شبكة المعلومات الجامعية

بسم الله الرحمن الرحيم

Ain Shams University Information Network
جامعة عين شمس
شبكة المعلومات الجامعية
@ ASUNET

شبكة المعلومات الجامعية

جامعة عين شمس

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

قسم

نقسم بالله العظيم أن المادة التى تم توثيقها وتسجيلها

علي هذه الأفلام قد أعدت دون أية تغيرات

يجب أن

تحفظ هذه الأفلام بعيدا عن الغبار

في درجة حرارة من 15-25 مئوية ورطوبة نسبية من 20-40%

To be Kept away from Dust in Dry Cool place of 15-25- c and relative humidity 20-40%

شبكة المعلومات الجامعية

التوثيق الالكتروني والميكروفيلم

جـــامعـــة دمشـــق
كليـــة الـــزراعـــة
قسم علوم الأغذية

دراسة تأثير التشعيع بجرعات منخفضة في الصفات الحسية وإطالة فترة حفظ النقانق السورية

إعـــــداد
فاتـــن محمد بشـــير حامـــد

بإشراف

الأستاذ الـــدكتور
كـــرم الياس العـــوده
قســـم علوم الأغذيـــة
كلية الزراعة – جامعة دمشق

الأستاذ المساعد الـــدكتور
عـــادل أحمـــد ســـفر
قســـم علـــوم الأغذيـــة
كلية الزراعة – جامعة دمشق

رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في علوم الأغذية
دمشق 27 شعبان 1420 الموافق 5 كانون الأول 1999

نوقشـــت هذه الرســـالة وأجيـــزت بتـاريخ 5/ 1999/12

من قبل لجنة الحكم المؤلفة من :

1–الأستاذ الدكتور : كرم العودة ، قسم علوم الأغذية –كلية الزراعة في جامعة دمشق .

2–الأستاذة الدكتورة : سلوى البيومي ، قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة في جامعة القاهرة

3–الأستاذ الدكتور : زيد العساف ، قسم مراقبة الأغذية – كلية الصيدلة في جامعة دمشق

4–الأستاذ المساعد الدكتور : عادل سفر ، قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة في جامعة دمشق.

5–الدكتور : محفوظ البشير ، هيئة الطاقة الذرية السورية – دمشق .

كلمـــة شـــكر

يسرني أن أقدم خالص الشكر لكل من ساعدني في إنجاز هذا البحث ، وأخص بالذكـــر الأستاذ الدكتور **كـــرم الـــعودة** والأســـتـــاذ الدكتـــور **عـــادل ســـفر** اللذين تفضلا مشكورين في الإشراف على هذا البحـــث . كما أشكر السيد الدكتور **إبراهيم عثمان** مديـــر عـــام هيئـــة الطاقة الذريـــة السورية ، والأستاذ الدكتور **نجم الـــدين شرابي** والدكتور **محفوظ البشـــير** الذين كان لهم كبير الأثر في إنجاز هذا البحث .

الشكر الجزيل للسادة أعضاء لجنة الحكم : الدكتورة **سلوى البيومـــي** التي تجشمت عنـــاء السفر من جمهورية مصر العربية لتساهم في التقويم العلمي لهذه الأطروحـــة إلى جانب السادة الدكتـــور **زيـــد العســـاف** والدكتور **محفوظ البشير** ولمـــا قدموه من توجيهات قيمة .

كما أشكر السيد الدكتور **راتب سلام** مدير مخبر التموين المركـــزي والزملاء العاملين في مديرية المخبر المركزي للتموين لما قدموه لنا مـــن تسهيلات . والشكر الجزيل لأسرة كلية الزراعة عامة ، ولأســـرة قســـم علوم الأغذية خاصة لما قدموه لي من توجيهات وخدمات .

