وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـــامعة كربـــــــلاء
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

تأثير العسل على بعض المعايير الوظيفية والنسجية في ذكور الارانب المحلية المعرضة للأشعة السينية

رسالة مقدمة
الى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير
في علوم الحياة – علم الحيوان

تقدم بها
محمود نعمه حمود الشمري
بكالوريوس تربية /علوم حياة - 2011

بإشراف الأستاذ
أ. حسين علي عبد اللطيف

1440 هـ

2018 م

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

وَأَوۡحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحۡلِ أَنِ ٱتَّخِذِي مِنَ ٱلۡجِبَالِ بُيُوتٗا

وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعۡرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ

ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسۡلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلٗاۚ يَخۡرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا

شَرَابٞ مُّخۡتَلِفٌ أَلۡوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٞ لِّلنَّاسِۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ

لَأٓيَةٗ لِّقَوۡمٖ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

صَدَقَ اللهُ العَلِيِّ العَظِيمِ

سورة النحل / الاية (68-69)

الإهداء

إلى من أطعمني وسقاني وغمرني بفيض نعمائه .....

خالقي وربي (عز و جل).....

إلى مدن العلم وبابها وسفن النجاة.....

رسول الله واله الأطهار (ع)

ساداتي ...

إلى حجة الله البالغة ونعمته السابغة .....

الامام القائم والعدل المنتظر(عج)

إلى الروح التي مازالت تدعو لي عند بارئها .....

والدي رحمه الله

إلى فيض الدعاء و العطاء الذي لا ينضب .....

والدتي الغالية أطال الله عمرها

إلى سندي ونبراس حياتي ورفقاء دربي .....

أختي العزيزة وأخوتي دام الله توفيقهم

محمود

الشكر والتقدير

الحمد لله الذي بعث الينا رسلاً مبشرين ومنذرين تفضلا منه ورحمة ، لكي تكون له الحجة البالغة على خلقه ، والصلاة والسلام على عبده المنتجب ورسوله المصطفى وخاتم انبيائه وعلى الائمة من ولده حجج الله والشهداء على خلقه والادلاء على صراطه .
و بعد....

يطيب لي ان أَدِينُ بالفضل والشكروالعرفان الى **عائلتي الكريمة** الذين دعموني بدعواتهم الصادقة و خفّفوا عني الجهد والتعب جعل الله ما قاموا به في ميزان حسناتهم وأمدَّ في عمرهم ،وأعانني على رد فضلهم.

أتقدم بالشكر الجزيل والثناء الجميل إلى أستاذي الفاضل **الأستاذ حسين علي عبد اللطيف** لما بذله من نصائح قيمة ولاشرافه ومتابعته وتسهيل الصعاب ورسم الخطوات لاتمام متطلبات البحث سائل المولى العلي القدير أن يجزيه عني خيرالجزاء.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة و قسم علوم الحياة لأتاحتهم الفرصة لاكمال دراستي والشكر موصول الى رئاسة القسم ومنتسبين وأساتذة أجلاء لجهودهم ولمساعدتهم في التسهيلات الخاصة بالبحث .

ولا أنسى في هذا المقام الانسان الخلوق الذي رافقني في كل خطوات البحث ، وكان لي نعم السند والعون – بعد الله سبحانه – **الدكتورعلاء حسين الصافي** وشكري وأمتناني الى اساتذتي الفضلاء **الدكتور رافد العيسى والدكتور مؤيد حسين والدكتور نصير مرزا والدكتورة رشا العبيدي والدكتورة سيناء البازي والدكتورة أشواق اليساري والأستاذ يونس ابو مروة والأستاذ ذوالفقار المسعودي** دامت توفيقاتهم الذين مدوا لي يد العون، كما أزجي خالص الشكر إلى **الانسة فرح المسعودي** التي كان لها دورٌ في مساندتي.
وأتوجه لكل من مد لي يد العون ، ممن لم تسعفني الذاكرة بذكرهم بالشكر، فجزاهم الله خيرالجزاء كما أساله جل في علاه أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه ، وأن يجعله علماً نافعاً.
وأخيرا أقدم شكري وتقديري لكل من ساعدني ولو بكلمة طيبة .

محمود

(إقـــرار المشرف)

أشهد إن إعداد هذه الرسالة الموسومة **(تأثير العسل على بعض المعايير الوظيفية والنسجية في ذكور الارانب المحلية المعرضة للأشعة السينية)** قد جرى تحت إشرافي في قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة (علم الحيوان).

المشرف

التوقيع:

المشرف : حسين علي عبد اللطيف

المرتبة العلمية: أستاذ

مكان العمل: كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

التاريخ: 4 / 11 / 2018م

توصية رئيس قسم علوم الحياة:

بناءاً على التوصيات المقدمة من قبل الأستاذ المشرف نرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع:

الاسم: نصير مرزا حمزة

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

التاريخ: 4 / 11 / 2018 م

(إقـــرار المقوم اللغوي)

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة **(تأثير العسل على بعض المعايير الوظيفية والنسجية في ذكور الارانب المحلية المعرضة للأشعة السينية)** قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وصحح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة بقدر تعلق الأمر بسلامة الأسلوب وصحة التعبير.

التوقيع:

الاسم: د. علي محمد ياسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

مكان العمل: جامعة كربلاء / كلية العلوم الأسلامية

التاريخ: / /2018م

(إقرار لجنة المناقشة)

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه نشهد بأننا قد أطلعنا على الرسالة الموسومة بـ(**تأثير العسل على بعض المعايير الوظيفية والنسجية في ذكور الارانب المحلية المعرضة للأشعة السينية**) المقدمة من قبل الطالب (**محمود نعمه حمود**) كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علم الحيوان ، وبعد إجراء المناقشة العلمية وجد إنها مستوفية لمتطلبات الشهادة وعليه نوصي بقبول الرسالة **بتقدير (أمتياز)** .

رئيس لجنة المناقشة

التوقيع :

الاسم : د. أرشد نوري الدجيلي

المرتبة العلمية : أستاذ

الكلية والجامعة : كلية العلوم / جامعة الكوفة

التأريخ : / / 2018

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم : د. حنان جاسم حمود

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

الكلية والجامعة : المعهد التقني بابل / جامعة الفرات الاوسط التقنية

التأريخ : / / 2018

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم : د. محمد وسام حيدر المحنا

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

الكلية والجامعة : كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

التأريخ : ٩ / ١٢ / 2018

المشرف

التوقيع :

الاسم : أ. حسين علي عبد اللطيف

المرتبة العلمية : أستاذ

الكلية والجامعة : كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء

التأريخ : ٩/١٢/ 2018

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة

التوقيع :

الاسم : حسين علي عبد اللطيف

المرتبة العلمية : أستاذ

التأريخ : / / 2018

الخلاصـــة

هدفت الدراسة الحالية لمعرفة التأثير الوقائي والعلاجي للعسل ضد التأثيرات الضارة الناتجة عن التعرض للأشعة السينية من خلال قياس عدد من المتغيرات الفسلجية والكيموحيوية للدم والتأثير السمي النسجي في الخصى والبرابخ.

اجريت هذه الدراسة في مختبرات كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة كربلاء ، المدة من كانون الأول/2017 ولغاية حزيران/ 2018. شملت الدراسة 30 ارنبا محلياً بالغاً تراوحت اوزانها مابين (1250-1730) غم ، قسمت الحيوانات عشوائيا الى خمسة مجاميع بواقع (6) ذكور لكل مجموعة وعلى النحو التالي :المجموعة الأولى (G1) تركت دون تعرض لتشعيع أو تجريع العسل وجرعت فموياً بمحلول الملحي الفسيولوجي (0.9% NaCl) وعدت مجموعة سيطرة سالبة ، المجموعة الثانية (G2) جرعت بالعسل فموياً 1.2 غم/كغم من وزن الجسم لمدة شهر ، المجموعة الثالثة (G3) عرضت للاشعة السينية ولمدة دقيقة بفولتية مقدارها 80 Kv مرتين باليوم خلال النهار لمدة اسبوع وعدت مجموعة سيطرة موجبة ، المجموعة الرابعة (G4) جرعت فموياً 1.2 غم/كغم من وزن الجسم بالعسل لمدة شهر وبعدها عرضت للاشعة بنفس المدة اعلاه ، المجموعة الخامسة (G5) عرضت للاشعة بنفس المدة اعلاه وبعد ذلك جرعت فموياً بالعسل 1.2 غم/كغم من وزن الجسم لمدة شهر .

ادى تعرض ذكور ارانب التجربة للاشعة السينية في مجموعة G3 الى حدوث أنخفاض معنوية (P<0.05) في بعض معايير الدم : اعداد كريات الدم الحمر، اعداد خلايا الدم البيض، اعداد الصفيحات الدموية، ومستوى تركيز الهيموغلوبين وكذلك في مستوى الكلوتاثيون وهرمون الشحمون الخصوي في دم ذكور الارانب البالغة ، وحدوث زيادة معنوية (P<0.05) في معدل تركيز المالونداي الديهايد.

بينت نتائج معاييرالنطف حدوث أنخفاض معنوي (P<0.05) في معدلات تركيز النطف والنسبة المئوية لحيوية النطف وكذلك حركتها، وفي النسبة المئوية للنطف السوية عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة السالبة (G1).

كما اظهرت نتائج الدراسة النسجية وجود أنخفاض معنوي (P<0.05) في معدلات اقطار النبيبات ناقلة المني وسمك الطبقة الجرثومية ومعدلات أقطار خلايا الانطاف (سليفات النطف الخلايا النطفية وأرومات النطف) و في معدلات اقطار النبيبات البربخية و اقطار قنواتها و ارتفاع الطبقة الظهارية للنبيبات البربخية بالمقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة.

أدى تجريع العسل قبل و بعد تعرض ذكورالأرانب لأشعة اكس السينية في الموجوعتين G4و G5 الى حدوث أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في اعداد كريات الدم الحمر، اعداد خلايا الدم البيض، اعداد الصفيحات الدموية، ومستوى تركيز الهيموغلوبين وكذلك في مستوى الكلوتاثيون وهرمون الشحمون الخصوي Teststerone في دم ذكور الارانب البالغة، وحدوث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في مستويات تركيز المالونداي الديهايد في دم ذكور الارانب بالمقارنة مع مجموعة ذكور ارانب السيطرة الموجبة المعرضة للاشعة السينية فقط (G3).

