

SY 9300244



FINAL REPORT FOR SCIENTIFIC RESEARCH

EFFECTS OF GAMMA RADIATION ON FABA
BEAN SEED BEETLE BRUCHUS DENTIPES BAUDE

DR. MOHAMMED MANSOUR
DR. MAHFOUZ AL-BACHIR.

DEPARTMENT OF RADIATION AGRICULTURE

AECS-A/FRSR 67

APRIL 1993

ATOMIC ENERGY COMMISSION

P.O. BOX 6091 DAMASCUS SYRIA

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche

549300244

تقرير نهائي عن بحث عليّ



تأثير أشعة غاما على خنفساء بذور الفول ذات الأرجل
المسننة
BRUCHUS DENTIPES BAUDI

الدكتور محمد منصور
الدكتور محفوظ البشير

قسم الزراعة الإشعاعية

نيسان ١٩٩٣

مطبعة - ز/ت ن ب ع ٦٧

سورية - دمشق - ص.ب ٦٠٩١

مكتبة الطاقة الذرية

الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية

قسم الزراعة الاشعاعية

تأثير أشعة غاما على خنفساء بذور الغول ذات الأرجل
المسنة BRUCHIUS DENTIPES BAUDI

الدكتور محمد منصور
الدكتور محفوظ البشير

حيسان ١٩٩٢

هـ ط ذ س - ز / ت ن ب ع ٦٧

حقوق النشر

يسمح بالنسخ والنقل عن هذه المادة العلمية للاستخدام الشخصي بشرط الاشارة الى المرجع ،
أما النسخ والنقل لأهداف تجارية فغير مسموح بهما الا بموافقة فطية مسبقة من إدارة
الهيئة .

المحتويات

المطبعة	الموضوع
2	1 . الغلامسة
3	2 . المقدمة
7	3 . المواد والطرائق المستخدمة
11	4 . النتائج
19	5 . المناقشة
23	6 . التوصيات
24	7 . المراجع

الخلاصة

الفول *Vicia faba* L. من المحاصيل البقولية ذات الأهمية الاقتصادية في القطر العربي السوري . يصاب هذا المحصول بعدد من الآفات الزراعية التي من أهمها خنفساء بذور الفول ذات الأرجل المسننة ، *Bruchus dentipes* Baudi . الطرق المتبعة لمكافحة هذه الآفة في الوقت الحاضر غير مرفيعة ولا تؤمن الحماية الكافية لهذا المحصول وهذا ما دفعنا إلى دراسة امكانية استعمال الأشعة المؤينة لوقف إصابة الفول المخزون بهذه الحشرة كما درسنا امكانية استخدامها لمعاملة البذار بهدف منع انتقال الإصابة إلى المقل حيث ان المصدر الرئيسي للإصابة بهذه الآفة هو العشرات التي تنتقل مع البذور المصابة إلى الحقل عند الزراعة .

للقيام بهذه الدراسة شعت بذور فول مصابة بعدد الحماد وعلى فترات زمنية متتالية بجرعات مختلفة من اشعة غاما تراوحت بين 30 و 120 غري . ثم قمنا بدراسة تاثير الاشعة المؤينة على يرقات الحشرة وعلى انبات البذور المعاملة . دلت نتائج الدراسة على ان جرعة 90 غري كانت كافية لقتل جميع اليرقات المشعة سواء تمت المعاملة بعد الحماد مباشرة او بعد شهر من ذلك . كما ان جرعة 60 غري سببت موت نحو 97% منها و لكن هذه الجرعات اثرت ايضاً بشكل سلبي على انبات بذور الفول المعاملة .

المقدمة

يعتبر الفول، *Vicia faba* L.، من أهم المحاصيل البقولية في العالم (Hawtin and Hebblethwaite, 1983) حيث بلغت المساحة المزروعة به عام 1989 نحو 3.2 مليون هكتار وياتي ترتيب سورية الرابع من أصل خمسين دولة منتجة له وذلك بعد مصر وتركيا والعراق (FAO, 1999). يحتل الفول في سورية المرتبة الثالثة من حيث المساحة المزروعة بالمحاصيل البقولية (المجموعة الإحصائية الزراعية لعام 1987). تأتي أهمية هذا المحصول من كونه غذاء شعبيا يستهلك على مدار العام سواء ككروم خضراء أو حبوب يابسة ويمتاز باحتوائه على نسبة عالية من البروتين وذو القيمة البيولوجية العالية (20-35%) والنشاء (20-22%) والعناصر المعدنية (2.1-4%) والفيتامينات وكونه أحد مكونات نظام الانتاج الزراعي الذي يعتمد على مياه الأمطار في حوض المتوسط. يصاب الفول، كغيره من المحاصيل الزراعية الأخرى بعدد من الآفات الزراعية يصل عددها إلى الخمسين (Bardner, 1983) معظمها ذو أهمية اقتصادية قليلة لكن بعضها يسبب خسائر فادحة وأهمها خنافس بذور البقوليات التابعة لرتبة غمدية الأجنحة *Coloptera* والعائلة *Bruchidae* (Cardona, 1988) وبشكل خاص خنفساء بذور الفول ذات الأرجل المسننة (*Bruchus dentipes* Baudi) (Tahhan and Hariri, 1981).

يعتقد بان الموطن الأصلي لهذه الحشرة هو سورية وإيران (Hoffman, 1945) وقد وصلت لأول مرة من قبل العالم الإيطالي بودي من عينات حمل عليها من سورية وإيران والبيرس (Baudi, 1886a) ثم أعاد وصفها بعد ذلك عدد آخر من العلماء المهتمين بعلم الحشرات Schilsky, 1905; Zacher, 1930; Herford, 1935; shomar, 1963; Tahhan and Emden 1989). درست دورة حياة هذه الحشرة في سوريا بالتفصيل وقد وجد بانها تستغرق حوالي 6-7 أشهر، يبدأ نشاط الحشرة في الربيع بعد أن ترتفع درجة الحرارة إلى حوالي 15م° حيث تفرج الحشرات الكاملة من سكونها وتبدأ بالتغذية على حبوب الطلع والزهيق من أزهار الفول

لمدة 7-15 يوما تتزاوج بعدها وتبدأ بوضع البيض على القرون الخضراء الذي يستمر نحو شهر ثم تموت الحشرة بعدها. تطلق البيوض الى يرقات صغيرة تغرق لشرة القرن ثم غلاف البذرة لتدخل الطلائع حيث تستقر في داخلها وتتطور الى حشرات كاملة .

