.0	75
0.5 ^c	0.0	0.0	100
x	0.0	x	125
0.0	0.0	x	150

جدول 1 . تأثير أشعة غاما في نسبة فقس بيوض فراشة الطحين *Ephestia kuehniella*
تشير المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه إلى عدم وجود فروق معنوية

يظهر الجدول 2 نتائج تأثير أشعة غاما في قدرة يرقات فراشة الطحين الناتجة عن بيوض مشعة في الوصول إلى طور الحشرة الكاملة. يبين الجدول أن جرعة 25 غراي أثرت بشكل معنوي في قدرة اليرقات الناتجة عن بيوض مشعة بعمر 1-24 ساعة في الوصول إلى طور الحشرة الكاملة، وأوقفت جرعة 50 غراي، بشكل كامل، تحول تلك اليرقات إلى فراشات. أما في البيوض التي شععت بعمر 25-48 أو 72-48 ساعة فقد أخفقت اليرقات الناتجة عنها في التحول إلى حشرات كاملة عند جرعتي 75 و 150 غري على التوالي، كما أظهرت التحريات التي جرت للبيئة الغذائية، بعد توقف خروج الفراشات، أن عدداً قليلاً من اليرقات الناتجة عن بيوض تعرضت بعمر 49-72 ساعة لجرعة 150 غراي قد وصلت إلى طور العذراء و لكن جميع اليرقات الناتجة عن بيوض تعرضت لجرعة 200 غراي (أو أكثر) ماتت قبل تعذرهما.

عمر البيوض عند التشعيع (ساعة)			الجرعة (غري)
72 -49	48 -25	24 -1	
% للفقس	% للفقس	% للفقس	
95.3 ^a	95.3 ^a	95.3 ^a	0
x	70.5 ^b	11.8 ^b	25
96.6 ^a	28.8 ^c	0.6 ^c	50
x	14.5 ^d	0.0	75
79.9 ^b	4.6 ^e	0.0	100
x	0.0	X	125
50.1 ^c	0.0	X	150
20.1 ^d	x	x	200
5.6 ^e	x	X	250
0.8 ^f	x	x	300
0.0	x	x	350
0.0	x	x	400

جدول 2. تأثير أشعة غاما في قدرة الحشرات الناتجة عن بيوض مشععة في الوصول إلى طور الحشرة الكاملة.

تشير المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه إلى عدم وجود فروق معنوية

يعرض الجدول 3 بيانات عن تأثير أشعة غاما في سرعة نمو و تطور الأطوار غير الكاملة (يرقات و عذارى) لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط. الناتجة عن بيوض مشععة، وتبين النتائج بوضوح أن التشعيع أثر سلباً في نمو و تطور اليرقات الناتجة عن بيوض مشععة و أن هذا التأثير قد ازداد مع زيادة الجرعة الإشعاعية. فعلى سبيل المثال، عند تشعيع بيوض بعمر 72-49 ساعة بجرعة 100 غراي انبثق أقل من 10% من الفراشات خلال الثلاثين يوماً الأولى، وبالمقابل فقد بلغت هذه النسبة 69 و 97% بالنسبة للفراشات الناتجة عن بيوض عرضت لجرعة 50 و صفر (0) غراي (الشاهد) على التوالي، مع ضرورة الإشارة إلى أن خروج جميع الفراشات (100%) الناتجة عن بيوض تعرضت بعمر 48-25 ساعة لجرعة 50 غراي خلال 20 يوماً قليل الأهمية على اعتبار أن المجموع الكلي للحشرات الناتجة عن تلك المعاملة هو اثنتان فقط.