كما بينت نتائج الفحص المجهري لمعايير النطف حصول ارتفاع معنوية ($P<0.05$) في معدلات تركيز النطف والنسبة المئوية لحيوية النطف وكذلك حركتها، وفي النسبة المئوية للنطف السوية مقارنة مع مجموعة ذكور أرانب السيطرة الموجبة المعرضة للتشعيع (G3).

وقد اظهرت نتائج الفحص النسجي وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في معدلات اقطار النبيبات ناقلة المني وسمك الطبقة الجرثومية ومعدلات أقطار خلايا الانطاف و في معدلات اقطار النبيبات البربخية و اقطار قنواتها و ارتفاع الطبقة الظهارية للنبيبات البربخية بالمقارنة مع مجموعة ذكور ارانب السيطرة الموجبة المعرضة للاشعة السينية فقط (G3).

كما وجدير بالذكر ان العسل عمل على تحسين معايير الخصوبة لذكور الارانب في المجموعة الثانية (G2) حيث لوحظ حصول أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في هرمون الشحمون الخصوي وتركيز النطف والنسبة المئوية للنطف السوية وأرتفاع حيويتها عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة السالبة (G1).

وفي ضوء ما قدمته نتائج الدراسة الحالية نستنتج ان للعسل تأثيراً مضاداً للأكسدة في الارانب المعرضة للاجهاد التأكسدي الناتج عن التعرض للاشعة السينية.

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة باللغة العربية	I
	قائمة المحتويات	III
	قائمة الجداول	VI
	قائمة الصور	VII
	قائمة المختصرات	IX
	الفصل الاول	
1	المقدمة	1
	الفصل الثاني	
2	استعراض المراجع	3
1-2	الاشعاع	3
1-1-2	انواع الاشعاع	3
2-1-2	الاشعة السينية	4
3-1-2	مصادر التلوث الاشعاعي في البيئة	5
4-1-2	تطبيقات الاشعة السينية	5
5-1-2	العلاج الاشعاعي و أمراض السرطان	6
6-1-2	التأثيرات البيولوجية للاشعة السينية	7
2-2	الإجهاد التأكسدي	8
1-2-2	مضادات الأكسدة	9
3-2	تأثيرات الاشعة السينية على الجسم	10
1-3-2	تأثير الاشعة السينية على الجهاز التناسلي الذكري	11
2-3-2	المواد الطبيعية الواقية من تأثير الاشعاع	14
4-2	العسل	16
1-4-2	تركيب العسل	16
1-1-4-2	السكريات	17
2-1-4-2	البروتينات	17
3-1-4-2	الفيتامينات	18
4-1-4-2	المعادن والعناصر النادرة	19
5-1-4-2	المركبات الفينولية ومركبات العطرية	19
5-2	التأثيرات الوظيفية المختلفة للعسل	20

الفصل الثالث		
3	المواد وطرائق العمل	22
1-3	المواد والأدوات والأجهزة المستعملة	22
1-1-3	المواد الكيميائية	22
2-1-3	الادوات المستعملة	23
3-1-3	الاجهزة المستعملة	23
2-3	حيوانات التجربة	24
3-3	تصميم التجربة	25
4-3	مجاميع التجربة	26
5-3	جمع الاعضاء المدروسة	27
6-3	فحوصات الدم	27
7-3	المعايير الكيموحيوية	28
1-7-3	قياس تركيز المالونداياالديهايد (MDA) في مصل الدم	28
2-7-3	قياس مستوى تركيز الكلوتاثيون (GSH) في مصل الدم	29
8-3	الدراسة الهرمونية	30
1-8-3	قياس مستوى هرمون الشحمون الخصوي	30
2-8-3	قياس هرمون المحفز للخلايا البينية	31
3-8-3	قياس مستويات الهرمون المحفز الجريبات	31
9-3	دالة العضو-الجسم	32
10-3	حساب أقطار النبيبات ناقلة المني وتجويفها وخلايا الانطاف	32
11-3	دراسة معايير النطف	32
12-3	تحضير المقاطع النسجية	33
13-3	التصويرالمجهري	35
14-3	التحليل الإحصائي	35
الفصل الرابع		
4	النتائج	36
1-4	تأثير تجريع العسل على بعض معايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	36
2-4	تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المانولديهايد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	38
3-4	تأثير تجريع العسل على معدل مستوى هرمون الشحمون الخصوي Tوالهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH وهرمون المحفز للجريبات FSH في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	40
4-4	تأثير تجريع العسل على معالم النطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	40
5-4	تأثير تجريع العسل على أوزان اعضاء الجهاز التناسلي الذكري لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	43
6-4	تأثير تجريع العسل على دوال اعضاء الجهاز التناسلي الذكري (mg/100 g body weight) لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	43

7-4	تأثير العسل على معدل قياسات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية واقطار سليفات النطف والخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	46
8-4	تأثير العسل على قياسات معدلات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	54
الفصل الخامس		
5	المناقشة	61
1-5	تأثير تجريع العسل على بعض معايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	61
2-5	تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المانولديهايد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	64
3-5	تأثير تجريع العسل على مستوى هرمون الشحمون الخصوي T والهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH وهرمون المحفز للجريبات FSH في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	66
4-5	تأثير تجريع العسل في معايير النطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	68
5-5	تأثير تجريع العسل في أوزان و دوال المناسل (الخصى) والبرابخ والغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري في الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	71
6-5	تأثير العسل على معدل قياسات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية واقطار سليفات النطف والخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية .	72
7-5	تأثير العسل على قياسات معدلات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكورالارانب المحلية للمجموعة السيطرة والمجاميع الاخرى.	74
	الاستنتاجات	75
	التوصيات	76
	المصادر	77
	الخلاصة باللغة الانكليزية	A

قائمة الجداول

الجدول	الموضوع	الصفحة
1-3	المواد الكيميائية مع الشركات المصنعة لها	22
2-3	الادوات المستعملة مع اسم الشركة المصنعة والمنشأ	23
3-3	الاجهزة المستعملة حسب المنشأ والشركة المصنعة	23
1-4	تأثير تجريع العسل على بعض معايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	37
2-4	تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المانولديهايد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	39
3-4	تأثير تجريع العسل على معدل مستوى هرمون الشحمون الخصوي Tوالهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH وهرمون المحفز للجريبات FSHفي مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	41
4-4	تأثير تجريع العسل على معالم النطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	42
5-4	تأثير تجريع العسل على وزن اعضاء الجهاز التناسلي الذكري لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	44
6-4	تأثير تجريع العسل على دوال اعضاء الجهاز التناسلي الذكري (mg/100 g body weight)لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.	45
7-4	قياسات معدلات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية للمجموعة السيطرة والمجاميع الاخرى.	47
8-4	قياسات معدلات اقطار سليفات النطف و الخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي في النبيبات الناقلة للمني مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية للمجموعة السيطرة والمجاميع الاخرى.	48
9-4	قياسات معدلات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية للمجموعة السيطرة والمجاميع الاخرى.	55

قائمة الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
1-3	الارانب المحلية المستخدمة صورت بكاميرا نوع Sony	24
2-3	مخطط يوضح توزيع مجاميع التجربة وطريقة تصميمها	25
3-3	لوحة التحكم وتعريض الأرانب للاشعة	26
1-4	مقطع مستعرض في خصى أرانب مجموعة السيطرة يظهر فيه :الخلايا المكونة للنطفA، الفجوة الوسطية (الفراغ المنوي) L، خلايا ليدك C (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	49
2-4	نبيب منوي لارنب من مجموعة السيطرة تم تجريعه بالماء المقطرحيث تظهر سليفات النطف (S) و الخلايا النطفية (PS) و أورمات النطف (SP) و خلايا سيرتولي (SC) طبقة الخلايا الظهارية الجرثومية (EP) (قوة التكبير 400x ، ملون H&E)	49
3-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/كغم ولمدة 30 يوما يظهر فيه : a) أزدياد عدد طبقات الخلايا المكونة للنطف وتراصها في الجدار النبيبي . b) أزديادعدد النطف وقلة في التجويف. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	50
4-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/ كغم ولمدة 30 يوما حيث يلاحظ كثافة في خلايا الانطاف Spermatogenic cellsويظهر فيه امتلاء فجوة النبيب المنوي بالنطف (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	50
5-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية بفولتية Kv80 يظهر فيه: a) انخفاض اقطار النبيبات المنوية وعدم انتظام شكلها وتفكك طبقات الخلايا المكونة للنطف. b) أتساع الفجوة الوسطية داخل النبيب المنوي. c) قلة خلايا ليدك (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	51
6-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية بفولتية Kv80 يظهر فيه: a) أنكماش وتضرر وأنسلاخ طبقات الخلايا المكونة للنطف وسقوطها في تجويف النبيب المنوي. b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. c) وجود تثخن في الغشاء القاعدي للنبيب (قوة التكبير400x، ملون H&E).	51
7-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب مجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية يظهر فيه: a) قلة في أقطار النبيبات المنوية وخلو بعض تجاويفها من النطف . b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	52
8-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب مجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية يظهر فيه: a) انتظام طبقات خلايا المكونة للنطف . b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. c) ظهور بقايا خلايا أرومة النطف في تجويف النبيب (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	52
9-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب معرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يظهر فيه حصول تحسن واضح للنبيبات المنوية :a) أزدياد عدد وانتظام طبقات الخلايا المكونة للنطف و وجود النطف الحرة في داخل	53