تمر اليرقة خلال نموها الى عذراء وحشرة كاملة في اربعة اعمار يختلف طولها من عمر الى اخر كما قد تتداخل هذه الاعداد قليلا لكن اكثرها طولاً هو طور اليرقة الثالث الذي يمتد من قبيل الحصاد (نهاية شهر ايار) وحتى نهاية شهر اب وبداية ايلول وتستغرق الاعداد الاربعة حوالي خمسة اشهر . تتغذى اليرقة خلال نموها على مكونات البذور وقبل ان تتحول الى عذراء تقوم يرقات الطور الرابع بتجهيز قلب الخروج للحشرة الكاملة و تتركه مغطى بغلاف البذرة مسهلاً بذلك الطريق للحشرات الكاملة بالخروج من الحبوب عند اكتمال نموها . تبدأ الحشرات الكاملة بالظهور في نهاية تشرين اول مع موعد الزراعة وتبقى حية في المخزن حتى نهاية شهر ايار حيث تبدأ بعدها بالموت . تنتقل الحشرات الكاملة الى الحقل عن طريق البذور المصابة او الساقطة في الحقل من الموسم السابق وتبدأ بالخروج من الحبوب عند توفر الرطوبة الكافية في التربة حيث تدخل بعدها في مرحلة البيات الشتوي بجانب البادرات او في اماكن اخرى حتى الربيع التالي لتبدأ نشاطها من جديد .

تختلف نسبة الإصابة بهذه الحشرة من منطقة لاخرى وبين عام واخر وتتراوح بشكل عام بين 10-90% (Tahhan and Emden , 1989a) . يمكن تمييز الحبوب المصابة عن السليمة بسهولة و ذلك من النشاط السوداء الموجودة على هذه الحبوب والتي تمثل شلوب دخول اليرقات. تؤدي إصابة الحبوب بيرقات هذه الحشرة الى الخسائر في قيمتها الغذائية والتسويقية حيث ان سعر البذور المصابة هو 50% من سعر البذور السليمة (Tahhan and Emden, 1989 a) .

مكافحة هذه الحشرة في الحقل ممكنة نظرياً لكنها مستبعدة عملياً بسبب ارتفاع كلفة

المكافحة بالنسبة لسعر المحمول الناتج وكونها تتطلب مبيدات ذات قدرة انتخابية عالية حتى لا تضر حشرة النحل التي تعتمد على الطول كمصدر هام للرحيق وحبوب الطلع . سجل لهذه الالفه العديد من الاعداء الحيوية في سوريه من بينها عنكبوت القنح المكافئ *Pyemotes sp.* وبعض الطفيليات الاخرى التابعة لرتبة غشائية الاجنحة *Hymenoptera* وخاصة العائلة *Brachinoidae* ولكن نسبة التطفل هذه محدودة (Tahhan, 1987) . يستعمل في الوقت الحاضر فوسفيد الالمنيوم (فوستاكسين) لتبخير الحبوب في المخزن وتعتبر هذه الطريقة من اسهل الطرق المتوفرة حاليا واكثرها فعالية ولكن خطورة استخدام هذا المبيد على العاملين تجعل من الضروري البحث عن وسيلة اخرى للمكافحة . درست طرز مختلفة من الطول لانتخاب اصناف مقاومة لكن اربله حوالي 1000 طراز وراشي لانتخاب اكثرها قدره على مقاومة المشرة (Tahhan and Emden, 1989b) بينت ان الاصناف المتأخرة في الازهار هي القادرة على الهروب من الإصابة مما يجعل من الصعب استخدام هذه الاصناف خاصة تمت ظروف الزراعة البعلية حيث ان صفة الباكوريه ضروريه كما انه من الممكن للحشرة التغلب على هذه الصفة عن طريق انتخاب سلالات تؤقلم دورة حياتها مع دورة حياة العائل . استعمال الاشعة المؤينة لمكافحة آفات الحبوب المفزونة ليس طريقة جديده وانما يعود الى بداية القرن المالي عندما حاول بعض الدارسين (Murgan and Runner, 1913) استخدام اشعة x لمكافحة خنفساء التبغ (*Lasioderma serricorne* (Feb.) وخنفساء الرز *Sitophilus oryzae* لكن باءت محاولتهما بالفشل بسبب ضعف طاقة الاجهزة المستخدمة في ذلك الوقت . بعد ذلك اثبت احد الباحثين (Runner, 1916) بان جميع اطوار خنفساء التبغ يمكن قتلها بواسطة اشعة x ولكن الجرعات اللازمة لذلك كانت عالية جدا مما لم يشجع الباحثين على الاستمرار في هذا المجال حتى بداية الخمسينات ومع توفر النظائر المشعة بدأت دراسات عديدة على تأثير الاشعة المؤينة على آفات

الحبوب المخزونة وما زالت هذه الابحاث جارية حتى وقتنا الحاضر .
تظهر التأثيرات العامة للاشعة المؤينة على الحشرات باشكال
مختلفة كالموت المباشر و تقصير العمر والعقم الكلي او الجزئي وولف
التغذية او التقليل منها ومنع انسلخ اليرقات ومن ثم موتها وذلك
تبعاً للجرعة المستخدمة والطور المعامل والنوع (Hilchey, 1957).
الاختلافات في درجة الحساسية للاشعة هذه كبيرة جداً بين الرتب
المختلفة وحتى داخل الرتبة الواحدة فمثلاً إن أكثر الفاصس مقاومة
للاشعة (Dermestidae) هي 6-7 مرات أكثر مقاومة من الانواع
الأكثر حساسية (Bruchidae) وتأتي الحشرات التابعة لرتبة حرشفية
الاجنحة (lepidoptera) في الدرجة الأولى من حيث قدرتها على مقاومة
الاشعة المؤينة (Tilton and Burditt, 1983). يمكن استخدام الاشعة
المؤينة لمكافحة آفات الحبوب المخزونة بطريقتين: الأولى عن طريق
احداث العقم لهذه الحشرات وبالتالي منعها من التكاثر والقضاء عليها
وذلك باستخدام جرعات منخفضة نسبياً والثانية بالاعتماد على
استخدام جرعات عالية، وتمتاز هذه الطريقة بكونها نظيفة بالمقارنة
مع استخدام المبيدات في القضاء على آفات الحبوب المخزونة كما انها
لا تؤدي الى ظهور صفة المقاومة .

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة امكانية تطهير بذور الفول المصابة
بهذه الحشرة باستعمال اشعة غاما وتلقي امكانية معاملة البذور المعدة
للزراعة بالاشعة بهدف منع انتقال الحشرة الى الحقل مع الجدار المصاب.