جدول 3 تأثير أشعة غاما في معدل نمو الأطوار غير الكاملة لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط

المعدل التراكمي (% من المجموع) لظهور الفراشات مع الزمن (أيام)						الجرعة (غراي)	عمر البيوض عند تشعيها (ساعة)
60	50	40	30	20	10		
99.7	99.4	99.3	97.4	85.8	44.1	0	24 - 1
86.7	66.7	53.3	53.3	26.7	6.7	25	
99.7	99.4	99.3	97.4	85.8	44.1	0	48 - 25
93.7	91.8	80.7	69.3	44.3	9.8	25	
100	100	1000	100	100	0	50	
99.7	99.4	99.3	97.4	85.8	44.1	0	72 - 49
99.9	99.2	92.4	69.0	29.9	2.1	50	
100	81.8	63.6	9.1	0.0	0.0	100	

تشير نتائج تأثير أشعة غاما في درجة تقبل طفيل الترايكوغراما للبيوض المشعة لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط (الجدول 4) إلى وجود تناسب عكسي بين عمر البيوض ودرجة تقبل الطفيل لها سواء كانت مقتولة بالأشعة المؤينة أم بالتبريد وتشير النتائج أيضا إلى أن البيوض المشعة كانت أكثر قبولا للطفيل من البيوض المقتولة بالتبريد، ولكن لم تكن الفروق معنوية بين الجرعات المختلفة.

جدول 4. تأثير أشعة غاما في درجة تقبل طفيل البيوض *Trichogramma cacaeciae* للبيوض المعاملة.

متوسط عدد البيوض المتطفل عليها/أنثى و عمر البيوض (ساعة) عند التشيع			المعاملة
72-49	48-25	24-1	
2.1	15.9 ^a	22.2 ^a	شاهد (بيوض مقتولة بالتبريد)
1.6	21.6 ^b	31.2 ^b	بيوض مشعة (150 غري)
2.7	22.8 ^b	29.1 ^b	بيوض مشعة (200 غري)
2.9	20.1 ^b	32.0 ^b	بيوض مشعة (250 غري)

تشير المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه إلى عدم وجود فروق معنوية

المناقشة

يربى الطفيل *T. cacaoeciae* الذي يعد من أهم طفيليات البيوض لفراشة ثمار التفاح، على بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط و لكن وجود بيوض غير متطفل عليها، و غالبا ما يحدث هذا، يمكن أن يؤدي إلى إشكالات متعددة تنتج عن فقس هذه البيوض. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تهاجم اليرقات الناتجة عن البيوض غير المتطفل عليها البيوض المتطفل عليها كما لا يمكن استعمال مثل هذه البيوض في مكافحة حشرات المخازن خوفا من أن تصبح الحشرات الناتجة عنها، بحد ذاتها، مصدرا للإصابة. ولتحاشي مثل هذه الإشكاليات، نلجأ إلى قتل البيوض المستعملة في تربية الطفيل بتخزينها عادة على حرارة منخفضة، و ذلك قبل تعريضها للطفيل (Vieira and Tavares, 1992). يعقد هذا الإجراء عملية التربية، كما أن البيوض المبردة اقل قابلية للإصابة بالطفيل، و تتدهور صلاحيتها مع الزمن (Vieira and Tavares, 1995). استخدمت الأشعة فوق البنفسجية (UV) أيضا في قتل بيوض الفراشات قبل استعمالها في تربية طفيليات البيوض (Breniere 1965, Calderon and Navarro 1971) كما استعملت في قتل بيوض فراشة الطحين لهذا الغرض أيضا (Voegelé et al. 1974, Goldstein et al., 1983) ولكن قدرة الاختراق الضعيفة جدا لهذه الأشعة، تتطلب تعريضها لها بسماكة لا تزيد عن طبقة واحدة من البيوض مما يحد من إمكانية استعمال هذه الطريقة.

اقترح البدري (Elbadry, 1965) إمكانية استعمال بيوض حرشفيات الأجنحة المعالجة بالأشعة المؤينة لتربية طفيليات البيوض كما اختبر مارستو و ايرتيل (Marston and Ertel, 1964) إمكانية استعمال البيوض المعالجة بالأشعة المؤينة لتربية الطفيل *T. minutum* و وجدوا أن الطفيل يتطور في البيوض المشععة بشكل مشابه لتطوره في البيوض غير المشععة. تلاهاتين الدراستين عدة دراسات لاستقصاء إمكانية قتل بيوض حرشفيات الأجنحة بالأشعة المؤينة و صلاحية البيوض المعاملة بهذه الأشعة لتربية طفيل الترايكوغراما (Brower, 1982).

