

## تأثير النفايات السائلة الناتجة عن مجمع الأسمدة الفوسفاتية في القائم (العراق) على بعض مظاهر التكاثر في الفئران البيض

عبد علي ذاکر ، صفاء كامل الأمين و سامي عوض الكبيسي  
قسم علوم الحياة - كلية العلوم / جامعة الأنبار

### الخلاصة

أعطيت أربعة مجاميع من الفئران أبيض *Mus musculus* النفايات السائلة المطروحة من معامل الفوسفات في القائم مع ماء الشرب والنسب 25 و 50 و 75 و 100% ( حجم / حجم ) لفترة شهرين ، والمجموعة الخامسة أعطيت ماء الحنفية كمعاملة سيطرة . تم دراسة تأثير النفايات السائلة على بعض المظاهر التكاثرية وكانت النتائج كالآتي :

1. انخفضت درجة الخصوبة معنويا مع زيادة تركيز الماء الملوث .
2. انخفاض معنوي في عدد الأجنة وأوزانها لكل أنثى وزيادة معنوية في النسبة المئوية للموت في الأجنة وكل ذلك يتناسب مع زيادة نسبة الماء الملوث.
3. انخفاض معنوي في عدد المواليد وأوزانها لكل أنثى مع زيادة تركيز النفايات السائلة .

## Effect of liquid effluents emitted from phosphatic fertilizer complex in Al-Qaim - Iraq, on some reproductive phenomenon in albino mice

A. A. Thaker , S. K. Al-Amine and S. A. Al-Kubiasi  
Department of Biology - College of Science / University of Al-Anbar

### Abstract

Four groups of albino mice *Mus musculus* were given drinking water containing 25,50,75 and 100%(v/v) of the liquid effluents for two months , the fifth group were given tap water as a control experiments in order to determine the effect of effluents on some reproductive aspects.The results were as follows :

- 1- The fertility degree has been significantly decreased as a result of increase in the concentration of polluted water .
- 2- A significant reduction in the number and weight of embryo, and a significant increase in the percentage of dead embryo for each female has been found with increase in the percentage of polluted water .
- 3- A significant reduction in the number of births and their weights for each female with increase in the percentage of liquid effluents.

## المقدمة

تعد المخلفات الصناعية من المصادر المهمة لتلوث المياه ، وقد حظي هذا الجانب من التلوث باهتمام كبير من قبل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الغذاء والزراعة الدولية والجمعيات الخاصة بحماية البيئة والعديد من المراكز البحثية الأخرى ، حيث ان طرح الفضلات المختلفة يؤدي الى زيادة العناصر الملوثة وبما ينعكس تأثيره على المسارات البايولوجية للكائنات الحية . ففي احدى الدراسات حول كميات وتأثيرات الزئبق الناتجة من معامل الاسمدة الفوسفاتية في بعض مناطق استراليا للفترة من 1970 - 1983 والتي قام بها الباحث Jackson وجماعته (1) وجد بأن كمية الزئبق في مياه اجهزة غسل الماء كانت 14 كغم/سنة وان كميته في الرواسب كانت اكثر من 1.7 ملغم / كغم ، وفي الحيوان الرخوي *Katelaysia scalarina* ( الذي يعيش في المنطقة الملوثة ) اكثر من 50 ملغم / كغم . وفي دراسة اخرى حول احدى مناطق استراليا الملوثة بالرصاص الناتج ايضا من معامل الاسمدة الفوسفاتية وجد بأن كميات كبيرة من هذا العنصر قد تراكمت في انسجة النواعم *Mytilus edulis* و *Katelaysia scalarina* التي تعيش في المنطقة نفسها (2) ، وفي دراسة ثالثة في احدى مناطق نايجيريا سجلت تراكيز عالية من اليوريا والفوسفات والزنك في التربة القريبة من احد معامل الاسمدة (3) .

