تاثير عصير اوراق الجرجير (*Eruca sativa*) في التشوهات الكروموسومية لخلايا نخاع عظام الفئران البيض

الهام عبد الهادي خلف زهرة محمود الخفاجي *
معهد الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية للدراسات العليا / جامعة بغداد / العراق
* العنوان الحالي : قسم علوم الأغذية / كلية الزراعة / جامعة الموصل / العراق .

الخلاصة

درس تاثير عصير الجرجير (احد نباتات العائلة الصليبية) وتأثيره المضاد على التشوهات الكروموسومية المستحثة بمركب Cyclophosphamide (Cp) في خلايا نخاع او نقي عظام الفخذ للفئران البيض . ودرس تأثير الداخلات المختلفة من العصير النباتي والمطفر لإيجاد نمط الحماية التي تضفيها مركبات النبات على التشوهات المستحثة بالمطفر . أسفرت النتائج عن ان تجريع الحيوانات عصير الجرجير ٠.١ و٠.٢٥ و٠.٥ ملليتر / حيوان في حث تشوهات كروموسومية في خلايا نخاع عظام الفئران البيض ، في حين تجريع Cp ٥٠ ملغم / كغم وزن الحيوان قد أدى الى زيادة التشوهات الكروموسومية الى حوالي ٧ - ١١ ضعف عن المستويات الطبيعية للتشوهات (السيطرة السالبة) ، وعمليات الإصلاح الذاتية لم تستطع العودة بالمستويات الى الحالة الطبيعية وإنما بقيت مقاربة لحوالي سبعة أضعافها . وقد انخفضت أنواع التشوهات الكروموسومية التركيبية المدروسة (الكسور الكروموسومية والكسور الكروماتيدية والكروموسومات الحلقية والكروموسومات ثنائية المركز) المستحثة بالـ Cp عند إعطاء العصير قبل المطفر او بعده او معه سوية بدرجات متفاوتة من المعنوية الإحصائية . وقد كانت حماية الخلايا ذات تناسب طردي مع مدة المعاملة ووصلت أقصاها عند استعمال العصير قبل المطفر ولمدة ٦ ايام اذ بلغت ٩١ % .

المقدمة

يؤدي التلوث البيئي الى اضرار بصحة الانسان والحيوان ، اذ ان اغلب المواد المصنعة والملوثة هي مواد مؤكسدة وتحتاج الى الالكترونات Electrophiles وتجد بغيتها في المادة الوراثية الغنية بالالكترونات (مختزلة جدا) . كما ان الملوثات سواء كانت مواد مطفرة او مسرطنة يمكن ان تكون عقاقير تستعمل لبعض الامراض او مواد تنتج في الاغذية نتيجة طبخها مثل اللحوم المطبوخة وغيرها (Ramsey واخرون ، ١٩٩٨). وتؤثر المواد الضارة بحثها انواع مختلفة من الأضرار اهمها التشوهات الكروموسومية Chromosomal aberrations والتي يعد الكشف عنها اكثر الفحوص السريعة استعمالا ، ومثل هذه التشوهات تحدث بدرجات متفاوتة ولكن بمستوى منخفض جدا في الحالات الطبيعية وقد تكون التشوهات او الانحرافات الكروموسومية عددية اذ يقل او يزداد عدد الكروموسومات عن الحد الطبيعي للخلايا ، او تكون تركيبية وتحصل نتيجة كسور في الكروماتيد ، او تحصل كسور لكلا الكروماتيدين وتسمى عندها كسور كروموسومية Chromosomal breaks وعند فشل الخلايا في أعادة الكروموسومات إلى الحالة الطبيعية تظهر الكروموسومات الحلقية Ring chromosome او تظهر كروموسومات ثنائية المركز Dicentric chromosome ، وتظهر قطع من الكروموسوم بدون مركز Acentric chromosome التي تتخلف عن الاندماج في النواة الجديدة بعد انقسام الخلايا مكونة النوى الصغيرة Micronuclei (Tawn و Holdsworth ، ١٩٩٢) .

تظهر التشوهات عند المسح في بعض مجاميع ا لاخطار Risk groups مثل العاملون في مجال التصوير ألشعاعي او الطب الذري اللذين يتعرضون للاشعاع بجرع واطئة ولكن لمدة طويلة (Zakeri وآخرون ، ٢٠٠٣) ، وكذلك بكثر تغيير النمط النووي Karyotype للأخاص اللذين يتناولون بعض العقاقير ولاسيما المستعملة في علاج أمراض السرطان (Pillans واخرون ، ١٩٨٩) .

