The Ability of Zinc Phosphide and Brodifacoum to Induce Sperm Head Abnormalities in Wildtype and Laboratory Mice

Dr.Abbas A. Mohammad
University of Technology-Applied Science-Biotechnology Branch/Bagdad
Email:abbass_abdull@yahoo.com
Dr.Njah Shamo Kati
Engineering College, Al-Mustansiriya University/Baghdad
Dr. Ismael Kadum Shuber
EngineeringCollege, Al- Mustansiriya University /Baghdad

Received on: 22/4/2012 & Accepted on: 8/11/2012

ABSTRACT

Genotoxic effects of two wildly used rodenticides in Iraq (Zinc phosphate and Brodifacoum) were administered in to the Balb\c and wildtype mice, by using sperm head abnormality and reproductive activity.The results showed that the rodenticides have the ability to induce sperm head abnormalities at equal rate in both Balb\c and wildtype mice. Also these rodenticides showed a reduction in the individual of both sexes which might lead to a dominant lethal mutation (Embryo mortality no zygotes) in both Balb\c and wildtype .

Keywords:Genotoxic, Rodenticides, Sperm head abnormality.

قابلية مبيدي فوسفيد الخارصين وبروديفالكوم على أستحثاث التشوهات في رؤوس النطف للفئران المختبرية والحقلية

الخلاصة

بشكل واسع في مكافحة القوارض في العراق على طرازي الفآر المختبري والحقلي بأستخدام فحص تشوهات رؤوس النطف ومتابعة الفعالية التكاثرية ، لقد أظهرت النتائج مايلي :

أدى المبيدين الى زيادة معنوية في المستوى التلقائي للتشوهات في رؤوس النطف في الفئران المختبرية والحقلية معتمدة على فترة التعرض والجرعة ، كما أدت المبيدات المستخدمة الى العقم في كل من ذكور و أناث الفئران (المختبرية والحقلية) حيث لم تتمكن أناثها من أنتاج نسل و ذلك بسبب

https://doi.org/10.30684/etj.31.4B.14
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

حدوث موت مبكر للأجنة والذي قد يعزى الى وجود (طفرات مميتة متغلبة) وعدم ظهور بيوض مخصبة .

المقدمة

ان استخدام الكثير من المركبات الكيميائية لاغراض المكافحة الحقلية كمبيدات القوارض والتي يشار اليها بانها شديده السمية لخلايا اللبائن محفوف بالمخاطر ، أذ لا تؤدي الى قتل الجرذ والفأر فقط وأنما حيوانات أخرى مثل السنجاب والقطط والكلاب وتؤثر على الطيور ولهذا تلعب دوراً مهماً في الطبيعة يتطلب السيطرة عليها وذلك للضرر الذي يمكن أن تحدثه على الكائنات الحية غير المستهدفة [٢،1] و حسب نوع وكمية الجرعة ومده التعرض وأهم أضرارها على التركيبة الكروموسومية اي الضرر على مستوى الماده الوراثية. جميع مبيدات القوارض سامة عندما تؤكل أو تؤخذ مع الأكل ، ومنها فوسفيد الخارصين والبروديفاكوم التي تعتبر من المبيدات عالية السمية عندما تؤخذ فموياً [٣].

لقد وجد ان معظم المبيدات التي منع من استخدامها تؤثر على الدنا (ـDNA) بطريقة الحشرInsertion مما تسبب تغيرات جينية وبالتالي تظهر تغايرات في الصفات الوراثية التي تجعل الكائن الحي حامل لصفة مقاومة هذا المبيد او ذاك، ثمة دراسات وتجارب في انحاء العالم انجز خلالها العديد من البحوث والدراسات لاختبار تاثير هذه المواد الكيميائية ومعرفة مدى قدرتها على استحثاث الطفرات من خلال انظمة اختبارية طويلة وقصيرة الامد. و تعتمد جميع هذه الانظمة على ملاحظة او كشف التغيرات التي تحدثها تلك المواد على الـ DNA بوسائل مختلفة من خلال تعريض الكائن الحي الى المادة ومتابعة تحولها الايضي ومتابعة انتشارها في سوائل الجسم وانسجة اعضائه ثم تفاعلها مع الدنا(ـDNA)، تهدف هذه الدراسة الى تهيئة معلومات وراثية خلوية تخص تأثير هذين المبيدين على تكوين النطف للفأر البيتي *Mus musculus* الذي أنتشر في العراق.

