# التأثير الوراثي الخلوي للمستخلص الكحولي الاثيلي لأوراق المعدنوسPetroselium crispum في خلايا نقي العظم للفئران المختبرية Mus musculus

أفنان أسماعيل عبد الوهاب* ، د.عباس عبدالله محمد* و د.شلال مراد حسين**

تاريخ التقديم: 2010/5/4
تاريخ القبول: 2010/12/2

**الخلاصة**

تهدف هذه الدراسة الى الكشف عن التأثير الوراثي الخلوي للمستخلص الكحولي لاوراق نبات المعدنوس *Petroselium crispum* في الخلايا الجسمية للفآر الأبيض المختبري *Mus musculus* ، أذ أخذت اربع جرع(2000,1000,500,250 ) ملغم/كغم من وزن الجسم . تم الفحص من خلال ثلاث أختبارات وهي معامل الأنقسام وتشكيل النواة الصغيرة وأختبار التغيرات الكروموسومية . تبين من النتائج أن لهذه المستخلصات تأثيرمعنوي($p<0.05$) في تثبيط معامل أنقسام الخلايا الجسمية للجرعتين 250 و500 ملغم / كغم للأيام 21 و28 بعد التجريع مقارنة بالفئران غيرالمعاملة . في حين أظهر المستخلص الكحولي لاوراق النبات أنخفاضاً طفيفاً في أختبارى تشكيل النواة الصغيرة والتغيرات الكروموسومية .

يمكن الأستنتاج أن المستخلص الكحولي الاثيلي لأوراق نبات المعدنوس يعد نباتاً واعداً في علاج السرطان بالجرعتين250 و500 ملغم/كغم من خلال قابليته في تثبيط معدل أنقسام الخلايا الجسمية .

# The Cytogenetic Effects of Crude Ethanol Extracts of Petroselium Crspum Leaves on Bone Marrow In Mice (Mus Musculus)

**Abstract**

This study aimed to investigate the cytogenetic effects of ethanol extract of *Petroselium crispum* leaves on somatic cells of albino mice *Mus musculus*.Four doses (250,500,1000,2000)mg\kg were used.Three tests,mitotic index,micronucleus formation and chromosomal aberration.

Results indicated that the extracts have significant effects $p<0.05$ were used. which inhibit somatic division in 250 and 500mg\kg doses after 21 and 28 days ($P<0.05$) of treatment by comparison with the control. Ethanolic leaves extract showed little effect on micronucleus formation and chromosomal aberration.

It can be concluded that the crude extract of leaves for the above plant can be used in cancer treatment of cancer since it has the ability in inhibition of somatic division which has.

**Keywords:** cytogenetic effects *Petroselium crspum*

* قسم العلوم التطبيقية, الجامعة التكنولوجية/ بغداد
**المركز العراقي لبحوث السرطان والوراثة الطبية ,الجامعة المستنصرية/ بغداد



https://doi.org/10.30684/etj.29.1.15
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

**المقدمة :**

أستعملت النباتات الطبية ومستخلصاتها منذ القدم وكانت أقدم الشعوب يستخدمونها في التداوي لمختلف الأمراض التي تلم بهم تخلصا ،ومنذ ذلك الوقت بدأت تتجلى أهمية هذه النباتات وخصائصها العلاجية أضافة الى أهميتها الغذائية ، ومن الجدير بالذكر أن فائدة هذه النباتات لا تقتصر على هذا فحسب بل تتعداه الى أهميتها في وقاية الجسم من الأمراض كونها تمتلك مركبات كيميائية عديدة تختلف بأنواعها وتراكيزها وتأثيرها بأختلاف النبات المستخدم ، لذا تعتبرمصدر اساسي في الصناعات الدوائية وأنتاج مختلف أنواع العقاقير لمعالجة العديد من الأمراض المختلفة (1)، أضافة الى ماتقدم فأن الميزة الأساسية للنباتات الطبية تتجلى بقدرتها على كبح فعالية العديد من أنواع البكتريا والفيروسات ومقاومتها وتطهير الجسم منها ، وهناك العديد من النباتات الطبية المعروفة والمستخدمة على نطاق واسع وللأمراض المختلفة مثل عرق السوس والكرفس والصفصاف والقيصوم والمديد والخردل والحلبه والبصل وغيرها وأن نبات المعدنوس من ابرز هذه النباتات.