فـــاتـــن

محتويـــات الرســـالـــة

مقدمة	1
المراجعة العلمية	3
لمحة تاريخية :	4
استعمال الأشعة المؤينة في تشعيع الخضار والفواكه	6
تأثير الأشعة المؤينة في مكافحة حشرات التخزين	8
تأثير الأشعة المؤينة في اللحوم	9
طبيعة تأثير الإشعاع في الأحياء الدقيقة	10
سلامة الأغذية المشععة	17
تأثير التشعيع في الصفات الحسية للأغذية	19
قبول المستهلك للأغذية المشععة	21
المواد والطرائق	23
العينات	24
تشعيع النقانق	25
تخزين العينات	26
التحليل البكتريولوجي	26
العدد الكلي للأحياء الدقيقة المحبة للحرارة المتوسطة	27
البحث عن بكتريا القولونيات وبكتريا الإشريكية القولونية	28
البحث عن المكورات العنقودية الذهبية	28
البحث عن السالمونيلا	29
البحث عن البكتريا الملبنة	29
البحث عن الخمائر والفطور	29
البيئات والمحاليل المستخدمة	31
الأجهزة والأدوات المستخدمة	31
تقدير قيمة الخفض العشري لبعض أنواع البكتريا	32
التحليـــل الكيميائـــي	33
تقدير المكونات الغذائية الأساسية	33
تقدير الأحماض الدهنية	34
التحليـــل الحســـي	35
التحليـــل الإحصائـــي	37

95
المراجـــع 96
المراجع العربية 97
المراجع الأجنبية 115
الملخص باللغة العربية 116
الملخص باللغة
الإنكليزية

مقـدمـة: Introduction

عاشت جميع الشعوب ، منذ فجر التاريخ ، في سباق محموم من أجل الحصول على الغـذاء وتـأمين مخزون غذائي سليم ومغذ يلبي احتياجات شعوبها ، ولا يزال هذا الهدف يتحكم بسياسة كثير من الـدول ويحـدد توجهاتها الاجتماعية والسياسية (العودة ، 1995).

وقد واجهت بعض الدول العربية صعوبات كبيرة في إنتاج ما يكفيها من الغذاء لأن الجهود التي بذلت لزيادة الإنتاج السنوي للغذاء كانت تتلاشى أمام المعدلات العالية للفقد في الأغذية والزيادة السكانية ، فتناقصت الإمدادات الغذائية باضطراد لكثرة ما يلحق المواد الغذائية المخزونة من إصابات حشرية ، أو لتعرضها للإنبات . ويصعـب تحديد الخسائر التي تصيب المحاصيل الزراعية التي تقدرها بعض الإحصائيات بنحو 10–40% (العودة ،1995) وانتقليل هذا الفاقد لجأت بعض الدول إلى استعمال المواد الكيميائية في تبخير مخازن الحبوب للحد من هذا الفقـد، وبسبب المساوئ التي ترافق استعمال هذه الغازات منعت كثير من الدول استعمالها ، أو هي في طريقـــها لمنـع استعمال بعض الغازات مثل غازات الإيثيلين ثنائي البروميد Ethylene dibromide (EDB) وأكسيد الإيثيليـن Ethylene oxide (ETO) وغاز ميثيل البروميد Methyle bromide (MB) ، كما يرجع سبب هذا المنع إلى فعلها الضار على تآكـل طبقـة الأوزون ولذلك اتفـق علـى وقـف إنتـاج هـذه الغـازات بعـد عـام 2000 (عجلوني ، 1995) (Waterfield , 1993) .