المواد والطرائق المستخدمة

نظمت هذه الدراسة على مدى عامين اذ قمنا في العام الاول بدراسة تاثير اشعة غاما على يرقات خنفساء بذور الطول باستخدام مجال واسع من الجرعات الاشعاعية (150 - 2050 غري بطاقي 100 غري بين الجرعة والاخرى) وذلك لاختذ فكرة عن حساسية يرقات هذه الحشرة للاشعة على اعتبار انه لم يكن لدينا اية معلومات عن ذلك وتحديد مجال الجرعات المناسبة للاستخدام في المرحلة الثانية من الدراسة . اما في العام الثاني وبعد ان عرفنا من نتائج العام الاول ان الجرعة 150 غري كانت كافية لقتل جميع اليرقات المعاملة قمنا بدراسة تاثير جرعات اشعاعية متقاربة تراوحت ما بين 30 و150 غري على يرقات العمر الثالث لهذه الحشرة وتغير هذا التاثير مع الزمن. درسنا كذلك في العام نفسه تاثير الجرعات المستخدمة على بذور الطول بهدف اختيار امكانية معاملة البذار المعد للزراعة بالاشعة المؤينة للظهاء على يرقات الحشرة داخل الحبوب المعاملة دون احداث اية تغييرات غير مرغوبة في النباتات الناتجة عن تلك البذور ذلك ان احد معادير العدوى الرئيسية في الحقل هي الحبوب المصابة المستخدمة كبذار .

1 . دراسة العلاقة بين الجرعة الاشعاعية و نسبة الموت في

اليرقات المعاملة .

ا. مصدر العينات و الصنف : تم الحصول على جميع العينات

المستخدمة في هذه التجارب من مزرعة المركز الدولي للبحوث

الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) الواقعة في منطقة تيل

حديه حوالي 30 كم جنوب مدينة حلب ومن الصنف البلدي

المزروع للحصول على الطول الحب (صنف متوسط الحجم) خلال

الصيف الاول من شهر حزيران . روعي في اثناء العمل ان تؤخذ

العينات من حقول لم تعامل بأي مبيد خلال مراحل نمو المحصول .

ب. تحضير العينات للدراسة : اخذت العينات من نباتات شامة النضج

وجافة اذ قمنا بحصاد هذه النباتات وفصل البذور عنها ثم

فرطها للمحول على الحبوب . نقلت الحبوب الى مختبر الهيئة في كلية الزراعة بجامعة دمشق حيث فرزت المماهة منها عن السليمة وانتخبت تلك المماهة بئرقة واحدة للدراسة على اعتبار ان بعض الحبوب اميبت باكثر من حشرة وهذا يمكن تحديده من عدد النطاط السوداء الموجودة على المحبوب والممثلة لخلوب دخول البيرقات. خلطت البذور المعدة للدراسة جيدا وقسمت الى ثلاث مجموعات استخدم كل منها لاجراء تجربة منفصلة . قسمت بذور كل مجموعة الى عينات تحوي الواحدة منها 100 حبة ووضعت كل عينة في كيس ورقي اغلق بشكل يسمح بالتبادل الغازي مع الوسط الخارجي.

ج - معاملة العينات بالاشعة المؤينة : اجريت التجربة الاولى في بداية النصف الاخير لشهر حزيران حيث سمعت عينات الطول المعدة سابقا بسلسلة من الجرعات الإشعاعية تراوحت ما بين 30 و150 غري بطارق 30 غري بين الجرعة والاخرى وكررت كل جرعة اربع مرات (مجموع 400 حبة /جرعة) و كذلك الامر بالنسبة للشاهد كما سجل على كل عبوة الجرعة المستخدمة وتاريخ التشعيع ورقم المكرر. استخدم في عملية التشعيع منبع سيزيوم 137 لاشعة غاما ولد بلغ معدل الجرعة عند اجراء هذه التجربة 8 غري / دقيقة . حسب الزمن اللازم لتشعيع كل عينة اعتمادا على معدل الجرعة للجهاز ووقت التشعيع والجرعة المطلوبة و ذلك وفقا لتعليمات الشركة المانعة المرفقة مع الجهاز. خزنت العينات المعاملة في درجة حرارة الغرفة (20-30 م°) لمدة خمسة اشهر وهي فترة كافية لتحويل البيرقات الى حشرات كاملة .

د - فحص العينات المعاملة : فحصت العينات المشععة بعد خمسة اشهر من التفرزين وذلك بوضع بذور كل معاملة على انفراد في اطباق بتري يحوي كل منها في اسفله ورقة ترشيح مرطبة بالماء

الملطر بمعدل 25 حبة /طبق ثم اطلقت هذه الاطباق وسجلت المعلومات اللازمة على كل منها (جرعة و مكرر). حفظت الحبوب في هذه الاطباق لمدة 12 ساعة قمنا خلالها بتطهيرها بالماء الملطر عدة مرات وذلك لتسهيل عملية فتح الحبوب وفحصها. فتحت الحبوب بعد ذلك باستخدام مشروط معدني وسجل عدد الحشرات الموجودة .

2 . دراسة تغير حساسية اليرقات للاشعة مع الزمن.

نظرا لاهمية تغير حساسية اليرقات المعاملة للاشعة مع تقدمها في العمر من الناحية التطبيقية ، اجريت تجربتان بعد اسبوعين وشهر من موعد التجربة الاولى. استخدم في هاتين التجربتين بذور المجموعتين الباقيتين من الدراسة السابقة كما اتبعت في اجرائهما الطريقة نفسها ووضعتا في الشروط نفسها التي اجريست ضمنها التجربة الاولى وشععتا بنفس الجرع الإشعاعية المستخدمة في تلك التجربة وبعبارة ادق فقد كانتا شفرارا للتجربة الاولى . فصمت العينات المدروسة بعد فحص عينات التجربة الاولى بالطريقة نفسها وسجل عدد اليرقات التي بلغت طور العشرة الكاملة .

3 . دراسة تاثير اشعة غاما على انبات بذور الفول .

ا- تحفير العينات للدراسة : اخذت عينات فول من الصنف نفسه المستخدم في التجارب السابقة والمواقع نفسه وفي العام نفسه كما حفرت الحبوب بالطريقة نفسها . احتوت كل عينة على خمسين حبة مصابة وضعت في كيس ورقي اطلق كما ذكر سابقا .

