

## تأثير التلوث في الصفات التناسلية والخلوية للأغنام في منطقة التويثة، بغداد

زياد كاطع الركابي<sup>1</sup> علي فاضل علوان<sup>2</sup> اسماعيل كاظم شبر<sup>1</sup><sup>1</sup>وزارة العلوم والتكنولوجيا  
<sup>2</sup>كلية الطب البيطري، جامعة بغداد

القبول 2009/1/28

الاستلام 2008/8/19

## الخلاصة

تهدف الدراسة معرفة تأثير الإشعاع في الكفاءة التناسلية من خلال اجراء الفحوصات الفيزيائية للسائل المنوي والتحليلات الخلوية الوراثية لخلايا دم الأغنام المعرضة للتلوث في منطقة اللطيفية-التويثة، فضلاً عن مناطق في كلية الطب البيطري والشعلة لحيوانات السيطرة، إذ جمع السائل المنوي من 10 أكباش 5 منها في منطقة التويثة لمرتين في الأسبوع بإستعمال المهبل الصناعي. تم سحب الدم من 60 حيوان منها 30 حيوان في منطقة اللطيفية-التويثة، لغرض زرع الخلايا للمقاوية لإجراء التحاليل الوراثية الخلوية. أجريت التحاليل الوراثية الخلوية وفحص الكروموسومات بوجود مادة البروموديوكسي يوردين المعلمة لجزيئة DNA. تؤكد نتائج فحص السائل المنوي وجود فروقات معنوية  $P < 0.05$  بين نسب النفط الميتة والمشوهة في مجموعة السيطرة والاختبار. أستعملت 48 نعجة قسمت إلى مجموعتين، 24 نعجة سفدت من ذكور الاختبار و دلت النتائج وجود فروقات معنوية في الكفاءة التناسلية بين المجموعتين بنسب الولادة و الخصوبة. أظهرت النتائج كذلك حدوث تغيرات كروموسومية في انخفاض معامل الانقسام الخلوي  $0.07 \pm 0.945$  ودليل الأرومة  $0.52 \pm 22.75$  ودورة الخلية وزيادة معنوية في معامل التبادل الكروماتيدي الشقيقي  $0.30 \pm 7.81$  لحيوانات الاختبار. نستنتج من هذه الدراسة ان التحليلات الوراثية الخلوية أظهرت وجود تغيرات كروموسومية تمثلت بالتبادل الكروماتيدي الشقيقي وانخفاض الانقسام الخلوي لخلايا الدم للمقاوية وحدث تأثير سلبي في وظيفة الخصية وظهرت تشوهات وراثية في النفط.

## EFFECT OF POLLUTION ON REPRODUCTION TRAITS AND CYTOGENETICS OF SHEEP IN AL-TUWAITHA REGION, BAGHDAD

Ziad G. Al-Rekabi<sup>1</sup>    Ali F. Alwan<sup>2</sup>    Essmail K. Shubber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ministry of Science and Technology

<sup>2</sup>College of Veterinary Medicine, Baghdad University

Received 19/8/2008

Accepted 28/1/2009

### ABSTRACT

The aim of study was to record the effect of radiation and pollution on Iraqi sheep fertility, semen physical characteristics and lymphocyte cell chromosomes changes. Blood was collected from sixty sheep, of them 30 grazing in Al-Tuwaitha area, for lymphocytes cultivation, cytogenetics to do analysis and chromosomal examination by using BudR for DNA molecule. The results indicated that there was chromosomal changes in the animals were exposed to the pollution represented in reduce in Blasto index  $22.75 \pm 0.5$ , mitotic index  $0.954 \pm 0.07$  and cell cycle progression, while there was a high significant in sister chromatid exchange (SCE)  $7.81 \pm 0.30$ . Semen were collected from ten rams divided into two equal groups, control group were obtained from Veterinary Medicine and Al-Shuala, the second group were obtained from Al-Tuwaitha in Baghdad. The results showed significant differences at  $P < 0.05$  level in dead and abnormal sperms percentages between two groups. Also, there was a decrease in fertility and number of birth in 24 ewes which was naturally inseminated from rams grazing in Al-Tuwaitha area, comparing with 24 ewes inseminated from normal rams. The study concluded chromosomal changes in chromatid exchanges with decrease in lymphocyte division. The testes functions was effected when abnormal chromosomes sperms appeared in semen which indicated the genetics changes in sperm chromosomes.