إلى جانب غازات التبخير ، هناك العديد من المواد الحافظة التي تضاف إلى الأغذية والتي يثـار حولـها الجدل بسبب ما تولده من إضرار بالصحة ، مثل أملاح النترات والنتريت في اللحوم المصنعة ونصف المصنعـة (Morton *et al.*, 1990) و تستخدم هذه المركبات لإعاقة نمو الأحياء الدقيقة وإعاقة نمو أبواغ البكتريا المطثية الوشيقية *Clostridium botulinum* التي يمكن أن توجـد في اللحـوم (Tompkin , 1983) ، كمـا أنهـا تلعب دوراً هاماً في تحسيـن لـون اللحـوم المملحـة ونكهتهـا في المنتـج النهـائي، وتحـد مـن تـردي النكهـة (Gray & Pearson , 1984) . وبسبب ثبوت التأثير السمي للنتريت على الإنسان والذي يصل إلى الموت في بعض الجرعات العالية المستخدمة في تصنيع اللحوم المملحة ، أصدرت الحكومات تشريعات تقيد هـذه الإضافة (Anonymous , 1982) . إذ تبين أن 10–20% مـن النتـريت المضـاف فقـط يمكـن أن يتحـلل مباشـرة فـي اللحـوم المملحـة وتنخفـض بعدهـا نسبـة هـذا التحـلل تدريجيـاً مـع التخزيـن (Cassens , 1997 ; Hill *et al.*, 1973). وأثبتت الدراسات في العقدين الماضيين أنها تشكل ما يقارب ثمانية عشر مركباً من مركبات N-nitroso في الوسط الحمضي لمعـدة الإنسان بعـد تفاعلـها مـع أمينات ثانيـة وثـلاثيـة يمكـن أن توجـد نتيجـة لـهضم الطعـام (Mirvish , 1995 ; O'Neil *et al.*, 1984) ، كمـا أوردت دراسـات فـي طـب الأمـراض الوافـدة أن استهـلاك اللحـوم المملحـة مـن قبـل الأمهـات الحوامـل يمـكن أن يقتـرن بـوجـود حـالات أعـلى مـن الطبيـعي مـن تفشـي سرطـان الـدم لـدى الأطفـال حـديثـي الـولادة وكـذلـك الأورام الخبيثـة فـي دمـاغ الأطفـال (Preaston – Martin *et al.*, 1982; Peters *et al.*,1994 ; Sarasua & Savitz , 1994) .

فتفادى العديد من الباحثين للتفتيش عن بدائل لتصنيع اللحوم بدون أملاح النتريت (Wierbicki , 1978 ; Wierbicki & Heiligman , 1980 ; Thayer & Harlan , 1983) تتفادى أضرارها وتتجاوز أخطارها ويطمئن إلى نتائجها، فتوجهت الأنظار إلى استعمال تقانات التشعيع في حفظ الغذاء . وتعد صناعة التقانق في سورية من الصناعات الشائعة على المستوى الاقتصادي والمنزلي . ويتبع في إعداد هذا المنتج طريقة التصنيع العادية والتي تفتقر في كثير من الأحيان إلى توحيد الأسلوب التصنيعي أو إدخال بعض التقانات الحديثة ، لذلك تتصف مدة حفظها بقصر المدة وعدم قابليتها للتخزين إلا تحت شروط التخزين المبرد وهذا ما تفتقر إليه كثير من المحلات والمصانع . لذلك وضعت هذه الدراسة لمعرفة:

1-تأثير التشعيع في إطالة مدة حفظ التقانق في درجة الحرارة العادية والمبردة.
2-دراسة تأثير مستويات مختلفة من التشعيع في إطالة مدة حفظ التقانق.
3-تحديد قيمة الخفض العشري (D_{10}) للأحياء المدروسة .
4-دراسة التغيرات الفيزيائية والكيميائية أثناء مدة الحفظ .