أن تكون النطف من العمليات الحياتية التي تخضع لسيطره وراثية محكمة . فشكل النطف مسيطر عليه من قبل عدد من الجينات المرتبطة بالجنس، لذا فأن أي اختلال اثناء تكوينها او نضجها نتيجة التعرض لمواد مؤثره ، قد ينتج عنه تغيرات (تشوهات) قد تؤدي الى فقدان الخصوبة وسيزداد التاثير والضرر الوراثي اذ كان تاثير تلك الماده تراكمي Accumulative . لقد حظيت دراسة الشكل الخارجي لرؤوس النطف بأهتمام عدد من الباحثين ، وذلك للعلاقة ما بين زيادة التشوهات والتعرض للمواد المطفرة والمسرطنة ، لهذا افترض بوجود علاقة تأثريه بين هذه المواد والعوامل الوراثية و التي لها خاصية أستحثاث التشوهات بشكل مباشر او غير مباشر على أشكال رؤوس النطف، اما كيفية حصول تلك التشوهات في رؤوس النطف فغير معروف لحد الان .

لقد لوحظ من خلال العديد من الدراسات التي اجريت في هذا المضمار تشوهات رؤوس النطف تزداد عند التعرض للعوامل المطفرة (Mutagenic agents) سواء أكانت فيزيائية او كيميائية، وعلى سبيل المثال لا الحصر، لوحظ زيادة معدل التشوهات في خلايا سلف النطف(Spermatogonia) بعد تعريض الفئران للاشعة السينية(x_ray) بجرعة ٦٠٠ راد كما لوحظ انخفاض عدد الولادات الحية (4.8%) و تورث حالة شبه العقم بنسبة 6.7% لاناث ناتجة من ذكور مشعة [٤]، كمالوحظ وجود زيادة معنوية في عدد النطف المشوهه بعد تعريض الفئران للاشعة السينية بعد مرور ثلاثة وخمسة اسابيع من التعرض[٥] ، و زيادة التكررات المميتة المتغلبة للنطف في البربخ

وقناة القذف في اناث الفأر المختبرية المتزاوجة عند تعريضها لمادة Isopropyl methane sulfonate بتركيز ٥٠ ملغم/كغم من وزن الجسم[٦] وظهر أنتاج أبناء عقيمين وشبه عقيمين عند تعريض ذكور الفئران المختبرية ضرب CH_3 لمادة Triethyiene melamine بتركيز ٠,٠٤ ملغم/كغم من وزن الجسم[٧]. لهذا اعتمد اختبار التشوهات لبيان القابلية التطفرية لبعض المبيدات واعطى نتائج ايجابية في عدد كبير منها المبيد Monocrotophose وهو من المبيدات العضوية الفسفورية[٨] ، واعطى مبيد الحشرات Asatal زيادة في معدل التشوهات الحاصلة في رؤوس النطف بزيادة الجرعة [٩] ، لذا عد اختبار التشوهات في رؤوس النطف من الاختبارات الخاصه لكشف قابلية العوامل الفيزيائية والكيميائية على استحثاث التطفير او التسرطن في الخلايا الجنسية حيث وجد انها اكثر حساسية وبنسبة ١٠٠% للمواد المطفرة. كما يفضل هذا الاختبار لكونه من الاختبارات الحساسة، قليلة التكلفة ولا تحتاج الى مواد او معاملات كثيره (كالاوساط الزرعية وغيرها) و يفحص خلال خمس اسابيع بعد المعاملة باي مادة يراد اختبار قابليتها التطفرية أوالتسرطنية ، ومن خلال متابعة المراحل المختلفة من تطور ونمو النطف Spermatogenesis واثر تلك المواد في كل مرحلة منه فالاسبوع الاول يمثل تاثير المادة على النطف في مرحلة الخلايا المنوية (Spermatids) والاسبوع الثالث يمثل التاثير على مرحلة الخلايا الامية للنطف(Spermatocytes) اما الاسبوع الخامس فيمثل مرحلة سلف الخلايا النطفية (Spermatogonia)[١٠].