ب- تشميع العينات : شععت العينات في جهاز التشميع نفسه المستخدم في الدراسة السابقة بسلسلة من الجرعات الإشعاعية تراوحت بين 20 و 100 غري بفارق 20 غري بين الجرعة والاخرى كما كررت كل جرعة اربع مرات و كذلك الامر بالنسبة للشاهد (200 حبة /مكرر) .

ج- زراعة البذور و تقدير نسبة الإنبات : زرعت البذور بعد

التشجيع خلال النصف الاول من شهر شباط في اصص بلاستيكية
مستديرة قطرها 26.5 سم وكذلك ارتفاعها . وضعت الاصص في بيت
بلاستيكي في مزرعة القمم في دير الحجر حيث تراوحت درجة
حرارة البيت بين 25 م° نهارا و 18م° ليلا . وزعت الاصص على
شكل تصميم عشوائي كامل ورويت بشكل يومي ريثا خفيفا لمدة
اسبوعين ثم تابعتنا ريثا عند اللزوم. اخذت لراءات الإنبات
بعد اسبوعين وثلاثة اسابيع من موعد الزراعة وسجل
عددالنباتات الناتجة كمؤشر على تاخير الالفة المؤينة على
نسبة الإنبات .

النتائج

1 . نتائج دراسة تأثير أشعة غاما على اليرقات .
يبين الجدول رقم 1 العلاقة بين الجرعة الإشعاعية المستخدمة ونسبة الموت الناتجة في اليرقات المعاملة . يوضح الجدول ان نسبة الموت زادت بزيادة الجرعة الإشعاعية المستخدمة ففي جرعة (50 غري انخفض عدد اليرقات التي استطاعت التطور الى حشرات كاملة الى حوالي 3% وقضت الجرعة (90 غري على جميع اليرقات المعاملة . كما ان فحص البذور المعاملة بين بان اليرقات قد ماتت خلال فترة قصيرة جدا بعد المعاملة او على الاقل تولفت عن التغذية والنمو وهذا واضح من حجم الحجرة الصغيرة التي تركتها هذه اليرقات ورائها والتي لم تتجاوز احدى فلقتي البذرة الى الاخرى . كانت الحشرات الكاملة الناتجة عن البذور المعاملة بجرعة (50 غري ايضا صغيرة الحجم وقليلة الحركة مما يشير الى احتمال هونها السريع وعدم قدرتها البيولوجية على التكاشف ويوضح الجدول ايضا بان تأثير الاشعة على معدل موت اليرقات المعاملة قد تناقص نسبيا مع زيادة الجرعة المستخدمة . فمثلا الجرعة (30 غري قتلت حوالي 65% من اليرقات المعاملة في حين ان زيادة الجرعة بمقدار (30 غري اخرى (60 غري) سببت زيادة في نسبة الموت بمقدارها (30% فقط واقل من ذلك بالنسبة للجرعة التالية . جدول رقم 2 (تحليل التباين) يبين التأثير العالي للجرعات الإشعاعية المستخدمة ($p < .0001$) .

الخط البياني رقم 1 يمثل العلاقة بين الجرعات الإشعاعية المستخدمة ونسبة اليرقات التي استطاعت العيش والنمو الى حشرات كاملة مأخوذة بالوحدات الحسابية . الخط البياني رقم 2 يمثل العلاقة بين الجرعات الإشعاعية المستخدمة والقدرة على البقاء عند اليرقات المعاملة مأخوذة على السام اللوغارثمي .

ويبين التمثيل البياني أن هنالك علاقة خطية قوية بين الجرعة الإشعاعية المستخدمة (x) ولوغاريتم نسبة الحشرات الناتجة (y) وقوة هذه العلاقة يؤكدها القيمة العالية لمعامل الارتباط R والتي بلغت 0.98 - ($p < 0.0001$).

جدول رقم 1. تأثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على يرقات خنفساء بذور الطول ذات الارجل المسننة .

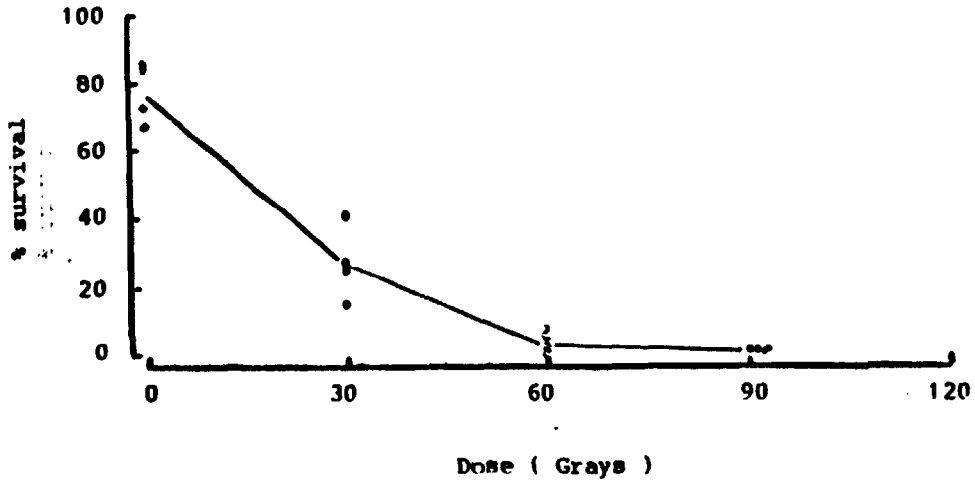
الجرعة* (غري)	عدد البذور المعاملة	x عدد الحشرات الناتجة + SD
00	400	76.50 ± 08.6
30	400	27.00 ± 10.2
60	400	02.75 ± 01.7
90	400	00.00

* الجرعات التي تزيد على 90 غري كانت مماثلة في نتائجها لتلك الجرعة
** متوسط أربعة مكررات.

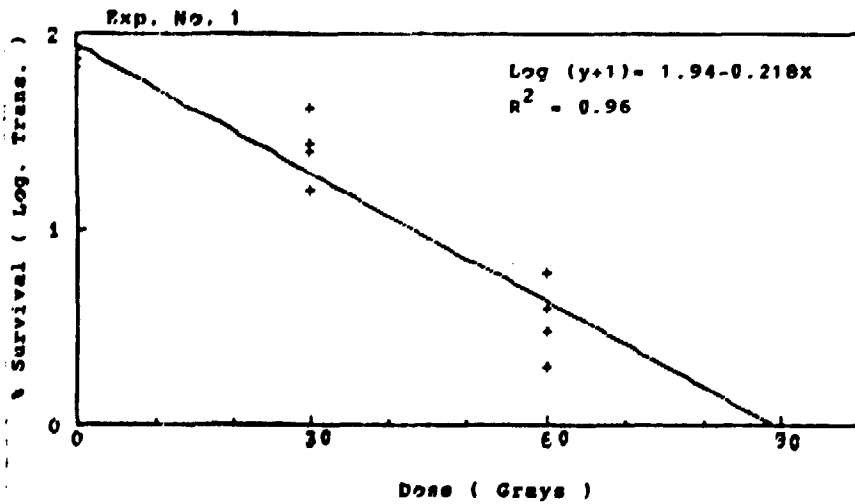
جدول رقم 2. تحليل التباين لتأثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على يرقات خنفساء بذور الطول .

