



الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
دمشق - ص.ب. ٦٠٩١



SY9700461

تقرير عن تجربة استطلاعية مخبرية

قسم الوقاية الإشعاعية والأمان النووي

تأثير بعض الخلاصات النباتية كواقيات إشعاعية

الدكتورة صفاء بيضون

الدكتور محمد العودات

الدكتور وليد الأثغر

AECS-PR 1RRE 41

أيلول ١٩٩٦

هـ ط ذ س - و / ت ا ء ٤١

Handwritten signature

٢٩ - ٠١

**SYRIAN ARAB REPUBLIC
ATOMIC ENERGY COMMISSION (AECS)
DAMASCUS,P.O.BOX 6091**



**REPORT ON LABORATORY RECONNAISSANCE
EXPERIMENT**

**DEPARTMENT OF RADIATION PROTECTION AND NUCLEAR
SAFETY**

PLANT EXTRACTS AS RADIOPROTECTORS

**DR. S.BAYDOUN
DR. M.ODAT
DR. W.AL-ACHKAR**

الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية
قسم الوقاية الإشعاعية والأمان النووي

تأثير بعض الخلاصات النباتية كواقيات اشعاعية

الدكتورة صفاء بيضون
الدكتور محمد العودات
الدكتور وليد الأشقر

أيلول ١٩٩٦

هـ ط ذ س - و / ت ا ء ٤١

حقوق النشر :

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

قلم بالأعمال المخيرية

السيد محمد شرف

الصفحة

المحتويات

- 1- المقدمة 1
- 2- الهدف 2
- 3- المواد والطرائق 3
- 3-1- النظام البيولوجي 3
- 3-2- النباتات المستعملة في الدراسة وطريقة تحضير الخلاصات 3
- 3-3- تحديد الجرعة الإشعاعية المستعملة 6
- 3-4- تحديد التراكيز المستعملة من الخلاصات النباتية 7
- 3-5- تحديد التأثير الواقي من الأشعة (معامل الوقاية الإشعاعية) 10
- 4- النتائج والمناقشة 10
- 5- التوصيات 18
- 6- المراجع 19

الخلاصة

تبين الدراسات ان خلاصات بعض النباتات ذات خصائص واقية من الآثار الضارة للأشعة المؤينة ، كتلك الحاوية على بعض الفيتامينات أو المركبات الكبريتية . ونظرا لتوفر عدد من هذه النباتات في بلادنا ، اجريت هذه التجربة لتحري قدرة عشرة منها على احداث الوقاية الاشعاعية . وهذه النباتات هي : الجزر والملفوف والصببر والصبارة والبصل والفليفلة والفضل والثوم والعليق والنسرين . ودرس تأثيرها على وقاية نمو بكتيريا ال *E. coli* بعد تعر يضاها لجرعة *L.D. 50* من أشعة غاما (قدرت بـ 100 غري) . وقد استعملنا في الدراسة تركيزين من خلاصة كل نبات كلاهما أقل من 1 % . تشير نتائج التجربة الى ان خلاصات النباتات المدروسة أبدت فعالية وقائية اختلفت من نوع نباتي الى آخر . حيث تراوح معامل الوقاية الاشعاعية بين 1.42 و 2.39 . وحصلنا على أفضل فعالية وقائية عند استعمال النباتات التالية : الثوم (2.01) والصبارة (2.14) والفليفلة (2.39) .

1- مقدمة:

يعد البحث عن مواد واقية من الآثار الضارة للأشعة المؤينة واحدا من المسائل الهامة في حقل البيولوجيا الإشعاعية. قدمت الأبحاث التي جرت خلال العقود الأربعة الماضية عددا جيدا من المركبات الكيميائية ذات الخصائص الواقية إشعاعيا، لم يثبت أي من هذه المركبات فعالية جيدة في الاستخدام السريري بالرغم من النتائج المشجعة التي تم الحصول عليها في التجارب المخبرية و يعود هذا إلى السمية المرتفعة التي تميزت بها هذه المركبات للإنسان. نذكر من هذه المركبات سلسلة الـ WR التي يتم تصنيعها في مشفى وولتر ريد الحربي في واشنطن وبالتحديد مركب الـ W-2721 {S-2 (3-aminopropylamino) ethylphosphorothioic acid} الذي تم اكتشافه من قبل Yuhas و Storer (1969). بين الباحثان أن هذا المركب يقوم بحماية النسيج المحيطة بالسورم في الفرنان المشعة دون حماية السورم نفسه وقد أكدت الأبحاث التي أجريت على هذا المركب فيما بعد هذه النتيجة الهامة بشكل عام (Harris & Phillips, 1971; Utley et al., 1974; Weiss et al., 1995) ، إلا أن السمية المرتفعة لهذا المركب حالت دون استعماله سريريا. تقوم الدراسات الحديثة بالبحث عن طرائق يتم فيها تخفيف سمية المركبات الواقية ما أمكن وذلك بدراسة تأثير مشتقات بعض المركبات الواقية الأقل سمية من المركب الأم كمشتقات مركب السيستامين (Oiry et al., 1992) ومركب endotoxin (Kumar et al., 1993) ، و دراسة تأثير دمج تراكيز منخفضة من بعض المركبات الواقية مع مركبات أخرى مثل دمج مركبات سلسلة الـ WR مع مركب 2-mercaptopropionylglycine (Bhanumthi and Uma Devi, 1993) أو مع فيتامين E (Kumar et al., 1993). ويتم البحث أيضا عن مركبات طبيعية جديدة منخفضة السمية ويبرز هنا دور الخلاصات النباتية ذات الخصائص المضادة للأكسدة ، كتلك الحاربية على بعض