المواد وطرائق العمل

١. الفئران المختبرية

تم الحصول على الفئران المختبرية من نوع *Mus musculus* من مختبرات مركز البحوث الطبية بعمر 8_12 اسبوعاً وبمعدل وزن 25غرام وجرى تربيتها مختبرياً في اقفاص لدائنية ذات غطاء مشبك واعطيت الماء والعليقة المتكاملة .

٢. الفئران الحقلية

جمعت الحيوانات الحقلية بوساطة مصائد مشبكة حديدية من عدة مناطق غير متعرضة للمكافحة الحقلية باي من مبيدات القوارض. و شملت هذه المناطق المحافظات بغداد وبابل والنجف . تم أعتماد ثلاث جرع لفوسفيد الخارصين (٢٠،٤٠،٨٠) ملغم/كغم ، وبروديفالكوم (١٥،٣٠،٦٠) ملغم/كغم وحسب ما معتمد في المكافحة الحقلية ، والتي أعطيت مع العليقة ، لمدة ٣٥ يوم ، ولقد شرحت الحيوانات بعد ١،٧،٢١،٣٥ يوم من المعاملة .

طريقة تحضير النطف

أتبعت طريقة Wyrobek و Bruce للحصول على النطف مع أجراء بعض التحويرات عليها ، أذ أخذ البربخ(Epididymis) و وضع في طبق بتري حاوي على ٥ سم٣ من محلول ملحي متعادل (0.85%) ، قطع و هرس بأستخدام أبرة دقيقة وملقط دقيق الى أجزاء صغيرة جداً و وضع المحلول وما يحتوية في أنبوبة أختبار نظيفة [١٠]. ثم وضع المزيج في المثبت لمدة ساعة بعدها يجري تحضير الشرائح الزجاجية وتلوينها بالملون الهيماتوكسلين وتركها لمدة (١٥) دقيقة ثم تغسل بماء الحنفية

(Tap water) ، ثم وضع بالأيوسينEosin وتترك لمدة ١٠ دقائق ، وتغسل بعدها الشرائح بالكحول وتترك لتجف .

التحليل الأحصائي :

أجرى التحليل الأحصائي للبيانات المتحصل عليها لطرز الفئران ، تركيز المبيدات وفترات قياس تأثيرها بتطبيق التجارب العاملية للعوامل المؤثرة أعلاه ، واستخدام البرنامج الأحصائي SAS (Statistical Analysis System) ،بينما قورنت المعدلات المختلفة بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي المعدلةLSD وعلى مستوى٥% [١١].

النتائج والمناقشة

اولاً: قابلية مبيد فوسفيد الخارصين في استحثاث تشووهات في رؤوس النطف

يبين جدول (١) يبين تحليل التباين لأهم التشوهات في رؤوس النطف والممثلة بمعيوب الجسم الطرفي(Acrosome defective) ، أنحراف قمة كلاب الرآس(Apical hook) ، أنتفاخ في الرآس(Swollen head)، فقدان كلاب الرأس(Blunt hook) والتشوهات الأخرى مثل رأس غيرمنتظم الشكل ، وشكل يشبه المطرقة ، و رأس ذو نتوءين وغيرها من الأشكال غير الطبيعية شكل(١) .

لقد أتضح بأن مبيد فوسفيد الخارصين بتراكيزه الثلاث(٢٠،٤٠،٨٠)ملغم/كغم قد أحدث زيادة في تشوهات رؤوس النطف ولكل من الفئران المختبرية والحقلية ، كما أظهرت النتائج وجود اختلاف معنوي مابين الطرازين المختبري والحقلي, في تاثير المبيد لمختلف انواع التشوهات($p<0.05$), حيث اثر المبيد في الفئران الحقلية اكثر مماهو عليه الحال في الفئران المختبرية.

لقد ازدادت التشوهات بزيادة الجرعة واختلفت عن السيطرة ولكل من الفئران المختبرية والحقلية، وهذه النتائج تتفق في مضامينها مع بعض الدراسات ، اذ لاحظ (Powerantseva و Ramaya) زيادة تشوهات رؤوس النطف في ذكور الفار الابيض ضربCph المتعرض للمادة المسرطنة السايكلوفوسفايد[١٢] وكذلك لوحظ ان مادة Thiram تؤدي الى زيادة تكرار الرؤوس المشوهه في الفئران بجرع 100,50ملغم/كغم[١٣] .