مصدر التباين	درجات الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	F المحسوبة	الاحتمال p
بين المعاملات	03	15066.188	5022.062	105.037	p= .0001
داخل المعاملات	12	573.750	47.812		
المجموع	15				

شكل رقم 1. العلاقة بين الجرعات الإشعاعية المستخدمة (x) ونسبة
اليرقات المعاملة التي تمكنت من الوصول الى طور العذرة الكاملة (y)



شكل رقم 2. العلاقة بين الجرعات الإشعاعية المستخدمة (x)
ولوغاريتم نسبة اليرقات التي تمكنت من الوصول الى طور العذرة
الكاملة (log Y+ 1).



تشير مقارنة الجرعة القاتلة ليرقات هذه الحشرة مع انواع اخرى تابعة للعائلة نفسها Bruchidae الى ارتفاع حساسيتها لاشعة غاما فمثلا ان جرعة 470 غري كانت ضرورية لقتل جميع الاطوار غيرالكاملة لخنفساء بذور الحمص *Callosobruchus chinensis* (Quraishi and Metin, 1963) كما ان الجرعة 400 غري قتلت الاطوار غير الكاملة لخنفساء بذور الفول الكبيرة *Bruchus Rufimanus* وخنفساء بذور الفول الصغيرة *Bruchidus incarnatus* (EL-kady, 1985) ولكن يجب ان نشير هنا الى ان هذه الجرعة هي الجرعة الدنيا التي استخدمها الباحث وبالتالي فانها على الاغلب اعلى مما يلزم . وبشكل عام فإن جرعة 1000 غري تقتل الاطوار غير الكاملة لعدد من الحشرات الاخرى التي تصيب الحبوب المخزونة والتابعة لرتبة غمدية الاجنحة Coleoptera مثل خنفساء الدقيق المنشارية *Tribolium confusum* وشالبة الحبوب المغرى *Rhyzopertha domonica* وخابرة الحبوب *Trogoderma granarium* (Ignatowicz, 1988)

2 . نتائج دراسة تغير حساسية اليرقات المعاملة مع الزمن .
يبين الجدول رقم 3 العلاقة بين زمن تشيع اليرقات وتأثير الجرعات الإشعاعية عليها . ويتضح من الجدول بان حساسية اليرقات المعاملة لم تتأثر مع الزمن خلال فترة شهر من الدراسة وهذا ما يؤكد تحليل التباين (جدول رقم 4) الذي يبين ان معامل التفاعل بين الجرعات والزمن لم يكن معذويا ($p=,77$). وربما يعود السبب في ذلك الى اننا نتعامل مع عمر واحد لليرقة (عمر اليرقة الثالث) وبالتالي فان الاختلافات في الحساسية الناتجة عن الاختلافات في اعمار اليرقات المعاملة لم تكن بالحدود الدنيا الكافية لاكتشافها الهافة الى اننا نتعامل مع طور شديد الحساسية للاشعة .

جدول رقم 3. تاثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على يرقانات خنفساء بدورالطول خلال مدة شهر من الدراسة .

التجربة	الجرعة * (غري)	عدد البذور المعاملة	\bar{x} عدد الحشرات** الناجة SD+
1	00	400	76.50 ± 8.60
	30	400	27.00 ± 10.20
	60	400	2.70 ± 1.70
	90	400	0.00
2	00	400	74.25 ± 9.11
	30	400	24.05 ± 11.12
	60	400	2.75 ± 2.22
	90	400	0.00
3	00	400	70.25 ± 1.45
	30	400	33.00 ± 12.19
	60	400	2.05 ± 1.29
	90	400	0.00

* اهمل ذكر الجرعات التي تزيد عن 90 غري لانها كانت مماثلة في نتائجها لتلك الجرعة .
** متوسط اربعة مكررات .

جدول رقم 4 . تحليل التباين لتاثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على يرقانات خنفساء بدورالطول وعلاقة هذا التاثير بعمراليرقات المعاملة .

مصدر التباين	درجات الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة F	الاحتمال P
المكررات	3	6.917	2.306		
الزمن	2	13.620	6.812	.272	0.772
الخطا	6	150.200	25.030		
المعاملات	3	1970.000	1390.000	232.2	0.0001
التفاعل (زمن x المعاملات)	6	214.400	36.56	.6008	0.724
الباقي	27	1627.000	60.25		

3 . نتائج دراسة تاثير اشعة غاما على انبات بذور الطول .

قدر تاثير اشعة غاما على بذور الطول من حساب تاثيرها على معدل الإنبات والنتائج مبينة في الجدول رقم 5 . يبين هذا الجدول والتحليل الاحصائي المرفق في الجدول رقم 6 ان الجرعات المستخدمة قد سببت انخفاضا معنويا في نسبة الإنبات ($p < .001$) كما ان مقارنة المتوسطات بطريقة اقل فرق معنوي (جدول رقم 5) قد بين ان جرعة 40 غري و كذلك الجرعات التالية قد اشرت سلبا على معدل الإنبات و كان هذا التاثير معنويا على مستوى ثقة 5%. تتفق هذه النتائج و تلك المستعمل عليها من قبل و التي اكدت على ارتفاع حساسية بذور الطول للاشعة المؤينة (Brunner, 1977) يشير جدول تحليل التباين ايضا الى ان نسبة الإنبات لم تزد بشكل معنوي في الاسبوع الثالث وهذا واضح من قيمة حد التفاعل بين الزمن والجرعة ($p = .690$) كما ان تاثير الجرعات الإشعاعية على معدل الإنبات لم يتغير .

جدول رقم 5 . تاثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على نسبة الإنبات في بذور الطول.