برزت في الاونه الأخيرة دراسات متخصصة بالنباتات الطبية بعد كشف النقاب عن مكانتها في الطب الحديث فأولت منظمة الصحة العالمية (WHO) أهمية كبيرة في توسيع أستخدام الأدوية من المصادر النباتية بدلآمن الأدوية المصنعه كيمياويآ (2) ، فكانت الدراسات التي قام بها العديد من الباحثين في المراكز البحثية كشفت النقاب عن الأهمية الكبيرة لبعض المستخلصات النباتية ،وتم التعرف على الكثير من التراكيب الكيميائية ذات الفعالية الطبية ، فعلى سبيل المثال لا الحصر لوحظ للعديد من المستخلصات النباتية تأثير مضاد لبعض السرطانات لاحتوائها على مركبات تؤثر على آليات الأنقسام الخلوي من خلال تأثيرها على تضاعف الحامض النووي( DNA) او أحد الأنزيمات المهمه في التضاعف والتي تمنع تكوين الأنبيبات الدقيقة لخيوط مغزل انقسام الخلية كمادة الكولجيسين Colchicine المستخلصة من نبات *Colchicum cwtumnale* أذ تمنع بلمرة بروتين Tubulin مما تؤدي الى توقف الكروموسومات في الطور الأستوائي وبالتالي تمنع أتمام عملية الأنقسام الخلوي(3) ،كذلك الحال مع مادةBenzophenanthridin وهي من القلويدات التي تعمل على تبيط الأنقسامات المتعددة لبعض أنواع خلايا الخطوط السرطانية للأنسان والمقاومة للعقاقير الطبية ودفعها الى الموت المبرمج Apoptosis(4) ، لذا عدت بعض المستخلصات النباتية كمضادات التسرطن Anticarcinogensوالسرطان Anticancer(5).تزايدت أهمية النباتات الطبية عندما أتضح دورها في حماية المادة الوراثية من تأثير المطفرات البيئية وقابلية مكوناتها على تصحيح الأخطاء الوراثية التي تحدثها الطفرات (6) ، ونظرآ الى ماتقدم أختير نبات المعدنوس *Petroselium crispum* وهو نبات عشبي ثنائي الحول (7) لدراسة تأثير المستخلصات الكحولية لأوراق هذا النبات على خلايا نقي العظم Bone marrow للفئران المختبرية من خلال بعض التحليلات الوراثية والخلوية .

**المواد وطرائق العمل :**

أستخدمت فئران مختبرية بيضاء ضرب Balb /c تم الحصول عليها من البيت الحيواني / المركز العراقي لبحوث السرطان والوراثة الطبية / الجامعة المستنصرية ، بعمر8-12 أسبوعآ وبمعدل وزن25 غم ، قسمت الى ست مجاميع : المجموعة الأولى(5فئران) أعطيت الماء المقطرواستعملت كسيطرة سالبة ،والمجموعة الثانية (5فئران) حقنت بـ 1ml من سايكلوفوسفوامايد بتركيز10 مايكروغرام واستعملت كسيطرة موجبة ، في حين أعطيت المجاميع الأخرى المستخلص الكحولي لأوراق نبات المعدنوس والمحضر حسب طريقة (8) مع أجراء بعض التحويرات البسيطة وتم تحضيرالجرع (2000,1000,500,250)ملغم /كغم من وزن الجسم وكانت بالشكل التالي :-

المجموعة الثالثة: (20فاراً)
جرعت عن طريق الفم بـ 250 ملغم/كغم
المجموعة الرابعة :
(20فاراً)جرعت عن طريق الفم بـ 500ملغم /كغم
المجموعة الخامسة : ( 20فاراً)
جرعت بـ 1000 ملغم/كغم
المجموعة السادسة : (20فاراً)
جرعت بـ2000 ملغم/كغم