	تجويف النبيبات الناقلة للمني b) أنخفاض قليل في سمك الطبقة الظهارية الجرثومية. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	
10-4	مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يظهر فيه : a) كثافة طبقات الخلايا المنشئة للنطف من سليفات النطف لغاية الخلايا النطفية. b) ظهور النطف الحرة في تجويف النبيب المنوي. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	53
11-4	مقطع عرضي لبربخ من مجموعة السيطرة. يلاحظ وضوح وامتلاء تجويف البربخ بالنطف (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	56
12-4	مقطع عرضي لنبيبات البربخ لارنب تم معاملته بالماء المقطر حيث نلاحظ أمتلاء التجويف بالنطف a) الخلايا الظهارية عمودية الكاذبة المبطنة للنبيب b) نلاحظ الاهداب الثابتة Stereocilia c) العضلات الملساء مرتبة بصورة دائرية لبربخ من مجموعة السيطرة. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	56
13-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/كغم ولمدة 30 يوما نلاحظ فيه أمتلاء تجاويف القنوات بالنطف . (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	57
14-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/كغم ولمدة 30 يوما نلاحظ فيه أمتلاء تجاويف القنوات بالنطف وظهور الاهداب الثابتة Stereocilia (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	57
15-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية نلاحظ فيه قلة في أقطار وظهارة البربخية للقنوات وخلو تجاويفها من النطف . (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	58
16-4	مقطع عرضي لنبيب قناة البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية نلاحظ فيه خلو التجويف من النطف وقلة في أقطار وظهارة القنوات البربخية . (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	58
17-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية نلاحظ فيه قلة في أقطار القنوات وأرتفاع في الظهارة البربخية للقنوات وخلو بعض تجاويفها من النطف. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	59
18-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية نلاحظ فيه خلو بعض تجاويف القنوات من النطف ووجود الاهداب الثابتة Stereocilia (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	59
19-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يلاحظ وضوح وامتلاء بعض تجاويف قنوات البربخ بالنطف (قوة التكبير 100x، ملون H&E).	60
20-4	مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل نلاحظ فيه الا هداب الثابتة Stereocilia، كما نلاحظ بوضوح وجود النطف في تجويف قناة البربخ (قوة التكبير 400x، ملون H&E).	60

قائمة المختصرات

Abbreviations	Terms
ATP	Adenosine Tri-Phosphate
C.R.D	Complete Random Design
CAT	Catalase
D.P.X.	Destrin Plasticizer Xylene
DNA	Deoxy Ribo Nucleic acid
DSB	Double Strand Breaks
DTNB	5-5 dithiobis2-nitrobenzoic acid
EDTA	Ethylene Diamine Tetra Acetic acid
FAD	Flavin adenine dinucleotide
FDA	Food & Drug Association
FMN	Flavin mononucleotide
FSH	Follicle stimulating hormone
GSH	Glutathione
GSH-PX	Glutathione Peroxidase
GSH-rd	Glutathione Reductase
GSSG	Oxidized Glutathione
Gy	Gray
Hb	Hemoglobin
ICRP	International Commission on Radiological Protection
ICSH	Inter Cellular Stimulating Hormone
Kv	Kilo volts
L.S.D	Least Significant Deference
LH	Luteinizing hormone

LPO	Lipid Peroxidation
MDA	Malondialdyhde
NAD	Nicotinamide Adenine Dinucleotide
NADP	Nicotineamide Adenine Dinucleotide Phosphate
PLT	Platelet
PUFA	Poly Unsaturated Fatty Acid
RBC	Red Blood Corpuscles
ROS	Reactive Oxygen Species
SOD	Super Oxide Dismutase
SSB	Single Strand Breaks
T	Testosterone
TBA	Thiobarbituric acid
TCA	Tri Chloro Acetic acid
TMB	Tetra methyl benzidine
UNSCER	United Nations Scientific Committee on the Effect of Radiation
WBC	White Blood Cell

الفصـــل الأول

المقـــــدمـــة

Introduction

المـــقدمة Introduction

إن استعمال الأشعة في المجالات الطبية والبحثية قد أخذ في الازدياد بشكل مستمر، مما ساهم بشكل كبير في التلوث البيئي وكما ساهمت الملوثات الإشعاعية في مناجم اليورانيوم و الثوريوم، وتسريبات محطات الطاقة النووية، والتعدين عن المركبات المشعة أو التخلص من النفايات المشعة أو نقلها غير المناسب في ازدياد هذا التلوث (مهدي *وأخرون* ، 2015).

إن تفاعل الاشعاع مع انسجة الكائنات الحية يؤدي إلى تكوين الجذور الحرة وبكمية مفرطة وتسمى اصناف الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) كجذر الاوكسجين، وجذور الهيدروكسيل وبيروكسيد الهيدروجين والتي تسبب تأثيرات ضارة على الجزيئات الخلوية مما يؤدي إلى فقدان الخلية لوظيفتها (Rahman *et al*., 2012).

إن الإشعة المؤينة مثل الأشعة السينية وأشعة گاما لها خصائص طبيعية متماثلة وبالتالي تظهر نفس التأثيرات البيولوجية (Akbaba & Gokdeniz, 2015)، وللأشعة السينية طول موجي أطول من أشعة كاما، وبالتالي فهي أكثر قابلية على الاختراق وذات تأثيرات خلوية واضحة و تستعمل على نطاق واسع في التطبيقات الطبية والصناعية (Urbanowski & Raczynska, 2014).

إن اضطرابات الجهاز التناسلي بسبب التعرض للاشعة هي من القضايا البارزة التي تسلط الضوء على الآثار السلبية لهذه الأشعة المؤينة (Sharma *et al*., 2011) ، وتعد الخصى من اكثر اجهزة الجسم حساسية للاشعاع بسبب نظامها الخلوي الذي ينقسم بسرعة أولاً وقربها من سطح الجسم ثانياً (Gehlot *et al*., 2007) ، وبسبب الاستعمال المتزايد للأشعة في المجالات المختلفة مثل محطات الطاقة النووية والطب النووي التشخيصي والعلاج الإشعاعي وما إلى ذلك، فإن الخلايا الجرثومية أكثر عرضه للخطر والتي قد تسبب توقف في عملية تكوين النطف وهذا يؤدي الى قلة بالخصوبة في الذكور (Kumar *et al*., 2013).

وقد أشار الباحث Hennies وأخرون (2012) سابقة أن قلة النطف Oligozoospermia، وانعدام النطف في المني Aspermia وعدم الخصوبة infertility والعجز الجنسي Sexual dysfunction غالبا ما يحدث خلال التعرض عند إستخدام العلاج الإشعاعي المؤين Ionizing radiation therapy في المرضى الذكور المصابين بسرطان المستقيم. وكما وجد الباحث Jauchem (2008) ان هنالك انخفاضا في القدرة الإنجابية للذكور العاملين في المحطات الراديوية ومحطات الاتصالات المتنقلة وغيرها من البيئات الكهرومغناطيسية بشكل ملحوظ ، و يؤدي التعرض للإشعاعات المؤينة إلى التأثير في الخلايا المكونة للنطف كأرومات النطف ، سليفات النطف ، و الخلايا النطفية والتي تؤدي إلى حدوث تغيرات في المادة الوراثية المنتقلة عبر الأجيال (Khan *et al*., 2015)، مما دفعت هذه المشاكل إلى البحث عن مواد وقائية ضد الاشعاع تكون فعالة وغير سامة ورخيصه كالمستخلصات النباتية الخام والمواد الطبيعية حيث تفضل على نطاق واسع بسبب فعاليتها العالية وقلة اضرارها الجانبية نتيجة للتفاعل الإيجابي لمختلف مكوناتها النشطة (Koul *et al*., 2005).

تستعمل مضادات الأكسدة ذاتية المنشأ والخارجية للحفاظ على توازن الأكسدة في الخلايا (Poljsak *et al*., 2013)، حيث تم دراسة مضادات الاكسدة الطبيعية في الأعشاب والفواكه والخضروات وغيرها، على نطاق واسع بسبب فوائدها الصحية وقيمتها التجارية وقد لاقت هذه المضادات كالكاروتينات Carotenoids و الفلافونويدات Flavonoids اهتماما كبيرا بسبب سلامتها المفترضة وإمكانياتها الغذائية والعلاجية المحتملة (Carlsen *et al*., 2010). إذ توفر حلا بديلا عن العقاقير والادوية المستخدمة والواقية من الاشعاع بسبب سميتها المنخفضة عند مستويات الجرع الواقية المثلى (Mathur & Sharma, 2013) .

يمكن تعريف العسل بأنه مادة طبيعية ينتجها نحل العسل من الرحيق الأزهار أو إفرازات النباتات ، وللعسل انواع تتنوع حسب تنوع مصدر الرحيق سواءاً كان من ازهار النباتات أم الافرازات النباتية أم المواد المضافة من الحشرات نفسها وتختلف تبعا لذلك مكوناته وهو على عدة أنواع منها العسل الجبلي ، حبة البركة ، السدر، الحمضيات ، الصفصاف و البرسيم (Alvarez *et al*., 2010)، وقد وجد أنه يحتوي على نشاط مضاد للأكسدة لاحتوائه على العديد من المركبات كأنزيم الجلوكوز أوكسيديز Glucose oxidase ، الكاتلاز Catalase ، وحمض الأسكوربيك Ascorbic acid ، الفلافونويدات Flavonoids ، و الفينولات Phenols ، والأحماض الفينولية Phenolic acids ، والمشتقات الكاروتينية Carotenoid derivatives ، والتي تكون نباتية المنشأ إذ لها اهمية في ازالة الجذور الحرة الأوكسجينية والتي تسبب العديد من الاضرار للجسم (Ahmed *et al*., 2018).

الهدف من الدراسة Aim of the Study :

ونظراً لأهمية التغذية في تعزيز النظام الحيوي للجسم سواءً كان قبل او بعد التعرض للأضرار المختلفة ولقلة الدراسات في هذا المجال لذا هدفت الدراسة الحالية الى دراسة التأثيرالايجابي للعسل و تحديد الآثار المترتبة على ذلك من تغيرات كيموحيوية ووزنية ونسجية في ذكورالارانب المحلية المعرضه للأشعة السينية والتي تتضمن مايلي : **1-** المعايير الدم (عدد كريات الدم الحمر، عدد خلايا الدم البيض ، عدد الصفيحات الدموية ومستوى الهيموغلوبين)، والكيموحيوية (هرمون التيستوستيرون ، هرمون الليوتيني ، هرمون المحفز للجريبات ، مستوى الكلوتاثيون والمالون ثنائي الديهايد). **2-** التغيرات الحاصلة في معالم النطف. **3-** التغيرات الوزنية الحاصلة في (الخصى، البربخ، البروستات، الحويصلة المنوية). **4-**التغيرات النسجية الحاصلة في اقطار النبيبات المنوية وفي معدل خلايا الانطاف (سليفات النطف، الخلايا النطفية الاولية، أرومات النطف).