\bar{X} عدد البذور النابتة / 50 بذرة		الجرعة (غري)
بعد ثلاثة اسابيع	بعد اسبوعين	
58.7 ± 1.50a	36.50 ± 2.51*a	000
39.50 ± 1.29a	36.75 ± 2.51a	020
14.50 ± 4.79b	10.50 ± 4.20 b	040
5.20 ± 2.75c	4.00 ± 4.16c	060
0.50 ± 0.75d	0.25 ± 0.50d	080
1.00 ± 1.41d	0.25 ± 0.50d	100

* - الاختلاف اي حرفين يعني وجود فروق معنوية بين المعاملتين على مستوى 5%.

جدول رقم 6. تحليل التباين لتأثير جرعات مختلفة من اشعة غاما على
انبات بذور الطول .

مصدر التباين	درجات الحرية	مج مربع الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة F	الاحتمال P
المكررات	3	96.25	32.080		
الزمن	1	126.8	126.800	17.62	0.024
الخطا	3	21.58	7.184		
المعاملات	5	50530	10.110	4670	0.0001
التفاعل (زمن x معاملة)	5	66.75	13.350	0610	0.690
الباقى	30	649.2	21.640		

المناقشة

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة العلاقة بين الجرعة الإشعاعية المستخدمة و نسبة الموت في يرقات خنفساء بذور الفول المعاملة وتغير هذه النسبة مع تقدم اليرقات في العمر و ذلك بهدف استقصاء امكانية استخدام الاشعة المؤينة لوقف امابة الفول المخزن للإستهلاك البشري بهذه الحشرة كما هدف البحث الى دراسة امكانية استخدام الاشعة المؤينة لمعاملة البذور المعدة للزراعة لقتل يرقات الحشرة دون التأثير سلبا على نباتات الفول الناتجة عن تلك البذور وذلك بهدف منع انتقال الحشرة الى الحقل مع البذور المعالجة .

لقد بينت دراسة تاثير اشعة غاما على يرقات خنفساء بذور الفول أن هناك علاقة عكسية بين زيادة الجرعة الإشعاعية المستخدمة وعدد اليرقات التي استطاعت النمو الى حشرات كاملة وقد اثبتت هذه العلاقة من قبل للعديد من الحشرات المدروسة (Tilton and Burdill, 1983) . توضح النتائج أيضا بان الزيادة في نسبة موت اليرقات المعاملة لم تكن متلازمة مع زيادة الجرعة المستخدمة . بعبارة اخرى فإن مضاعفة الجرعة الإشعاعية لم ينتج عنها مضاعفة نسبة الموت الناتجة وهذا ما اعطى العلاقة شكل منحنى خطي . *curvilinear relationship* . شكل المنحنى الخطي لهذه العلاقة يمكن شرحه على اساس فهم طريقة تاثير الاشعة المؤينة على الكائنات الحية . فالاشعة المؤينة تقتل الكائنات الحية بشكل اساسي عن طريق تاثيرها على نوى الخلايا وخاصة المبيغيات (Muller, 1940; Ien, 1955) . هذه التاثيرات سواء منها المباشرة او غير المباشرة تؤدي الى احداث تغيرات في المادة الوراثية قد تكون مميتة . فمثلا ان انقطاعا بسيطا في المبيغ يمكن ان يكون مميتا اذا لم يحصل التحام لهذا الإنقطاع بالشكل السليم وعلى ذلك فمن الممكن شرح الجزء الخطي من المنحنى على الجرعات المنخفضة نسبيا بحصول انقطاع واحد او عدد قليل من الإنقطاعات في المبيغيات اما على الجرعات العالية فإن احتمال إصابة مبيغ واحد بعدد كبير من الإنقطاعات وارد جدا ولكن

مادام ان انقطاعا واحدا كافيا لاحداث الموت مثلا فإن الانقطاعات
الآخري اضافية وليست ضرورية وبالتالي يبدأ انحدار المستقيم الممثل لهذه
العلاقة بالتناقص (Maynard-smith, 1969; Lachance and Graham 1984).

ان ايجاد العلاقة بين الجرعة الإشعاعية المستخدمة ونسبة الموت
الناجمة عنها لنوع معين من افات الحبوب المخزونة مسألة ذات فائدة
عملية كبيرة. فعلى سبيل المثال إن ايجاد هذه العلاقة تمكن
الباحث من اختيار الجرعة الدنيا التي تحقق الهدف قدر الامكان دون ان
تؤدي المادة المعاملة او تجعل عملية التشعيع اكثر كلفة مما يجب .
لقد بينت الدراسة ان جرعة 90 غري قد سببت موتا سريعا لجميع اليرقات
المعاملة او انها على الاقل منعتها من التغذية وبالتالي النمو
وسببت لها الموت لاحقا وهذا واضح كما ذكر سابقا . من حجم الحفرة
المغير جدا التي تركتها اليرقة كدليل على وجودها. وعلى اعتبار ان
هذه الجرعة منخفضة نسبيا ولا تسبب اية تغيرات غير مرغوبة في حبوب
القول المعاملة واقل بكثير من الحدود المسموح بها دوليا لتشعيع
الغذائية المعتمدة في سورية (10 كيلو غري) دون الحاجة الى أية اختبارات
لإثبات صلاحية المواد المشععة بهذه الجرعات للاستهلاك البشري فإن
هذه الجرعة يمكن ان تكون صالحة لولف إصابة القول المعد للتفزين
بهذه الافة من الناحية العلمية .

بينت الدراسة أيضا ان حساسية اليرقات للاشعة المؤينة لم تتغير
خلال فترة الدراسة و ربما يعود السبب في ذلك الى اننا نتعامل مع طور
شديد الحساسية للاشعة اصلا (طور اليرقة) و بالتالي فإن الاختلافات
في العمر ضمن الطور الواحد من الصعب كشفها . اضافة الى ذلك فمن
المعروف ان حساسية الاطوار غير الكاملة للاشعة المؤينة تتناقص من طور
لآخر خلال مراحل نمو الحشرة من البيضة الى الحشرة الكاملة ولكنها
شبه ثابتة خلال الطور الواحد إلا في فترات قصيرة قهليل عملية
الإنسلاخ حيث تزداد حساسيتها للاشعة وربما ان السبب في ذلك هو احداث
اضطرابات في عملية الانقسام الخلوي او توقفها او الى اضطرابات
هرمونية ولو ان العديد من الدراسات قد رجعت الإفتراض الأول