المراجعـــة العلميـــة

Literature Review

أولاً- لمحة تاريخية: Historical Background

يعـود أول الاقتراحـات لاستعمـال الإشعـاع المؤيـن للحفـاظ علـى نوعيـة المـواد الغذائيـة وحفـظ جودتـها إلـى 94 عامـاً مضـت فـي المملكـة المتحـدة عندمـا منحـت أول بـراءة اختـراع إلـى J. Appleby و A.J.Banks لاقتراحهما معالجة بعض الأغذية و خاصة الحبوب ومنتجاتها بأشعة ألفا وأشعة بيتا وأشعة غاما المتولدة من الراديوم أو مواد مشعة أخرى ، وقد شدد الباحثان على خلو المعالجة مـن أي مواد كيماوية . وبسبب عدم وجود الكميات الكافية من الراديوم ، أوجد جهاز لمعالجة المواد الغذائيـة بالأشعـة السينيـة (X- ray) وادعى أنه ملائم لمعالجة كثير من المواد الغذائية ذات المنشأ النباتي أو الحيواني أو المـواد العضوية الأخرى (Appleby & Banks , 1905) . وفي عام 1921 اقـترح B. Schwartz مـن وزارة الزراعة الأمريكية استعمال الأشعـة السينيـة للـقضاء على الـديدان الشريطيـة في لـحم الخنـازير، وفـي عـام 1916 اقترح G. A. Runner من وزارة الزراعة الأمريكية استعمال الأشعة السـينية للقضـاء علـى خنفساء التمار وصمم جهازاً يستعمل هذه الأشعة لمعالجة صناديق التمار (Diehl , 1995).

وفي عام 1930 منح O. Wust من فرنسا براءة اختراع لاستعمال جهاز له القدرة على قتل البكتريا فـي المواد الغذائية المعبأة في أوعية معدنية ، ولكن هذا الاختراع لم يكتب له النجاح ، وفي عام 1947 قـام عالمـان ألمانيان هما A. Brasch و W. Huber باختـراع المسـرع الإلكـتروني الـنبضي pulsed electron accelerator وتبيـن أنـه بالإمكـان تعقيم اللحـوم ومنتجـات غذائيـة أخـرى بالبـض إلـكترونـي عالـي الطاقـة High-Energy Electron pulses . وفـي وقـت مقـارب لهـذا التاريـخ طـور J.G.Trump و R.J.Van de Graaff من معهد ماساشوسيتس للتكنولوجيا (MIT) في ولاية ماساشوسـيتس اختراعاً جديداً مـن المسـرع الإلكـتروني بغـرض تعقيـم الأغذيـة وحفـظ المـواد البيولوجيـة الأخـرى . (Trump & Graaff , 1947)

ولقد وضعت أسس أبحاث حفظ الأغذية بالتشعيع عندمـا قـام B.E. Proctor و S.A. Goldblith بمراجعـة الدراسـات السابقـة ، في عام 1951 توصـلا إلى اسـتنتاج أن تشـعيع الأغذيـة بالنيوترونـات neutron radiation غيـر عمـلي لاحتمال حدوث الإشعـاع في الـغذاء ؛ كذلك اسـتبعدت جسـيمات ألفـا (alpha particles) والأشعة فوق البنفسجية ultra violet light لضعف عمق نفوذهمـا وعـدم ملائمـة الأشعـة السينيـة (X-ray) لعـدم توفر أجهزة أشعـة كفوة ،ولـم يبـق صالحـاً للاستعمال لتشعيع الأغذيـة إلا الإلكترونات المسرعة accelerated electrons (Goldblith , 1966). و في عام 1950 أنشأت هيئـة الطاقة الذرية الأمريكية United States Atomic Energy Commission (USAEC) برنامج بحوث مـهم لاستعمال الإشعاع المؤين في حفظ المواد الغذائية وبدأت بتزويد أشعة غاما من قضبان الوقود الذري المسـتعملة Spent –fuel rods في المفاعلات الذرية ، وبسبب قلة هذا النوع من الوقود وصعوبة قيـاس شـدة إشـعاعه (dosimetry) استبعد استعماله ليحل محله مصدر إشعاع من الكوبالت 60 (^{60}Co) الذي أتاحته الهيئة لبعـض المعاهد العلمية ،وبذلـك وضعت عـدة أجهزة تشعيع تجريبيـة بـقدرة تصل إلى 3000 ci مـن الكوبالت 60

(^{60}Co) في عدة معاهد مثـــل معـــهد ماساشوســـيتس للتكنولـــوجيـــا Massachusetts Institute of Technology (MIT) وجامعـــة كـــاليفورنيـــا ، ديـــفـــس (California University , Davis) وجامعـــة واشـــنطن ســـياتـــل (University of Washington – Seattle) وجامعـــة فلوريـــدا :غينزفيـــل (University of Florida : Gainesville) وذلك في أعوام 1961- 1962.