الفصـــل الثاني

استعـــراض المراجع

Literature Review

استعراض المراجع Literature Review

1-2 الاشعاع Radiation

النشاط الاشعاعي هو تحولات تلقائية باعثة للطاقة تحصل في النويات غير المستقرة للوصول الى حالة الاستقرار وتكون هذه العملية غير مسيطر عليها، اما الاشعاع فيمكن تعريفه بانه سيل من الجسيمات كأشعة الفا وأشعة بيتا و النيوترونات أو سيل من فوتونات الاشعة الكهرومغناطيسية كأشعة كاما أو الاشعة السينية ذات الطاقة العالية أو مزيج منها (WHO , 2016).

1-1-2 انواع الاشعاع Radiation Types

هنالك عدة انواع من الاشعاع يمكن تصينفها حسب طاقتها وقدرتها على اختراق الاجسام المختلفة وطريقة تغييرها للخواص البايلوجية والفيزيائية والكيميائية للاجسام التي تخترقها وبناءً على ذلك فقد قسم الاشعاع الى نوعين رئيسيين حسب لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR, 2016) :

1-1-2 – أ- الجسيمات المشحونة Charge particles

يكون الاشعاع عبارة عن جسيمات صغيرة جداً تحمل شحنة اما سالبة كأشعة بيتا او موجبة كأشعة الفا او متعادلة كالنيوترونات وهذه الانواع تمتلك قابلية على تأيين الوسط المارة خلاله ويختلف هذا التأين بأختلاف مقدار الشحنة و ونوع الوسط المخترق ومدى الاختراق

1- جسيمات الفا Alpha Particles

هي عبارة عن نوى ذرات الهليوم (^4_2He) المنبعثة من نوى العناصر غير المستقرة وتكون ذات قابلية اختراق قليلة للمواد ولا تستطيع النفاذ عبر عدد من الاوراق ، بسبب كبر كتلتها والذي يؤدي الى فقدان طاقتها بصورة سريعة مسببة تأيين الجسم المخترق ولهذا يكون مداها قصيرا.

2- جسيمات بيتا Beta Particles

وهي عبارة عن دقائق مصدرها النواة المنحلة غير المستقرة للعناصر المشعة ذات طاقة عاليه وتكون على نوعين (سالبة او موجبة) وتمتلك نفس خواص الالكترونات وتختلف عن الالكترونات فقط بالمصدر حيث ان الالكترونات من الاوربتالات الخارجية للذرة وتكون قدرتها على اختراق المواد اكبر من جسيمات الفا.

3- النيوترونات Neutrons

عبارة عن جسيمات متعادلة الشحنة مصدرها نواة العناصر المشعة ذات قابلية عاليه على الاختراق.

2-1-2 – ب- الاشعاع الكهرومغناطيسي Electromagnetic radiation

يكون الاشعاع الكهرمغناطيسي على شكل اجزاء تضم الاشعة فوق البنفسجية و الاشعة المرئية و الاشعة التحت الحمراء و الاشعة السينية و اشعة كاما وهي على شكل موجات كهرومغناطيسية عديمة الكتله وتختلف حسب التردد والطول الموجي وكلما زاد تردد هذه الموجات زادت الطاقة وبالتالي زادت قابليتها على الاختراق (Ahmed, 2007).

ويتشكل طيف الاشعة الكهرومغناطيسية من عدة موجات وتكون ذات تردد اقل من تردد الاشعة السينية ماعدا اشعة كاما ، حيث تنطلق اشعة كاما من مصادر مشعة مختلفة و ذات طاقة اعلى من الاشعة السينية لذلك تمتلك القدرة على المرور عبرالمواد المختلفة ذات الكثافة العالية بصورة اكبر من الاشعة السينية ، حيث تعتمد قابلية الاختراق عبر المواد على طاقة الاشعة وطبيعة المادة المارة خلالها (Hobbie & Roth, 2007).

2-1-2 الاشعة السينية X-ray

تعد الاشعة السينية جزءا من اجزاء الاشعة الكهرومغناطيسية وقد اكتشفت بواسطة العالم الفيزيائي الالماني فيلهيلم كونراد رونتجن عام 1895م ، تنطلق هذه الاشعة في الفراغ بسرعة تقترب من ثلاثمائة الف كيلومتر في الثانية بغض النظر عن طاقتها حيث تقدر هذه الطاقة بوحدات تسمى الكترون فولت "عبارة عن مقدار الطاقة المكتسبة بواسطة الالكترون عند انتقاله من نقطة الى الاخرى بينهما فرق الجهد يساوي فولت واحد"(Khan & Gibbons, 2014). تتراوح طاقة الاشعة السينية مابين 120 الكترون فولت الى 1.2مليون الكترون فولت والطول الموجي الاكثر استخداماً مابين 10 الى 0.001 نانومتر^2 وعليه فهي تمتلك ترددات في المدى المتراوح مابين 3×10^{16} الى3×10^{20} هيرتز ونتيجة لهذه الطاقة العالية اكتسبت هذه الاشعة القدرة العالية على المرور عبرالمواد المختلفة كجسم الانسان والخشب والشرائح الرقيقة من المعادن مثل الالمونيوم والرصاص مسببة تأينها (متولي ، 2015).

الاشعة السينية تتشابه مع اشعة كاما حيث لايمكن الشعور بها بواسطة حواس الانسان (لايمكن رؤيتها ، أو لمسها ، أو شمها أو تذوقها وسماعها) والتي قد نتعرض لها في البيئة التي نعيش فيها عن طرق استنشاقها مع الهواء او شربها مع الماء واكلها مع الطعام (Cember & Johnson, 1999).

تمثل أشعة كاما و الاشعة السينية والشريحة العليا من طاقة الاشعة فوق البنفسجية جزء الاشعة المؤينة (أي لها القدرة على تأيين الوسط المارة خلاله اي طرد الكترونات من ذرات المادة) من طيف الموجات الكهرومغناطيسية ، في حين ان الجزء المتبقي من الطيف الكهرومغناطيسي والمتمثل بالضوء المرئي ، الاشعة تحت الحمراء ، الموجات الراديوية فيمثل جزء الاشعة غير المؤينة " لديها طاقة كافية لتحريك الذرات ولكن لا تغير من التركيب الكيميائي للذرات" (Luo *et al.*, 2014).

على الرغم من التشابه بين الاشعة السينية واشعة كاما في الكثير من الخصائص و التطابق في مديات محدودة من الطاقة والتردد ، فأن الاختلاف الجوهري بينهما يتمثل بالمنشأ ، حيث ان منشأ اشعة كاما يكون داخل نواة الذرة لذلك تسمى بالاشعة النووية ، أما الاشعة السينية فيكون منشؤها خارج نواة الذرة ولذلك اطلق عليها بالاشعة الذرية (الخطيب ،2005) ، ونتيجة للتطور السريع فقد اصبح لهذه الاشعاعات (النووية و الذرية) الكثير من التطبيقات الواسعة في العديد من المجالات منها الصناعية كصناعة الاسلحة واجهزة كشف المعادن، والامنية كاجهزة الحماية في المطارات والمنشأت الحيوية، والطبية بشقيها العلاجي والتشخيصي، وكذلك الزراعية حيث تستعمل لتحسين المنتوجات الزراعية ، وتعتمد جميع هذه المجالات على التفاعلات الحاصلة بين هذه الاشعة والمادة الماره خلالها (Antwi & Kyei, 2015) وكما لهذه الاشعة تطبيقات عديدة في المجالات العلمية منها الدراسات البيولوجية كدراسة وظائف الخلية و التفاعلات الانزيمية والمواد الناتجة عن العمليات الايضية ، الدراسات الجيولوجية كدراسة الصخور ومكوناتها وكذلك فحوصات التربة (الكناني ، 2008).

2-1-3 مصادر التلوث الاشعاعي في البيئة

Sources of radiation pollution in the environment

تتمثل بشكل عام مصادر الاشعاع في مجموعتين رئيستين اولهما المصادر الطبيعية والمتمثلة بالاشعاع الصادر عن النجوم الملتهبة والموجودة في هذا الكون الشاسع وكذلك النظائر المشعة كالراديوم ويورانيوم والثوريوم وغيرها من العناصر ذات النشاط الاشعاعي الموجودة في القشرة الارضية حيث تزيد نسبتها على مصادر الاشعة الكونية (مهدي *وأخرون* ، 2015)، في حين تتمثل المصادر الصناعية للتلوث بالتجارب النووية والمحطات والمفاعلات العملاقة والعاملة بالطاقة النووية والوقود النووي وكذلك النفايات الناتجة عنها ، وازدياد انتاج واستخدام النظائر المشعة في المجالات عديدة كالطب والزراعة والصناعة وكذلك التعدين عن هذه العناصر المشعة ادى بصورة او بأخرى الى ازدياد نسبة هذه الملوثات في البيئة . (Kamiya *et al.*, 2015)

2-1-4 تطبيقات الاشعة السينية X - ray Applications

تم استخدام الاشعة السينية في العديد من التطبيقات بعد اكتشافها مباشرة وكان المجال الطبي اول المستفيدين من الخصائص غير المسبوقة لهذه الاشعة والتي من خلالها يمكن رؤية مكونات الجسم الداخلية بدون جراحة في مدة زمنية لاتتجاوز سوى دقائق معدودة ولهذا تعد هذه الاشعة من اهم ركائز العلوم الطبية حيث تستعمل في تشخيص التغيرات التي تطرأ على الجسم كنمو الانسجة غير الطبيعية (الاورام الحميدة والخبيثة) ، وكذلك كسور العظام والانسجة المحيطة بها او تسوس الاسنان، كما يتم استعمالها في تعقيم المستلزمات والمعدات الطبية المختلفة (Persy *et al.*, 2006 ; Ali *et al.*, 2016).