---

Key words: Pollution, Cytogenetics, Sheep, Chromatid, Lymphocyte, Sperm abnormalities.

## المقدمة

التناسل في الحيوانات له أهمية في نشر العوامل الوراثية الجديدة منها وزيادة نسب الإخصاب ومن ثم زيادة عدد المواليد. ان للبيئة تأثيراً كبيراً على الكائنات الحية ومنها الأغنام وتعد العوامل الفيزيائية ومنها الإشعاعات المؤينة Ionizing Radiation الموجودة منذ تكون الكرة الأرضية، إلا ان الإنسان لم يدركها إلا في نهاية القرن التاسع عشر، وبداية القرن العشرين وهي إحدى هذه الملوثات البيئية إذ بدأ الإنسان يدرك أهميتها، وتأثيرها في الكائنات الحية ومحاولة الإفادة منها في مجالات شتى وتجنب آثارها السلبية (1). أن الاستعمال الخاطئ للإشعاع أدى إلى تلوث البيئة بالمواد الفيزيائية والكيميائية وخاصة أشعة كاما وأشعة x (2)، وان خطورة هذه المواد تكمن في قدرتها على الوصول إلى خلايا وأنسجة الجسم مما يؤدي إلى التسبب في حدوث أضرار في المادة الوراثية، وأحداث الطفرة الوراثية فيها أما على مستوى الكروموسوم أو على مستوى الجين والتي قد تؤدي إلى حدوث التسرطن. إن التعرض للأشعة المؤينة له تأثير سلبي واضح في معامل الانقسام الخلوي للخلايا الجذعية المتميزة في الإنسان والحيوان سواء كان داخل الجسم أو خارجه. وجد إن النطف ذات التشوهات في منطقة الرأس تكون غير قادرة على ان تتلامس مع البويضة واختراقها (3) وان فحص تشوهات رأس النطف يستعمل للدلالة عن مدى السمية الوراثية التي تحدثها العوامل الفيزيائية والكيميائية في المادة الوراثية للخلايا الجرثومية الذكرية(4)، ويعني هذا بأن الخلل الوراثي قد حدث في مرحلة توليد ارومات النطف spermatids أو الخلايا النطفية spermatocyte(5,6). فقد سجل الراوي(7) حالات للتشوهات الخلقية بنسب كبيرة منها تشوه الأطراف الأمامية والخلفية أو الرأس وولادات ميتة في الأغنام العراقية خلال السنوات التي أعقبت حرب عام 1991 وان تعرض الحيوان لمصادر إشعاعية بصورة مستمرة جاء متأزراً مع تأثير الملوثات الكيميائية التي انتشرت هي الأخرى في البيئة. يهدف البحث دراسة تأثير التلوث بالمواد المشعة في منطقة التويثة في الإنقسامات الخلوية وكرموسومات خلايا الدم اللمفاوية وفي صفات السائل المنوي والإداء التناسلي للأغنام العراقية.

## المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة على الأغنام التي ترعى في منطقة التويثة حصراً وذلك لملاحظة التغيرات الحاصلة في وراثية الخلية Cytogenetic والتمثلة بمعامل الارومة Blastocyst Index (BI) - معامل الانقسام Mitotic Index (MI)، ودورة الخلية Reple Index (RI)-التبادل الكروماتيدي الشقيقي Sister Chromatid Exchange (SCE)، إذ تم سحب 3 مليلتر من الدم الوريدي للحيوانات في أنابيب اختبار معقمة تحتوي على مادة مانعة للتخثر Heparinized tube ثم بعدها نقلت مباشرة للمختبر في وزارة العلوم والتكنولوجيا لغرض الزرع الخلوي.