يتعرض نهر الفرات في العراق الى العديد من الفعاليات الانسانية الصناعية والزراعية ، وقد اقيم العديد من المشاريع الصناعية على الفرات واهمها المنشأة العامة للفوسفات في القائم ( غرب العراق ) ، والنفايات السائلة لهذه المنشأة قد اثرت على الساكنين هناك بسبب تصريفها الى النهر دون معالجة حقيقية بسبب ما يمر به العراق من ظروف . من الجدير بالذكر ان هذه المنشأة تقوم بتركيز خام الفوسفات وتصنيع حامض الفوسفوريك والاسمدة الكيماوية.

تهدف الدراسة الى التعرف على تأثير النفايات السائلة المتصرفه من المنشأة على بعض مظاهر التكاثر للفئران المختبرية.

## المواد وطرائق العمل

### تحليل العينات

تم تحليل عينات النفايات السائلة في مركز الفرات لتحليل المياه والتربة في ابي غريب وفي قسم الكيمياء التابع الى كلية العلوم في جامعة الانبار .

### الحيوانات المختبرية

اجريت التجارب على الفئران السويسرية البيضاء *Mus musculus* من سلالة strain balbe والتي تم الحصول عليها من شركة الرازي في ابي غريب حيث تراوحت أعمارها بين 6 - 7 اسابيع ووزعت الحيوانات عشوائيا الى مجاميع ووضعت في أقفاص بلاستيكية ذات ابعاد ( 10 \* 10 \* 30 ) بمعدل 2 - 3 انثى مع كل ذكر . فرشت أرضية الأقفاص بنشارة الخشب، ووضعت الحيوانات تحت ظروف مختبرية متشابهة، حيث تعرضت الى فترة اضاءة 14 ساعة ساعة ضوء و 10 ساعات ظلام وتراوحت درجة الحرارة 18 - 24 درجة مئوية واعطيت الماء والعليقة بصورة حرة ( ad libitium ) . والعليقة المعطاة للحيوانات تخلو من الملوثات الكيماوية بصورة عامة.

تمت معاملة ذكور واناث الفئران بجرعات مختلفة من النفايات السائلة عن طريق مياه الشرب كالآتي:

1- الاولى : مجموعة 25% - أعطيت ماء يحوي 25% (حجم/حجم) من النفايات السائلة .

- 2- الثانية : مجموعة 50% - أعطيت ماء يحوي 50%(حجم/حجم) من النفايات السائلة .  
 3- الثالثة : مجموعة 75% - أعطيت ماء يحوي 75%(حجم/حجم) من النفايات السائلة.  
 4- الرابعة: مجموعة 100% - أعطيت ماء يحوي 100%(حجم/حجم) من النفايات السائلة.  
 5- الخامسة: مجموعة السيطرة أعطيت ماء الحنفية بدون أية معاملة.

تم تعريض 30 ذكرا و 60 أنثى من الفئران للنفايات السائلة لمدة شهرين متتاليين الاوّل قبل التزاوج (بعزل الذكور عن الاناث) والشهر الثاني أثناء التزاوج وقسمت الإناث إلى مجموعتين ، شرحت المجموعة الأولى في اليوم الرابع عشر وتركت المجموعة الثانية للولادة.

### الدراسة الجنينية

في اليوم الرابع عشر للحمل تم تشريح نصف عدد الاناث وحساب ما يأتي:

- أ- عدد الأجنة: حسب عدد الأجنة الكلي لكل مجموعة من المجاميع ومن ثم حساب عدد الأجنة لكل انثى.  
 ب- أوزان الأجنة : وزنت أجنة كل انثى على حدة في كل مجموعة ثم استخراج معدل وزن الجنين الواحد لكل مجموعة وذلك بقسمة الوزن الكلي للأجنة على عددها ، ثم حسب متوسط أوزان الأجنة لكل انثى بقسمة الوزن الكلي للأجنة لكل انثى على عددها.  
 ج- نسبة الموت في الأجنة : حسب العدد الكلي للأجنة الحي منها والميت وحسبت النسبة المئوية للموت لكل مجموعة من مجاميع التجربة .