وقد تم أستعمال امكانية هذه الاشعة في العديد من المجالات الصناعية كوسيلة مساعدة لضمان جودة الصناعات البتروكيمياوية كفحص الشقوق غير الظاهره في منتجات الانابيب والاطارات المختلفة (Clough, 2001)، ولها دور كبير في الصناعات الغذائية حيث تستعمل في حفظ المنتجات الغذائية من خلال تشعيعها إذ تعد وسيلة فعاله لمعالجة الكثير من مشاكل حفظ الاغذية كالنمو الجرثومي والتبرعم و منع التلف السريع للاغذية الذي تسببه الاحياء الدقيقة كالبكتريا والفطريات (Lacroix & Ouattara, 2000 ; Ashurt & Dennis, 2013). وكما تعتمد تقنيات الاجهزة المختلفة على الاشعة السينية لفحص محتويات الامتعة، و الحاويات، بطرق سريعة وآمنة وكذلك الطرود والحقائب في المطارات والموانئ البرية والبحرية للمسافرين ، وايضاً الاجهزة الموضوعة في نقاط التفتيش والمؤسسات الحكومية للكشف عن الاسلحة والمواد المتفجرة والخطرة والتي تشكل تهديداً لامن وسلامة المنشآت الحيوية والافراد (Yinon, 2007).

5-1-2 العلاج الاشعاعي و أمراض السرطان The radiation therapy and cancer

وهو استعمال التطبيقات المختلفة للإشعة المؤينة في معالجة الأورام السرطانية، سواء باستخدام العناصر والنظائر المشعة أم بتوليد دفق إشعاعي مؤجج عالي الطاقة وتسليطه على النسيج والخلايا السرطانية للقضاء عليها نهائيا أو لتقليص من كتلة الورم (Kolligs *et al.*, 2015)، ويتولد هذا النوع من الأشعاع عن طريق آلة تعرف بالمعجل الخطي Linear accelerator الذي يعمل على توليد أشعة ذات طاقة عالية وتوجيهها نحو الورم، وتعد الأشعة السينية من أكثر الإشعاعات عالية الطاقة المستخدمة في هذا النوع من العلاج الإشعاعي، وكذلك أشعة كاما الناتجة عن نظائر الكوبالت المشع ويستعمل هذا النوع مع اغلب أنواع أمراض السرطان (Lee *et al.*, 2005).

يعد العلاج الإشعاعي علاجاً موضعيا للسرطان شأنه شأن العلاج الجراحي، إذ يحتاج حوالي نصف مرضى السرطان إلى العلاج الإشعاعي في مرحلة ما من مراحل الإصابة بالمرض ويستخدم هذا العلاج في جميع أنواع السرطان ويقسم على شكل جلسات يومية أو أسبوعية لإعطاء فرصة للخلايا السليمة بأن تصلح الأضرار التي تحدث لها نتيجة الآثار الجانبية للعلاج الإشعاعي (Khan & Gibbons, 2014).

6-1-2 التأثيرات البيولوجية للاشعة السينية Biological Effects of X – Ray

يعد أستعمال الأشعة السينية طريقة آمنة نسبياً للتشخيص ومع ذلك فإن البيانات التجريبية والوبائية لا تؤيد الاقتراح القائل بأنه لا توجد عتبة للإشعاع وبالتالي لا توجد تحتها أي زيادة في خطورة الإصابة بالسرطان (Bhatia *et al*., 2001) ، وتعد النظرية الخطية غير العتبية linear non threshold theory النظرية الاكثر قبولاً في مجال التأثيرات البيولوجية للاشعاع حيث تنص: (على انه لا يوجد حد حرج لا يحدث دونه تأثير بايلوجي) اي ان التأثير يحدث مهما كانت الجرعة الاشعاعية واطئة (Barabanova *et al*., 2007)، وتشكل الأشعة السينية التشخيصية 14٪ من إجمالي التعرض السنوي للإشعاع من مصادرصناعية ومصادر طبيعية في جميع أنحاء العالم (De Gonzalez & Darby, 2004) .

كما أشارت دراسة الباحثان سعيد و جعفر(2009) الى امكانية تعرض الاشخاص والمرضى والفنيين العاملين في مجال التصوير الاشعاعي نتيجة لانتشار وتبعثر هذه الاشعة الى خارج الغرف المخصصة للتصوير في المستشفيات والعيادات الخاصة اذا ما عزلت بصورة صحيحة مما يشكل خطورة كبيرة على الصحة العامة ، وفي حال تعرض الكائن الحي لهذه الاشعة تنكسر الاواصر الكيميائية بين الذرات نتيجة حدوث عملية التأين ، وينتج عن ذلك تأثيرات بيولوجية مختلفة بعد مدة من الزمن وحسب مقدارالجرعة الاشعاعية المكتسبة ، ومعدل اكتساب الجرعة ونوع العضو او النسيج المتعرض (Focea *et al*.,2012).

يكوّن الماء قرابة 80% من جزيئات الجسم وبدوره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة اوكسجين (H_2O) ، في حين الجزيئات الحياتية الاخرى كالكاربوهيرات والبروتينات والدهون والاحماض النووية تتواجد بنسبة اقل مقارنة مع الماء ،لذلك فأن احتمال تفاعل الاشعة مع الماء يكون اكبر، إذ تتفاعل الاشعة مع جزيئات الجسم اما بطريقة غيرمباشرة او مباشرة بالاعتماد على مقدار طاقتها(Lehnrt , 2007)، حيث يكون التأثير غير المباشر من خلال انتقال طاقة الاشعاع الى جزئيات الماء مسببة تأينها مؤدية الى شطر جزيئة الماء الى جذرين مختلفي الشحنة الاول جذرالهيدروجين ($H^{\cdot}+$) والثاني جذرالهيدروكسيل السالب ($OH^{\cdot}-$) بعد ذلك مؤدية الى تغيرات كيميائية والفسيولوجية في الخلايا نتيجة لتكون الجذور الحرة الأوكسجينية ROS (Kojima *et al*., 2002).

التأثير المباشر للاشعة يكون من خلال حدوث تأين مباشر للذرات المكونة للجزيئات نتيجة امتصاص الطاقة من الاشعة والتي تكون كافية لطرد الكترون اثناء التفاعل مما ينتج عن ذلك تكسر للروابط الكيميائية (Shiina *et al*., 2013) ، حيث ان الاشعة المؤينة تعمل على اصابة الاجزاء الحساسة من الخلية كالجزيئات العضوية خصوصاً تلك الجزيئات الكبيرة المتكونة من سلسلة من الوحدات المتكررة Monomers كالحامض النووي المنقوص الاوكسجين DNA و الحامض النووي الرايبوزي RNA (Das *et al*., 2013) ، والبروتينات المختلفة حيث تعمل على تفكيك هذه الجزيئات الى وحداتها الاصغر نتيجة لتحطم الاواصر الكيميائية الرابطه بينها ويستغرق هذا التأثير بين عدة دقائق الى عدد من السنين مسبباً اضرارا كبيرة على

المديات البعيدة وخصوصاً الاجيال اللاحقة و من ثم يحدث التأثير البيولوجي على اثر هذا التفاعل مما يؤدي الى تعطيل او تدمير الخلايا (Kumar *et al*. 2003) ، في بعض الاحيان لا يؤدي التأثير الاشعاعي الى ضرر او تعطيل في الخلية بصورة كاملة حيث تكون الخلية قادرة على اصلاح الضرر الناتج عن الاشعاع ، وفي بعض الاخر يؤدي عدم الاصلاح في الحامض النووي DNA الى حدوث طفرات وراثية Mutations وبالتالي أما حدوث الموت المبرمج للخلايا أو تكوين الاورام السرطانية Carcinogenesis (Tharmalingam *et al*., 2017).

2-2 الإجهاد التأكسدي Oxidative Stress

تحدث هذه الحالة نتيجة لتكوين الجذور الحرة وعدم موازنتها مع عمل مضادات الاكسدة وتُعرف الجذور الحرة Free Radicals على انها عبارة عن وحدات كيميائية فعالة جدا تمتلك واحدا من الالكترونات غير المزدوجة في الغلاف الخارجي ، ويمكنها ان تتفاعل مع الجزيئات الحيوية والتي تتضمن البروتينات ، الدهون ، الاحماض النووية ، والكاربوهيدرات مسببة تحطيم الانسجة المحتوية عليها (Zhang *et al*., 2011) ، كما وتتفاعل مع الاحماض الدهنية غير المشبعة Poly Unsaturated Fatty Acid (PUFA) في أغشية الخلايا مسببة بأكسدة هذه الجزيئات بعملية الاكسدة الفوقية للدهون Lipid peroxidation وكذلك تعمل على كسر الاواصر الكيميائية بين ذرات الكاربون في جزيئة الحامض النووي DNA مما ينتج عنه تكسر أحد أشرطة الحامض النووي DNA (SSB) أو كلتيهما (DSB) وبالتالي حصول اعاقة لعملية انقسام الخلايا Cell division واحداث تغيرات تركيبية في شريط DNA ممايُنتج عنه حدوث طفرات وراثية مؤدية الى حصول خلل في وظيفة الخلية (Mortazavi *et al*. 2014).

وتقسم اصناف الاوكسجين الفعالة إلى مجموعتين اعتمادا على وجود الجذور الحرة من عدمها الى :

أولاً : اصناف الاوكسجين الفعالة المحتوية على الجذور : وتشمل جذر السوبر اوكسايد السالب $O_{\cdot 2}$- وجذر الهيدروكسيل $OH^{\cdot}$ وجذر الالوكسيل $RO^{\cdot}$ وجذر البيروكسيل $ROO^{\cdot}$- وجذر اوكسيد النتريك $NO^{\cdot}$- (Azzam et al., 2012).

ثانياً : اصناف الاوكسجين الفعالة غير المحتوية على الجذور : وتشمل الاوكسجين المفرد O_2 و بيروكسي نايتريت ONOO- و بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 (Gorbunov & Sharma, 2015) ، وإن حالة الإجهاد التأكسدي تترافق مع زيادة معدل التحطيم الخلوي بوساطة مشتقات الاكسدة أو ما يطلق عليها باصناف الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) التي تعد من العوامل المؤكسدة القوية والمتضمنة اصناف الجذور الحرة Free radical (Smith *et al*., 2017).