كذلك يتضح ان التركيزين (80,40)ملغم/كغم من وزن الجسم قد أحدثا أعلى نسبه من التشوهات لرؤوس النطف ولكل من الفئران المختبرية والحقلية التي يمكن اعتمادها في المكافحة الحقلية للفار البيتي. في حين اعطى التداخل مابين التراكيز اختلافاً معنوياً عال ($p<0.01$).

اما على مستوى الفتره الزمنية التي تستغرقها المعاملة بمبيد فوسفيد الخارصين فأن اعلى فتره تاثير كانت بعد الاسبوع الثالث من المعاملة ماعدا حالة صفة فقدان كلاب الراس للفئران المختبرية فكانت أعلى فترة تاثير والتي أعطت تشوهات مرتفعة بعد 7 أيام من المعاملة، وهذا يعني ان تاثير المبيد او نواتجه الوسطيه تؤثر في الخلايا التي هي في مرحلة الخلايا الامية للنطفSpermatocytes المرحلة التي تحتوي بدرجة اساسية الخلايا النطفية الاولية Primary Spermatocytes والخلايا النطفية الثانوية Secondary Spermatocytes اي ان هذه الخلايا كانت الاكثر حساسية وتاثراً بالمركبات

الوسطية لمبيد الخارصين وهو غاز الفوسفوريتph3 وكلوريد الزنك $ZnCl_2$ أن هذه النتيجة تتوافق مع نتائج دراسة للمبيد الحشري Monocrotophesin [٩]، في حين كان تاثير مادة Thiram بعد مرور خمسة اسابيع من المعاملة اي ان تاثير هذه المادة يكون في خلايا سلف الخلايا النطفية أذ كانت اكثر حساسية لهذه المادة[14,13] كذلك فيما يخص تاثير المركب Trichloroacetic acid على خلايا سلف الخلايا النطفية Spermatogonia التي تكون مصدر الخلايا الجنسية هي حساسة جداً للمبيد بحيث أدت الى الموت وأزيلت قبل ان تتطور الى الخلايا النطفية الاولية وماتبقى منها ظهر خلال الاسبوع الخامس الذي أستمر ارتفاع معدل التشوهات في رؤوس النطف ولكن بدرجه اقل[٨] وهذه النتيجة تتفق مع ما تم التوصل اليه من تاثير الماده المسرطنة (MC) من قبل[١٥- ١٨] وهذا يعني ان المبيد يؤثر في مرحلة التطور النطفي Spermatogenesis اي العمليات الجارية على Spermatid لكي تتطور الى نطفه Sperm [١٣، ١٩ ، ٢٠] و يفسر ذلك ان الخلايا المنوية Spermatids هي داخل خلايا سرتولي خلال عملية التحول النطفي مما يعطيها الحماية من مؤثرات هذا المبيد ومشتقاته [١٤].

ثانيا:قابلية مبيد البروديفاكوم في استحثاث تشوهات في رؤوس النطف

جدول (٢) يبين النتائج المتحصل عليها للتراكيز الثلاثة لمبيد البروديفاكوم (60,30,15)ملغم/كغم من وزن الجسم لقد احدثت زيادة في معدل تشووهات رؤوس النطف ولكل من الفئران المختبرية والحقلية وان تاثير مبيد البروديفاكوم في الفئران الحقلية كان اكثر مماهو عليه في الفئران الختبرية($p<0.05$) ولجميع انواع التشوهات في رؤوس النطف المدروسة.

لقد وجدت دراسات تهتم بالفئران المختبرية اتخذت هذا الجانب فقط لسهولة تربيتها ومتابعتها في المختبرات وهذه الملاحظة جديره بالاهتمام اثناء المكافحة الحقلية، كما وجد ان التركيز(60)ملغم/كغم اكثر التراكيز تاثيرا في احداث أعلى نسبة تشوهات لرؤوس النطف ، لذا يمكن اعتماده في المكافحة الحقلية للقوارض من نوع الفار البيتي *Mus musculus*.