### قياسات ما بعد الولادة

- أ- حساب المواليد : حسب العدد الكلي للمواليد لكل مجموعة ومعدل المواليد لكل انثى .  
 ب- تعيين أوزان المواليد : سجلت أوزان المواليد الكلية لكل انثى وسجل وزن المولود كلا" على حدة ، ثم جمعت وقسمت على العدد الكلي للمواليد وحسب معدل وزن المولود الواحد.

### النتائج

ان نتائج تحليل نماذج النفايات السائلة المطروحة من معامل منشأة الفوسفات في القائم والمأخوذة من وادي القائم كان ذو اس هيدروجيني 6.5 . المحتويات من المواد الملوثة التي امكن تحليلها كبيرة جدا بالمقارنة مع الحدود المسموح بها ، فقد بلغت لكل من الاملاح المذابة والكور والنترات والرصاص والكاميوم والزنك والفلور 1500 و 446 و 170 و 0.73 و 0.13 و 1.9 و 33 جزء بالمليون على التوالي (جدول رقم 1) .  
 اظهرت المعاملة بتركيز مختلفة من النفايات السائلة تأثيرا واضحا على درجة الخصوبة لدى الذكور والاناث ، ويلاحظ ان النسبة المئوية للأخصاب اخذت بالتناقص تدريجيا مقارنة بمجموعة السيطرة حيث اعتبرت النسبة المئوية لمجموعة السيطرة هي 100% بينما كانت النسبة المئوية للمجموعتين 25% و 50% هي 83.3% ودرجة الخصوبة للمجموعة 75% هي 66.6% فيما بلغت أقل درجة للخصوبة عند المجموعة 100% حيث كانت 50% . ويتضح من خلال هذه النتائج ان هناك فروق معنوية بين المعاملات عند المستوى ( $p < 0.05$ ) باستثناء المجموعتين 25% و 50% (جدول رقم 2).

أدت المعاملة بالتركيز المختلفة من النفايات السائلة الى حدوث نقص معنوي في عدد الاجنة الكلي ابتداءا من اقل تركيز الى اعلى تركيز وكانت اعداد الاجنة 28 و 24 و 13 و 2 و 1 للتركيز 25 و 50 و 75 و 100% على التوالي بينما كان عدد الاجنة في مجموعة السيطرة 34 (جدول 2) . يتضح من هذه الدراسة ان هناك فرق معنوي

( $p < 0.05$ ) في عدد الاجنة لكل انثى في المجاميع المختلفة مقارنة بمجموعة السيطرة والتي كان معدل عدد الاجنة لكل انثى 5.6 .

أدت المعاملات بالتراكيز المختلفة من النفايات السائلة الى نقص معنوي في معدل وزن الاجنة مقارنة بمعدل وزن الاجنة في مجموعة السيطرة حيث كان معدل الوزن فيها 0.53 غم بينما كان معدل وزن الاجنة 0.51 ، 0.45 ، 0.36 ، 0.28 عند التراكيز 25 و 50 و 75 و 100% على التوالي (جدول رقم 2) .

أظهرت المعاملة بالتراكيز المختلفة من النفايات السائلة الى ان هناك نسبة موت في الاجنة خلال فترة الحمل ، فلاحظ من الجدول 2 ان هناك نسبة عالية من الموت تزداد بزيادة تركيز النفايات السائلة لتصل الى 50% في التركيز الاعلى للنفايات وبالمقارنة مع مجموعة السيطرة التي بلغت فيها نسبة الموت 2.94% .

سبب تناول الماء الملووث من قبل الفئران الحوامل الى حدوث نقص معنوي في عدد المواليد للمجاميع المختلفة مقارنة بمجموعة السيطرة التي كان عدد المواليد الكلي فيها 53 بينما كانت اعداد المواليد للمجاميع الاخرى 21 و 14 و 10 و 6 عند التراكيز 25 و 50 و 75 و 100% من النفايات السائلة على التوالي ( جدول رقم 3 ) .