الفيتامينات والكاروتين وزمرة السلفوهيدريل وغيرها. أظهر Kale و Sitaswad (1993) أن خلاصات نبات الملفوف Brassica والباباي Papaya والحنظل Bittergourd والنننع تثبط تشكل فوق أكاسيد الليبيدات Lipid Peroxidation الناتجة عن التشعيع. وبين Ganasoundari و Uma Devi (1993, 1995) أن خلاصة نبات الحبق Ocimum sanctum ترفع نسبة النجاة في الفئران المشععة. كذلك بين الدراسات أن خلاصتي نباتي عشبة القوي Potentilla والأكلية ذات الألف ورقة Achillea millefolium تثبط بعض التغيرات الكيميائية التي تحدث بعد التشعيع عند الفئران (Molyule et al., 1995) ، كما أن خلاصة نباتي الخردل Brassica nigra والفجل Raphanus sativus تساعدان في زيادة نسبة النجاة في الفئران المشععة وتثبطان بعض التغيرات الكيميائية الناتجة عن التشعيع (Prashar and Kamar, 1995).

2- الهدف:

تهدف التجربة الى تحري قدرة بعض الخلاصات النباتية على احداث وقاية اشعاعية من الآثار الضارة للأشعة المؤينة وذلك لما يمكن أن تقدمه مثل هذه المواد في تحسين المعالجة الاشعاعية وفي الوقاية في الحوادث الاشعاعية .

3- المواد والطرائق:

3-1- النظام البيولوجي Biological System:

استعمل في التجربة نظام بكتريا الـ *E. coli* (E. coli) * وذلك لشيوع استعمالها في مثل هذه الدراسات ولسرعة نموها وسهولة الحصول عليها. هذا وتم الحصول على بكتريا *E. coli* من مخبر الجرثوميات في مشفى تشرين العسكري. وحفظت على شكل مستببتات على أطباق آغار ماكونكي (MacConkey, Biomerieux ، فرنسا) في درجة حرارة 4 مئوية لمدة أسبوع على الأكثر.

3-2- النباتات المستعملة في الدراسة وطريقة تحضير الخلاصات:

استعمل في التجربة خلاصات النباتات التالية وذلك نظراً لاحتواء بعضها على الفيتامينات وخاصة فيتامين C و A المعروفين بخواصهما الوقائية (النسرين والعليق والملفوف والفليفلة والجزر) أو المركبات الكبريتية (الثوم والبصل) أو خواصها الواقية من الأشعة فوق البنفسجية ب- (الصبار والصبر)**:

- الجزر *Daucus carota L. (var. sativa)*:

الفصيلة الخيمية *Umbelliferae*:

نبات معروف ، استعمل منه عصارة الجذور الدرنية. ومن الجدير بالذكر أن كمية الكاروتين تزداد في الجذور كلما كان لونها أكثر أرجوانية حيث تصل الى 15 ملغ % أما

* كان من المقرر استعمال نظام الخلايا للمفارية البشرية وقد استبدلت بنظام الـ *E. coli* لتباين نتائج التجارب التي هدفت الى تحديد الجرعة الاشعاعية.

** قمنا بتجارب أولية أثبتت قدرة عصارة هذين النباتين على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ب كلياً.

الجزور الصفراء فكمية الكاروتين فيها منخفضة. وقد استعمل في الدراسة الجزور الأرجوانية.

- الملفوف (*Brassica oleracea* L. (var. *capitata*)

الفصيلة الصليبية *Cruciferae* :

نبات معروف ، يزرع على نطاق واسع في سورية. وهو نبات ثنائي الحول، يعطي في السنة

الأولى ما يسمى برأس الملفوف . استعمل منه في الدراسة عصارة أوراق الرأس. وقد جمع

النبات المستعمل من منطقة دمشق.

- الصبر *Aloe vera* L. :

الفصيلة الزنبقية *Liliacea* :

نبات معمر عصاري ، يوجد في سورية مزروعا كنبات زينة. استعمل منه في الدراسة

عصارة الأوراق الطازجة. جمع النبات من دمشق.

- الصبار *Opuntia ficus-indica* Mill :

الفصيلة الصبارية *Cactaceae* :

نبات معمر عصاري معروف ، يوجد مزروعا على نطاق واسع في سورية. استعمل منه

عصارة الساق الورقية *Phylloclades*. جمع النبات من منطقة دمشق.

- البصل *Allium cepa* L. :

الفصيلة الزنبقية *Liliaceae* :

نبات معروف ، استعمل منه أبصال الصنف السلموني الأحمر.

- الفليفلة *Capsicum annum L.*

الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*:

نبات معروف ، يوجد منه عدة أصناف منها الحلوة ومنها الحارة. استعمل في التجربة عصارة ثمار الصنف الحلو.

- العنصل *Scilla maritima L.(Syn Urginea maritima Bach)*

الفصيلة الزنبقية *Liliaceae*:

عشب معمر عن طريق البصلة التي يصل وزنها الى كيلو غرام وأكثر. ويوجد منه صنفان العنصل الأبيض *White squill* ويتميز بلون حراشف أبصاله البنية المصفرة والصنف الأحمر *Red squill* حيث تكون حراشف أبصاله حمراء اللون. وينتشر بشكل واسع في سورية وخاصة في المنطقة الجنوبية. استعمل منه خلاصة أبصال العنصل الأبيض التي جمعت في نهاية الصيف (تموز) من المنطقة المحاذية للحدود الأردنية الى الشرق من درعا.

- الثوم *Allium sativum L.*

الفصيلة الزنبقية *Liliaceae*

نبات معروف ، استعمل منه بصيالات الصنف الكسواني.