ان نتائج الدراسة الحالية تظهر وجود علاقة طردية مابين زيادة التركيز وزيادة حصول تشوهات رؤوس النطف[٤،١٩]. ويمكن ان تفسر ذلك على اساس ان التراكيز العالية لمبيد الكليرات ومشتقاته البروديفاكوم والكيومارين التي اثرت واحدثت تشوهات من نوع فقدان كلاب الراس وانتفاخ الراس وانها اثرت في الخلايا الجرثومية الذكرية للفار في مرحلة ما بعد الانقسام الاختزالي Post−meiotic ان التشوهات الحاصلة في النطف نتيجة تعرضها للماده تعتمد على مرحلة تكونها وعلى فترة تعريض الخلايا المولده للنطف الى هذه المادة ويجب معرفة الفتره فيما اذا كان التعرض في مرحلة سلف الخلايا النطفية Spermatogonia او مرحلة الخلايا النطفية الاولية والثانوية. لقد كانت الفترتين (20,6) يوما هما المؤثرتان والتي تحدث تشوهات من نوع انحراف قمة كلاب الراس وانتفاخ الراس اي ان التاثير لهاتين الصفتين ضمن مرحلة الخلايا الامية للنطف Spermatocyte والتي تمثل المرحلة الوسطية نستنتج من ذلك ان المركبات الوسطية الناتجة من ايض البروديفاكوم تبقى محتفظة بفعاليتها خلال هذه الفترة.

ان بعض التشوهات تكون على اوجها عندما تكون فترة التعرض ثلاثة اسابيع اي ان تاثير المبيد ومشتقاته في مرحلة الخلايا الامية للنطف Spermatocytes وبعضها يظهر عليها التاثير منذ بداية

الاسبوع الاول هنا تكون التشوهات حصلت بفعل التاثير على مرحلة الخلايا المنوية، قد يكون ذلك بسبب الحاله الفسيولوجية للحيوان وان المركبات الوسطية الناتجة من ايض الكليرات وهما البروديفاكوم او الكيومارين اثرت في مورثات الخلايا المسؤولة عن هذه التشوهات.

لقد أظهر التركيزان(60,15)ملغم/كغم اعلى نسبه من التشوهات من نوع معيوب الجسم الطرفي وانحراف قمة كلاب الراس وانتفاخ في الراس، في حين كان تاثير الجرعة (30)ملغم/كغم لمرحله الخلايا المنوية Spermatides اعلى تشويها من نوع انتفاخ الراس وفقدان كلاب الراس للفئران المختبرية بينما كان التأثير في الفئران الحقلية على التشوهات من نوع انتفاخ الراس وفقدان كلاب الراس والتشوهات الاخرى اي ان تاثيرها كان في مرحلة الخلايا الامية للنطف Spermatocytes.

ويمكن ان تفسر هذه على اساس اختلاف الحالة الفسيولوجية للحيوان او الى المركبات الوسطية الناتجة من ايض المبيد، أن هذه النتائج تتفق مع دراسات[٤،١١٣،٢٠،١٩] .

يتضح من نتائج الدراسة الحالية بأن تاثير مبيد فوسفيد الخارصين في كل من الفئران المختبرية والحقلية هو اقوى مما هو عليه الحال مع المبيد مانع التخثر البروديفاكوم وهذه النتائج لاتتفق مع[١٤] حيث لاحظت عكس ذلك حيث يعد مبيد فوسفيد الخارصين من المبيدات حادة المفعول حيث يحرر غاز فوسفوريت الهيدروجينPH3 عن طريق تفاعل المبيد داخل المعدة مع حامض الهيدروكلوريك الموجود في العصارة المعدية ويسبب اختلالا سريعا في عملية تمثيل الغذاء وهو سام للجهاز العصبي والدم[٢١]، كما يؤدي الى ضرر في القلب والدماغ والكلية والكبد [٢٢]اما البروديفاكوم فيحتاج الى فتره اكثر كونه من المبيدات التي تؤدي الى توقف تخثر الدم والتي يطلق عليها مانعة التخثرAnticoagulants مثل Bromadiolone وChlorophacinone وDifethialone [1 ، 23].