وقد شهدت مختلف المجالات نشاطات لإيجاد فحوص سريعة وملائمة ، فتم تطوير فحوص قصيرة الامد واخرى طويلة الامد ، كما ان بعضها تكون خارج الأنظمة الحية واخرى داخل الأنظمة الحية والتي

مستل من رسالة ماجستير للباحثة الاولى
تاريخ استلام البحث ٢٠٠٧/١٢/٣ وقبوله في ٢٠٠٨/٤/٣

توصي الجهات المختصة باستعمال اكثر من فحص وقياس اكثر من مؤشر (Stich و San ، ١٩٨١ و WHO، ١٩٩٣) للكشف عن المواد المطفرة والمسرطنة وكذلك المواد المضادة للتطفير والتسرطن وتعمل المواد المضادة للتطفير او التسرطن نظرا لاحتوائها على العديد من المركبات الفعالة مثل المواد الكاسحة

للجذور الحرة التي تؤثر على الطفرات قبل وصولها الى اهدافها وغلقها واقتناصها للمسرطنات النهائية Ultimate carcinogens المحبة للالكترونات وتحولها الى مواد غير مؤذية بعد ان تكون معقدات معها ولا تمكنها من النفوذ الى الخلايا (Talalay و Fahey ، ٢٠٠١) .

وتحوي الأغذية وخاصة النباتية الطازجة والمأكولة العديد من المواد المضادة للتطفير والتسرطن ومواد تساعد في تنظيم فعالية الإنزيمات ومواد تدعم وتعزز فعالية الجهاز المناعي بتاثيرها في العمليات الدفاعية وزيادة حساسية استجابة الجهاز المناعي (Hughes ، ٢٠٠٠) . ونبات الجرجير *Eruca sativa* (من نباتات العائلة الصليبية ومن الفلورا الطبيعية في العراق (Chakravarty ، ١٩٧٦) ولكن استزراعه زاد بشكل أكثر كثافة في ثمانينات القرن المنصرم وتستعمل أوراقه طازجة للأكل وقد تناولته الدراسات لغرض معرفة فوائده واستعمالاته ومكوناته اضافة الى ما معروف عنه من الاستعمالات القديمة (الجنابي ، ٢٠٠٤ و العنزي ، ٢٠٠٤) . وعقار Cyclophosphamide (Cp) يستخدم مضادا لنمو الأورام السرطانية (Anti-neoplastic agent) وكذلك عامل كابح للمناعة ويتايض في الجسم الى مركبات تعمل على تثبيط انقسام الخلايا الورمية وخلايا نقي العظام والخلايا اللمفاوية أي انه يوقف تكاثر الخلايا Cytostatic drug عن طريق التداخل مع آلية الانقسام الخلوية (Belisario واخرون ، ١٩٨٥) . ولكن اثبتت الدراسات انه يؤثر على المادة الوراثية (DNA) فهو يزيد من التبادل الكروماتيدي الشقيقي SCE (Pariani واخرون ، ١٩٩٢) ، كما انه يزيد من حدوث الكسور الكروموسومية (Clastogenic) (Pillans واخرون ، ١٩٨٩ و Shukla واخرون ، ٢٠٠٤) ، وهدف الدراسة الحالية معرفة تاثير عصير اوراق الجرجير في حث التشوهات الكروموسومية في خلايا نقي العظام للفئران البيض ، وكذلك تأثيره المضاد للتطفير او التسرطن المتمثلة في كبح التشوهات الكروموسومية المستحثة بالعقار (Cp)

مواد البحث وطرائقه

حيوانات التجربة : استخدمت ذكور الفئران السويسرية البيض *Mus musculus* الضرب Balb/C بمعدل عمر بين ٨ – ١٢ أسبوع وبوزن ٢٥ ± ٢ غرام جهزت من قبل كلية العلوم / جامعة بغداد . وزعت الحيوانات في أقفاص بلاستيكية بهيئة مجاميع وحسب حاجة التجربة في غرفة تتراوح درجة حرارتها ٢٣ – ٢٥° م وأعطيت العليقة الكاملة الخاصة بها والمحضرة محليا .

نباتات الجرجير (*Eruca sativa* احد نباتات العائلة الصليبية) : استعملت اوراق الجرجير المشتراة من أسواق بغداد وحضر منها العصير باعتماد طريقة (Lai واخرون ، ١٩٨٠) ، اذ اخذت ١٠٠ غرام من الاوراق النظيفة المغسولة بماء الحنفية وفرمت يدويا ، ثم خلطت بالخلاط الكهربائي (Blender من شركة China / Moulient) لمدة ٣ دقائق على السرعة المتوسطة ، ورشح الناتج خلال طبقات من الشاش الطبي ثم روق الناتج بالطرد المركزي (بسرعة ٣٠٠٠ دورة / دقيقة) لمدة ٢٠ دقيقة وعقم بالترشيح (0.22 µm Millipore filter) ، واستعمل طازجا لتجريع الحيوانات .

عقار Cyclophosphamide (Cp) : (من شركة Germany / Asta) حضر محلول خزين منه ٥ ملغم / مللتر وحضرت منه التراكيز المطلوبة لتجريع الحيوانات .

تم تجريع الحيوانات النماذج فمويا بواسطة محقنة خاصة محورة لهذا الغرض .

المحاليل المستعملة :

محلول دارئ الفوسفات الفسيولوجي (PBS) : حضر برقم هيدروجيني ٧.٢ (Hudson و Hay ١٩٨٠) استخدم في تحضير الخلايا وملاحظة التشوهات الكروموسومية .

محلول التثبيت : حضر من مزج ٣ حجوم من الكحول المثيلي المطلق مع حجم واحد من حامض الخليك الثلجي ، ويحضر المحلول آنيا ويبرد في الثلاجة (٤° م) ويستعمل في تثبيت خلايا نقي العظم (Bone marrow) .