زرعت الخلايا للمفاوية لدم الأغنام في الوسط الزرعي RPMI 1640 (8) مع إضافة PHA (9) للوسط الزرعي. حضنت الأنابيب بدرجة 37°م لمدة 3 أيام ثم أضيف محلول الكولجسين بتركيز 100 مايكروغرام/مليتر للأنابيب قبل إنتهاء الحضانة بساعتين، فصلت الخلايا وأضيف إلى راسب الخلايا محلول ناقص التوتر (0.075 مولاري من KCl) وترك لمدة 20 دقيقة بدرجة 37°م مع التحريك كل 5 دقائق، ثم رسبت وأضيف المحلول المثبت (ميثانول 3 حجوم وحامض الخليك حجم واحد). حضرت شرائح مجهرية لغرض تهشيم الخلايا وانتشار الكروموسومات، صبغت بملون كمزا Giemza stain. حسب معامل الإنقسام MI ومعامل الارومة BI اعتماداً على Shubber and Allak (9). وحسب معامل تضاعف الخلايا

$$\frac{M3\% \times 3 + M2\% \times 2 + M1\% \times 1}{100} = (RI)$$

حسب طريقة Schnieder and Lewis (10). وحسب عدد SCE في 50 خلية مارة بالطور الاستوائي الثاني (M2) Metaphase2 وأستخرج المعدل والخطأ القياسي (11).

اشتملت الدراسة كذلك على 10 أكباش خصبة بأعمار 2.5-3.5 سنة بأوزان 55-68 كغم، و5 أكباش من مناطق زراعية سليمة غير ملوثة إشعاعياً و5 أكباش من مناطق مشكوك بتلوثها الإشعاعي، إذ جمع السائل المنوي مرتين أسبوعياً من كل كبش بوساطة المهبل الإصطناعي وتم اجراء الآتي:

1. الفحوصات العيانية للسائل المنوي وتضمنت الحجم واللون. حسب حجم السائل المنوي اعتماداً على أنبوبية مدرجة وشفافة.
2. الفحوصات المجهرية وشملت الحركة الجماعية Mass Motility فحصت بقوة تكبير X40 على أساس سرعة وكثافة الأمواج المتحركة حسب طريقة Elliot (12).
3. الحركة الفردية Individual Motility، حسبت على أساس الحركة التقدمية الأمامية والنسبة المئوية للنطف الميتة Percentage of dead spermatozoa اعتماداً على طريقة Cheminean et al. (13).
4. تركيز النطف (مليار/مليتر) Sperm Concentration، أستعمل سلايد عد كريات الدم الحمر Haemocytometer champer حسب طريقة Salisbury et al. (14).
5. النسبة المئوية للنطف الميتة dead sperm percentage قوة تكبير X100 أتبعته طريقة Cheminean et al. (13).
6. النسبة المئوية للنطف المشوهة Percentage of abnormal spermatozoa

قدرت حسب طريقة Cheminean *et al.* (13) لتسجيل التشوهات المختلفة في الرأس والذيل بعد صبغها حسب طريقة Wells and Awa (15). أستعمل التصميم العشوائي التام CRD لتحليل النتائج احصائياً، وأيضاً النظام الإحصائي ASA (16) لتحديد معنوية الفروق بين المعاملات.

### النتائج والمناقشة

بينت نتائج التحليل الإحصائي إن للتلوث البيئي تأثيراً معنوياً في معامل الإنقسام الخلوي لخلايا الدم للمفاوية إذ بلغ معامل الإنقسام  $0.08 \pm 1.133$  في مجموعة السيطرة بينما كان معامل الإنقسام في المجموعة المقارنة  $0.02 \pm 1.80$  كما في الجدول (1).

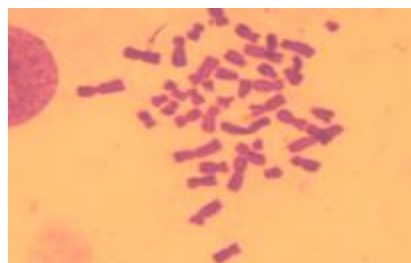
الجدول (1): معامل الإنقسام الخلوي لخلايا الدم للمفاوية (MI) Mitotic index ومعامل تضاعف خلايا الدم للأغنام (RI) active Reple Index .  $\bar{X} = S \pm E$

القيمة الكلية	الإناث		الذكور		المجموعة الصفة
	مجموعة السيطرة	مجموعة المقارنة	مجموعة السيطرة	مجموعة المقارنة	
مجموعة المقارنة	$0.07 \pm 0.94$	$*0.08 \pm 1.13$	$0.03 \pm 1.24$	$0.039 \pm 0.82$	MI
	$0.01 \pm 1.58$	$**0.01 \pm 1.97$	$**0.003 \pm 1.95$	$0.007 \pm 1.60$	RI