لقد أظهرت الفئران الحقلية أنخفاضاً في معدل الولادات للحضنة الواحدة(٤,٣) مقارنة بالفئران المختبرية [١٠]، كما أنها سجلت أعلى نسبه من الهلاكات من خلال (الأفتراس والموت الطبيعي) ٧٧% مقارنة بـ٤٣% للفئران المختبرية ضمن مجموع الولادات المسجلة داخل غرفة تربية الحيوانات ، مما يعطي دلالة على أن لهذا النمط من التكاثر علاقة بالتكيف للظروف البيئية ، ولهذا أثر في الحصول على هذه النتيجة .

كما يتضح من الدراسة الحالية فشل الفئران المعاملة في كل من مبيد (فوسفيد الخارصين وبروديفاكوم) من أنتاج ذريتها ، وقد وجد في ٧٣% من أناثها أنها تحوي على أجنة ميتة في أرحامها ، ولم يتضح وجود بيوض مخصبة في ٢٧% من الفئران المختبرية والحقلية . مما يعطي أشارة الى حدوث موت مبكر للأجنة أي أحتمال وجود(طفرات مميتة متغلبة) Dominant lethal mutations.

جدول (1) يبين تحليل التباين لتأثير فوسفيد الخارصين على أستحثاث تشوهات رؤوس النطف .

مصدر التباين	درجات الحرية	المتوسط Mean				
		معيوب الجسم الطرفي	أنحراف قمة كلاب الرآس	أنتفاخ في الرآس	فقدان كلاب الرآس	تشوهات أخرى
طراز الفئران	١	٦,٣٠ *	٦٨,١٧ **	٨٨,٢٥**	٢٥,٢١**	٨,٣١**

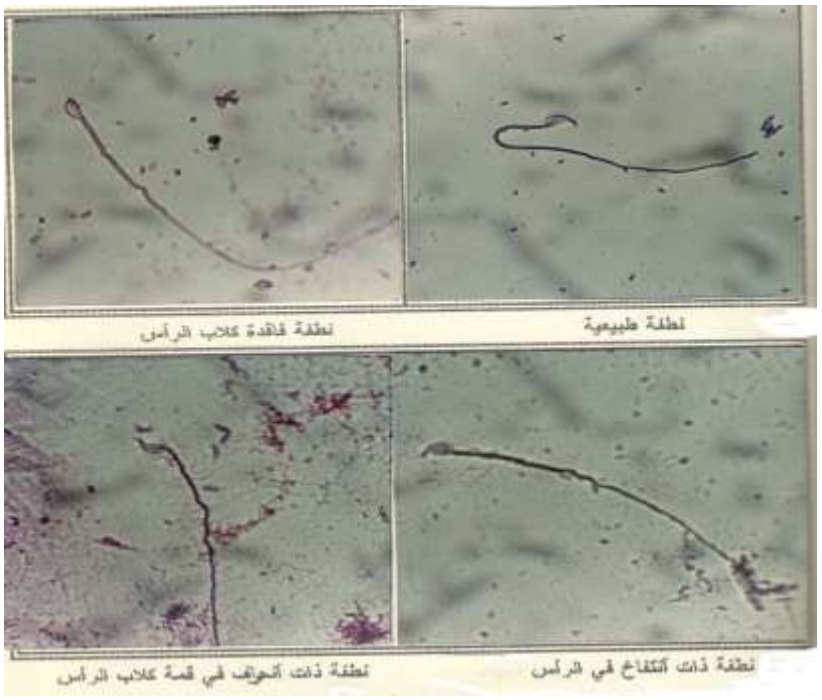
التركيز	٣	**٩٦,٤٤	** ٢٣٠,٥٢	**١٥١,٢٥	*٥٦٣,٠٧	**٣٩,٤٥
فترة المعاملة	٤	**١٥٢,٣١	*٥٠٩,٤٨٩	* ٢٧٧,٤٩	**١٢١٧,٩٨	**٩٤,٧٨
الطراز *التركيز	٣	** ١٥,٣٧	** ٥٤,٣٤	** ٤,٥٠	**٣٠,٢٨	**٦,٦٠
الطراز *الفترة	٤	١,٠٩	** ٢٥,٦١	**٥٤,٦٥	**٦٦,١٠	**٧,٠٥
التركيز * الفترة	٥	٠,٠٠	٠,٠٠٠	١,٢٤	**٦٣,٣٤	**٣٩,٦١
الطراز *التركيز *الفترة	٥	**٧,٥٧	*٢٠,٧٤٨	**٣٠,٥٣	**٤٩,٠٥	**٨,٦٦
الخطأ المتبقي	٢٥٧٤	٠,٦٢	٠,١٣٨	٠,٧٨	١,٧٩	٠,٢٩