1-2-2 مضادات الأكسدة Antioxidants

يوجد في الانظمة الحية عوامل لها القدرة على تثبيط تكوين او كبح فعالية هذه الجذور الحرة وتسمى بـ "مضادات الاكسدة" وتعد مضادات الاكسدة من الوسائل الدفاعية للجسم والتي تعمل على كسح Scavenger اصناف الاوكسجين الفعالة بهدف حماية الجسم من الاذى التخريبي غير المسيطر عليه للجذور الحرة . ففي الحالات الطبيعية تكون نواتج الاختزال غير التام للاوكسجين متوازنة مع نشاط مضادات الاكسدة صنفت مضادات الاكسدة وفقا لطبيعتها الى نوعين هما مضادات الاكسدة الانزيمية ، ومضادات الاكسدة غير الانزيمية (Poljsak, *et al*.2013).

1. مضادات الاكسدة الانزيمية Enzymatic Antioxidant :

صنفت مضادات الاكسدة الانزيمية حسب ما ورد في (Ahmed, 2016) الى:

أ. أنزيم السوبر اوكسايد ديسميوتيز(Super Oxide Dismutase (SOD الذي يؤثر بدوره على جذر السوبر اوكسايد السالب $O_{\cdot 2}^{-}$ ويحوله الى بيروكسيد الهيدروجين كما في التفاعل الاتي :

$$2(O_2^-) + 2H^+ \xrightarrow{SOD} H_2O_2 + O_2$$

ب. الكاتاليز Catalase (CAT) يعمل على تحويل H_2O_2 الى الماء :

$$2H_2O_2 \xrightarrow{CAT} 2H_2O + O_2$$

ج. الكلوتاثايون بيروكسديز Glutathione Peroxidase (GSH - PX) يعمل على اعطاء الكترونا الى جذر البيروكسيل -ROO ليعمل على ازالته :

$$2GSH + H_2O_2 \xrightarrow{GSH - PX} GSSG + 2H_2O$$

د. الكلوتاثايون ريداكتيز Glutathione Reductase (GSH - rd) يعاد تخليق هذا المركب ويعمل على التقليل من الكلوتاثايون المؤكسد Oxidized Glutathione (GSSG) من كلوتاثايون GSH كما في المعادلة :

$$GSSG + NADPH + H^+ \xrightarrow{GSH - rd} 2GSH + NADP^+$$

2- مضادات الاكسدة غير الانزيمية Non – Enzymatic Antioxidant

تتميز هذه المضادات باوزانها الجزيئية الواطئة ويكون مصدرها من داخل الجسم او من الغذاء ، ويعد الكلوتاثايون GSH من اهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية اذ يعمل على منع الضرر الناتج عن الإجهاد التأكسدي ، ويعد بذلك من الكاسحات الرئيسية للجذور الحرة (Jiang *et al.*, 2013) ويعد الفا – توكوفيرول α - Tocopheral فيتامين هـ (Vit-E) من اكثر مضادات الاكسدة الذائبة في الدهون الموجودة في الانسجة والبلازما والذي يعمل على اصطياد جذور الهيدروكسيل الحرة وبذلك يحمي الدهون من الاكسدة (Sree *et al.*, 2002) ، وحامض الاسكوربيك Ascorbate فيتامين ج (Vit-C) الذي يعد من اقوى مضادات الاكسدة الذائبة في الماء وكاسحا لجذور السوبر اوكسايد السالب وبيروكسيد الهيدروجين وجذر الهيدروكسيل والاوكسجين المفرد (Bouayed & Bohn, 2010).

2-3 تأثيرات الاشعة السينية على الجسم Effects of X-rays on the body

ان المخاطر الناتجة عن التعرض للاشعة تحدث عندما تصل هذه الاشعة إلى داخل انسجة الجسم عن طريق البلع او الاستنشاق او من خلال الجلد وفي هذه الحالة تتعرض انسجة الجسم إلى الأشعة المؤينة حيث يتم امتصاص الطاقة الإشعاعية المنبعثة من المادة المشعة داخل الجسم في كافة الاتجاهات (Denham *et al.*, 2002). كما ولهذه الاشعة في الجرع العالية تأثير كبير على الجهاز العصبي المركزي وخصوصاً خلايا انسجة الدماغ حيث تسبب بتنخر Necrosis الخلايا المتعرضة للاشعة (AL- Bazii , 2014).

يؤدي التعرض للاشعة يؤدي الى حدوث تغيرات في العمليات البايـــوكيميائية والفسيولوجيـــة لجميـــع اجهـــزة الجسم وخاصة الدورة الدموية وسوائل الجسم المختلفة ، حيث أشارت بعض الدراسات التي اجريت على الاشخاص العاملين في مجال الاشعة السينية التشخصية الى حدوث تغيرات في مستويات مضادات الاكسدة في امصال دم هؤلاء الاشخاص فضلاً عن حصول عدة تغيرات في معالم النطف كحدوث التشوهات الشكلية لها (Al-Helaly , 2011; Kumar *et al.*, 2013) ، ونتيجة لهذه التغييرات تظهر بعض الاعراض السريرية Clinical Symptoms التي على مقدار الاشعاع الممتص ونوعه ونوع النسيج أو العضو والمعدل الزمني لاستلام ذلك الاشعاع و كما ان التقدير الكمي للضرر الناتج عن تعرض الانسان لذلك الاشعاع يصعب تقديره وخاصة بالجرع الواطئة فقد لا تظهر على الانسجة والاعضاء اي تأثيرات ومع ذلك فمن الممكن ان تظهر هذه التأثيرات الحياتية في المراحل المتأخرة من حياة الانسان كالاصابة بالسرطان . (ICRP, 2009)

بيَن كل من De Gonzalez و Darby (2004) في دراستهما التي اجريت حول تبيان مدى خطورة الاصابة بأمراض السرطان جراء التعرض للاشعة السينية التشخصية وتوصل الى أن حوالي 6٪ من الخطر التراكمي للسرطان حتى سن 75 عاماً في المملكة المتحدة يمكن أن يعزى إلى الأشعة السينية التشخيصية، وهذه النسبة تعادل حوالي 700 حالة سرطان سنوياً ، وفي 13 دولة متقدمة أخرى تراوحت تقديرات الخطورة من 0.6٪ إلى 1.8٪ ، بينما في اليابان وجد فيها أعلى معدل تقديري للتعرض السنوي في العالم بنسبة أكثر من 3٪ .

ان من اهم الاعراض الناتجة من التعرض للاشعة بجرع عالية هي الاصابة بالغثيان ، الم في الصدر ، ضيق في التنفس ، الخفقان ، فقدان للوعي ، احمرار الجلد ، القيء ، المغص المعوي ، الاسهال ، الجفاف ، فقر الدم ، الخمول ، الحمى و الصداع (UNESCAR, 2016).

عند التعرض للجرع الاشعاعية الواطئة (0.2 Gy – 0.6) لاتظهر سوى بعض الاعراض حيث يسبب هذا المقدار من الاشعاع فقدان الشهية لدى 10% من السكان المعرضين بينما تنتج جرعة مقدارها (1.7 Gy – 4.4) فقدان الشهية لدى 90% من المعرضين للاشعاع (WHO , 1984) ، وكما ان الموت الناتج عن التعرض الى جرعة اشعاعية (10 Gy- 20) قد يحدث خلال مدة قصيرة او عدة اشهر من التعرض ويكون بسبب تلف الانسجة المولدة للدم وكذلك تلف في الجهاز العصبي والهضمي وخصوصاً مكونات الحاجز المخاطي المعدي The gastric mucosal barrier (Monobe *et al*., 2005).

ان اغلب الاحصائيات التي تم الحصول عليها لمعرفة الجرعة الاشعاعية المؤثرة على الانسان هي ناتجة من التعرض للاشعاع خلال العلاج او خلال الحوادث والكوارث النووية (Fukuda *et al*., 2013) وكذلك من الناجين من ضحايا مدينتي هيروشيما ونغازاكي (Kinoshita *et al*., 2011).

2-3-1 تأثير الاشعة السينية على الجهاز التناسلي الذكري

Effect of X - rays on the male reproductive system

كما اشرنا مسبقاً تظهرالاعراض المختلفة في الخلايا الجسدية للكائن الحي عند تعرضه للاشعاع وهذه تحدث نتيجة للتأثير الحاصل من هذه الاشعة وهذا التأثير قد يطول او يقصر تبعاً لنوع وكمية ومدة التعرض وان اعضاء الجسم ليست متساوية بحساسيتها بالنسبة للاشعة المؤينة واكثرها حساسية هي الاعضاء المكونة للدم والجهاز الهضمي والجلد والغدد التناسلية والعضو الاكثر حساسية في الجهاز التناسلي الذكري هو الخصية والأعضاء المجاورة لكونها قريبة من سطح الجسم (Hall, 2009) .

تعد الخلايا ذات معدل الانقسام السريع اكثرحساسية للاشعاع من تلك التي تنقسم بوتيرة ابطأ، فالجهاز التناسلي وخصوصاً الخصية هي عضو ذو خلايا سريعة التولد والانقسام وعليه فأن اضرارالاشعة تكون مباشرة في هذه الاجزاء وسرعان ما تظهر اعراضه كالنقصان في اعداد النطف و القلة في حركتها وزيادة في تشوهاتها (Bertrand *et al*., 2016)، فضلاً عن الضرر الحاصل في الخلايا الطلائية الجرثومية

The Germinal epithelium المسؤولة عن تكوين النطف ، وايضاً يحصل نقص في هرمون الشحمون الخصوي Testosterone نتيجة لتضرر النسيج البيني Interstitial tissue وخصوصاً الخلايا البينية او ما يعرف بخلايا لايدك Leydig's cell المسؤولة عن تخليقه وافرازه وبالتالي حدوث حالة من عدم الخصوبة Infertility (Castro *et al.*, 2002).

حسب منشورات منظمة الصحة العالمية يشير مصطلح عدم الخصوبة Infertility الى عدم القدرة او قلتها على أحداث الحمل او الإخصاب خلال السنة أو السنتين ، أما مصطلح العقم Sterility فيعني فقدان القدرة الكلية على الاخصاب واحداث الحمل ، وفي حالات كثيرة يؤدي فقدان القدرة على الاخصاب الى حالات العقم مثل حالة اللانطفية Aspermia وصغر المناسل Hypogonadism (WHO, 2016).