حقنت جميع الحيوانات بـ 0.25 مليلتر من محلول الكولجيسين قبل ثلاث ساعات من التشريح للحصول على كروموسومات خلايا نقي العظم كما ورد في طريقة (9) ، حضرت الشرائح وتركت لتجف في مكان نظيف عند درجة حرارة الغرفة ، ولغرض حساب مؤشر أنقسام الخلايا Mitotic index أعتمدت معادلة Stick وSan (10)، وجرى حساب معدل تشكيل النواة الصغيرة حسب طريقة Schmid (11)، اما لحساب النسبة المئوية للتغيرات الكروموسومية فقد أعتمدت طريقة Au وZhu (12) في 1000 خلية في الطور الأستوائي وبصورة عشوائية .

حللت النتائج أحصائياً بأستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design ولمعرفة فيما أذا كانت الفروقات بين المعاملات معنوية أم لا أستخدم أختبار دنكن متعدد الحدود (Duncun Multiple Test) من خلال أستخدام البرنامج الأحصائي الجاهزٍ SPSS ( 13).

**النتائج والمناقشة :**

أظهرت نتائج الكشف عن أهم المركبات الفعالة Active compounds وجود الصابونيات والقلويدات والكلايكوسيدات والتربينات والستيرويدات في حين أظهر الكشف سالبية عن المركبات التانينات والفلافونويدات في المستخلص الكحولي لاوراق نبات المعدنوس .

1- تأثيرالمستخلص الكحولي الخام لاوراق نبات المعدنوس في معامل أنقسام خلايا نقي العظم للفئران المختبرية

يبين جدول(1) المتوسط والخطأ القياسي لمؤشر أنقسام لخلايا Mitotic index لخلايا نقي العظم Bone marrow في الفئران المختبرية حيث لوحظ حصول تثبيط في معامل الأنقسام لهذه الخلايا للفئران السيطرة الموجبة المعاملة بالعقار سايكلوفوسفوامايد مقارنة بالسيطرة السالبة(الفئران غير المعاملة) ، وقد أكد التحليل الأحصائي وجود فرق معنوي بينهما عند مستوى ($p<0.05$)، ان أنخفاض هذا المعامل دليل على التأثير السمي والتطفيري للعقار الذي يستخدم بشكل واسع كمضاد للسرطان والذي يحصل له تنشيط تأيضي بدائي الى (4-OH.CP) 4- hydroxycyclophosphoamid لتظهر فعاليته وهو يمتلك عده اشكال تأيضية آخرى مثل Phosphoamidmustard (PAM) و Aldophosphoamid (ALP) (14) ، ان العقار له قابلية على الارتباط التساهمي مع $N^7$ بقاعدة الكوانين وبالتالي أيقاف الأستنساخ في هذا الموقع بتأثير القنوات المتكونة بين العقار وشريط الـ ( DNA)(15) ، كما ان للعقار قابلية على أستحثاث التبادل الكروماتيدي الشقيق Sister chromatid exchang (SCE) لخلايا نقي العظم للفئران في دورتين خلويتين وان موقع التبادل مرتبط مع وحدة النضاعف الفعالة (16)، وهذه النتائج تتفق مع دراسة Ataya وجماعته (17) التي تشير الى تأثيرعقار سايكلوفوسفوامايد أذ يعمل على تثبيط معامل أنقسام خلايا نقي العظم للجرذ . كما يتضح من جدول (1) حصول أنخفاض في معامل الأنقسام الخلوي للفئران المعاملة بالمستخلص الكحولي الخام لأوراق نبات المعدنوس واظهرت الجرعة 500,250 ملغم /كغم فرقاً معنوياً مقارنة بالسيطرة السالبة وبالاخص بعد الأسبوع الثالث والرابع وكان مستوى الآحتمالية ($p<0.05$) ، أن المستخلص الكحولي الخام لأوراق نبات المعدنوس يمتلك فعل تثبيطي للآنقسام الخلوي فيمنع اويقلل من عدد الخلايا الداخلة في الأطوار المختلفة من الأنقسام وهذا يتفق مع دراسة كل من Ghareeb و George (18) ، او قد يطيل من فترة الطور S-phase ويسبب في تلف اوضعف في طورG1 ليقلل من دخول الخلايا في الطور