محلول صبغة كمزا Giemsa stain solution : حضر واستعمل في تصبيغ الشرائح المعدة لدراسة الكروموسومات (Metcalf واخرون ، ١٩٨٦) .

اختيار جرع العصير وطريقة التجريع : استعملت ٣ جرع من العصير النباتي ٠.١ و ٠.٢٥ و ٠.٥ مللتر / حيوان واستعملت ٣ فئران لكل جرعة ، وتم التجريع لمدة ٦ ايام متتالية وخصصت ٣ فئران للسيطرة السالبة التي لم تعامل بأي مادة ، اما السيطرة الموجبة فجرعت بـ ٠.٢٥ مللتر من المطفر Cp لتكون الجرعة النهائية ٥٠ ملغم / كغم من وزن الجسم (Agrawal و Kumar ١٩٩٨) وشرحت بعد مرور ٢٤ ساعة . شرحت الحيوانات بعد ذلك لتحضير الشرائح الزجاجية لنقي عظام الفخذ .

التداخلات بين العصير النباتي والمطفر : تمت معاملة الحيوانات وفق طريقة Agrawal و Kumar **(١٩٩٨) .**

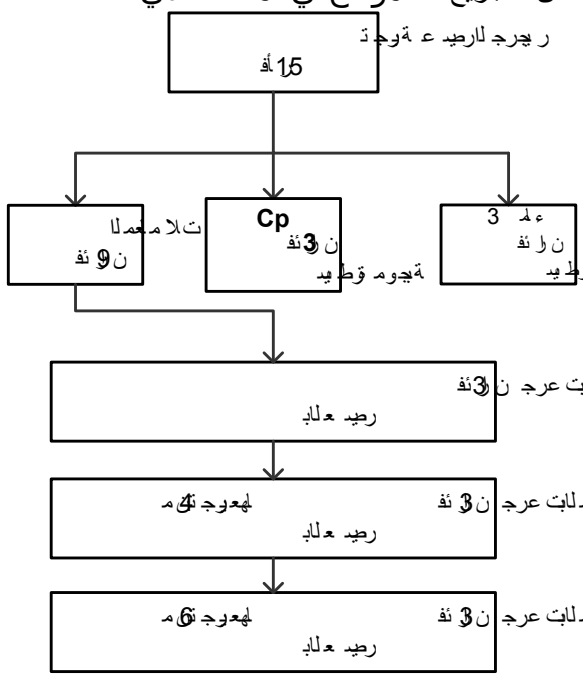
المعاملة الاولى : تجريع الحيوانات بالعصير النباتي قبل المطفر (J/Cp)، استعملت ١٥ فارة اذ تم تجريع ٩ فئران منها بالعصير النباتي ٠.٢٥ **ملاتر** / حيوان(باعتبارها الجرعة الملائمة اذ لم تؤثر على الحيوانات وفق التجارب الاولية) وقسمت الى ثلاث مجاميع :

المجموعة الاولى : ضمت ٣ فئران تم تجريعها بالعصير النباتي لمدة يومين بعدها تم تجريعها بالمطفر Cp ٥٠ملغم / كغم وزن الجسم (Agrawal و Kumar ١٩٩٨) ، بعد مرور ٦ ساعات على إعطاء الجرعة الثانية للعصير النباتي ، ثم تم تشريح الحيوانات في اليوم الثالث .

المجموعة الثانية : ضمت ٣ فئران تم تجريعها بالعصير النباتي لمدة ٤ ايام ، ثم جرعت بالمطفر بعد مرور٦ ساعات من إعطاء الجرعة الرابعة وشرحت في اليوم الخامس .

المجموعة الثالثة : ضمت ٣ فئران تم تجريعها بالعصير النباتي لمدة ٦ ايام ثم جرعت بالمطفر بعد مرور ٦ ساعات من الجرعة السادسة للعصير النباتي وشرحت في اليوم السابع .

اما السيطرة السالبة فقد خصص لها ٣ فئران ، ا ضمت السيطرة الموجبة ٣ فئران تم تجريعها بالمطفر وشرحت بعد مرور ٢٤ ساعة من التجريع كما موضح في المخطط الاتي :



المعاملة الثانية : جرعت الحيوانات بالمطفر قبل العصير (CP/J) ، خصص للتجربة ٢٤ فارة ، تم تجريع ٩ منها بالمطفر بتركيز ٥٠ **ملغم / كغم وزن الجسم ثم قسمت الى ٣** مجاميع :

المجموعة الاولى : ضمت ٣ فئران تم تجريعها بالمطفر ثم جرعت بالعصير النباتي بعد مرور ٦ساعات من التجريع بالمطفر واستمر التجريع لمدة يومين متتالية ثم شرحت الحيوانات في اليوم الثالث .