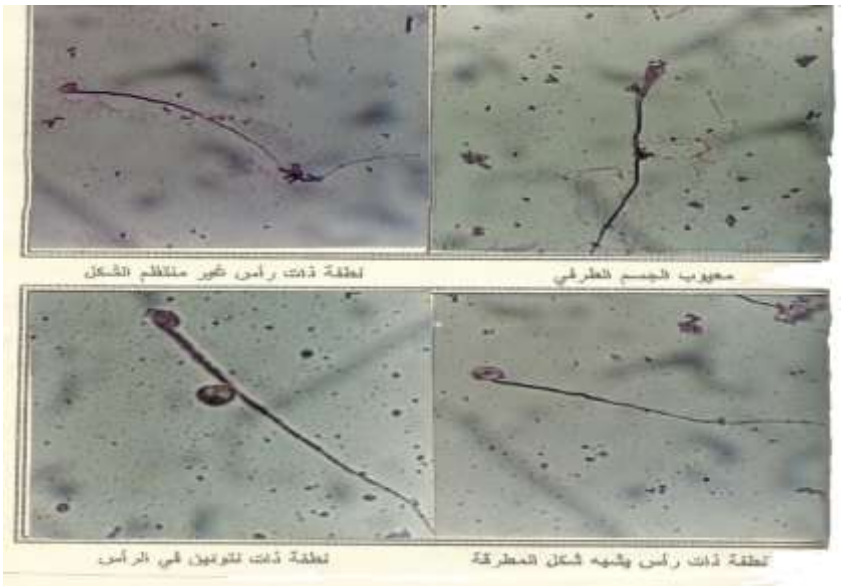
** (p<o.01) *(p<0.05)

جدول (2) يبين تحليل التباين لتأثير مبيد البروديفاكوم على أستحثاث تشوهات رؤوس النطف .

مصدر التباين	درجات الحرية	المتوسط Mean				
		معيوب الجسم الطرفي	أنحراف قمة كلاب الرآس	أنتفاخ في الرآس	فقدان كلاب الرآس	تشوهات أخرى
طراز الفئران	١	**٤٦٦,٢٣	**٨٠٠,٨٧	*٩,٠	**٦١٤,٤٩	**٦,٩١
التركيز	٣	**٥٣,٢٩	**٦٥,٦٠	**٢٥١,٨١	**٦٢٥,٥١	**٧,٥٠
فترة المعاملة	٤	**٣٣,٩٩	**١٥٦,٦٠	**٣٣٨,٧١	**٥٨٣,٠٦	**٧,٤٨
الطراز *التركيز	٣	**٢٣,٢٨	**٢٦,٧٩	**٩,١٩	**٦٠,١١	*٥,٥٢
الطراز *الفترة	٤	**٢٤,٩٤	**٥١,٠٩	**٦١,٩١	**١٣٣,٢٣	**٥,٥٩
التركيز * الفترة	٥	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	**٣,١٢
الطراز *التركيز *الفترة	٥	٠,٠٠	**١٧,١٩	**٣١,٥١	**٣٠,٨٠	**٣,٧٠
الخطأ المتبقي	٢٥٧٤	0.35	٠,٤٨	٠,٩٦	١,٣٢	٠,٢٧

** (p<o.01) *(p<0.05)





شكل (١) بعض التشوهات في رؤوس النطف بعد المعاملة بمبيدي فوسفيد الخارصين والبروديفاكوم X40 .

المصادر العربية والأجنبية

[1]. Erickson,W.;Urban,D.Potential Risks of Nine Rodenticides to Birds and Nontarget Mammals: aComarative Approach;U.S Environmental Agency ,Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S.Govenrment Printing Office :Washington,DC2004.