\* فروق معنوية على مستوى احتمال ( $p \leq 0.05$ )

\*\* فرق معنوي على مستوى احتمال ( $P \leq 0.01$ )

يتبين من الجدول أعلاه إن رعي الأغنام في المناطق الملوثة أثر بصورة معنوية في معامل تضاعف الخلايا من خلال التأثير في نسب الخلايا المارة بدورات التضاعف الثلاثية المتعاقبة (M1،M2،M3) كما موضح في الاشكال (3،2،1)، مما أدى إلى تضاعف الخلايا إذ ظهرت نسبة كبيرة من الخلايا قد توقفت في الإنقسام الأول وأصبح عددها ضعف عدد الخلايا في مجموعة السيطرة. سجل فرق معنوي  $P \leq 0.05$  أيضاً في مجموعة المقارنة المتعرضة للتلوث البيئي في صفة التبادل الكروماتيدي الشقيقي كما موضح بالجدول (2).



الشكل (1): خلية لمفاوية لدم الاغنام منقسمة في الطور الأول M1 100 X نتيجة للتلوث البيئي



الشكل (3): خلية لمفاوية لدم الأغنام المعرضة للتلوث منقسمة في الطور الثالث M3 100 X



الشكل (2): التبادل الكروماتيدي الشقيقي في خلية لمفاوية لدم الأغنام منقسمة في الطور الثاني M2 100 X

الجدول (2): التبادل الكروماتيدي الشقيقي لمجموعة السيطرة والمقارنة في الخلايا للمفاوية لدم الأغنام

$$\bar{X} = S \pm E$$

القيمة الكلية		الإثبات		الذكور		المجموعة
مجموعة المقارنة	مجموعة السيطرة	مجموعة المقارنة	مجموعة السيطرة	مجموعة المقارنة	مجموعة السيطرة	الصفة
0.30 ± 7.81	**0.16 ± 4.89	0.10 ± 7.73	**0.07 ± 5.04	0.12 ± 7.9	**0.04 ± 4.7	RI

\* فرق معنوي على مستو احتمال (  $p \leq 0.05$  )

\*\* فرق معنوي على مستو احتمال (  $p \leq 0.01$  )

يتبين من النتائج بأن معامل الإنقسام الخلوي يتأثر بالمواد الكيميائية والفيزيائية ومنها الإشعاع ويعتمد هذا التأثير على الجرعة ومقدارها والمرحلة التي تستلم فيها الخلية الإشعاع ومدة الفحص بعد التشعيع، إذ للتشعيع تأثير في استحداث انخفاض دالة معامل الإنقسام، فقد بينت النتائج بأن المجموعة المتعرضة للتلوث البيئي (مجموعة المقارنة) انخفض معامل الإنقسام الخلوي فيها مما يعني أنه قد أحدث تثبيطاً معنوياً والسبب يعود إلى

إن الإشعاع يعمل على موت الخلايا، أو تأخير إنقسام الخلايا في طور التخليق DNA (S-phase) أو طور النمو الثاني (G2 phase). ولغرض إكمال إصلاح التلف الحاصل بفعل الإشعاع وهي نتيجة مشابهة مع ما توصل إليه Subber and Salih (17) و الشيخ (18) في خلايا العاملين في الحقل الإشعاعي ومع ما توصل إليه Al-Jobori (19) من انخفاض معامل الإنقسام عند تعريض الفئران لأشعة كما ان تأثير الأشعة قد يكون مباشراً في جزيئة الـ DNA، وأيضاً تتأزر مع ماتوصل إليه الشيخ (18) من انخفاض معامل الإنقسام الخلوي لأجنة الدجاج المتعرضة للأشعة المؤينة إذ إن الإشعاع يسبب تشوهات كروموسومية من خلال استحداث كسر الأشرطة الكروموسومية، ربما قد يكون التأثير عن طريق تدمير الأجسام الحالة وتحرير الانزيمات المحللة للمادة النووية وهذه الانزيمات لها القدرة في إحداث كسور في الحوامض النووية (20). هناك تأثير واضح للتعرض الإشعاعي في معامل تضاعف الخلية في خلايا دم الحيوانات من خلال تأثيرها في نسبة الخلايا المارة في الدورات التضاعف الثلاثة (M1،M2،M3) ومن ثم في قيمة معامل تضاعف الخلايا RI ويعزى السبب في انخفاض معامل التضاعف RI إلى تأثير الإشعاع في دورة الخلية من خلال التلف الحاصل في DNA إذ يزداد هذا التلف عند التعرض لجرعة إشعاعية مختلفة، وهذا يشابه ما أشار إليه Naganswa *et al.* (21) من إن أشعة اكس X rays تسبب تسمماً خلويًا Cytotoxicity له صلة بدورة الخلية Cell Cycle، ومن ثم يؤدي إلى كسر في سلاسل DNA فضلاً عن حدوث نسبة عالية من الكسور الكروموسومية Clstogenesis، والكروماتيدية المفردة Single Chromatid وعندما تتعرض الخلايا إلى أشعة اكس في مرحلة G2 phase يسبب كسراً كروماتيدياً. أظهرت النتائج انخفاض قيم معامل التضاعف في نماذج مجموعة الاختبار عن قيمتها في نماذج السيطرة. نتيجة لوجود محفز أو وصولها إلى الإنقسام الثاني والثالث (18) كانت قيم معامل التضاعف موافقة لما توصل إليه كل من كاظم (23) وسلطان (24).