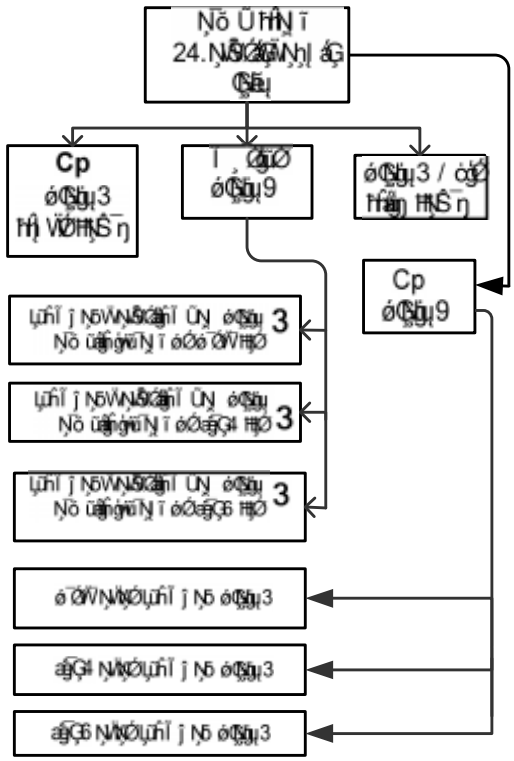
المجموعة الثانية : ضمت ٣ فئران جرعت بالمطفر ثم جرعت بالعصير النباتي بعد مرور ٦ ساعات من التجريع بالمطفر واستمر التجريع لمدة ٤ ايام ثم شرحت في اليوم الخامس .

المجموعة الثالثة : ضمت ٣ فئران جرعت بالمطفر ، ثم جرعت بالعصير بعد مرور ٦ ساعات واستمر التجريع لمدة ٦ ايام متتالية وشرحت في اليوم السابع .

خصصت ٣ فئران للسيطرة السالبة و ٣ فئران للسيطرة الموجبة التي تم تجريعها بالمطفر وشرحت بعد مرور ٢٤ساعة .

تجريع الحيوانات بالمطفر لمدة ٦ ايام : خصصت ٩ فئران تم تجريعها بالمطفر Cp وتم تشريح ٣ فئران بعد مرور ٢ و ٤ و ٦ ايام على التوالي .

كما موضح في المخطط الاتي :



المعاملة الثالثة : معاملة الحيوانات بالعصير النباتي مع المطفر (J+Cp) ، تم مزج المطفر مع العصير النباتي لمدة ٣ ساعات وبدرجة حرارة ٣٧°م (الربيعي ، ٢٠٠٠) ، ثم جرعت الحيوانات بالنماذج الناتجة لمدة ٦ ايام ثم شرحت .

السيطرة السالبة خصص لها ٣ فئران ، اما السيطرة الموجبة خصص لها ٣ فئران جرعت بالمطفر وشرحت بعد مرور ٢٤ساعة .

تحضير شرائح الكروموسومات من الخلايا الجسمية لنقي العظم : تمت بإتباع طريقة Allen وآخرون (١٩٧٧) وكالاتي :

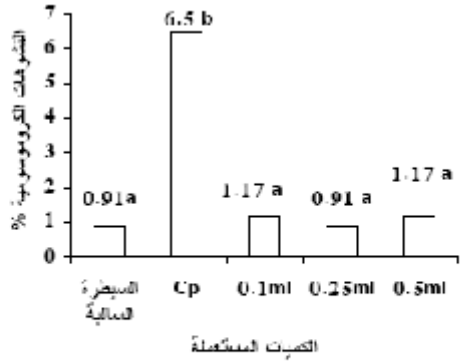
حقن الحيوان بمحلول الكولجسين (Colchicine / شركة France / Houde) بمقدار ٠.٢٥ ملليتر وبتركيز نهائي ١٠ ملغم / كغم من وزن الجسم في غشاء الخلب Intraperitoneal (Allen وآخرون ، ١٩٧٧) وبعد مرور ٢ – ٣ ساعة قتل الحيوان بطريقة فصل الفقرات العنقية ، واستخرج نقي عظام الفخذ وحضرت منه الشرائح . وصبغت بصبغة كمزا لمدة ٢٠ دقيقة واستعملت للقياسات المطلوبة .

التحليل الإحصائي : حللت البيانات إحصائيا باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) واستعمل لذلك انموذج الخطي العام (GLM) ضمن البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS, ١٩٩٦) واختبرت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار دانكن متعدد الحدود (Duncan ، ١٩٥٥) .

النتائج والمناقشة

تحدث التشوهات الكروموسومية بشكل طبيعي ولكن بمستوى معين واطئ في الخلايا نتيجة لعمليات التضاعف وغيرها من العمليات الحيوية . والشكل (١) يوضح تأثير عصير الجرجير في عدد التشوهات الكرموسومية " الإجمالي " عند استعمال تراكيز متزايدة مقارنة بالسيطرة الموجبة (عند اسد تعامل المطفر) والحالة الطبيعية (السيطرة السالبة) .

الشكل (٢) : تاثير العنصر في حدث التشوهات الكروموسومية في الحيوانات المعاملة



الشكل (١) : تاثير عنصر الجرجير في حدث التشوهات الكروموسومية مقارنة بالسيطرة السالبة والموجبة

ويلاحظ ان استعمال كميات مختلفة من العصير لتجريع الحيوانات لم يؤد الى زيادة التشوهات وان زادت بعض الشيء الا إن الفروق لم تكن معنوية على مستوى احتمال ($P< 0.01$) ، اما تجريع الحيوانات بالمطفر فقد ادى الى زيادة معنوية في عدد التشوهات (٦.٥ %) مقارنة بالحالة الطبيعية (٠.٩ %) على مستوى احتمال ($P< 0.01$) . وقد درس تأثير المطفر لوحده عند تجريعه للحيوانات بمستوى ٥٠ ملغم / كغم من وزن جسم الحيوان ولمدة ٦ ايام والنتائج موضحة في الشكل (٢) .