S(19)، كما ويمكن تفسير ذلك الى ان ما يحتويه المستخلص من المركبات الفعالة او نواتجها التأيضية التي تعمل على تثبيط تصنيع البروتين لمرحلة الأنقسام الفعلي Active division او منع ازاله حلزنة الـ(DNA) اللازمة لأستنساخ (mRNA) الخاص ببناء اوتجميع بروتينات Tubuline التي تشكل خيوط المغزل (20) ، مما يعني ان المستخلص الكحولي بتراكيزة المعتمدة تؤثر على بروتين الأنبيبات الدقيقة Microtubuline المكونة لخيوط مغزل الأنقسام ومن أمثلتها المواد Colchicine وTaxol وUinblastin بأنها مضادات الخلايا السرطانية (21) ، في حين تشير دراسة Marjori وجماعتة للمستخلص المائي لبعض النباتات الطبية الهندية مثل*Maytenus ilicifolia* و *Bauhinia canolicans* الى أنها لم تؤدي الى أنخفاض معنوي في معامل الأنقسام MI أذ كان الأنخفاض طفيفآ جدآ مقارنة بالسيطرة السالبة(22) .

2- قابلية المستخلص الكحولي الخام لاوراق نبات المعدنوس على تشكيل النوى الصغيرة

يبين الجدول (2)المعدل والخطأ القياسي لتشكيل النوى الصغيرة لكل من الفئران غير المعاملة (السيطرة السالبة) والفئران المعاملة بالعقار سايكلوفوسفوامايد(السيطرة الموجبة) والفئران المعاملة بالمستخلص الكحولي لأوراق نبات المعدنوس لخلايا نقي العظم أذ يتضح حصول زيادة في معدل تشكيل النوى الصغيرة في الفئران المعاملة بالعقار سايكلوفوسفو امايد وأختلفت السيطرة السالبة عن السيطرة الموجبة أختلافآ معنويا عاليآ ($p<0.05$) ، ان السايكلوفوسفوامايد والذي يستخدم لمعالجة بعض حالات السرطان هو عامل يتطلب تحول أيضي ليصبح فعالآبايولوجيآ يؤثر في خلايا اللبائن على أشرطة الـ( DNA) من خلال تكوين أتحادات مع هذه الأشرطة والتي تعمل على أعاقة اشرطة الـ (DNA) أثناء التضاعف مؤدية الى حدوث تغيرات كروموسومية وبمعدلات عالية ، كما يلاحظ حدوث أنخفاض في معدل تشكيل النوى الصغيرة لجميع الجرع مقارنة بالسيطرة السالبة وللفترات المعاملة(28,21,14,7) يوم من المعاملة الا ان هذه التغيرات طفيفة لم تظهرنتائج التحليل وجود اختلاف معنوي ( $p<0.05$).

تشكيل النوى الصغيرة ربما ناتجة عن حالات غير طبيعية في أنقسام القطع المركزيةCentromeres للكروموسومات اوناتجة بسبب أضرار في الـ ( DNA ) تقود الى عدم فعالية القطع المركزية والى عدم تشكيل المغزل (24,23) ، والتي تفسر الى ظهور قطع كروموسومية خالية من القطع المركزية لديها القدرة على التحام نهاياتها لتكوين تشكيلات كروية تشبه النواة بحجم صغير جدآ،وهذه تظهر نتيجة الفعالية العالية لمقدرة السايكلوفوسفوامايد على أحداث مثل هذه الحالات في حين يلاحظ ان المستخلص الكحولي لاوراق نبات المعدنوس ليس لديه التأثير السلبي لاحداث مثل هذه التغيرات وتشكيل النوى الصغيرة.