(Baldwin and salthouse 1959) كسبب في موت اليرقات المعاملة بالاشعة . وعلى اعتبار اننا نتعامل مع عمر يرقي واحد (العمر الثالث) حيث يلتصق النمو على الزيادة في حجم الخلايا (وليس عددها) فان التغيرات في الحساسية مع زيادة العمر لم تكن ملحوظة . و هذا يعني ان هناك فترة شهر على الاقل بعد الحصاد لاجراء عملية التسميع دون الحاجة الى زيادة الجرعة المستخدمة للحصول على النسبة نفسها من القتل . تدل نتائج دراسة تاثير اشعة غاما على بذور الطول الى ان الطول حساس جدا للاشعة المؤينة اذ ان 40 غري قد اثرت بشكل سلبي على معدل الإنبات وكذلك الامر بالنسبة للجرعات الاعلى وهذا ما اكدته الدراسات السابقة (Brunner,1977) اذ وجد ان 40-60 غري تؤدي الى احداث الطفرة في بذور الطول من المنف الكبير الحجم Major. يعني ذلك انه من غير الممكن استخدام الاشعة المؤينة لمعاملة البذار المصاب الا اذا كانت الجرعات التي تقل عن 40 غري والتي لا تسبب انخفاها في معدل الإنبات او اية تاثيرات سلبية اخرى على النباتات الناتجة لقادرة على احداث العقم في الحشرات الناتجة او التاثير على خصائصها البيولوجية بشكل يجعلها غير قادرة على التكاثر و لكن اشبات ذلك يتطلب المزيد من البحث و الدراسة .

بشكل عام بينت هذه الدراسة انه من الممكن استخدام الاشعة المؤينة لوقف إصابة الطول المعد للتخزين بهذه الحشرة كما ان الجرعة اللازمة لذلك هي جرعة منخفضة نسبيا و اقل بكثير من الحدود المسموح بها دوليا والتي لا تحتاج الى اية اختبارات لإثبات صلاحية المواد المعاملة بها للإستهلاك البشري ، كما ان حساسية يرقات الحشرة للاشعة لم تتغير خلال مدة الدراسة (اي بعد شهر على الاقل من الحصاد) وهذا يعطينا فرصة كافية لمعاملة كميات كبيرة من هذا المصنوع دون الحاجة إلى زيادة الجرعة المستخدمة .ولكن نتائج دراسة معاملة البذار المعد للزراعة بالاشعة بهدف لقتل يرقات الحشرة دون احداث تغيرات غير مرغوبة في البذور المعاملة لم تكن مشجعة ولا بد من اجراء مزيد من البحث للتأكد من هذه الناحية .

أما بالنسبة لاستخدام هذه الطريقة كوسيلة مكافحة بدلا من الطرق المعتمدة حاليا فلا بد من التذكير بأنه وقبل اعتماد أية وسيلة مكافحة جديدة لا بد من الإجابة على كثير من التساؤلات حول هذه الطريقة . فمثلا لا بد من معرفة مدى فعالية هذه الطريقة وسلامتها من الناحية المحية والغذائية مقارنة بالطرق المتوافرة ثم هل هذه الطريقة موثوقة وهل هي مجزية من الناحية الاقتصادية وهل يمكن احتواؤها في نظام الإنتاج الزراعي المعمول به .

لقد أكدت هذه الدراسة على فعالية الأشعة المؤينة كوسيلة مكافحة إذ أنها طفت كليا على الحشرات المعاملة وهذا قد لا يكون ممكنا باستخدام الطرق الأخرى كما أنها موثوقة من حيث الفعالية إذ أن تكرارها لن يؤدي إلى ظهور صفة المقاومة مثلا عند الحشرة . من جهة سلامة هذه الطريقة من الناحيتين المحية والغذائية فقد أكدت الدراسات المكثفة على صحة الغذاء المشع في كل من انكلترا (Hickman, 1966) والولايات المتحدة الأمريكية (Brynjulfsson, 1978) والعديد من الدول الأخرى على أنه لا يوجد أية أضرار صحية للغذاء المشع بالجرعات المسموح بها دوليا وعلى العكس من ذلك فإن المعاملة بالأشعة لا تترك أية آثار في المواد المعاملة بعكس المعاملة بالحرارة مثلا التي تؤدي إلى حدوث تغيرات في المادة المعاملة قد تسيء إلى قيمتها الغذائية . تتعلق الكلفة الاقتصادية إلى حد كبير بعدد ساعات التشغيل للأجهزة التشعيع فإذا استخدمت الأجهزة بشكل جيد تقل كلفة التشعيع عن التدخين (Cornwell, 1966) والعكس صحيح ولكن مادام أن معاملة الطول يجب أن تتم خلال فترة قصيرة من الزمن بعد حصاده وعلى اعتبار أن محصول الطول الحبوب ينتج في موسم واحد فقط فإن كفاءة استخدام هذه الأجهزة ستكون منخفضة جدا ما لم تستخدم لغرض آخر . احتواء أجهزة التشعيع هذه في نظام الإنتاج الزراعي القائم ممكن أيضا من الناحية النظرية على الأقل لكن تطبيق ذلك عمليا يتطلب دراسة فنية واقتصادية لإثبات صلاحيته فمثلا يمكن استخدام أجهزة تشعيع متنقلة تحمل على طائرات على مبدأ الأجهزة المستخدمة في تنشيط البذار تقوم بالتنقل بين أماكن إنتاج الطول

وتشعيع المحصول في مراكز انتاجه كما انه من الممكن استخدام مسرعات
الالكترونية للفرش نفسه وهذه لا تحتاج الى اظنان من الرصاص لحماية
المنبع المشع وبالتالي فإن عملية نقلها من مكان الى اخر تكون اكثر
سهولة ولكنها تحتاج الى مصدر مناسب للطاقة لتشغيلها الامر الذي قد
لا يتوفر في كل المزارع المنتجة لهذا المحصول .

التوصيات

لقد بينت الدراسة امكانية استخدام الاشعة المؤينة وخاصة اشعة غاما لوقد اصابة الحول بيرقات خنفساء بذور الحول ذات الازجل المسننة وتمتاز هذه الطريقة عن الطرق المتبعة حاليا (استخدام المبيدات الكيمياثية) بفعاليتها العالية وبكونها لا تترك اية بقايا سامة على البذور المعاملة ولا يؤدي تكرار المعاملة بها الى ظهور صفة المقاومة عند الحشرة وبالتالي فإن إستخدامها يفضّل على إستخدام المبيدات من حيث المبدأ ولكن قبل النصح باستخدامها على المعيد العملي لابد من اجراء دراسة للجدوى الإلتمادية لإستخدام هذه الطريقة مقارنة مع المبيدات الكيمياثية على أن يدخل في هذه الدراسة بعض المسائل الهامة التي غالباً ماتهمّل عند اجراء دراسات إلتمادية من هذا النوع مثل كفاءة عملية المكافحة ذاتها والاضرار الإلتمادية والبيئة التي يمكن أن تسببها المبيدات واحتمال ظهور صفة المقاومة كما أنه لا بد من إجراء مزيد من البحث لاستلحاء امكانية استخدام الاشعة المؤينة لمعاملة البذور المعدة للزراعة بهدف منع انتقال الحشرة الى الحقل مع البذور المعاملة وذلك عن طريق دراسة تاثير الجرعات المنخفضة (اقل من 40 غري) على خصوبة الحشرات الناتجة عن يرقات معاملة .