أما تأثير الإشعاع في قيمة التبادل الكروماتيدي الشقيقي فقد إزدادت قيمة هذا التبادل بزيادة التعرض للجرع الإشعاعية في مجموعة الإختبار ويفرق معنوي ( $p < 0.01$ ) مقارنة مع مجموعة السيطرة على الرغم من أنها كانت مهمة لكنها لا تسبب تلفاً من الناحية البيولوجية إذ أشارت الدراسات إن الإشعاع يسبب زيادة في قيمة التبادل الكروماتيدي الشقيقي، وهذا ينسجم مع ما توصل إليه Coggle (25)، إلا ان تعرض خلايا اللبائن لجرع إشعاعية عالية يؤدي إلى توقف سريع في النشاط الأيضي الخلوي وتحطم أو إنحلال خلوي ومن ثم موت الخلية، ومن جهة أخرى يشابه ما توصل إليه Shubber *et al.* (26) عند تعرض الخلايا الحيوانية والبشرية للأشعة السينية أثر بشكل واضح على تردد معامل التبادل الكروماتيدي الشقيقي.

تحدث هذه التغيرات الكروموسومية نتيجة تحفيز الخلية أو فشل الانفصال خلال الإنقسام الخيطي بسبب المعامل لمادة معينة كحدوث تعدد المجموعة الكروموسومية Poly ploidy أو تغييراً عددياً للمجموعة الكروموسومية غير الكاملة Aneuploidy وهذه تحدث نتيجة اتحاد النطف التي تكون أحدهما أو كلاهما غير متوازنة الكروموسومات، أو قد تسبب هذه المادة تغييراً بتركيب الكروموسوم في كل المجموعة أو جزء منها قبل الإنحلال Deletion أو التضاعف Duplication أو الإنقلاب Inversion أو الإنتقال Translocation

(27 و 28). وجد في مجموعة السيطرة تبادل كروماتيدي شقيقي مشابه لما توصل إليه Shubbur *et al.* (8) و Long (28) عند استعمال مادة Budr لمعلمة جزئية DNA الذي يكون على مستوى الكروموسومات مسبباً بذلك تبادلاً كروماتيدياً شقيقاً.

دلّت النتائج من الجدول (3) إن الحيوانات التي ترعى في المناطق التي فيها تلوث بيئي إشعاعي أكثر حساسية من الحيوانات الأخرى غير المتعرضة. والإنخفاض الحاصل في معامل الإنقسام الخلوي في مجموعة السيطرة  $0.08 \pm 1.133$  عن مجموعة الإختبار أو المقارنة ( $0.07 \pm 0.945$ ) وحصل أيضاً انخفاضاً في معامل تضاعف الخلايا RI نتيجة حصول زيادة في نسبة MI وانخفاض M3 مما أثر في RI وحصل الانخفاض فيه من ( $0.01 \pm 1.587$ ) مقارنة مع مجموعة السيطرة  $0.01 \pm 1.970$ . أما قيمة SCE فهناك زيادة معنوية ( $P < 0.01$ ) إذ إن هذه الدالة تتأثر بالعديد من المواد الكيميائية و الفيزيائية ومنها الإشعاعات المؤينة في أجنة الدجاج إذ أدى هذا التعريض بهذه الأشعة الى خفض معامل الإنقسام RI و MI وزيادة SCE نتيجة التلف الحاصل في جزيئة DNA (18).