[2]. Murphy,M.J.;Talcott,P.A.(2006) Anticoagulant rodenticides.Small Animal Toxicology,2nd ed.;Elsevier Saunders:St.Louis,MO,pp565,570-571.

[3].Watt,B.E.;Proudfoot,A.T.;Bradberry,S.M. and Vale,J.A. (2005)Anticoagulant rodenticides.Toxicol.Rev.24(4)259-269.

[4].Searle,A.G.(1964) Genetic effect of spermatogonial X irradiation Productivity of Female mice. Mutation Res.99;108

[5].Bruce,W.;Furrek,R. and Wyrobek,A.(1974)Abnormalities in the shape of murine sperm after acute testicular X-irradiation. Mutation Res.75:243-277

[6].Suter, K.(1975)Chemical induction of presumed dominant- lethal mutations in post copulation germ cells of mice relative sensitivity between pre and post copulation germ cells to isoprogyl methane sulfonate.Mut.Res.30;355-364

[7].Pecevski,J.;Maric,N.;Sau kovic, N.; Radivojevic,D. and Green,S.(1978)An analysis of meiotic chromosomes of inbred male mice and their F1 sons after long-term treatment of sires with triethylene melamine . Mut.Res.54: 55-60

[8].Bhunya , S. and Behera, B.(1987)Relative genetoxicity of trichloroacetic acid by different cytogenetic assays .Mut.Res.188:215-221

[9]. Bhunya, S. and Behera, B. (1988)Mutagenicity assay of OPP monocrotophesin mammalian in vivo test system . Cytologia. 53:801-807

[10].Wyrobek,A . and Bruce,W .(1978)The induction of sperm shape abnormalities in mice and human "A Mellander and F .Serres (eds)" Chemical Mutagens .New York. Pp.5

[11]. العقيلي ، صالح رشيد والشايب ، محمد سامر(١٩٩٨)أستخدام البرنامج الأحصائي SPSS. مطبوعات الجامعة . دار الشرق للطباعة .

[12].Powerantseva,M. and Ramaya,L . (1980)Efficiency of the abnormal sperm head test in detecting mutagenicity of different factors in mice .Mut.Res.74:233-237

[13].Zdzienika, M .; Monlka, H. and Matgorzota,P. (1982)Thiram induced sperm head abnormalities in mice .Mut.Res,102:261-264

[14] الحسيني ، وجدان عبد الهادي (١٩٩٥) التأثيرات الوراثية الخلوية لمبيدي القوارض فوسفيد الزنك والبروديفاكوم على الفأر الأبيض . رسالة ماجستير . كلية التربية أبن الهيثم / جامعة بغداد

[15].Adler, L. (1973) Cytogenetic effect of mitomycin C on mouse spermatogonia . Mut.Res. 21:20-31

[16].Adler, L. (1974) Comparative cytogenetic study after treatment of mouse spermatogonia with mitomycin C. Mut.Res.23:369-379

[17].Tates, A. and Natarajan,A . (1979) A correlative on the genetic damage induced by chemical mutagen in bone marrow and spermatogonia .Mut.Res.37:267-278

[18].Komatsu,M .; Kakizoe,T. and Kawashi,T (1982)Increased sperm abnormalities due to dietary restriction .Mut.Res.93:23-26

[19].Wyrobek,A . And Bruce,W . (1975)Chemical induction of sperm abnormalities in mice .Proc.Nat.Acad.Sci. 72:4425-4429

[20]. Soares,E .;Sheudan,W.:Masemen,J. and Segell,M. (1979) Increased frequencies of aberration in sperm as indicators of mutagenic damage in mice.Mut.Res.64:27-35

[21]. كاظم ، عبد الحسين حسن (1991) القوارض ، بيئتها –حياتها-طرق مكافحتها. وزارة الثقافة والأعلام . بغداد ط١.

[22].Albretsen,J.C.(2004)Zinc phosphide.Clinical Veterinary Toxicology ;Plumlee,K.H.,Ed.;Mosby,Inc.:St.Louis,Mo,pp456-459.

[23].-Hampoon,S . (1992)Significance of the insecticides and klerat for the protection of stored products. Mut.Res.29:131-135