وفي الفترة من عام 1953-1960، دعم الجيش الأمريكي أبحاثاً تستعمل الجرعات المنخفضة والعاليـــة لتشـــعيع الأغذية كما ركز جهوده بعد عام 1960على تطوير وجبات غذائية للجيش من اللحوم المعالجة بالتشـــعيع لتحـــل محل وجبات الأغذيـــة المبردة أو المعلبـــة ، وبذلك انشئ في عام 1961-1962 مختبـــر كبير عرف باسم مختبر U.S. Army Natick Laboratories في مدينة ناتيك ماساشوسيتس وجهز بمصدر إشعاع من الكوبالت قوته 1.3 مليون كيوري (ci) ومسرع إلكترونات قوته (18 kW).

أثارت تقارير المعلومات الواردة من الولايات المتحدة عن تجارب تشعيع الأغذية كثـــيراً مـــن التطلعـــات والتوقعات من أقطار أخرى من العالم ، فبدأت الجهود لدراسة تطبيق التشعيع في الأغذية في المملكة المتحدة منـــذ عام 1950 في محطة أبحاث درجة الحرارة المنخفضة Low Temperature Research Station فـــي كامبردج وفي مختبر أبحاث Wattage لهيئة الطاقة الذرية ، وفي نهاية الخمسينات انتشـــرت برامـــج بحـــوث تشعيع الأغذية في بلجيكا وكندا وفرنسا وهولندا وبولندا والاتحاد السوفيتي السابق وألمانيا الفيدرالية .

وقد عقد أول اجتماع عالمي لمناقشة سلامة الأغذية المعاملة بالتشـــعيع فـــي بروكســـل عـــام 1961، وأول استعمال تجاري للأغذية المشعة كان في ألمانيا الفيدرالية في معمل في شتوتغارت لمعالجـــة انتوابـــل وتحســـين صفاتها الصحية . وسمح في كندا بتشعيع البطاطا لمنع إنباتها في عام 1960 وبدأ إنتاجها تجارياً عام 1965.

استعرض ممثلو ثماني عشرة دولة في مؤتمر عقد في Karlsruhe في ألمانيا بدعوة من هيئـــة الطاقـــة الذرية الدولية تقدم بحوث التشعيع في الأغذية وكانت معظم هذه الدول تمانع في تسويق الأغذية المشعة ، إذ لـــم تكن تسمح بالتشعيع إلا كندا والولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي لخمسة أنواع من المواد الغذائية تعـــالج بجرعات منخفضة من الإشعاع (Diehl , 1995) .

ما زالت سلامـــة الأغذيـــة المشعـــة تلاقي نقـــاشاً حـــاداً ، واعتبرت سلامـــة الأغذية مـــن أهم العوامل المحـــددة لاستعمالهـــا ، ونتيجة لهـــذا الأمر فقد تكون في عام 1970 المشروع الدولـــي فـــي مجـــال تشعيـــع الأغذيـــة International Project in the Field of Food Irradiation (IFIP) بهدف رعاية برنامج بحوث حول سلامة الأغذية المشعة . و جمعت تسع عشرة دولة برعاية هيئة الطاقـــة الذريـــة الدوليـــة (IAEA) في فينا ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO) في رومـــا ومنظمـــة التعـــاون الاقتصـــادي والتطويـــر (OECD) في باريس جهودها لهذا الغرض ، وقد وصل هذا العدد إلى أربع وعشرين دولة ، وكان مـــن أهـــم النتائج التي تـــم الوصول إليها من (IFIP) وغيرها مـــن المنظمـــات المختبـــرة للأغذيـــة المشعـــة خضـــوع التقويم إلى لجنـــة مشتركـــة مـــن خبـــراء منظمـــات WHO \ IAEA \ FAO لسلامـــة الأغذيـــة المشعـــة ، وقـــد أقـــرت لجنـــة خبراء منظمـــة الأغذيـــة والزراعـــة وهيئـــة الطاقـــة الذريـــة الدوليـــة ومنظمـــة الصحـــة العـــالمية لـــمأمـــونية الأغـــذية المشـــعـــة WHO \ IAEA \ FAO (JECFI)