أشارت الدراسات التحليلية للجرع الإشعاعية في تربة منطقة التويثة إلى وجود مستوى إشعاعي عالي بسبب طبيعة العمل في الموقع الذي توجد فيه المفاعلات البحثية (29). تمتلك الأشعة المؤينة القابلية على استحثاث التبادل الكروماتيدي الشقيقي (SCE) في خلايا اللبائن داخل الجسم (17) وخارج الجسم (30) خاصة تحت الجرع الواطئة ويعود ذلك الى حجم التلف الحاصل في جزيئة الـ DNA الذي يمكن كشفه، فقد أظهرت نتائج هذه الدراسة توافقاً لما ورد أعلاه مما يشير إلى إن الرعي في منطقة ملوثة إشعاعياً يؤثر سلباً في الجهاز المناعي للحيوان أي الخلايا للمفاوية ويؤثر في الجهاز التناسلي أيضاً، بالرغم من عدم التمكن من كشف التلوث الإشعاعي في تلك الحيوانات فيزيائياً، لكن المؤشرات البيولوجية يمكن ان تؤدي إلى إشارات التعرض الإشعاعي. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بحجم السائل المنوي وعلى مستوى ( $p < 0.01$ ) لاسيما في مجموعة المقارنة، إذ كان الفرق واضح لمجموعة السيطرة من ناحية الحركة الفردية والجماعية ومدة الإستجابة للقفز والتركيز والنسبة المئوية للحيامن الميتة والمشوهة وكما موضحة في الجدول (3) إذ يظهر تفوق مجموعة السيطرة على مجموعة المقارنة.

الجدول (3): تأثير التلوث في صفات السائل المنوي للاكباش العراقية  $X = S + E$ .

الصفة	المعاملة	مجموعة السيطرة 50 = n	مجموعة المقارنة 70 = n
الحجم (مليتر)		0.03 ± 0.83	*0.03 ± 0.99
الحركة الفردية %		**0.33 ± 86.20	0.44 ± 82.00
الحركة الجماعية %		**0.40 ± 88.07	0.38 ± 82.38
مدة الإستجابة للقفز / ثا		**0.82 ± 39.38	1.58 ± 42.38
التركيز مليار / مليتر		**0.05 ± 2.81	0.04 ± 2.14
الميتة %		0.07 ± 7.15	**0.04 ± 17.63
المشوهة %		0.08 ± 3.79	**0.04 ± 5.10

\* فرق معنوي على مستو احتمال ( $p \leq 0.05$ )

\*\* فرق معنوي على مستو احتمال ( $p \leq 0.01$ )



أشارت الدراسات إلى قدرة المواد المطفرة ومنها الإشعاع في استحثاث تشوهات رؤوس النطف ويمكن إن يكون هذا التأثير في استحثاث التشوهات من خلال التأثير في عملية بناء البروتين إذ أشارت الحسيني (31) إلى إن أشعة كاما أحدثت تثبيطاً في كمية البروتين، مسبباً انخفاض مقدرة الخلايا على تجميع الأحماض الأمينية Amimo acids ومؤدياً إلى تثبيط تخليق الحامض النووي الرايبوزي RNA في الخلية عند التعرض المباشر للإشعاع (32). كما لاحظ Bruce *et al.* (33) وجود زيادة معنوية في عدد النطف المشوهة عند تعريض الفئران للأشعة السينية وهذا يتفق مع ما توصل إليه Al-Jobori (19)، وفي دراسة أجراها Beneft and Bovill (34) بعد حادث مفاعل جيرنوبل النووي عند تعرض الكائن الحي للتلوث الإشعاعي فإن أكثر الأعضاء تعرضاً هي نقي العظام Bone marrow والمناسل Gonads، ومن ثم الغدة الدرقية Thyroid glands. وان الحيامن تنتج من النبيب المنوي Semineferous tubules وبالأخص من الخلايا القاعدية وذلك عند تعرضها إلى أية مادة مطفرة ومن ضمنها الإشعاع (35) فإنه سوف يؤدي إلى انحراف في تكوين وشكل هذه النطف من خلال التأثير في المادة الوراثية للنطف المنوية Sperm cell. وأشار Bruce *et al.* (33) إن للإشعاع تأثير في الخصوبة إذ عند تعريض الفئران لمدة 5 أسابيع للأشعة السينية X-Rays لاحظ زيادة عدد الحيامن المشوهة، وهذا يدل على تأثير الإشعاع في الخلايا الجنسية وأشكال الحيامن ومن ثم تأثيرها في الخصوبة. ويمكن اعتبار فحص تشوهات الحيامن كمؤشر حياتي لتأثيرات الإشعاع على السائل المنوي كما شاهده الحسني (31) على العاملين في حقل الإشعاع.