3- قابلية المستخلص الكحولي الخام لاوراق نبات المعدنوس على أستحثاث التغيرات الكروموسومية

يوضح جدول (3) المعدل والخطأ القياسي للتغيرات الكروموسومية ممثلة بالكسر(الكروماتيدي والكروموسومي) ، أذ يلاحظ ان معدل التغيرات الكروموسومية للعينة القياسية (السيطرة السالبة) هي(1.60و1.40) لكل من الكسر الكروماتيدي والكروموسومي على التوالي وهذه النتيجة تمثل معدل التغيرات الكروموسومية التلقائية ،وعند أستخدام المطفرسايكلوفوسفوامايد في السيطرة الموجبة بتركيز10 مايكروغرام/مل ارتفعت هذه التغيرات الى3.40% كدليل على التأثير السمي التطفيري لهذا العقار وأختلفت جوهريآ عن معدل التغيرات الكروموسومية في السيطرة السالبة الأحتمالية($P<0.05$) ، في حين يلاحظ خفض معدل التغيرات الكروموسومية في الفئران المعاملة بالمستخلص الكحولي الخام لأوراق نبات المعدنوس ولجميع الجرع (2000,1000,500,250) ملغم/كغم ولجميع

الأيام مقارنة بالسيطرة السالبة وكان أعلى معدل أنخفاض بعد الأسبوع الثالث والرابع من المعاملة ولجميع الجرع اذ كان (0.90,1.00,1.10,1.40)% للجرع 250و500 و1000 و2000 ملغم/كغم وعلى التوالي خلال الاسبوع الثالث من المعاملة للكسر الكروماتيدي وحصلت زيادة في معدل الأنخفاض في الأسبوع الرابع من المعاملة وكان (0.90,1.30)% للجرع (500,250)ملغم/كغم وعلى التوالي وبين التحليل الأحصائي عدم وجود فروق معنوية مقارنة بالسيطرة السالبة وكذلك الحال مع الكسر الكروموسومي ، كما نلاحظ قدرة التركيز 2000 ملغم/كغم في خفض معدل التغيرات الكروموسومية ممثلة بالكسر الكروماتيدي والكروموسومي مقارنة ببقية الجرع الثلاث الآخرى . مما يعني كفاءة المستخلص الكحولي في القدرةعلى تثبيط هذه التغيرات التي قد تؤدي زيادتها أعلى من كفاءة أنظمة الأصلاحRepair systems في الخلية الى حصول تطفير وقد تؤدي بالتالي الى نشؤ السرطان . ان المستخلص الكحولي ينفرد بوجود تراكيز عالية من العناصر والمركبات التي تستخلص بصورة آقوى في المذيبات العضوية لاسيما الصبغات والدهون بأختلاف أنواعها والفيتامينات الذائبة بالدهون وهي فيتامين A وE التي تتوفر بكميات كبيرة في اوراق نبات المعدنوس ،ان هذه المركبات يكون أستخدامها جزئي بالماء فقط بينما يكون كلي بالمذيبات العضوية(25). قد يعمل المستخلص الكحولي لهذا النبات على غلق المواقع الحساسة في الـ(DNA )عن طريق الألتصاق بها ومنع حصول تغيرات كروموسومية اومن خلال حث أنظمة الأصلاح في الخليةلأصلاح التلف بعد حدوثه او ان التراكيز المستخلصة داخل الخلية تعمل على حث الأنزيمات في بعض العضيات الخلوية والتي تزيل السمية وتساعد الخلية في أتمام عملية التضاعف وتقلل من الخطأ الوراثي والطفرة ولهذا يمكن تصنيف المستخلص الكحولي لاوراق نبات المعدنوس ضمن المثبطات التي تعمل او مشتقاتها اوالمركبات الفعالة فيها على قطع او منع حصول الطفرة والوقاية من السرطان (27,26) ،ومن هنا يمكن تصنيف المعدنوس ضمن المثبطات التي تعمل داخل الخلية كمضاد للتطفيرAntimutagenecity.