كما اثرت النفايات السائلة على اوزان المواليد ، حيث كان معدل الوزن في مجموعة السيطرة 1.52 غم بينما كانت معدلات الاوزان بالنسبة للمواليد في المجاميع المعاملة يتناقص تدريجيا حيث اصبح ( وابتداءا من اقل تركيز ) 1.48 و 1.39 و 1.21 و 1.15 غم ( جدول رقم 3 ) .

### المناقشة

تعتبر معامل الاسمدة في دول العالم المختلفة احدى المصادر المهمة للملوثات كالمعادن الثقيلة والمواد المشعة والفلور والنترات (1 و 2 و 3 و 4) . تبين بأن الفضلات السائلة المطروحة في نهر الفرات من معامل الاسمدة الفوسفاتية في القائم تحتوي على العديد من الملوثات وينسب عالية ومنها الفلور والرصاص والكاديوم والزنك والزنابق والسبب في ذلك يعود الى ان معالجة السوائل الناتجة لا ترقى الى المستوى العلمي المطلوب لما يمر به البلد من ظروف .

ان المحتوى الكمي والنوعي لفضلات معامل الاسمدة الفوسفاتية من الملوثات يعتمد على عدة عوامل منها طبيعة محتويات الصخور ونقاوة المواد الداخلة في التصنيع ، والا هم من ذلك كله كفاءة وحدات المعالجة ، وما يطرح الى النهر يجب ان لا يحتوي على ملوثات بنسب اعلى من المسموح به ( الحدود الطبيعية لهذه المواد في الماء ) . ان العديد من الملوثات (كالمعادن الثقيلة) يمكنها ان تتراكم بكميات لا يستهان بها في انسجة المواشي والكائنات المائية المختلفة وبدورها تصل الى الانسان من خلال السلسلة الغذائية . فقد وجد ان كميات الزئبق الناتجة من احدى معامل الاسمدة الفوسفاتية في مياه اجهزة غسل الماء كانت 14 كغم/سنة وان كميته في الرواسب كانت اكثر من 1.7 ملغم/كغم ، كما ان هذا العنصر قد تراكم في الحيوان الرخوي *Katylisia scalarina* ( الذي يعيش في المنطقة نفسها ) ليصل الى اكثر من 50 ملغم / كغم (1) . وفي دراسة اخرى حول الرصاص الناتج ايضا من معامل الاسمدة الفوسفاتية وجد بأن كميات كبيرة من هذا العنصر قد تراكمت في انسجة النواعم *Mytilus edulis* و *Katylisia scalarina* (2) .

ان دراسة تاثير الملوثات حظي باهتمام العديد من الباحثين ، ومنها التاثير على الجوانب الفسلجية والكيميائية ، وبسبب كثرة العناصر الملوثة وتنوعها ،فأن عددا كبيرا من الدراسات اجري حول تاثير عنصر منفرد دون العناصر الاخرى وعددا اقل من ذلك اجري على خليط من العناصر لملاحظة ان كان التاثير تآزري او تثبيطي او تجميعي ما بين هذه العناصر (5) .

أظهرت الدراسات ان للنفايات السائلة تأثير على درجة الخصوبة لدى ذكور واناث الفئران المختبرية حيث ان درجة الخصوبة أخذت تقل تدريجيا حتى وصلت الى 30% في المجموعة الأخيرة (100%) . كما هو ملاحظ ان لفترة التعريض تأثير على الخصوبة وان النفايات السائلة احتوت على مجموعة من العناصر الملوثة ومن المرجح ان تكون السبب في هذا التأثير . لقد اظهرت دراسات مختلفة مثل هذا التأثير لبعض الملوثات عند اعطائها منفردة ، ومن الامثلة على ذلك : وجد ان الرصاص يسبب تلف في خلايا المبيض الابتدائية وفشل عملية الاباضة (7) ، كما ان استمرار التعرض يؤدي الى فشل العملية التناسلية (8) ، وان هذا العنصر يحدث انخفاضا في الخصوبة لدى الرجال والاناث (9) وزيادة فترة التعريض تؤدي الى حدوث العقم (10) . وقد وجد ان الرصاص يسبب خلل هورموني ويؤثر على اطوار الانقسام عند تكون السبيرماتيدات (11) اضافة الى ذلك تبين ان الفلوريد يؤدي الى انخفاض في الخصوبة عند الفئران التي تتناول عليقة حاوية على 0.3-0.1ppm وقد امكن اعادتها الى حالتها الطبيعية عند رفع الفلور من العليقة (12)