### المصادر

- 1- روحية، أمين (1972). التداوي بالأعشاب. الطبعة الثالثة. دار الاندلس للطباعة والنشر. بيروت. لبنان.
- 2- البناء، نزار سليم (1990). أسس الوقاية من الاشعاعات الميونة، دار الحكمة، بغداد، العراق.
- 3- Shubber, E. K. and Al-Shaikly, A.W. (1989). Cytogenetic analysis of blood lymphocytes from X – ray radio ghraphics. *Int. Arch. Occup Environ. Health*, 61: 365–389.
- 4- Howard, J. G.; Donoghue, A. M.; Johston, L. A. and Wilat, D. E. (1993). Zona pellucida filtration of structurally abnormal spermatozoa and reduced fertilization interato sperm cat. *Biol. Reprod.*, 49: 131–139.
- 5- Topan, J. C. (1998). Induced sperm – head abnormalities in mice specifically identify mammalin mutagens rather than carcinogens *Mutat. Res.*, 74: 379–387.
- 6- Zeng, X.; Jin, T.; Buchet, J. P.; Jiang, X. J.; Kong, Q. Ye.; Bernard, A. and Nordbergo, G. F. (2004). Impact of cadmium exposure on male hormonal level and MT Mrna in rats ovaly exposed to cadmium. *Toxicology*, 186: 109–118.
- 7- الراوي، عبد الرزاق والسلمان، مظفر (1994). حالات التشوهات الخلقية في الاغنام، الندوة العلمية الدولية حول بيئة العراق ما بعد الحرب بغداد 10-12 كانون الاول 1998، جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية بغداد، ص 41 – 43 .

- 8- Shubber, E. K.; Altaif, K.; AL-Khateeb, G.; Sultan, A.; Khaleed, A. Salman, M.; Al-Allak, B.; Salman, S.; Al-Zubariy, M. and Mahdi, H. (1992). Cytogenetics studies on blood lymphocytes from sheep infected with *Fasciola gigantica* and treated with Albendazole. *Iraqi J. Vet. Med.* 15: 10-23.
- 9- Shubber, E. K. and Allak, B. M. A. (1986). Spontaneous chromosomal aberration and SCE in human lymphocytes effect of culture condition. *Nudes*, 29: 92-98.
- 10- Schneider, E. I. and Lewis, J. (1981). Comparison of in vivo and in vitro SCE induction. *Mutant Res.*, 106: 85-90.
- 11- Gundy, S.; Varga, L. and Benden, M. A. (1984). Sister chromatid exchange frequency in human lymphocyte and in vitro exposed to ionizing radiation. *in vitro Radiat. Res.*, 100: 47-54.
- 12- Elliot, F. (1978). Semen evaluation. In: Physiology of reproduction and Artificial Insemination. Freeman Company. San Francisco, USA.
- 13- Cheminean, P.; Cogin, Y.; Guerin, Y.; Orgeure, P. and Valtet, J. (1991). Training manual on artificial insemination in sheep and goat. FAO. Animal production and health.
- 14- Salisbury, G. W.; Van Demark, N. L. and Lodge, J. R. (1978). Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. 2<sup>nd</sup> ed. San Francisco. W. H. Freeman Company.
- 15- Wells, M. E. and Awa, O. A. (1970). New technique for assessing acrosomal characteristic of spermatozoa. *J. Dairy Sci.*, 53: 277-289.
- 16- SAS (2007). SAS / STAT users guide for personal computers SAS. Institute Inc, N. C. USA.
- 17- Shubber, E. and Salih, H. (1988). Cytogenetic detection for interaction between drug and radiation. *Nucleus*, 31: 92-98.
- 18- الشيخ، الان اياد نوري قادر (2003). استعمال التحليلات الوراثية الخلوية والنسجية في الكشف عن تأثير الأشعة المؤينة في اجنة الدجاج. رسالة ماجستير، لكلية الزراعة، جامعة بغداد.
- 19- Al-Jobori, K. (2005). Remediation take place through looting of radioactive material from Tuwaitha Research Center. April - Jun/ 2003, Workshop. *Jordan Royal Scientific Society*, pp. 1-12.
- 20- Alison, A. C. and Paton, G. R. (1985). Chromosome drainage in human diploid cells following activation of lysosomal enzymes. *Nature*, 207: 1170-1173.
- 21- Nagansawa, H.; Samuel, A.; Marc, E. L. and John, B. L. (1985). Effect of X-irradiation on cell-cycle progression, induction of chromosomal aberration and cell killing in ataxia telangiectasia (AT) fibroblasts. *Mut. Res.*, 148: 71-82.
- 22- Lipsky, P. E.; Ellner, J. J. and Roseenthal, A. S. (1976). Phyto-hemagglutinin induced proliferation of guinea pig thymus derived Lymphocytes. Accessory cell dependence. *J. Immunol.*, 116: 868-875.
- 23- كاظم، سراب سلمان (2005). عزل وتشخيص جرثومة الباستوريلا مالتوسيدا ودراسة بعض صفاتها المناعية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.