بينت نتائج هذه التجارب، بشكل عام، أن حساسية بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط لأشعة غاما تناقصت مع زيادة عمر البيوض و بلغت هذه الحساسية أدنى حد لها في البيوض التي على وشك الفقس. بينت التجارب أيضا أن جرعا منخفضة نسبيا من أشعة غاما (125 غراي) كانت كافية لمنع بيوض فراشة الطحين من الفقس، و خاصة عند تعريض البيوض للأشعة في اليومين الأولين من العمر، وهو العمر المناسب لتطفل الترايكوغراما. تتفق هذه النتائج، بشكل عام، مع البيانات التي أوردتها باحثون آخرون لمجموعة كبيرة من الحشرات (Tilton and Brower 1983) وتبين النتائج أيضا أن بيوض فراشة الطحين حساسة نسبيا للأشعة المؤينة، خاصة عند مقارنتها مع بيوض حشرات أخرى من الرتبة نفسها، كبيوض فراشة ثمار التفاح. فمثلا، وجد أن جرعة 350 غراي تؤدي إلى وقف كامل لفقس بيوض فراشة الطحين بعمر 49-72 ساعة (قرب فقسها) في حين أن تعريض بيوض فراشة ثمار التفاح في مرحلة مشابهة من تطورها (قرب فقسها)، بالجرعة نفسها، لم يخفض

معدل الفقس لأكثر من 50% (Mansour, 2004). مع ذلك، فعند اعتماد نسبة انبثاق الفراشات من البيوض المعاملة، بدلا من نسبة الفقس، كأساس لقياس الفعالية، تبدو بيوض هذه الحشرة أكثر حساسية، فجرعة 50 غري منعت تحول اليرقات الناتجة عن بيوض بعمر 1-24 ساعة إلى فراشات، وخفضت نسبة تحولها إلى فراشات إلى أقل من 1% عند معاملة البيوض بعمر 25-48 ساعة، مما يسمح بتخفيض الجرعة الإشعاعية، عند الرغبة، خاصة إذا ما تبين أن جرعا اخفض (50 غري مثلا) أفضل لمعاملة هذه البيوض.

بينت التجارب أيضا أن البيوض المقتولة بالأشعة المؤينة أكثر قبولا للتطفل من قبل إناث الطفيل من البيوض المقتولة عن طريق تخزينها على حرارة منخفضة. فقد ازداد متوسط عدد البيوض المتطفل عليها/أنثى/ يوم في البيوض المعاملة بعمر 1-24 و 24-48 ساعة بجرعة 150 غري بمعدل 35 و 40% على التوالي عن تلك المقتولة بالتبريد. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن قبول البيوض لايغني، بالضرورة، أنها مناسبة لتطور الطفيل، ولكن تشير النتائج التي حصل عليها باحثون آخرون إلى أن قبول طفيليات البيوض من الجنس الترايكوغراما للبيوض المشععة هي ظاهرة عامة (Elbadry 1965, Marston and Ertle 1969, Lewis and Young 1972) و لذلك فمن الممكن استعمال بيوض فراشة الطحين المقتولة بالأشعة المؤينة في برامج تربية الطفيل *T. cacoeciae* شريطة أن لا يكون لهذه المعاملة أية تأثيرات سلبية على نمو وتطور الطفيل. كما يمكن استعمال البيوض المقتولة بالأشعة والحاملة لطفيل الترايكوغراما في المخازن لمكافحة حشرات حرشفيات الأجنحة دون الخوف من التداعيات التي يمكن أن تنتج عن فقس بعض هذه البيوض.

و من الناحية العلمية، فإن نتائج هذه الدراسة تشير إلى إمكانية قتل بيوض فراشة الطحين المستعملة لتربية الترايكوغراما بجرع منخفضة من أشعة غاما (150 غراي)، كما تبين أن إناث الطفيل *T. cacoeciae* تتطفل بشكل عادي على البيوض المشععة، و الواقع أن البيوض المقتولة أكثر قابلية للتخزين (Voegelé et al. 1974). و باختصار يمكن القول انه يمكن استعمال أشعة غاما لقتل بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط المستعملة في تربية الطفيل الترايكوغراما، و انه من الممكن دمج هذه المعاملة بسهولة في نظام تربية هذا الطفيل مما يمكن من زيادة كفاءة التربية و تحاشي المشاكل الناتجة من التربية على بيوض حية. مع ذلك، فلا بد من دراسة صلاحية البيوض المشععة لتربية طفيل الترايكوغراما قبل النصح باستعمال الأشعة المؤينة لقتل البيوض المستعملة لهذا الغرض.