كان للنفايات السائلة تأثير على الأجنة وأعدادها حيث لوحظ انه بزيادة التراكيز يقل عدد الأجنة وكانت المجموعتين 75% و 100% أكثر تأثرا حيث ان عدد الأجنة قل بشكل واضح مقارنة بمجموعة السيطرة وقد يعزى تأثير الأجنة في المجموعتين الأخيرتين لوجود بعض المعادن الثقيلة في النفايات السائلة حيث لوحظ في دراسة مشابهة ان الزئبق يؤثر على الجهاز التكاثري للآباء والأمهات واجنتها حيث ان له القدرة على الارتباط بالنطف وتسممها مما يقلل من أعداد الأجنة المتكونة (13) .

أظهرت التجارب ان للنفايات السائلة تأثير على أوزان الأجنة في الدراسة الحالية ، وكان هذا التأثير واضحا في جميع المجاميع المعاملة حيث ان أوزان الأجنة بدأ يتناقص ابتداء من المجموعة 25% حتى المجموعة 100% اذا ما قورن بمجموعة السيطرة وربما يرجع الفقد في الوزن لوجود العناصر الثقيلة في النفايات السائلة مثل الزئبق والرصاص حيث ان لها القابلية على الانتقال عن طريق المشيمة للأجنة والارتباط بها مما يحدث اضطرابات في عمليات النمو وينقص من أوزانها (14). كما ان للزئبق القابلية على الارتباط بهيموغلوبين الدم في الأجنة أكثر منه في الكبار (15) وان للزئبق تأثير على الجهاز التناسلي للآباء وذلك بسبب خاصية ارتباط الزئبق بالبروتين النووي مما يؤدي الى تثبيط العمليات الفسيولوجية الخاصة بالنمو (16) وقد يؤثر الزئبق الموجود في النفايات السائلة على الجهاز التكاثري للآباء والأمهات وأجنتها خلال مدة الحمل سواء المعاملة قبل الحمل أو أثناءها مما يؤدي الى نقص في أوزان الأجنة (13) .

من المعروف ان البروتينات هي احدى دعائم النمو الطبيعي عند الأجنة ، وهذه البروتينات تصل للأجنة عن طريق المشيمة ، والجنين في مراحل تكوينه الأولى لا يستطيع أن يكون هذه البروتينات معتمدا على ما يصله من الأم(17) وللنفايات السائلة وما بها من عناصر ثقيلة القدرة على الارتباط بهذه البروتينات مما يؤثر على نمو الأجنة (18) فيحدث نقص في أوزان الأجنة.

أظهرت الدراسة الحالية ان المعاملة بالنفايات السائلة للآباء والأمهات تأثير واضح على الأجنة مما أدى الى موتها وكانت النسبة المئوية للأجنة الميتة تزداد مع زيادة التركيز حتى وصل الى أشده في المجموعة الأخيرة مقارنة مع مجموعة السيطرة . النفايات السائلة احتوت على العديد من العناصر الثقيلة والملوثات الاخرى ولهذا يمكن القول ان هذه الملوثات قد اثرت بصورة منفردة او تازيرية لتعطي هذه النتيجة . في دراسة حول تأثير الرصاص وجد انه ينتقل عن طريق المشيمة للأجنة مسببا عقمها وتشوهها (19) وكما ان للزئبق تأثيرات مباشرة على النطف مما يحدث تشوهات وتلف الرأس الحاوي على المادة الوراثية وتلف وتحلل الذيل مما يعيق حركة

النطفة (20) ووجود الزئبق يؤثر على تصنيع البروتينات في الخلية الحية وخاصة الانزيمات الحيوية الداخلة في تصنيع الاحماض النووية نفسها مما يؤثر على ابيض الاجنة وبالتالي يؤدي الى موتها(21) .