- العليق - توت السياج *Rubus sanctus L.*

الفصيلة الوردية *Rosaceae*

شجيرة دائمة الخضرة وسوقها مشوكة ، تنمو على حواف الحقول والأنهار والينابيع والمستنقعات في معظم مناطق سورية. استعمل منها خلاصة الثمار الناضجة التي جمعت من منطقة بلودان في شهر تشرين الثاني.

- النسرین *Rosa canina L.*:

الفصيلة الوردية *Rosaceae*:

شجيرة مشوكة واسعة الانتشار في المناطق الجبلية من سورية ، استعمل منها في الدراسة خلاصة الثمار الناضجة وجمعت الثمار في شهر تشرين الثاني من منطقة بلودان.

- تحضير الخلاصة:

تم تحضير عصارة الجزء المستعمل، بعصر المادة الطازجة منه للحصول على العصارة وبعدها رشحت ثم ثقلت بسرعة 2300 دورة/دقيقة ولمدة عشر دقائق . استعملت الرشاحة في التجربة وذلك للنباتات كافة باستثناء ثمار النسرین التي لم نتمكن من عصرها بسبب انخفاض كمية الرطوبة فيها. لذلك استعملنا في الدراسة متنوع الثمار حيث فصلت البذور ومن ثم هرست الثمار وأضيف إليها الماء المقطر بمعدل 1/1 وتركت لمدة 24 ساعة في جو الغرفة ، وبعد ذلك تم ترشيح المتنوع وتثقله واستعملت الرشاحة بعد التثقل.

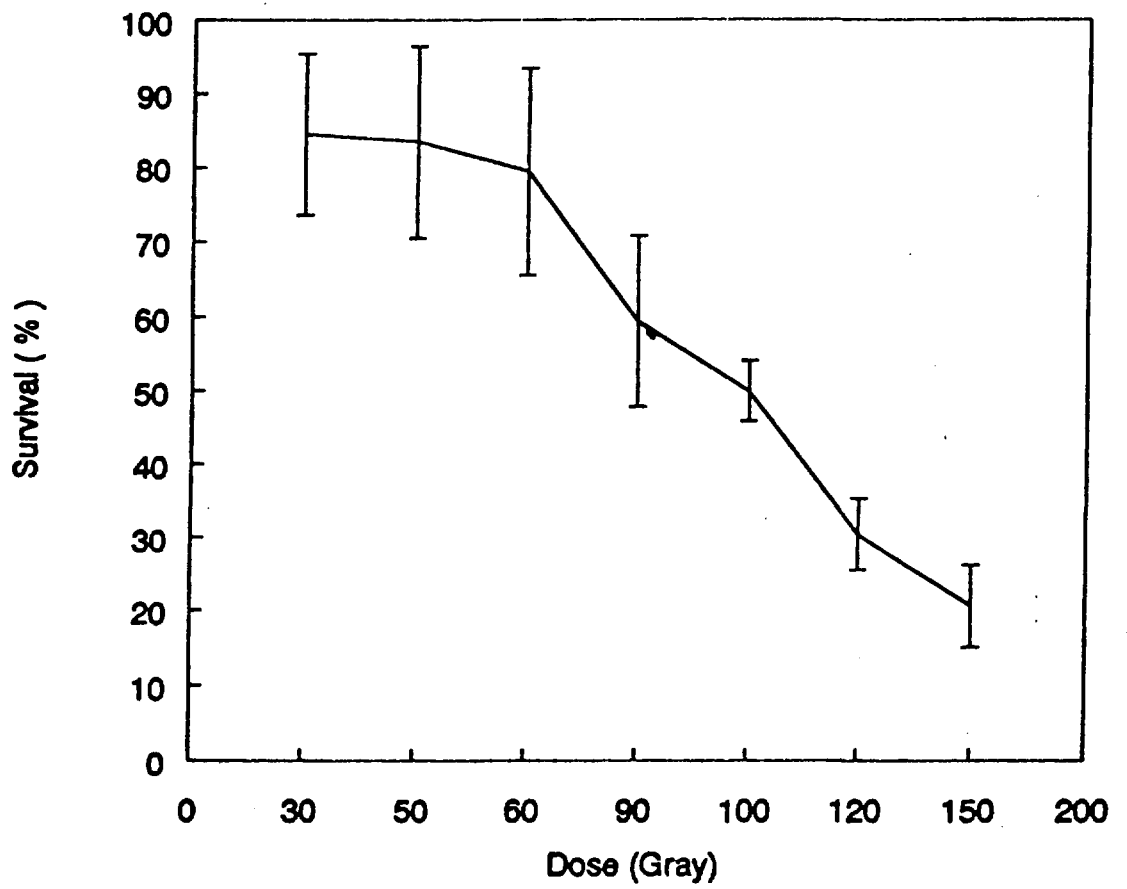
3-3- تحديد الجرعة الإشعاعية المستعملة:

يتوجب لدراسة أثر المستخلصات النباتية على تثبيط نمو الـ *E. coli* الناتج عن التعريض لأشعة غاما استخدام جرعة محددة ثابتة من هذه الأشعة ، ولقد اختيرت الجرعة 50 L.D. لهذا الغرض. تم تحديد هذه الجرعة بالحصول على منحنى جرعة - أثر *Dose response curve* لنمو لـ *E. coli* وذلك بعد تعريضها لجرع مختلفة من أشعة غاما تراوحت بين 30 و 150 غري. حضر المعلق البكتيري بحل عدد من مستعمرات الـ *E. coli* في محلول فوسفات وافي [0.8 غ NaCl + 0.2 غ KCl + 2.16 غ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ + 0.2 غ KH_2PO_4 في ليتر ماء مقطر ومعقم (PH- 7)] للحصول على 10^6 - 10^7 خلية/مل. تم عد الخلايا باستعمال