**المصادر:**

[1]-De-Smet,P.A.(1997) The role of the plant derived drugs and herbal medicines in health care . Drugs ; 56 : 801-854 .

[2]- Islam, M.;Radhakrishnan,X.;Liu,H. and AL-Naji,M. (1994) Safety evaluation of *Zizyphus spinachristi L.*and *Teucrium stocksianum* used in traditional medicine in the Arabian Gulf.Academic J.Cancer Res.5(2)61-71

[3]- Usui,T. ;Kondoh,M.;Cui, C.;Mayami,T. and Osada,H.(1998) Tryprostatin A aspecific and novel inhibition of microtubule assembly . Biochem. J., 333: 453-548.

[4]- Lopus,M. and Panda, D. (2006) .The enzophena thridine alkaloid sanguinarine perturbs micro-tubule assembly dynamic through tubulin binding. A possible mechanism for its antiproliferative activity . J.FEBS(IO):2139-50

[5]- Gurib-Fakim (2005). Medicinal plants. Tradition of yesterday and drugs tomorrow . Molecular Aspects of Medicine.6:65-71.

[6]- Manosroi,J. ; Dhumtanoma, P. and Manosoi ,A. (2005)Antiproliferative activity of essential oil extracted from Thai medicinal plants on KB and $P^{388}$ cell lines , Cancer letters : 1-7.

[7]- Gilan ,A. and Attaar –Rahman , (2006).Trends in ethnopharmacology .J.Ethno.,100: 43-49

[8]- Nadie, M.; Salih, F.; Dhahir, D.; Nori,M. And Hussain,A.(1986) Antimicrobial activity of Salvia

species indigenous to Iraqi .J. Biol. S.R.,17:109-117

[9]- Evans,E.;Breckon,G. and Ford,C.(1964) An air drying method for meiotic preparation from mammalian testes. Cytogenetics , 3: 284-294

[10]- Stick,H.and San,C.(1981) Topics environmental physiology and medicine in (Short – Term Test For Chemical Carcinogen).Springer veriag .New York. P.187-199.

[11]- Schmid, W.(1975) The micronucleus test. Mut. Res. 31:9-15

[12]- Au,O.and Zhu,S.(1990) Function of chromosomal aberration male mouse. Mut. Res. 244:209-214.

-[13]13– العقيلي، صالح رشيد والشايب، محمدسامر (1998) أستخدام البرنامج الأحصائي SPSS.مطبوعات الجامعة. دار الشرق للطباعة

[14]-Kwon,C.;Maddison ,K.;Iacastro,I.and Broch,R.(1978) Accelerated decomposition of 4-hydroxycyclophosphamide by human serum albumin .Cancer Res.,47(6):1505-1508

[15]- Pieper,R.;Fustcher,B. and Erickson, L.(1989) Transcription terminating lesion induced by bifunctional alkylating agents in vitro.Carcinogenesis, 19(7):1307-1314

[16]-Lugo,M.; Rouchfuss,H.;Zakour,H.;Allen,J. and Hozier,D.(1989) Evidence for chromosomal replicon as units of sister chromatid exchange. Hum. Genet.,98:69-76

[17]- Ataya,K.;Valeriot,F. and Ramahi, A.(1989) Effect of cyclophosphoamide on the immature rat ovary . Cancer Res.,49(7):1660-1664

[18]-18-Ghareeb,A.and George,N.(1997) Cytotoxicity of insecticide temik 15G(Decarb) in mitotic and meiotic cells of *Vicia faba* plants.Cytologia, 62:259-263.

[19]- Saggoo,M.; Kumari,S. And Bindu,C.(1991)Cytological effects of Indian medicinal plants 1- Mitotic effects of leaf homogenate of *Tylophora indica L.* on *Allium cepa.* Cytologia,56:633-637

[20]- Mercykutty,V. and Stephan,N.(1984) Adrimycin induce genetic toxicity as demonstrated by the *Allium cepa* test . Cytologia.,45:769-777.