ادت المعاملة بالنفايات السائلة الى ظهور بعض المواليد غير الطبيعية وزادت نسبة هذه المواليد في المجاميع ذات التراكيز العالية من النفايات السائلة، وقد لوحظت مواليد ذات لون أزرق مما يدل على أنها ميتة اختناقاً وذلك لعدم وصول الأوكسجين لها بصورة صحيحة أثناء عملية الولادة ، ومواليد اخرى ذات رؤوس كبيرة جدا وضخمة وميتة ، بينما ظهرت مواليد اخرى طبيعية ولكن ميتة . لقد أوضحت الدراسة ان المجاميع المعاملة بالنفايات السائلة كانت نسبة المواليد فيها تقل ابتداءا من المجموعة 25% وحتى المجموعة 100% على التوالي ، وكانت نسبة المواليد قليلة جدا في المجموعة 100% مقارنة مع مجموعة السيطرة وربما يرجع هذا الى ان للرصاص الموجود في النفايات السائلة أثر كبير على المواليد حيث وجد انه بتعريض الجرذان للنفايات الحاوية على الرصاص أدى الى ظهور مواليد قليلة وغير طبيعية تراوحت بين فقدان الذيل واختفاء الأرجل الخلفية (22) ، واستمرار التعريض لفترة أطول يؤدي الى حدوث شلل في الأطراف الخلفية للمواليد في اليوم العشرين بعد الولادة ثم تموت بعد اسبوع (23) . وقد وجد ان الزئبق يؤثر على المواليد حيث ان له القدرة على التركيز في مخ المواليد بتراكيز عالية مما يؤثر على نموها (24) .

أظهرت الدراسة ان التراكيز المختلفة من النفايات السائلة تؤثر على أوزان المواليد ، وكان التأثير على أشده في المجموعتين 75% و 100%. وقد لوحظ النقص في أوزان المواليد يقل في المجاميع المعرضة تدريجيا حتى المجموعة الأخيرة . وربما يحدد النقص في أوزان المواليد بوجود بعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص في النفايات حيث وجد انه عند تعريض الأرانب للرصاص ولدت مواليد صغيرة الحجم وذات أوزان أقل من الوزن الطبيعي للمواليد الاعتيادية (25) ، ونفس التأثير قد حصل بتعريض خنازير غينيا للرصاص (26) والانتفاض في وزن المواليد ربما يعود لقلة تدفق الدم وتركز البروتينات في البلازما(27) .

جدول رقم (1): تراكيز بعض المواد التي احتوتها النفايات السائلة لمعامل المنشأة العامة للفوسفات في القائم المأخوذة من وادي القائم والتي اعطيت الى الفئران قبل التقائه بنهر الفرات ، العمود الأخير الى اليسار يمثل الحد الأعلى المسموح به من تراكيز تلك المواد في مياه الانهر والمياه الصناعية حسب المقاييس السويسرية للمياه ( والمأخوذة عن تقرير الندوة الإقليمية عن مشاكل التلوث الناجمة عن صناعة الأسمدة الكيماوية في

#### الدول العربية عام 1981 )

المادة	النفايات ذات الاس الهيدروجيني 6.5 ppm	الحد الأعلى المسموح به ppm
pH	6.5	9.0 – 6.5
TDS	1500	20
Cl	446	100
So <sub>4</sub>	450	100
No <sub>3</sub>	170	70
F	33	1.0
pb	0.73	0.05
Cd	0.13	0.005
Zn	1.9	0.2
Hg	0.30	0.001

جدول (2) : تأثير المعاملة بالنفايات السائلة على بعض مظاهر التكاثر للمجاميع الخمسة المتزاوجة خلال منتصف فترة الحمل