Heamocytometer. شععت حجوم 6 مل من هذا المعلق في أنابيب زجاجية لعدة جرعة في المجال المذكور سابقا من أشعة غاما الصادرة عن جهاز Theratron -⁶⁰Co وبمعدل جرعة 0.8 غري/ دقيقة ، ثم زرع 0.1 مل من المعلقات المشعة ومعداتها (وهي 10³, 10², 10¹, 10⁰) في أطباق آغار ماكونكي بمعدل ثلاث أطباق لكل معاملة. حضنت الأطباق بعد ذلك في درجة حرارة 37° ولمدة 24 ساعة وتم بعدها عد المستعمرات النامية على كل طبق وتحديد نسبة النمو بالمقارنة مع الشاهد المؤلف من المعلق البكتيري دون تشيع. بينت النتائج (الشكل -1) أن جرعة 100 غري أدت الى قتل حوالي 50% من المستعمرات لذلك اعتمدت هذه الجرعة في الدراسة.

3-4- تحديد التراكيز المستعملة من الخلاصات النباتية:

حددت تراكيز الخلاصات النباتية المستعملة في الدراسة باضافة تراكيز مختلفة من الخلاصات الطازجة للأنواع النباتية المدروسة (على أن يكون 1% التركيز الأعظمي لجميع الخلاصات) الى معلق بكتريا الـ E. coli (10⁶ - 10⁷ خلية/مل) في محلول فوسفات واقي (PH=7.4) ثم حضنت لمدة ثلاث ساعات في درجة 37° مئوية بعدها زرع 0.1 مل من هذه المعلقات ومعداتها على أطباق آغار ماكونكي وحضنت هذه الأطباق لمدة 24 ساعة بدرجة 37° مئوية. حددت نسبة النمو في المستبتات المضاف اليها الخلاصات النباتية بعد المستعمرات النامية ومقارنتها بالشاهد (المعلق غير المضاف له الخلاصات). استعملت في التجربة التراكيز التي لم تتجاوز نسبة النمو فيها الـ 100 ± 15% مع أحد التركيزين على الأقل. شذ عن هذه القاعدة نبات الفليفلة حيث ارتفع الأثر المنشط للنمو عندما انخفض تركيز الخلاصة النباتية الى 0.5% (الجدول 1) .



الشكل -1- : منحنى الجرعة - الأثر لنمو ال *E. coli* . تمثل كل نقطة على المنحنى متوسط ثلاث تجارب وثلاثة مكررات للتجربة الواحدة، وهكذا في جميع الأشكال.

النبات	التركيز %	نسبة نمو E.coli %
الجزر	0.25	99.2
	0.5	100
الملفوف	0.25	128
	0.5	100
الصبر	0.5	104.1
	1	81.6
الصبارة	0.5	115.1
	1	145
البصل	0.5	92.5
	1	99.6
القليلة	0.5	178.6
	1	123.2
العنصل	0.03	133.5
	0.06	96.4
الثوم	0.06	110.8
	0.13	115.6
العليق	0.06	99
	0.13	102.9
النسرين	0.03	96.1
	0.06	120.7

الجدول -1- : نسبة النمو في مستبتات ال E . coli بعد المعاملة بتركيزين مختلفين من الخلاصات النباتية . البيانات عبارة عن متوسط لثلاثة تجارب وثلاثة مكررات لكل تجربة .

3-5 - تحديد التأثير الواقي من الأشعة (معامل الوقاية الإشعاعية):

بعد تحديد الـ L.D. 50 والتراكيز المناسبة من الخلاصات النباتية تمت دراسة تأثير الخلاصات كواقيات اشعاعية ضد الأثر المميت للـ LD50 من أشعة غاما وذلك بتحضير معلق من *E.coli* ($10^6 - 10^7$ خلية/مل) وإضافة الخلاصات النباتية بالتراكيز المحددة سابقا ، ثم حضنت المعلقات لمدة ثلاث ساعات في درجة حرارة 37° مئوية وبعدها تمت معاملتها بجرعة 100 غري من أشعة غاما. تم زرع 0.1 مل من كل معلق ومعداته على أطباق آغار الماكونكي بمعدل ثلاث أطباق لكل معاملة. حضنت الأطباق بعد ذلك في درجة 37 مئوية ولمدة 24 ساعة ثم عدت المستعمرات النامية على كل طبق وحددت نسبة النمو مقارنة بالشاهد غير المعامل بالأشعة والذي لم تضاف له أية خلاصة نباتية. وتم حساب معامل الوقاية الإشعاعية radiation protection factor على النحو التالي :

نسبة النمو في المستنبتات المضاف إليها خلاصة نباتية والمعاملة بالأشعة

نسبة النمو في المستنبتات المعاملة بالأشعة فقط

4- النتائج والمناقشة:

أوضحت نتيجة التجربة أنه يمكن تقسيم النباتات المدروسة من حيث تأثير التركيز المدروس الى ثلاث مجموعات:

الأولى: وتضم نباتات الجزر والبصل والعليق حيث كانت نسبة نمو المستنبتات في كلا

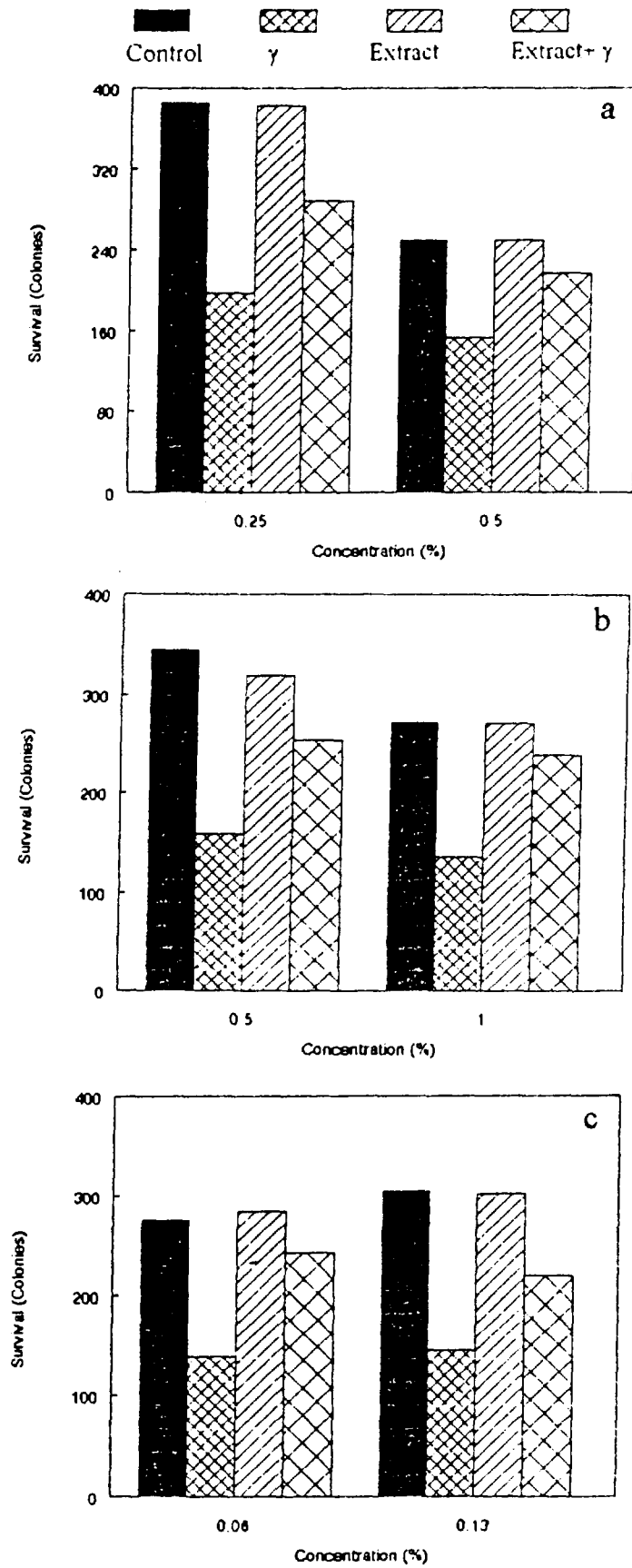
التركيزين المستعملين قريبا من الشاهد وتراوحت بين 100 و 99.2% للجزر و 99.6 و

و 92.5% للبصل و 102.9 و 99% للعليق (الجدول 1). أبدت خلاصات هذه النباتات

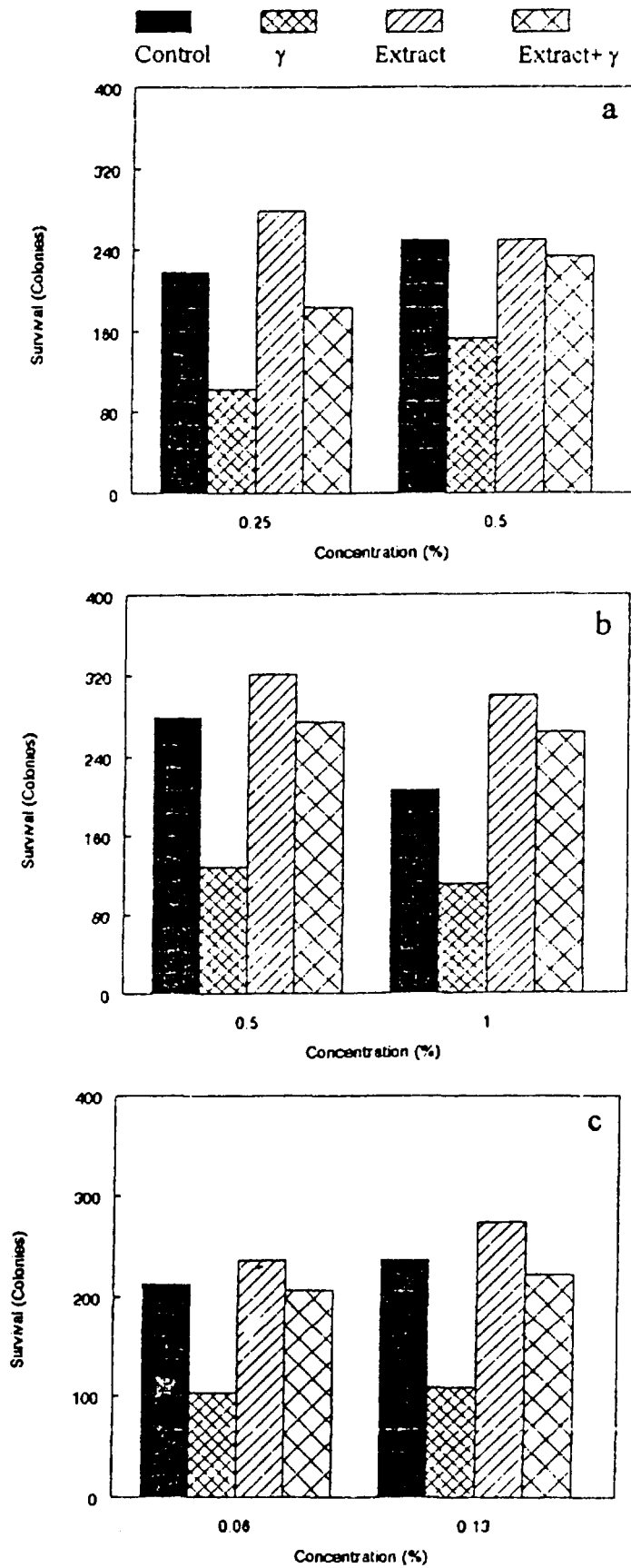
الثلاثة فعالية وقائية جيدة وللتركيزين المدروسين (الشكل 2) ، تراوح معامل الوقاية الإشعاعية بين 1.42 و 1.45 للجزر و 1.77 و 1.58 للبصل و 1.75 و 1.52 للعليق (الجدول 2). تبين هذه النتائج أن كلا التركيزين كان لهما فعالية وقائية متقاربة مقارنة بالشاهد.