ويلاحظ من الشكل ان اكبر زيادة في عدد التشوهات حصلت بعد ٢٤ ساعة من التجريع (السيطرة الموجبة) ، وبصورة عامة تسجل تشوهات الكروموسومية بعد الانقسام الخيطي الأول لان معظمها تكون مميتة للخلايا ، وبما ان خلايا نخاع عظام الفارة تتضاعف في مدة ٢٤ ساعة لذلك كانت المدة كافية لتسجيل اعلى نسبة من التشوهات الكروموسومية والذي يدل على حدوث الأضرار للـ DNA (Heddle واخرون ، ١٩٨١) . وعمليات الاصلاح الذاتي الطبيعية واليات الجسم في التخلص من المواد الضارة وتقليل عملية الامتصاص لم تؤد الى التخلص من التشوهات اذ استمر تاثير المطفر حتى بعد ٦ ايام ولم تنخفض الأعداد وبقيت الفروق معنوية على مستوى احتمال ($P< 0.01$) مقارنة بالسيطرة السالبة (الحالة الطبيعية) . وقد درست انواع التشوهات الكروموسومية وتاثير تجريع الحيوانات بعصير الجرجير بمعاملات مختلفة ، والأشكال (٣ , ٤ , ٥ , ٦) تمثل تاثير عصير النبات في حدوث كسور كروموسومية وكسور كروماتيدية ، وتكوين الكروموسومات الحلقية والكروموسومات ثنائية المركز على التوالي عند تجريع الحيوانات بالعصير بعد تجريعها بالمطفر (Cp /J) .

والأشكال ٧ , ٨ , ٩ , ١٠ توضح تاثير العصير في التشوهات عند تجريعه الحيوانات قبل المطفر لمدة ٦ ايام (J/Cp) . ويلاحظ بصورة عامة انخفاض عدد التشوهات الى قيم ذات فرق معنوي عن حالة البدء اذ أدت المعاملة قبل وبعد المطفر الى انخفاض التشوهات (الانواع الأربعة المدروسة) مقارنة بالاصلاح الذاتي (دون استعمال العصير) . ويوضح الشكل (١١) تاثير استعمال المطفر مع العصير سوية في انواع التشوهات الكروموسومية وكان اغلبها قد انخفض بصورة معنوية عن الحالة الموجبة .

اما الشكل (١٢) فيوضح كفاءة تجريع الحيوانات بالعصير بعد وقبل معاملتها بالمطفر وعلى مدى ٦ ايام . ومن الشكل يتضح ان تجريع الحيوانات بالعصير قبل المطفر كانت الأفضل ، اذ ان المعاملة قبل المطفر ولمدة ما يهيأ الجسم والخلايا لإجراء عمليات التصليح او تطوير مركبات يمكن ان تمنع المطفرات من الوصول ، وتناسبت الحماية مع مدة التجريع واتخذت نمطا طرديا لكلا المعاملتين .

ان دراسة الوراثة الخلوية تمثل المقياس العام للتأثيرات على جينوم الخلايا وهي طريقة الاختيار الملائمة ، وقد لوحظت العديد من التشوهات الكروموسومية في الخلايا المزروعة والمشتقة من أشخاص يمثلون مجاميع خطر مهيئين للإصابة بالسرطان نتيجة لطبيعة عملهم اوالتعرض للمسرطنات الكيمائية ، ومنها استعمال علاج Cp الذي يؤدي الى زيادة التغييرات الكروموسومية وتبادل الكروماتيدات الشقيقة كما وجد في مزارع خلايا مشيمة الانسان او خلاياه اللمفاوية (Pariani واخرون ، ١٩٩٢) .

وقد وجد ان الكثير من المواد التي أعطت نتائج سالبة في فحوص اخرى كانت موجبة في الدراسات الخلوية الوراثية (Legator و Rinkus ، ١٩٨١) . وتشير الدراسات الى ان تكسر الكروموسومات يمكن

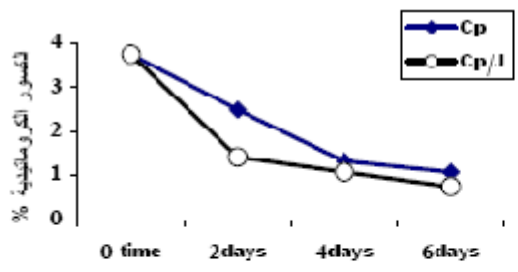
ان يحدث في المرحلة G1 في حين ان تكسر الكروماتيدات يمكن ان يحدث في المرحلة G2 من مراحل دورة الخلية ، وهذا يعني انه لا يوجد تزامن Synchronization في الخلايا المتعرضة للمواد المؤذية ، لذلك كانت خلايا نخاع العظام أفضل الأنسجة للتعامل مع التأثيرات على الانقسام الخيطي (Cohen ، ١٩٧١) .