References

- Anonymous, 2005.** Annual agricultural Statistics, Ministry of Agriculture Publications, Damascus, Syria.
- Al-Motny, W., 1997.** Ecological studies on the woolly apple aphid '*Eriosoma lanigerum* (Hausmann) in Sweida and Zabadani regions. M. Sc. thesis. Damascus University. Damascus, Syria.
- Al-Motny, W., 2003.** Evaluation of codling moth, *Cydia pomonella* (L.), biological control agents in the Sweida area. Ph. D. thesis. Damascus University. Damascus, Syria.
- Breniere, J. 1965.** Les Trichogrammes parasites de *Proceras sacchariphagis* Boj., borer de la canne a sucre a Madagascar. Troisieme partie: realization de l'elevage massal du parasite. Entophaga 10: 119-131.
- Brower, J. H. 1982.** Parasitization of irradiated eggs and eggs from irradiated adults of the indianmeal Moth (Lepidoptera: Pyralidae) by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). J. Econ. Entomol. 75: 939-944.
- Calderon, M., and S. Navarro. 1971.** Effect of UV irradiation on the eggs of *Ephestia cautella* (WIK) (Lepidoptera:Phycitidae). J. Stored Prod. Res. 7: 309-311.
- Carde, R. T., and A. M. Minks. 1995.** Control of moths by mating disruption: successes and constraints. Annu. Rev. Entomol. 40: 559-58.
- Cross, J. V., M. G. Solomon, D. Babandreier, L. Blommers, M. A. Easterbrook, C. N. Jay, G. Jenser, R. L. Jolly, U. Kuhlmann, R. Lilly, E. Olivella, S. Toepfer and S. Vidal. 1999.** Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe: Parasitoids. Biocontrol Science and Technology. 9: 277-314.
- Elbadry, E. 1965.** Some gamma radiation effects on host-parasitoid relationships. Ann. Entomol. Soc. Am. 58: 209-212.
- Goldstein, L. F., P. P. Burbuits and D. G. Ward. 1983.** Rearing *Trichogramma nubilale* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on ultraviolet-irradiated eggs of the European corn borer (Lpidoptera: pyralidae). J. Econ. Entomol. 76: 969-971.

- Haider, N., J.C. Monge and C.P.W. Zebtiz. 2001.** Mechanism regulating the interspecific competition of two symmetrically occurring species of trichogramma. *Egg Parasitoid News*, 13:10.
- Ibrahim, R. and H. Holst. 2001.** Occurrence and distribution of *Trichogramma* spp. In vineyards. *Egg parasitoid News*, 13:10.
- Knight, A. L., J. F. Brunner and D. Alston. 1994.** Survey of Azinophosmethyl resistance in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Washington and Utah. *J. Econ. Entomol.* 87: 285-292.
- Lwis, W. J., and J.R. Young. 1972.** Parasitism by *Trichogramma evanescens* of eggs from teapa-sterilized and normal *Heliothis zea*. *J. Econ. Entomol.* 65: 705-708.
- Mansour, M. 2002.** Phenology of the codling moth, *Cydia pomonella* (L.), in the southern part of Syria and its damage to apple fruit. *Polish J. of Entomology.* 71:79-89.
- Mansour, M. Y., 2004.** Effects of gamma irradiation on codling moth, *Cydia pomonella* (L.) eggs. *J. of Radiation Physics and Chemistry.* 71: 1125-1128.
- Marston, N., and L. R. Ertle. 1969.** Host age and parasitism by *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 62: 1476-1482.
- Rothschild, G. H. L., 1982.** Suppression of mating in the codling moth with synthetic sex pheromones and other compounds. In: *Controlled Insect Suppression with controlled release pheromone systems.* CRC. Press, Boca Raton, Fl, Vol. 2, PP 117-134.
- Schneider, F., 1957.** Report to the government of Syria on insect pests of fruit trees and some other crop. *FAO Rep. No. 664*, 20 pp., Rome, Italy.
- Talhok, A. 1954.** A list of insects found on plants of economic importance in Syria. *Bull. Soc. Fouad. Entomol.* 38: 305-309.
- Tilton, E. W. & J. H. Brower. 1983.** Radiation effects on arthropods, p. 269-316. In E. S. Josephson & M. S. Peterson [eds.], *Preservation of food by ionizing radiation, Vol. 2, CRC, Boca Raton, Fla.*
- Toba, H. H. and A. K. Burditt. 1992.** Gamma irradiation of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) eggs as a quarantine treatment. *J. Econ. Entomol.* 85: 464-467.