الثانية: وتضم نباتات الملفوف والصبر والصبارة والعنصل والثوم والنسرين وكانت فيها نسبة نمو مستبتات الـ E.coli في التراكيز 0.5% و 0.5% و 0.5% و 0.06% و 0.06% و 0.03% على التوالي قريبة من الشاهد (الجدول 1) . كان لهذه التراكيز فعالية وقائية واضحة (الشكل 3) حيث بلغ معامل الوقاية الإشعاعية 1.53 ، 1.78 ، 2.14 ، 1.72 ، 2.01 ، 1.51 على التوالي (الجدول 2) ، أما التراكيز الأخرى فقد أدت إلى زيادة نمو مستبتات الـ E.coli مقارنة بالشاهد (< 15 %) باستثناء نبات الصبر الذي أدى إلى تثبيط بلغ 20% مقارنة بالشاهد (الجدول 1). كان لهذه التراكيز أيضا فعالية وقائية جيدة بلغ معامل الوقاية فيها 1.79 ، 1.57 ، 2.38 ، 2.1 ، 2.05 و 1.87 على التوالي (الجدول 2).

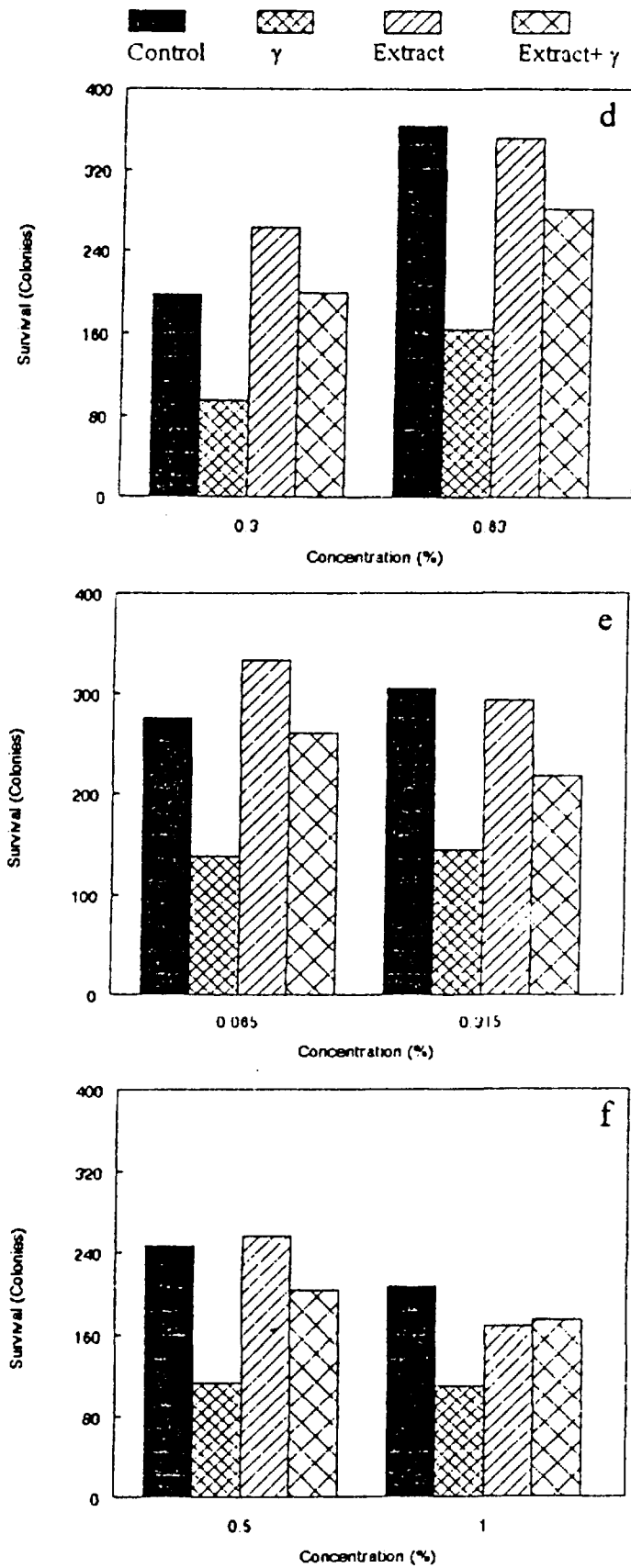
الثالثة: وتضم نبات الفليفلة الذي كان لخلاصته بتركيزها (0.5 و 1%) تأثيرا منشطا على نمو المستبتات بلغ 78.6 و 23.2% مقارنة بالشاهد وذلك للتركيزين 0.5 و 1% على التوالي (الجدول 1). أما من حيث التأثير الوقائي فكان تأثير كلا التركيزين واضحا (الشكل 4) وبلغ معامل الوقاية 1.88 و 2.39 للتركيزين 0.5 و 1% على التوالي.