[21]- Hung, M.; Chang,R.;Fortner,J. and Conney,A. (2002)Studies the mechanism of activation of microsomal benzo(x)pyrene hydroxylation flavonoids .J.biol. chem.256:6829-6838.

[22]- Marjori,L.; Teixeria,R.;Mantovani,M. and Vicentini,V.(2002) Effects of *Maytenus ilicifolia mart*.and *Bauhinia candicani* infusions on tip and bone marrow cells.Genetics and molecular biology,25(1):85-89.

[23]- Kasahara,V.;Nakai,D.;Miura,K. and Hirabayashi,T.(1992) Mechanism of induction of micronuclei and chromosome aberration in mouse bone marrow by multiple treatment of methorexate.Mut.Res.280:117-128.

[24]-Takada,S.:Kelkar,A.:and Theurkauf,W.(2003)Drosophila check point kinase 2 couples centrosome function and spindle assembly to genomicintegrity .Cell 113 :87-99.

[25]- Abd-EL-Hady ,F.;Hegaze ,A.;Ata,N.and enbawy,M.(1994) Studies for determining antimicrobial activity of solenostanmma argel. 1-Extraction with methanol\ water in different proportions .Qatar univ. sci.d,,14(spec. Issue) :138-142

[26]- Kada,T.; Inoue ,T.; Ohta,W. and Shirasn . Y.(1985) Antimutagens and their modes of action.Sciences, plenum, New York, Vol.39:181-196

[27]- Deflora,S. and Ramel ,C. (1988) Mechanisms of mutagenesis and carcinogenesis classification and overview. Mut.Res.,202:285-306

**جدول(1) المتوسطات ± الخطا القياسي لتأثيرالمستخلص الكحولي لاوراق نبات المعدنوس في**

| الفترة | 7أيام | 14يوم | 21يوم | 28 يوم |
|---|---|---|---|---|
| المجاميع | SE± µ | SE± µ | SE± µ | SE ± µ |
| السيطرة السالبة | A,a 0.33 ±9.16 | A,a 0.33±9.16 | A,a 0.33 ±9.16 | A,a 0.33 ±9.16 |
| السيطرة الموجبة | B,a 0.21±3.93 | B,a 0.21±3.93 | B,a 0.21±3.93 | B,a 0.21 ±3.93 |
| 250 ملغم/كغم | A,a 0.46±8,54 | A,a 0.46 ±8.54 | AC,ab 0.45±7.09 | BC,b 0.33±4.96 |
| 500 ملغم/كغم | A,a 0.42 ±9.41 | A,a 0.42±9.41 | C,b 0.52 ±6.38 | C,b 0.37 ±5.28 |
| 1000ملغم/كغم | A,a 0.36 ±9.60 | A,a 0.36 ±9.60 | A,a 0.51±8.20 | C,b 0.37±5.52 |
| 2000 ملغم/كغم | A,a 0.36 ±9.75 | A,a 0.36 ±9.75 | A,ab 0.52 ±7.94 | C,b 0.36 ±6.14 |

**مؤشر أنقسام الخلايا الجسمية للفئران المختبرية**

الأحرف المختلفة ( A,B ,C ) تعني وجود فرق معنوي ($P<0.05$) للمقارنة بين الأسطر
الاحرف المختلفة ( a,b) تعني وجود فرق معنوي ($P<0.05$) للمقارنة بين الاعمدة µ= المتوسط
، SE= الخطا القياسي