(7)	(6)	(5)	عدد الأجنة الكلي		(4)	(3)	(2)	(1)	
			الميتة	الحية					
5.60 1.30 ±	0.53 0.11 ±	2.94	1	33	100 أ	6	6	3	Control
5.60 1.70 ±	0.51 0.10 ±	14.28	4	24	83.3 ب	5	6	3	%25
4.80 1.20 ±	0.45 0.13 ±	20.83	5	19	83.3 ب	5	6	3	%50
4.30 1.40 ±	0.36 0.15 ±	38.46	5	8	50 ج	3	6	3	%75
3.00 1.40 ±	0.26 0.07 ±	50	6	6	30 د	2	6	3	%100

الأرقام تمثل المعدل + الخطأ المعياري

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية ( $p < 0.05$ ) حسب اختبار L.S.D. والذي قيمته تساوي 1- % للإخصاب=9.94 2- % الأجنة الميتة = 9.2 3- معدل وزن الأجنة = 0.037 4- معدل عدد الأجنة=0.16  
 (1) عدد الذكور ، (2) عدد الإناث الكلي ، (3) عدد الإناث الخصبة ، (4) % للإخصاب ، (5) % للأجنة الميتة ، (6) معدل وزن الأجنة (غم) ، (7) معدل عدد الأجنة

جدول رقم (3) : تأثير المعاملة بالنفايات السائلة على بعض مظاهر التكاثر للمجاميع الخمسة المتزاوجة خلال فترة ما بعد الولادة

(7)	(6)	عدد المواليد الكلي	(4)	(3)	(2)	(1)	
5.80 1.30 ±	1.52 0.16 ±	35 أ	100 أ	6	6	3	Control
5.25 0.92 ±	1.48 0.14 ±	21 ب	6.66 ب	4	6	3	%25
4.66 0.36 ±	1.39 0.09 ±	14 ج	50 ب	3	6	3	%50
3.33 0.87 ±	1.21 0.18 ±	10 ج د	50 ب	3	6	3	%75
3 0.67 ±	1.15 0.20 ±	6 د ه	30 ج	2	6	3	%100

الأرقام تمثل المعدل + الخطأ المعياري

الحروف المختلفة تعني وجود فروق معنوية ( $p < 0.05$ ) حسب اختبار L.S.D. والذي تساوي 1- % للإخصاب=14.9 2- معدل وزن المواليد = 5.68 3- معدل عدد المواليد = 0.22 4- العدد الكلي للمواليد=5.68  
 (1) عدد الذكور ، (2) عدد الإناث الكلي ، (3) عدد الإناث الخصبة ، (4) % للإخصاب ، (5) معدل وزن المواليد (غم) ، (6) معدل عدد المواليد

### المصادر

1. Jackson, M., Hancock, D., Schulz, R., Talbot, V. and Williams, D. (1986). Rock phosphate: The source of mercury pollution in marine ecosystem at Albany, Western Australia. Mar. Environ. Res. 18, 185-202.