وهناك عادة عدة تغييرات وراثية تكون ضرورية لتوليد السرطانات ، والخطوة الاولى لبدء الإصابة التي تكون على DNA او RNA او البروتينات هي تفاعل كيمائي (Ashby ، ١٩٨١) وتصبح الأورام اشد ضراوة نتيجة لزيادة التغييرات الحاصلة . والآثار والتغييرات التي توجد في الخلية تكون كثيرة أثناء حصول دورة الخلية التي يمكن ان تهاجم كل خطوة فيها بالعديد من المواد ، وفي المقابل هناك أهدافا مماثلة يمكن بالتاثير عليها ان تساعد الخلايل لتتجاوز مراحل التسرطن التي تمر بها . فمثلا الأغذية والمواد الاخرى التي تثبط البروتيزات (Proteases) يمكن ان تكون إحدى مضادات التسرطن التي تعمل عند مرحلة Promotion وذلك بمنعها الأخطاء التي تحصل في الإصلاح التآشبي Recombinational repair او منع الإصلاحات المولدة للأخطاء Error – porne repair (Stolaz ، ١٩٨١) ويمكن ان يكون التاثير المضاد للتسرطن او التطفير ناتجا من تحوير العوامل للفعالية الإنزيمية واقتناص مركبات الأوكسجين الفعالة Reactive oxygen species (ROS) ومركبات النتروجين الفعالة Reactive nitrogen species (RNS) ، فضلا عن حمايتها للأغشية الخلوية والاغشية الحية الاخرى من الأكسدة (Huges ، ٢٠٠٠) .

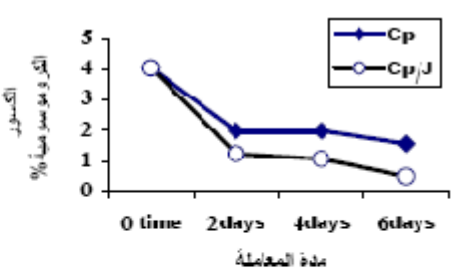
وبصورة عامة تمتاز المركبات الموجودة في العائلة الصليبية والتي تعمل كمضادات للتطفير او مضادات للسرطنة مثل Isothiocyanates ومركبات الاندول مثل Indole -3 – carbinol وغيرها بانها تعمل كمواد غالقة اذ تمنع وصول المسرطنات الى الخلايا المستهدفة عن طريق منع التنشيط الانزيمي للمواد الضارة وذلك بتثبيطها للطور الانزيمي الاول وخاصة Cytochrome P450 وفي الوقت نفسه تزيد من فعالية انزيمات الطور الثاني خاصة انزيم Glutathion – S – transferase كما انها تثبط نمو الخلايا السرطانية وذلك بوقفها للدورة الخلوية ، كما انها تعمل على وقف غزو الخلايا السرطانية الخبيثة للأعضاء السليمة أي تثبيط ظاهرة الانبثاث Metastasis ، فضلا عن عملها على إزالة الخلايا الخبيثة بتحفيزها الاستماتة Apoptosis ، وتثبيط مرحلة البدء والتعزيز (Promotion) لعملية التسرطن ، فضلا عن عملها كمواد كاسحة للجذور وتقوم بإزالة الجذور الحرة للمواد المسرطنة او المطفرة عن طريق فعالياتها المضادة للأكسدة . ويمكن ان تعمل بشكل غير مباشر وذلك بتغيير ايض الهرمونات وخاصة هرمون الاستروجين (Keek و Finley ، ٢٠٠٤) .

ويمتاز نبات الجرجير باحتوائه على الكلوروفيل الذي له دور كبير في تثبيط بعض المطفرات مثل المركب Benzo [a] pyrene (Lai واخرون ١٩٨٠) ، كما ان أليافه تعمل على عرقلة امتصاص المطفرات في الأمعاء بالارتباط بشكل تساهمي وتكوين المعقدات وبذلك تمنع المطفر من إحداث الضرر في المواد الوراثية (Keek وFinley ، ٢٠٠٤) .