Expert Committee on the Wholesomeness of Irradiated Food إلى أن تشعيع أية مـــادة غذائيـــة بجرعة تساوي 10 كيلو غراي (10 k.Gy) لا تؤدي إلى مخاطر سمية ، وبهذه النتيجة البـــاهرة والمعاملـــة المميزة ، وافقت كثير من الدول على تسويق أعداد كبيرة من الأغذية المشعة .

ثانياً- استعمال الأشعة المؤينة في تشعيع الفواكه والخضار :
Application of Ionizing Radiation on Fruits and Vegetables

تعد الخضار والفواكه من المواد الغذائية سريعة التلف ، وتتصف بموسمية الإنتاج فهي تحتاج إلى تقانـــات خاصة للمحافظة على جودتها وتوفيرها في الأسواق لأطول فترة ممكنة ، ويصل الفقد في هذه المحاصيل حســـب تقديرات منظمة الأغذية والزراعـــة بيـــن 20-30 % ويمكـــن أن يصـــل إلـــى 50 % فـــي بعضـــها الآخـــر (WHO,1988) . وقد جرت محاولات عديدة خلال العقود المنصرمة لمعرفة جدوى استعمال الأشعة المؤينة في حل مشاكل تخزين الخضار والفاكهة وفيما يلي ملخص لمعالجة بعض المحاصيل بهذه الأشعة:

1- منع إنبات البصل والدرنات : Sprout Inhibition of Onion and other Bulb Crops:

أدى استعمال الأشعة المؤينة بجرع تتراوح بين 50 و 150 غراي إلى منع إنبـــات درنـــات البطاطـــا والبطاطا الحلوة والشوندر السكري والجزر والبصل والثوم (Masefield & Dietz , 1983) ، ويزداد تـــأثير التشعيع في منع الإنبات عند تطبيقها في فترة السكون .ويتم منع الإنبات من خلال إحـــداث تبدلات فيزيولوجيـــة ومورفولوجيـــة فـــي نســـج مراكـــز النمو تؤدي إلى قتل الخلايا المريستيمية أو تحولها لاحقاً إلى براعم مشوهة (Matsuyama & Umeda , 1983) . وقد أدى استعمال جرعات أعلى إلى تأثيرات جانبية غير مرغوبة مثل اسوداد الأنسجة ، وزيـــادة محتوى السكر في البطـــاطـــا ، وانخفـــاض محتـــوى الـــفيتـــامينـــات (Matsuyama & Umeda,1983 ; Thomas ,1984 , 1986) .

أشار (Solans & Darder , 1968) إلى أن جرعة مقدارها 100 غراي أو أكثر كافية لمنـــع إنبـــات البطاطا إلا أنها تؤدي إلى فقد 7 % من المحصول بعد ثمانية أشهر من التخزين ، وكذلك تعريض البصل إلـــى جرعة مقدارها 30 غراي تمنع الإنبات إلا أنـــها أدت إلى فقـــد 15 % من المحصول بعـــد ثمانية أشهر مـــن التخزين .

2- القضاء على الحشرات : Insect Disinfestation:

يمكن أن تصاب ثمار الخضار والفاكهة الطازجة بعدد كبير من الحشرات مما يعيق التبادل التجاري لهذه المنتجات في ظل تشريعات الحجر الصحي (البشير ، 1995) . وتعد إمكانية استخدام الأشعة المؤينة للقضاء على الحشرات إحدى التطبيقات المرجوة من هذه التقانة (Burditt , 1982) . حيث أدى استعمـــال جرع أقـــل مـــن