إن تكاثر وتمايز الخلايا الجرثومية الذكرية The male germinal cell يتأثر بعدة عوامل تؤدي الى اختلال في عملية تكوين النطف السوية ومن هذه العوامل : العوامل البيئية المختلفة Environmental factors ، الاضطرابات الهرمونية Hormonal disorders ، التعرض للمواد السامة Exposure to toxic substances ، التعرض لأشعة اكس السينية X-ray ، التقدم بالسن او الشيخوخة Aging (Wong & Cheng, 2011)، وتؤدي هذه العوامل بصورة عامة إلى توليد حالة الإجهاد التأكسدي Oxidative Stress وهذا بدوره يقلل الالية الطبيعية لتكوين النطف فضلا عن التغيرات النسجية و التشوهات النطفية واضمحلال النطف الناضجة في النبيب الناقل للمني واضطرابات في الانقسامات الاختزالية وبالتالي يؤدي الى موت المبرمج للخلايا النطفية (Shin *et al.*, 2009).

إن التعرض المباشر للخصية لجرعة اشعاعية بمقدار (0.35 Gy) يسبب انعدام النطف في السائل المنوي والذي من الممكن ان يتلاشى هذا التأثير مع الوقت حيث ان مدة الشفاء او الرجوع للحالة الطبيعية تزداد بزيادة مقدار الجرعة كما ان التعرض لجرعة حادة (2-1 Gy) تؤدي الى عقم مؤقت Temporary sterility وعند الجرعة (0.7 Gy) تنخفض نسبة الاصابة الى 50% ، بينما تحدث الاصابة بالعقم الدائمي Permanent sterility عند تعرض الخصى الى جرعة اشعاعية بمقدار (6-2 Gy) حيث تتناسب شدة الاصابة مع كمية وقوة جرعة الاشعاع الممتصه من المصدر المشع كاليورانيوم (Miller, 2007 ; Gong et al., 2013).

إن الجهاز التناسلي الذكري يكون اكثرحساسية بالمقارنة مع الجهاز التناسلي الانثوي وعليه فأن الخصوبة بشكل عام عند الذكور اكثر ضرراً منها عند الاناث (العوادي ، 2015) ، وإن الاشعة السينية تؤثر على المناسل Gonads حيث ان علاج امراض السرطان بالتعرض للاشعاع يعمل على خفض انتاج النطف (Take *et al.*, 2009) ، وللجرعات المنخفضة تأثير مؤقت على معدلات الانتاج بينما تؤدي الجرعات العالية منه الى نقص دائم ونهائي ، وبطبيعة الحال يؤثر نقص معدلات انتاج النطف سلباً على الخصوبة والقدرة على الانجاب (Hussein *et al.*, 2006) .

أشار Akdere واخرون ، (2015) ان تعرض منطقة البطن والحوض للاشعة الايونية العلاجية بجرعة اشعاعية مقدارها 6 Gy بصورة متقطعة يؤدي الى استجابة مرضية حادة لانسجة الخصية في الجرذان البيض ، حيث وجد ان هنالك انخفاض في اقطار النبيبات الناقلة للمني وكذلك نقص في مستوى ارتفاع الخلايا الظهارية الجرثومية لهذه النبيبات وايضاً تمزقها ، كما اثبت ان التعرض المتقطع للاشعاع يشكل خطورة وضرر على مستوى النسيج .

كما بيَن Tas واخرون ، (2014) ان تعرض الجسم بصورة كلية الى الاشعاع يسبب انخفاض حاد في مجاميع خلايا الانطاف Spermatogenic cell في الانابيب المنوية ، كما سبب حدوث قلة في عدد وحركة النطف في البربخ وزيادة في نسبة تشوه هذه النطف وكذلك حدوث تكسر كبير في جزيئة الحامض النووي المنقوص الاوكسجين DNA وبالتالي ازدياد في الموت المبرمج للخلايا المنشئة للنطف.

إن تعرض منطقة الحوض والقريب من سطح الخصى للحيوانات المختبرية ادى الى ظهور العديد من العلامات المرضية النسجية وكذلك الهرمونية حيث وجدت دراسة Luo واخرون ، (2014) حدوث العديد من التغايرات كأنكماش النبيبات الناقلة للمني وعدم انتظامها وانخفاض في مستوى الخلايا المولدة للنطف Spermatognia والخلايا النطفية الاولية Primary spermatocytes واورمات النطف Spermatid وتمزق في الغشاء القاعدي ، فضلاً عن انتشار بقايا هذه الخلايا في مراكز هذه النبيبات وكذلك انسلاخ في الطبقة الطلائية الجرثومية وحدوث حالة الاجهاد التأكسدي نتيجة لازدياد الجذور الحرة ، وكما بينت دراسة Habbib واخرون (2016) ان التعرض المستمر للاشعة السينية التشخصية وبجرعة قليلة نسبياً يؤدي الى تغيرات كبيرة في انسجة خصى الأرانب المعرضة كالضمور والإحتقان في الاوعية الدموية المغذية وتثبيط لعملية تكوين النطف وكذلك حصول إنخفاض في مستوى هرمون الشحمون الخصوي .

بينت العديد من الدراسات حصول زيادة في مستويات ناتج عملية بيركسدة الدهون Lipid peroxidation (مالونديالهاد Malondialdehyde) وكذلك في الجذورة الحرة النتروجينية كاوكسيد النتريك Nitric oxide ونقصان في الجزيئات المضادة للاكسدة كالكلوتاثيون المختزل(GSH) Glutathione وكذلك قلة في فعالية الانزيمات الكاسحة للجذور الحرة السوبر اوكسيد ديسميوتز (SOD) وانزيم الكتاليز (CAT) مما يؤكد حدوث حالة الاجهاد التأكسدي Oxidative stress في انسجة الخصى المعرضة للاشعة المؤينة (Gehlot *et al*., 2007; Sisodia *et al.*, 2008).

يحدث التعافي من اضرار في خلايا سليفات النطف المتبقية spermatogonia وتبدأ بالانقسام لتكون عدد من خلايا الجديدة والقسم منها يتمايز ليكون الخلايا النطفية Spermatocyte والتي تتحول الى خلايا ارومة النطف Spermatids في النبيبات الناقلة للمني وبالتالي ينتج اعادة تشكيل للطبقة الطلائية الجرثومية the germinal epithelium مع بعض الخلايا النطفية (Adejuwon *et al.*, 2014) ، ويحدث الشفاء التام بعد التعرض لجرعة واحدة بمقدار اقل من 1 Gy في غضون 9- 18 شهراً بينما يحدث في 30 شهر

اذا كانت الجرعة الاشعاعية بمقدارGy 2-3 واكثر من خمس سنوات اذا كانت الجرعة Gy 4-6 .(Howell & Shalet. 2005)

2-3-2 المواد الطبيعية الواقية من تأثير الاشعاع

Protective natural materials against radiation effect

إن المواد الواقية من الاشعاع تعمل على حماية الأنسجة الطبيعية من الآثار الجانبية للعلاج الإشعاعي في العلاجات السريرية للسرطان وتعتمد المواد الكيميائية المضادة للإشعاع على استنتاج مفاده أن مضادات الأكسدة الموجودة في وقت التشعيع تساعد على كسح الجذور الحرة قبل حدوث تلف خلوي في الخلايا الحية (Koukourakis *et al*., 2003) ، وكما وجد بإن الادوية التي تعطى بعد التعرض للإشعاع يمكن أن تساعد في زيادة أنشطة إصلاح الحامض النووي DNA، والحد من الالتهاب والإجهاد التأكسدي المستحث بالإشعاع وتسهيل مسارات الموت المبرمج للخلايا التالفة وكذلك لوحظ بإن لهذه الادوية بعض التأثيرات الجانبية عند الجرعة الفعالة مثل الغثيان ، والتقيؤ ، وانخفاض ضغط الدم ، والسمية العصبية ، وكما أن فعاليتها ضد التلف الإشعاعي قصير الأمد (Sastry & Kellie, 2005).

لقد دفعت هذه المشاكل إلى البحث والتقصي عن مواد وقائية ضد الاشعاع كبديل عن العلاجات التقليدية وتكون فعالة ورخيصة ولا تسبب أي آثار جانبية كالمستخلصات الخام من النباتات والمواد الطبيعية (Bala *et al*., 2014) ، والتي تفضل على نطاق واسع بسبب فعاليتها العالية وقلة اضرارها الجانبية نتيجة للتفاعل الإيجابي لمختلف مكوناتها النشطة (Koul *et al*., 2005) ، ولقد تم استعمال النباتات على نطاق واسع في الطب التقليدي و بهذا فقد تم أستخدام العديد من الأعشاب الطبيعية التي قد تم التحقق من فعاليتها ضد الإشعاع الفتاك (Paul *et al*., 2011) ، أن المواد الطبيعية تمتلك نشاطاً كبيرًا ضد الإشعاع لكونها مصدراً غنياً بمضادات الاكسدة والتي توجد في الأعشاب والفواكه والخضروات وغيرها (Lachumy *et al*., 2013).

أوضحت دراسة Pradeep واخرون (2012) ان لمركب الهيسبريدين Hisperidin المتعدد الفينول Polyphenolic والموجود في الحمضيات والخضروات وفي المشتقات النباتية كالشاي وزيت الزيتون دوراً وقائياً ضد الاجهاد التأكسدي في خصى الجرذان والمستحث نتيجة لتعرض للاشعة كاما الايوينة، وكما ان لفيتاميني ج و هـ (Vit. C , Vit. E) دوراً كبيراً للوقاية من الاضرار التي تسببها الاشعة السينية ، و كما ان الفلافونويدات Flavonoids المستخلصة من الحمضيات اظهرت فعالية ضد التأثير المسرطن في نخاع عظم الفئران المعرضة (Sree *et al*., 2002; Hosseinimehr *et al*., 2003).