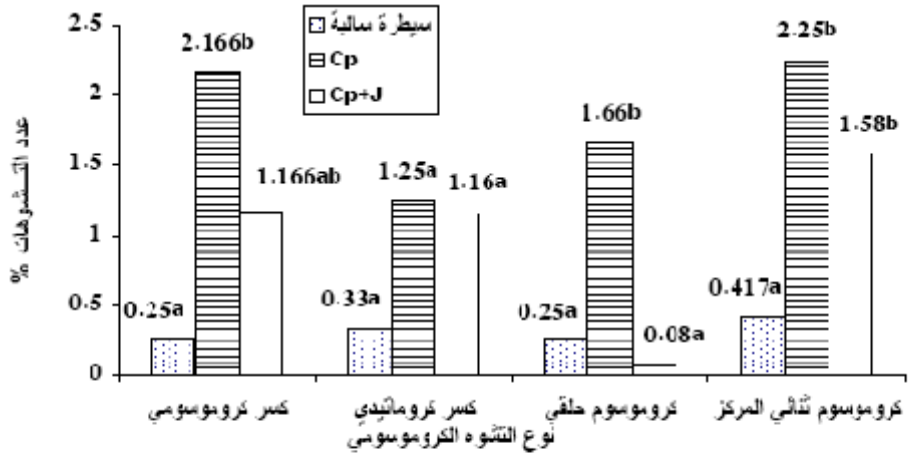
وعصير الجرجير يمثل خليطا من المواد التي عمل بعضها بمثابة مثبطات تطفير مباشرة واخرى عملت كمضادات تطفير حيوية تعمل داخل الخلايا وتحد من تأثير المواد المكسرة للكروموسومات ومن هذه المركبات Indole -3 – carbinol و Allyl-isothiocyanate وهما من المركبات الفعالة لنبات الجرجير اذ اظهرا فعالية تثبيطية عالية ضد المطفر Benzo [a] pyrene (Bap) و Cp بخفضها نسب التشوهات الكروموسومية والنوى الصغيرة لخلايا نقي عظام الفئران البيض عند تجريعها بالمركبات قبل المطفر او ممزوجة مع المطفرات (Shukla واخرون ، ٢٠٠٤) . ونظرا لكون عصير الجرجير يمثل خليطا من المواد كما ذكر انفا لذا يتوقع ان تكون آليات منعه للضرر بالمواد الوراثية في اكثر من اتجاه .



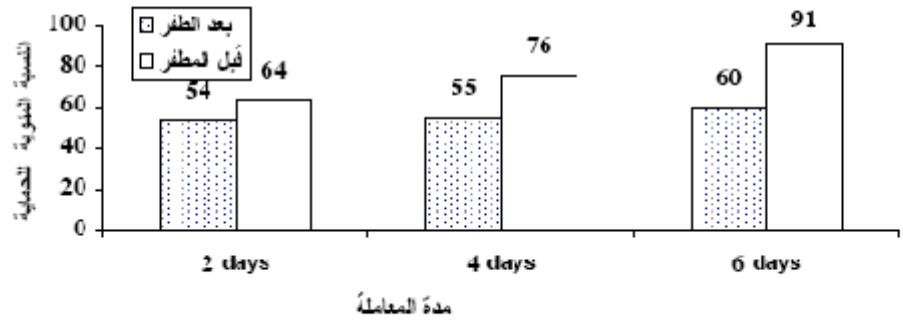
الشكل (٤) : تأثير اعطاء عصير الجرجير بعد المعاملة بالمطفر (Cp/J) في حث الكسور الكروماتينية (السيطرة السالبة ٠,٠٨)



الشكل (٣) : تأثير اعطاء عصير الجرجير لمدد مختلفة بعد المعاملة بالمطفر في حث الكسور الكروموسومية (السيطرة السالبة ٠,٠٨)



الشكل (١١) : تأثير استعمال الجرجير مع المطفر في حث الانواع المختلفة من التشوهات الكروموسومية



الشكل (١٢) : النسبة المئوية للحمية التي يوفرها اعطاء الجرجير قبل وبعد اعطاء المطفر تجاه مجمل التشوهات الكروموسومية

EFFECT OF ROCKET LEAVE JUICE (*ERUCA SATIVA*) JUICE ON CHROMOSOMAL ABERRATIONS OF WHITE MICE BONE MARROW CELLS

Ilham A. Khalaf Zahra M. Al-Khafaji*
Institute of Genetic Engineering & Biotechnology for Postgraduate Studies / University of Baghdad / IRAQ .
* Present address : Dept. of Food Science / University of Mosul / IRAQ.

ABSTRACT

The effect of the rocket juice *Eruca sativa* (A cruciferous plant) and its counter effect on chromosomal aberrations induced by Cyclophosphamide (Cp) drug was studied in white mice bone marrow cells .The effect of different combinations of plant juice and mutagen was studied to find out the patterns of protection exert on the aberrations . Results revealed that rocket juice 0.1 , 0.25 , 0.5 / ml animal administrated orally had no effect on induction of chromosomal aberrations , while Cp administrated orally (50 mg / Kg of body weight) , increased the chromosomal aberrations 7 – 11 times of the natural level (Negative control) . Natural repair and activities failed to restore the natural levels as the aberrations still

very high .The structural chromosomal aberrations (Chromosome breaks , chromatid breaks , ring chromosomes , and dicentric chromosomes) induced by Cp were lowered upon using the juice before or after or with the mutagen with significant difference . The prevention (Protection) was proportional to time intervals of treatments , and reached its maximum value (91 %) when treatment with juice before treatment with mutagen was conducted for 6 days .

المصادر

الجنابي ، نضال محمد صالح (٢٠٠٤) . تاثير المستخلصات النباتية كضادات ميكروبية ومضادات أكسدة وتطبيقها في الأغذية . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة / قسم الصناعات الغذائية / جامعة بغداد .

الربيعي ، فرحة عبد (٢٠٠٠) . دراسة القابلية التطفيرية والمضادة للتطفير لبعض النباتات الطبية العراقية في الفئران البيض . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم / قسم علوم الحياة / جامعة بغداد .