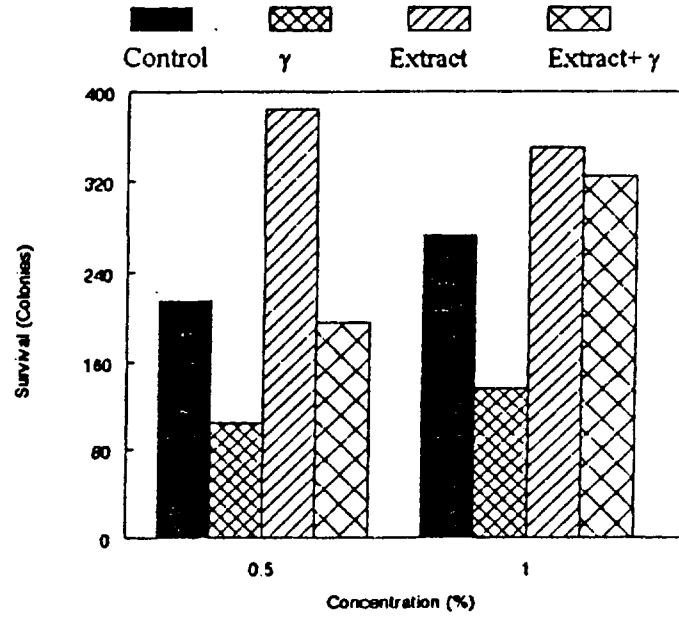
الشكل 2- : الأثر الواقعي لخلاصات نباتات (a) الجزر و (b) البصل و (c) العليق ، من الأثر المميت لأشعة غاما على نمو مستنبتات ال *E. coli* .



الشكل 3- : الأثر الواقى لخلاصات نباتات: (a) الملفوف و (b) صبر و (c) صبارة من الأثر المعيت لأشعة غاما على نمو مستبتات ال *E. coli*.



تتمة الشكل -3- الأثر الواقى لخلاصات نباتات: (d) عنصل و (e) ثوم و (f) نسرین من الأثر الممیت لأشعة غاما على نمو مستنبتات ال *E. coli*.



الشكل 4- : الأثر الوقائي لخلاصة نبات الفليفلة من الأثر المميت لأشعة غاما على نمو مستبتات ال E. coli .

النبات	التركيز	E.coli+اشعة%	E.coli+خلاصة+اشعة%	معامل الوقاية
الجزر	0.25	51.3	74.6	1.45
	0.5	61.2	86.8	1.42
الملفوف	0.25	46.8	83.9	1.79
	0.5	61.2	93.2	1.53
الصبر	0.5	46.2	82.2	1.78
	1	53.6	84.1	1.57
الصبارة	0.5	45.9	98.2	2.14
	1	53.9	128.2	2.38
البصل	0.5	46.7	73.9	1.58
	1	49.8	87.9	1.77
الثليثة	0.5	48.4	91.2	1.88
	1	49.8	119	2.39
العنصل	0.03	48.2	101	2.1
	0.06	45.1	77.5	1.72
الثوم	0.06	48.4	97.2	2.01
	0.13	46	94.1	2.05
العليق	0.06	49.8	87.1	1.75
	0.13	47.5	72.1	1.52
النسرين	0.03	47.5	71.5	1.51
	0.06	50.4	94.2	1.87

الجدول -2- : نسبة النمو في مستبتات ال E . coli ومعامل الوقاية
الإشعاعية .

يلاحظ من النتائج أن العلاقة بين الأثر الواقي (معامل الوقاية) وتركيز الخلاصة النباتية ليست علاقة طردية في جميع النباتات ففي نباتي الجزر والثوم نجد أن معاملي الوقاية متساويان في التركيزين وفي نباتات الملفوف والصبر والعنصل والعليق نجد أن معاملات الوقاية أعلى في التركيز الأقل (الجدول 2) ، وهكذا نجد أن العلاقة بين الأثر الواقي وتركيز الخلاصة تختلف من نبات إلى آخر. يمكن اعتبار التراكيز التي لم تنشط أو تثبط النمو (دون تشجيع) هي الأفضل وذلك لعدم تداخل الأثر الواقي من الأشعة مع أثر الخلاصة منفردة خاصة وأن العلاقة بين الأثرين غير واضحة وهي على الأرجح تختلف من نبات إلى آخر.

تتفق نتائج هذه التجربة مع نتائج الدراسات التي أجريت على بعض من الأنواع النباتية العشرة المدروسة هنا كالمفوف والجزر والفليفلة (Kale and Sitaswad, 1993; Prashar and Kamar, 1995; B.B. Singh) (اتصالات شخصية Kamar, 1995; B.B. Singh ، بينما لم تشر أي من الدراسات إلى الخصائص الواقية إشعاعياً لبقية النباتات.

ربما يعود التأثير الواقي لهذه النباتات لاحتوائها على مركبات مضادة للأكسدة مثل فيتامينات A و E و C التي توجد في معظم النباتات وخاصة الجزر والفليفلة والملفوف والنسرين والعليق (Mahdy and Elkashef, 1991; Paranich et al., 1993) أو إلى بعض المركبات الكبريتية كما في البصل والثوم (Kozubik et al., 1991).

تبين نتائج هذه التجربة أنه يمكن للنباتات المدروسة أن توفر مواد واقية من تأثير الأشعة المؤينة وذات مصدر طبيعي حيث بينت التجارب أن استعمال العناصر الفعالة المعزولة من الخلاصات النباتية أو العناصر المصنعة المماثلة لا يعطي ضماناً أن النتيجة ستكون واحدة من

حيث الأثر البيولوجي كما لو استخدمنا الخلاصات النباتية كاملة ، ذلك لأن الخلاصة تحتوي على جملة عناصر غالباً ما تؤثر بشكل مغاير لتأثير عناصر فردية مفصولة من الخلاصات نفسها ، كما أن فعالية المستحضرات النباتية ليست مشروطة بتأثير واحد من العناصر الفعالة في النبات بل بمجموع العناصر الفعالة والتي تقوي أو تضعف أو تغير من تأثير العنصر الرئيسي . وبالتالي يمكن من حيث المبدأ استعمال هذه الخلاصات النباتية ذات الخصائص الواقية اشعاعياً عند المعالجة الاشعاعية للأورام و ذلك لأن تركيز هذه المواد الواقية يزداد في النسج السليمة المحيطة بالأورام مقارنة بتراكيزها في النسج الورمية ذات التروية الضعيفة ، وفي الوقاية من الأثار الضارة للأشعة في حال الحوادث الاشعاعية (Travis and Murray , 1989) .