2. Talbot, V. (1983). Lead and other toxic metals in the sediments and selected biota of Princess Royal Harbour, Albany. WA. Environ. Pollut. (Ser. 8), 5, 35-49
3. Ana, G.R.E.E. and Sridhar, M.K.C. (2004). Soil quality near a chemical fertilizer industry at port Harcourt, Nigeria. Ajeam - Ragee, 8, 19 - 26
4. Hammo, H., Landsberger, S., Harbottle, G. and Panno, S. (1995). Studies of radioactivity and heavy metals in phosphate fertilizer. Journal of radioanalytical and nuclear chemistry articles, Vol. 194, Iss. pp. 331-336.
5. Moraitou- Apostolopoulou, M. and Verriopoulos, G. (1982). Individual and Combined toxicity of three heavy metals, Cu, Cd, Cr for the marine copepod *Tisbe holothuriae*. Hydrobiologia 87, 83-87.
6. Riviere, D. and Kerambrum, P. (1983). Impact of domestic sewage pollution on enzymatic activities of two planktonic copepods *Acartia clausia* and *Centropages typicus*. Mar. Biol. 75, 25-35.
7. Veranda – Van E.C.K., G.J. and Meigs, J.W. (1960). Changes in the ovary of the Rhesus monkey after chronic lead intoxication. Fert. Steril. 11, 223.
8. Morris, H.P., Lang, E.P., Morris, A.T., and Grant, R.L. (1938). The growth and reproduction of rats fed diet containing lead acetate and arsenic peroxide and the lead arsenic content of new born suckling rats. J. Pharm. Exp. Ther. 64: 420.
9. Varma, M.M., Joshi, S.R. and Adeyemi, J.F. (1974). Mutagenicity and infertility administration of lead sub-acetate to Swiss male mice. Experientia: 30, 486-487.
10. Pentschew, A. (1965). Morphology and morphogenesis of lead encephalopathy. Acta neuropath. 5: 133-160, 118.
11. Batra N., Nehru B., and Bansal MP. (2004). Reproductive potential of male Portan rats exposed to various levels of lead with regard to zinc status. Br J Nutr. 2004 91(3): 387-391
12. Messer, H.H., Armstrong, W.D. and Singer, L. (1972). Fertility impairment in mice on fluoride intake. Science, 177: 393-394.
13. Howard, J.D. and Mottet, N.K. (1978). Effect of methylmercury on the morphogenesis of the rat cerebellum. Teratology, 34, 89-95.
14. Wannge, A. (1976). The importance of organ blood mercury when comparing fetal and maternal rat organ distribution of mercury after methylmercury exposure. Acta. Pharmacol. Toxicol., 38: 289-298.
15. Ong, C.N., and Lee, W.R. (1980). High affinity of lead for fetal Haemoglobin. Br. J. Indust. Med. 37: 292-298.
16. Chanda, S.K. and Cherian, M.G. (1973). Isolation and partial characterization of mercury-binding nonhistone protein components from rat kidney nuclei. Biochem, Biophys. Res. Commun, 50, 1013-1019.
17. Weber, R. (1965). The biochemistry of animal development. I, A.P. New York. Weber, R. (1965). The biochemistry of animal development. I, A.P. New York.
18. Gruenwedel, D.W.; Glaser, J.F., and Grunikshank, M.K. (1981). Binding of methylmercury (II) by Hela S3. suspension their effect on DNA replication and protein synthesis. Chem. Biol. Interact; 36: 259-274.
19. Stewart, W. Lyle and Allcroft, Ruth. F. (1956). Lameness and poor thriving in Lambs on farms in old lead mining area in the pennines I. Field Investigation Veterinary Record. 68: (42) 723-728.
20. Wern, C.D., Hunter, D.B., Leatherland, S.F. and Stokes, P.M. (1987). The effect of polychlorinated biphenyls and reproduction single and in combination on



- mink. II : Reproduction and kit development. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 16, 449-454.
21. Cantoni, O. and Costa, M. (1983). Correlation of DNA strandbreak and their repair with cell survival following acute exposure to mercury (II) and X-rays, *Molecular pharmacol*, 24, 84-89.
  22. Ferm, V.H. and Pinjim, D. (1971). The specificity of the teratogenic effect of the lead in the golden hamster. *Life Sci*: 10:35-39.
  23. Lamper, P.W. and Schochet, S.S. (1968). Lead poisoning and absorption. *J. neuropathol. Exp. Neurol.* 27:527.
  24. King, R.B., Robin, M.A. and Separd, T.H. (1976). Distribution of Hg in pregnant and fetal rats. *Teratology.* 13,275-280.
  25. Cole, L.J., and Rolf, S.H. (1914). Effect of lead on the germ cells of the male rabbit and fowl as indicated by their progeny. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 12:34.
  26. Weller, V.C. (1915). The blastophoric effects of chronic lead poisoning. *J. Med. Res.* 33, 271-293.
  27. Miller, R.K. and Shakin, Z.A. (1983). Prenatal metabolism; metals and metabolism in : Clarkson, T.W., Nordberg, G.F., Sagar, P.R. (eds) *Reproductive and developmental toxicity of metals.* Splemium press. New York. London. pp. 151-195.