العنزي ، مهند كريم (٢٠٠٤) . تأثير المستخلصات الخام لنبات الجرجير Eruca sativa في نمو بعض الجراثيم الممرضة . رسالة ماجستير ، كلية العلوم / قسم التقنيات الحيوية ، جامعة بغداد

Agrawal , R. and S . Kumar (1998) . Preventive of cyclophosphamide induced micronucleus formation in mouse bone marrow by indole -3- carbinol . Food Chem. Toxicol. 36 : 975 – 977.

Allen , J ; C. Shuler ; R. Mendes and S. Latt (1977) . A simplified technique for *in vivo* analysis of sister chromatid exchange using 5 – bromro – deoxy uridine . Cytogenet . Cell Genet. 18 : 231 – 237 .

Ashby , J . (1981) . Tests for Potential Carcinogens : Unsolved Problems. *In* "Short – Term Tests for Chemical Carcinogens " . H . Stich and R. San (Eds.). Springer – Verlag : New York , Heidelberg .

Belisario , A . ; N . Panza, and G . Pacilia (1985) . Effect of beta- carotene on mutagenic activity of some antineoplastics . Acta Vitaminol. Enzymol . 7 : 75 – 78 .

Chakravarty , H . (1979) .Plant Wealth of Iraq . A Dictionary of Economic Plants . vol I . Ministry of Agriculture and Agrarian Reform , Baghdad , IRAQ .

Cohen , M . (1971) . Cytogenetic Studies in Animals . . *In* " Chemical Mutagens : Principles and Methods for their Detection " . A. Hollaender (Ed.) . Plenum : New York , Vol II .

Duncan , D. (1955) . Multiple range and multiple F- test . Biometric 11 : 1 - 42 .

Heddle ,J . ; A . Raj and B . Alena (1981) . The Micronucleus Assay II . *In vitro* . *In* " Short – Term Tests for Chemical Carcinogens " . H . Stich and R . San (Eds.) . Springer – Verlag : New York , Heidelberg .

Hudson , L. and F. Hay (1980) . Practical Immunology . 2nd Edition. Blackwell Scientific Publications : London .

Hughes , D . (2000) . Dietary antioxidant and human immune function. Br. Nutr. Found . Bull . 25 : 35 – 41 .

Keek , A . `and W . Finley (2004) . Cruciferous vegetables : cancer protective mechanism of glucosinolate hydrolysis products and selenium . Integrative Cancer Ther . 3 : 5 – 12 .

Lai , C. ; M. Butler , and T. Matney (1980) . Antimutagenic activities of common vegetables and their chlorophyll content . Mut. Res. 77: 245 – 250 .

Legator , M . and S. Rinkus (1981) . Mutagenicity : Problems in Application . *In vitro* . *In* " Short – Term Tests for Chemical Carcinogens " . H . Stich and R . San (Eds.) . Springer – Verlag : New York , Heidelberg .

Metcalf . J . ; J . Gallin ; W . Nauseefand and R . Root (1986) . Laboratory Manual of Neutrophil Function . Revan Press : New York .

Pariani, S.; M. Buscaglia; M. Piantanida and G. Simoni (1992). Cyclophosphamide increases the frequency of sister chromatid exchange in direct preparation of human chorionic villi in the absence of supplementary enzymatic activation systems . J . Med . Genet . 29 : 109 – 111 .

Pillans , P . ; S . Ponzi and M . Parker (1989) . Cyclophosphamide induced DNA strands breaks in mouse embryo cephalic tissue *in vivo* . Carcinogenesis 10 : 83 – 85 .

Ramsey , M . ; M . Nagao ; R. Inoue ; H. Fujita ; T . Matsushima & J . Tucker (1998).Chromosome aberrations induced in mice by chronic feeding of 2 – amino – 3,4 – dimethylimidazo [4,5-f] quinoline (MeI Q) . Food Chem . Toxicol . 6 : 467 – 474 .

Shukla, Y.; B. Svivastara,; A. Arora and L . Chauhan (2004) . Protective effects of indole – 3 –carbinol on Cyclophosphamide induced clastogenecity in mouse bone marrow cells . Human Experimental Toxicol . 23 : 245 – 250 .

Soltaz , D . (1981). Detection of Cocarcinogens and Anticarcinogens with Microbial Mutagenicity Assays . *In* " Short – Term Tests for Chemical Carcinogens " . H . Stich and R . San (Eds.) . Springer –Verlag : New York , Heidelberg .

Stich , H and R. San (Eds.) (1981) . Short – Term Tests for Chemical Carcinogens . Springer – Verlag : New York , Heidelberg .

Talalay , P . and W . Fahey (2001) . Phytochemicals from cruciferous plants protected against cancer by modulating carcinogen metabolism. J. Nutr. 131 : 3027 – 3033 .

Tawn , E . and D . Holdsworth (1992) .Mutagens Induced Chromosome Damage in Human Lymphocytes . *In* " Human Cytogenetic " Vol. II . D . Rooney and B . Czepukowski (Eds.) . Oxford University Press , UK .

WHO . (1993) . Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines . Regional Office for the Western Pacific . Manila .

Zakeri , F . ; R . Assaei and R . Varzegar (2003) . Chromosomal aberrations in workers occupationally exposed to chronic low level ionizing radiation . CEJOEM 9 : 33 – 38 .