5- التوصيات :

يمكن بناء على نتائج هذه التجربة اقتراح بعض التوصيات لتأكيد بعض الاستنتاجات والتعمق أكثر في العمل :

- دراسة مفصلة للعلاقة بين الأثر الواقى من الأشعة وتراكيز الخلاصات.
- اجراء تجارب على أنظمة بيولوجية أكثر تعقيداً كالحيوانات المخبرية.
- اجراء دراسات لتحديد المواد الفعالة الموجودة في النباتات الأكثر فعالية وقائية.

كلمة شكر

نتقدم بالشكر الجزيل للسيد الدكتور ابراهيم عثمان المدير العام لهيئة الطاقة الذرية لدعمه وتشجيعه المستمر والسيدة سهير الميداني لمساهمتها في المراحل الأولى من العمل.

- Bhamumath, P. and P. Uma Devi (1993). Effect of thiol combination on superoxide dismutase activity in mice receiving Co⁶⁰ gamma radiation. Abstract book of the International Symposium on Emerging Frontiers in Radiation Biology, Bombay, India, P.96.
- Ganasoundari, A. and P. Uma Devi (1993). A preliminary study on the toxic and radioprotective effects of *Ocimum sanctum* in mice. Abstracts book of the International Symposium on Emerging Frontiers in Radiation Biology, Bombay, India, P. 138.
- Ganasoundari, A. and P. Uma Devi (1995). Radioprotective effect of *Ocimum sanctum* in mice. Addendum to Congress Proceedings of the Tenth International Congress of Radiation Research, Eds. U.Hagen, H.Jung and C.Streffer. Wurzburg, Germany.
- Harris, J.w. and T.L. Phillips (1971). Radiobiological and biochemical studies of Thiophosphate radioprotective compounds related to cysteamine. *Radiat. Res.* 46, 362.
- Kozubik, A., M. Posisil and J. Netikova (1991). Possibilities of the combined use of non-steroidal anti-inflammatory drugs and sulfhydryl compounds in radioprotection. *Strahlentherapie and Onkologie*, 167, 186.
- Kumar, K.S., V. Srimivasan, D. Palazzolo, J. Weiss and E.P. Clark (1993). Strategies in the development of radiation protectors. Abstracts book of the International Symposium on Emerging Frontiers in Radiation Biology, Bombay, India, P.28.
- Mahdy, A.M. and H.S. EL-Kashef (1992). Radioprotective role of vitamine E and Urea in irradiated albino rats. Control of radiation induced changes in creatine and creatinine levels in serum. *Isotope and Radiation Research*, 24,23.
- Malyuk, V.I; A.G. Repetskaya, V.I. Fedorov and M.N. Listrovaya (1995). Radiomodifying properties of medicinal Herbs. Congress Proceedings of the Tenth International Congress of Radiation Research, Eds. U.Hagen, H.Jung and C.Streffer, Wurzburg, Germany, P.239.
- Oiry, Y., J.Y. Pue and J.L. Imbach (1992). Synthesis and radioprotective activity of new N- (aminoacid)-S- acetylsteamine and cystamine

derivatives. *European J. of Medical Chemistry Chimico Therapeutica*, 27, 809.

- Paraniich, A.V., V.F. Pochernyaeva, G.M. Dubinskaya, V.P. Mishchinko, N.G. Mironova, V.P. Gugalo and V.V. Nazarets (1993). The influence of presumable radioprotectors on vitamine E redox system in irradiated rat tissues. *Radiatsionnaya-Biologiya,-Radioehkologiya*, 33,653.
 - Prashar, R. and A. Kumar (1995). Radioprotective Effects of *Brassica nigera* and *Raphanus sativus*. *Congress Proceedings of the Tenth International Congress of Radiation Research*, Eds. U.Hagen, H.Jung and C.Streffer, Wurzburg, Germany, P. 436.
 - Sitasawad, S. and R.K. Kale (1993). Influence of plant extract on radiation induced lipid peroxidation. *Abstracts book of the International Symposium on Emerging Frontiers in Radiation Biology*, Bombay, India, P.92.
- Travis, E.L. and D. Murray (1989). The clinical potential of normal-tissue radioprotectors. *Proceedings of the "International Symposium on the Scientific Basis of Modern Radiotherapy" 1988*, Northwood, Uk., Ed. N.J. McNally, P. 102.
- Utley, J.F., T.L. Phillips, L.J. Kane, M.D. Wharam and W.M.Wara (1974). Differential radioprotection of euoxic and hypoxic mouse mammary tumors by a thiophosphate compound. *Radial.* 110, 213.
 - Weiss, J.F., J.A Pendergrass, R. Von Hanwehr and C.E. Swenberg (1995). Effects of radioprotectors on DNA Topoisomerase activity in vitro. *Congress Proceedings of the Tenth International Congress of Radiation Research*, Eds. U.Hagen, H.Jung and C.Streffer, Wurzburg, Germany, P.438.
 - Yuhas, J.M. and J.B. storer (1969). Differential chemoprotection of normal and malignont tissues. *J.Natl. Cancer Inst.* 42, 331.