- Varela, L. G., S. C. Welter, V. P. Jones, J. F. Brunner, and H. Riedl. 1993.** Monitoring and characterization of insecticide resistance in codling moth (**Lepidoptera: Tortricidae**) in our western states. **J. Econ. Entomol. 86: 1-10.**
- Vieira V. and J. Tavares 1992.** Multiplicacao de *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) usando ovos de *Ephestia kuehniella* (Lepedoptera: Pyralidae). Boletim Sociedade portuguesa Entomoloia 1:445-452.
- Vieira V. and J. Tavares 1995.** Rearing of *Trichogramma cordubensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Mediterranean flour moth cold stored eggs. INRA. Paris (les Colloques, No. 73).
- Voegelé, J., J. Daumal, P. Brun, and J. Onillon. 1974.** The effect of cold storage and UV radiation treatment of the eggs of *Ephestia kuehniella* (Pyralidae) on the fecundity of *Trichogramma evanescens* and *T. brasiliensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Entomophage* 19:341-348.
- Welter, S. C., L. Varela., and R. Freeman. 1991.** Codling moth resistance to azinphosmethyl in California. *Pest Management Newsletter*. 3: 12.

Abstract

The sensitivity of the Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella*, eggs in different stages of development to gamma irradiation was studied and the acceptability of irradiated eggs by *Trichogramma cacoeciae* females was examined. Eggs ranging in age from 1-24 to 49-72 h were exposed, at 24 h intervals, to gamma radiation dosages ranging from 25-400 Gy and effects of gamma radiation on egg hatch and adult emergence was investigated. In addition, the developmental rate of immature stages (larvae and pupae), resulting from irradiated eggs, to the adult stage was examined and the acceptance of irradiated eggs to *T. cacoeciae* females was evaluated. Results showed that the radio-sensitivity of *E. kuehniella* eggs decreased with increasing age. Egg hatch in 1-24 h-old eggs was significantly affected at 25 Gy dose and at 75 Gy dose, no egg hatch was observed. When irradiating 25-48 h-old eggs, however, egg hatch was less than 5% at 100 Gy dose, and eggs 49-72 h-old were more resistant; 50 Gy had no significant effect on egg hatch and 300 Gy did not completely prevent it. Irradiation also negatively affected survival to the adult stage and the rate of development of immature stages (larvae and pupae) to adults. When 25-48 h-old eggs were irradiated, survival to the adult stage was completely prevented at 75 Gy dose and no survival was observed beyond 100 Gy dose in 49-72 h-old eggs. In addition, the rate of development of immature stages resulting from irradiated eggs was negatively affected. While more than 97% of control moths emerged within 30 days, this ratio decreased to 53 and 69% in 1-24 and 25-48 h-old eggs exposed to 25 Gy dose. Furthermore, irradiation positively affected the degree of acceptance of eggs to parasitization; irradiated eggs were more acceptable to *T. cacoeciae* than cold treated ones.

شكر وتقدير

أقدم بجزيل الشكر لكل من ساهم في تنفيذ هذا العمل، وأخص بالذكر الزملاء مشهور منصور ومحمد قاسم وهادي الخطيب، على دورهم في تنفيذ الجزء العملي منه.

SYRIAN ARAB REPUBLIC
ATOMIC ENERGY COMMISSION
DAMASCUS- P.O.BOX: 6091



Report on Laboratory Reconnaissance Experiment
Department of Agriculture

**Effects of gamma radiation on the Mediterranean flour moth
eggs and acceptability of irradiated eggs by
Trichogramma cacoeciae females**

Dr. M. Mansour

AECS – A \RRE 209

December 2008