**جدول (2) المتوسط ± الخطأ القياسي لتأثير المستخلص الكحولي لنبات المعدنوس في تشكيل النواة الصغيرة للفئران المختبرية .**

| الفترة | 7أيام | 14 يوم | 21 يوم | 28 يوم |
|---|---|---|---|---|
| الجالة | SE ± µ | SE ± µ | SE ± µ | SE ± µ |
| السيطرة السالبة | A,a ±1.50 0.31 | A,a 0.31 ±1.50 | A,a ±1.50 0.31 | A,a 0.31 ±1.50 |
| السيطرة الموجبة | B,a 0.34±5.70 | B,a 0.34 ±5.70 | B,a 0.34 ±5.70 | B,a 0.34±5.70 |
| 250ملغم/كغم | A,a ±1.60 0.03 | A,a 0.05 ±1.20 | A,a 0.08 ±1.20 | A,a 0.08 ±1.00 |
| 500 ملغم/كغم | A,a ±1.40 0.27 | A,a 0.30 ±1.30 | A,a ±1.20 0.29 | A,a 0. 23±1.10 |
| 1000ملغم/كغم | A,a ±1.60 0.30 | A,a 0.30 ±1.30 | A,a 0.30 ±1.00 | A,a 0.26±1.00 |
| 2000 ملغم/كغم | A,a ±1.40 0.27 | A,a 0.28 ±1.20 | A,a 0.28 ±1.00 | A,a 0.24 ±0.90 |

الأحرف المختلفة (A,B) تعني وجود فرق معنوي ($P<0.05$) للمقارنة بين الأسطر الحرف المختلف (a ) تعني وجود فرق معنوي ($P<0.05$) للمقارنة بين الأعمدة µ= المتوسط ،SE = الخطا القياسي

**جدول (3) المتوسط ± الخطا القياسي للتغيرات الكروموسومية في الخلايا الجسمية للفئران المعاملة بالمستخلص الكحولي لأوراق نبات المعدنوس**

| | الكسر الكروماتيدي | | | | الكسر الكروموسومي | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الفترة | 7أيام | 14يوم | 21يوم | 28يوم | 7أيام | 14يوم | 21يوم | 28يوم |
| السيطرة السالبة | µ± SE | µ ± SE | µ ± SE | SE± µ | ± µ SE | ± µ SE | SE ± µ | SE± µ |
| | A,a ±1.60 0.34 | A,a 1.60 ±0.34 | A,a ±1.60 0.34 | A,a ±1.60 0.34 | A,a ±1.40 0.30 | A,a ±1.40 0.30 | A,a ±1.40 0.30 | A,a ±1. 40 0.30 |
| السيطرةالموجبة | B,a ±3.40 0.42 | B,a ±3.40 0.42 | B,a ±3.40 0.42 | B,a ±3.40 0.42 | B,a ±3.20 0.43 | B,a ±3.20 0.43 | B,a 0.43±3 .20 | B,a ±3.20 0.43 |
| 250ملغم/كغم | A,a ±1.70 0.30 | A,a ±1.50 0.37 | A,a ±1.40 0.30 | A,a ±1.30 0.30 | A,a ±1.60 0.21 | A,a ±1.50 0.22 | A,a ±1.40 0.27 | A,a ±1,30 030 |
| 500ملغم/كغم | A,a ±1.40 0.27 | A,a ±1.30 0.30 | A,a ±1.20 0.29 | A,a ±0.90 0.23 | A,a ±1.30 0.21 | A,a ±1.20 0.29 | A,a ±1.10 0.28 | A,a ±0.90 o.23 |
| 1000ملغ/كغم | A,a ±1.40 0.26 | A,a ±1.40 0.26 | A,a ±1.10 0.23 | A,a ±0.90 0.18 | A,a ±1.10 0.18 | A,a ±1.10 0.18 | A,a ±1.00 0.15 | A,a ±0.80 0.20 |
| 2000ملغم/كغم | A,a ±1.00 0.26 | A,a ±1.00 0.21 | A,a 1.00 ± 0.21 | A,a ± 0.80 0.21 | A,a ±1.00 0.21 | A,a ±0.90 0.23 | A,a ±0.90 0.18 | A,a ±0.80 020 |

الأحرف المختلفة (A,B) تعني وجود فرق معنوي (P<0.05) للمقارنة بين الأسطر
الحرف المختلف ( a) تعني وجود فرق معنوي (P<0.05) للمقارنة بين الأعمدة
µ= المتوسط ، SE = الخطا القياسي