References

- Baldwin, W.F. and Salthouse, T.N.(1959).latent radiation damage and synchronous cell division in the epidermis of an insect. radiation research. 10:387-390
- Bardner, R.(1983). Pests of *Vicia faba* L.other than aphids and nematodes.In:Habblethwaite,P.D.(the Faba Bean (*Vicia faba* L.).London, Butterworths:371-390.
- Baudi,F.(1886a). Rassegna delle specie della famiglia dei Milabridi (Bruchid degli autori) Viventi in Europeae regione finitime. Nat.Siciliano,6:1-136.
- Brunner,H. (1977). A manual on mutation breeding. IAEA/FAO . technical report series No. 119.
- Brynjolfsson,A.(1978). the high dose and low dose food irradiation Programmes in the United States of America. In "food Preservation by irradiation". vol.1. IAEA .vienna. 15-27 pp.
- Cardona, C. (1982). Insect pests of faba beans, lentils and chickpeas in North Africa and west Asia: a review of their economic importance. In : Saxena, M.C. and Varma,S. (eds). Proc. In l. workshop on faba beans, 1983. Aleppo. ICARDA : 159 - 167.
- Cornwell,R.B (1966).the entomolgy of radiation disinfestation of grain. pergumon press, New York.236 pp.
- El- kady, E.A.(1985).Irradiation disinfestation of pulses during storage in Egypt. In. "Food Irradiation processing", IAEA, Vienna.
- FAO (1989). production yearbook. Vol.43. FAO, Rome. 306 pp.
- FAO (1990). Nutrition and environment. world food day. oct.16th,1990.
- Hariri, G.(1981). Distribution and importance of bruchid attacks on different species of pulses consumed in the Near East. In: Labeyrie, V.(ed.) The Ecology of Bruchids Attacking Legumes (Pulses).proc. Int. Symp., Tours,1980.The Hague, Dr.W. Junk publishers:215-221.
- Hawtin,G.C.and Hubblethwaite,P.D.(1983). Background and history of faba bean production,In: Hubblethwaite,P.D (ed.) The Faba Bean (*Vicia faba* L.).London, Butterworths:3-22.

- Herford, G.M.(1935). A key to the members of the family Bruchidae (Col.) of economic importance in Europe. Trans. Soc. Brit.Ent., 2:1-24.
- Hickman,J.R.(1966). United Kindom food irradaiton program. wholesomeness aspects. Food Irradiotion. In symposium IAEA.Vienna. 101-117 pp.
- Hilchey,J,D.(1957). Action of ionizing radiation on insects In "(Radiation Preservation of food)" US government prenting office,Washington,D.C, Chapter 5.
- Ignatowicz,S. (1988). IAEA. workshop on food irradaition technology. 30 May-16 June.Rudzikow, Poland.
- Lachance, L.F.and Graham,C.K.(1984) Insect radiosensitivity: dose curve and dose-fractionation studies of dominant tethal mutations in the mature sperm of 4 insect species.Mutation research , 127:49-59.
- Iea,D.E.(1955). Action of radition on living cells. 2nd ed. University press, Cambridge. 416 pp.
- Murgan, A.and Runner,G.(1913). Some experiments with Roentgen rays apou the cigarette beetle, *lasioderma Serricornae* Fabr. J.Econ .Ent. 6:226-
- Muller, H.J.(1940). An analysis of the process of structural changes in chromosomes of *Drosophila*. J.Genetics. 40:1-66.
- Mayer, A.M. and Harel,E.(1979). Polyphenoloxidases in plants. Phytochemistry, 18:193-215.
- Maynard- Smith , J.(1969). Mathematical ideas in biology, Cambridge university press.
- Qurainhi, S. and Melin, M.(1963). Radiosensitivity of various stages of *Callosobruchus chinensis* L.,In" Radition and Radioisotopes applied to insects of Practical importance:" Proceedings of a Sympothium, Athens, 22-26 April. ,
- Schilsky, J.(1905). Nach der natur beschrieben. Kafer Europa's, 41.
- Runner, G (1916). Effect of roentgen rays on the tobacco, or cigarette beetle and the results of experiments with a new form of Roentgen tube. J. Agri . Res. 6: 383-
- Shomar, N.F.H.(1963).A monographic revision of the Bruchidae of Egypt (UAR). Bull. Soc. Ent.Egypt, 67:141-196.
- Subraahmyanan, N.(1962). The Place of food technology in combating hunger and malnutrition. food technology. 6: 10-24.

- Tahhan, O.(1987). studies on the saw toothed faba bean seed beetle,*Bruchus dentipes* Baudi, (coleoptere: Bruchidae). 27th week sience. Damascus, Syria.
- Tahhan ,O.and Hariri,G.(1981).Infestation of faba bean seeds by *Bruchus dentipes* Baudi (Coleoptera: Bruchidae).FABIS Newsletter, 3:58-59.
- Tahhan,O. and Hariri, G.(1982). Field chemical control of *Bruchus dentipes* Baudi (Coleoptera: Bruchidae) infesting faba bean seeds. FABIS Newsletter,5:20-21.
- Tahhan,O.and Emden, H.(1989a).Resistance of faba bean,*vicia faba*, to*Bruchus dentipes* Baudi (Coleoptera:Bruchidae).Bull. Ent. Res. 79:211-218.
- Tahhan,O. and Emden,H.(1989a). Biology of *Bruchus dentipes* Baudi (coleoptera: Bruchidae) on *vicia faba* and a method of obtaining gravid females during the imaginal quiescence period. Bull. Ent. Res. 79:201-210
- The Annual Agricultural statistical abstract (1987). Syrian Arab republic,Ministry of Agriculture.
- Tilton,E.W.and A.K.Burditt.(1983). Preservation of Food by ionizing radiation. vol.III. chapt.7. CRC press,inc, Boca Roton, Florida.
- Zacher,F.(1930). Untersuchungen zur Morphologie und Biologie der Samenkafer (Bruchidae-Lariidae). Arb.biol.Reichsanst. Land. V. Forstw., 18: 233-384.