- 24- سلطان، أسماء فرج (1997). تأثير مستضدات البرسيلا على دورة خلايا الدم في الأغنام والماعز. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- 25- Coggle, J. E.(1983). Biological effects of radiation. London. Tylor and Francis, LTD.
- 26- Subber, E .K.; Keam, D. and Williaus, I. R.(1985). Comparison of the ames assey and the induction of sister Chr. Olnatid Exchanges: results with tem pharnlaceuticals and five selected agents *Cell Biol. Toxicol.*, 2: 397–400.
- 27- Gustavsson, L.(1979). Distribution and effect of the 1\24 robertsonian translocation in cattle. *Dairy Sci.*, 62: 825-836.
- 28- Long, S.(1996). Abnormal development of concepts and its consequences. eds. Arthur, G. H.; Noakes, D. E.; Peterson, H. and Parkenson, J.( 7 Thermal ) ed.W. B. Sandercs. Comp. Ltd. London. Pp. 110–130.
- 29- Marouf, B. A.; Mohamed, A. S. and Taha, J. S.(1993). Assessment of exposure rate and collective effective dose equivalent in the city of Baghdad due to natural gamma radiation. *The Science of the Tetal Environments*, 133: 133–137.
- 30- Subber, E. K.; Al-Haman, I.; Al-Alaak, B. M. A. and Khalil, (1991). SCE in lymphocytes from infant with downs syndrome. *Mutation Res.*, 248: 61–69.
- 31- الحسيني، وجدان عبد الهادي عبد علي(1995). التأثيرات الوراثية الخلوية لمبيدي القوارض فوسفيد الزنك والبروديافاكروم على الفار البيض. رسالة ماجستير، كلية التربية-ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- 32- Yamada, Y.; Yasuda, I. and Yajima, Y.(1974). Plant growth substance Hirokowa Publishing Compression. Tokyo, Japan.
- 33- Bruce, W.; Furrek, R. and Wyrobek, A.(1974). Abnormalities in the shape of Murine sperm after a cute testicular Zirradiation. *Mutation Research*, 75: 243–277.
- 34- Benneft, B. G. and Bouvill, A.(1988). Radiation dose in countries of the Northern hemispher form the Chernobyl nuclear reactor accident. *Environmental International*, 14: 75–82.
- 35- Arthur, G. H.; Noakes, D. E.; Pearson, H. and Parkinsan, T. J.(1996). Veterinary reproduction and obstetrics( eds. G. H. Arthur; D. E. Noakes; H. Pearson and J. P. Timothy) 678–682, Saunder Company Limited.
- 36- Wahib, Z. T.; Shubber, E. K. and Qasim, N. H.(2000). Epidenliological study of formen radiation workers.National Conference for Environmental Pollution and it is Renlidation. Baghdad, Nov. 5– 6/ Iraq, Baghdad.