توصلت دراسة جميل وآخرون (2015) الى أهمية كل من الكريب فروت والجرجير وبروتين الشرش في تقليل التأثيرات الجانبية للاشعة الايونية (كاما و السينية) ، وكما ان للمستخلصات النباتية والمستخدمة في الطب التقليدي الدور الكبير في التخفيف عن الاثار الناجمة لهذه الاشعة وخصوصاً فيما يتعلق بالاعضاء المسؤولة عن التكاثر (Jageta, 2007) ، إذ بينت دراسة Samarth وSamarth (2009) الدور الوقائي الذي لعبه مستخلص نبات النعناع في حماية أنسجة الخصية في الفئران البيض المعرضة للاشعاع. أما دراسة Sisodia وأخرون (2008) فقد توصلت الى الدور الايجابي لمستخلص نبات السبانخ في تعديل مستويات بعض المعايير الكيموحيوية كالكلايكوجين والبروتين والكولستيرول في خصى الفئران البيض ، وكما ان البصل والثوم والزنجبيل الذين يعدون من النباتات الرئيسية المستخدمة في الطب البديل كوصفات علاجية للكثيرمن الامراض لما يمتلكوه من خصائص علاجية كثيرة إذ وجدت ان مستخلصات هذه النباتات قد لعبت دوراً في التقليل من الاجهاد التأكسدي و بالتالي التخفيف عن الآثار المترتبة عن الاشعة (Nwachukwu *et al.*, 2014; Bertrand *et al.*, 2016) ، كما وأستخدم Kumar وأخرون (2003) المركبات الفعالة المستخلصة من جذور نبات الجنسك والتي عملت على حماية أنسجة الخصية من الأضرار الناتجة عن الاشعاع المتأين و كذلك لعبت هذه المركبات دوراً كبيراً في إعادة التوازن في خلايا الدم المحيطة وكذلك في توفيرالحماية والدورالوقائي لنقي العظم Bone Marrow والمراحل المختلفة من انقسام الخلايا وتمايزها (Lee *et al.*, 2005).

4-2 العسل Honey

يعد العسل من المواد الغذائية المهمة في حياة الناس لما يمتلكه من مزايا و فوائد عديدة للصحة فهو مصدر مهم للسكريات التي تعد من المصادرالاساسية للطاقة إضافة لاحتوائه على الانزيمات المهمة التي يحتاجها الانسان لتكامل صحته وحياته وهو الغذاء المفضل من قبل كل الناس وفي مختلف العصور والازمان (كنعان ، 2006) ، ولذلك قال الله جلّ جلاله في وصفه النحل وكيفية خروج العسل منها بقوله : (وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى ٱلنَّحْلِ أَنِ ٱتَّخِذِى مِنَ ٱلْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ ٱلشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ٦٨ ثُمَّ كُلِى مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ فَٱسْلُكِى سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا ۚ يَخْرُجُ مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٌ لِّلنَّاسِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ٦٩) النحل : الاية 68-69 ، وقد ورد العسل في حديث الرسول (ﷺ) : (عليكم بالشفاءين القران والعسل) ، و كما ورد عنه (ﷺ) :(الشفاء في ثلاث ، في شرطة محجم او شربة عسل او كَيّة بنار ، وأنا ءانهي أُمتي عن الكي) (باشا ، 1994).

ينتج العسل من نحل العسل *Apis mellifera* وهو مادة سكرية حلوة المذاق لزجة سميكة القوام ذات رائحة طيبة تجمعه العاملات من رحيق الأزهار وفي داخل جسمها تقوم بإفراز أنزيمات خاصة لتحويل هذا الرحيق عسلاً صافياً تخزنه في الخلايا السداسية على الأقراص الشمعية ، فهو إنتاج حيواني ونباتي في الوقت ذاته (Orantes & Torres, 2009).

لقد عَرفته منظمة الغذاء والدواء الامريكية (FDA) بأنه الرحيق والافرازات السكرية النباتية التي تم جمعها وتحويلها وتخزينها في اقراص بواسطة نحل العسل. حيث يحتوي العسل على ماء بنسبة لاتتجاوز 25% والمواد السكرية بنسبة تقارب 70% والمتبقي من المواد الاخرى كالبروتينات والفيتامينات والاملاح المعدنية ومكونات اخرى (الحسناوي ، 2010) .

1-4-2 تركيب العسل Composition Of Honey

يتكون العسل من مواد مختلفة أهمها السكريات التي تعد المكون الرئيس للعسل ، وكذلك يكون العديد من العناصر المعدنية التي تزيد من قيمته الغذائية ، و يحوي على عدة فيتامينات قد تكون هي كل ما يحتاجه جسم الانسان وتختلف هذه المكونات بالاعتماد على نوع النبات وفصول السنة وكذلك طريقة الخزن التي تؤثر على التركيب النهائي للعسل (Alvarez *et al*., 2010) ، أما التركيب الكيميائي له فهو معقد جدا لأنه يتألف أساسا

من الفركتوز والكلوكوز وكذلك يحتوي على أكثر من 180 مادة تشتمل على الأحماض الأمينية والفيتامينات والانزيمات والاحماض الدهنية والاملاح المعدنية والبروتينات (Morales *et al*., 2006).

2-1-4-1 السكريات Carbohydrates

تعد السكريات المكون الاساسي من مكونات العسل وتتكون من 85% الى 95% من السكريات الاحادية حيث تعد نسبة سكر الفروكتوز ما يقارب 38% وسكرالكلوكوز بنسبة 30% من السكريات الاساسية (Ebenezer & Olubenga, 2010)، و كما يحتوي على انواع اخرى من السكريات ولكن بنسب وكميات اقل كالسكروز والمالتوز والتي لا تزيد عن 5% ونتيجة لاضافة انزيم Invertase من قبل النحل اثناء تصنيع العسل تتضاءل هذه النسبة الى 1% نتيجة لتحويل سكر السكروز الى الكلكوز و الفروكتوز (Orantes & Torres, 2009)، و تختلف نسبة السكريات في عدة انواع منه حيث ان عسل الجت حاوي على 33.4% كلكوز ، و 39,1% فروكتوز ، في حين إن عسل البرسيم يحوي على 30.7% كلكوز ، و 38,4% فروكتوز ، و 1% سكروز ، أما عسل الحمضيات يكون حاوي على 32% كلكوز، و 39.9% فروكتوز ، و 2.8% سكروز(Codex, 2001).

تمتاز السكريات الموجودة بالعسل الطبيعي عن غالبية السكريات الموجودة في نظامنا الغذائي في كونها بسيطة ولاتحتاج الى عمليات الهضم حيث تكون جاهزه للامتصاص ولا ترهق الجهاز الهضمي ، و قد تحولت الى صورتها البسيطة في بطون شغالات النحل بعد جمع الرحيق وهذه تعد من احدى مميزات العسل كمادة سكرية (الانصاري ، 2007) .

2-1-4-2 البروتينات Proteins

البروتينات عبارة عن مواد عضوية يدخل في تركيبها الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والنتروجين بصورة اساسية بالإضافة الى بعض العناصرغير العضوية كالفسفور و الكبريت واليود وغيرها ، وتتكون البروتينات من وحدات بسيطة تدعى بالأحماض الأمينية ، وتعد البروتينات المواد البنائية لانسجة الجسم وكذلك في الكثير من مكوناته كالاجسام المضادة والبروتينات الناقلة (Vasudevan *et al*., 2016) .

تعد البروتينات والاحماض الامينية الداخلة في تركيب العسل قليلة حيث تبلغ نسبتها حوالي 0.25% ، ومن هذه الاحماض الامينية Aspartic acid و Glutamic acid و Valine و Isoleucine و Leucine و Phenylalnine، أما الحامض الاميني البرولين Proline والناتج عن لعاب النحل تكون نسبته حوالي 0.048% (Ashurst & Dennis, 2013).

تشكل الانزيمات بروتينات العسل الرئيسية حيث يضيفها النحل خلال عملية تكوين العسل ومن هذه الانزيمات الدياستيز (الاميليز)(Diastase (Amylase والذي يعمل على هضم النشأ والكلايكوجين (النشويات) الى وحدات صغيرة من سكر الكلكوز ، وأنزيم الانفرتيز (السكرايز) (Invertase (Sucrase والذي يقوم بتحويل السكروز الى الكلكوز و الفركتوز ، وكذلك أنزيم الكلكوز أوكسيدز و الكتاليز (Glucose oxidase and Catalase) والذي يقوم بأنتاج حامض الجلوكونيك Gluconic acid وفوق أوكسيد الهيدروجين H_2O_2 واللذان يعطيان العسل الفعالية ضد البكتريا (Oruç *et al*., 2017).

3-1-4-2 الفيتامينات Vitamins

يحتوي العسل على عدد من الفيتامينات الا أن كميتها فيه قليلة جداً ، ومعظم هذه الفيتامينات يعود مصادرها لحبوب اللقاح الموجودة فيه ولذلك فأذا ما تم تصفية العسل من هذه الحبوب يصبح فقيراً بالفيتامين ، يعد فيتامين ب وأنواعه (B Complex) الاكثر تواجد في العسل اذا ماقورن ببقية انواع الفيتامينات (العريفي ، 2010).

لقد أشار Bogdanov (2008) بأن العسل يساهم بجزء من احتياج الجسم للفيتامينات في الاستهلاك اليومي الموصى به لكل 100 غم إذ تقدر كمية الثيامين (thiamin B1) 0.01 ملغم الذي يلعب دوراً في بعض الفعاليات العصبية ، والرايبوفلافين (Riboflavin B2) 0.02 ملغم الذي يعمل كمساعد انزيمي Co-enzyme (FAD+ , FMN) في العديد من التفاعلات الحيوية المهمة ، والنياسين (Niacin B3) 0.2 ملغم الذي يعمل كمساعد انزيمي (NAD+ , NADP+) في عمليات الاكسدة والاختزال التي تحدث في تفاعلات السلسلة التنفسية في مايتوكوندريا الخلية ، وحامض البانتوثينك (Panthothenic acid B5) 0.1 ملغم الذي يدخل في عملية تصنيع مادة الاستيل-كوأي Acetyl-CoA الذي هو من أهم النواقل الكيميائية إذ يدخل في الكثير من التفاعلات الحيوية ومن أهمها عملية تخليق الستيرويدات Steroidogenesis من الكولستيرول ، ومن الجدير بالذكر بأنه يحتوي على كمية من مادة الاستيل-كولين Acetylcholine بنسبة تتراوح من (0.06 – 5) ملغم/كغم والذي يعد من اهم النواقل العصبية ، أما فيتامين B6 (Pyridoxin) الذي تقدر كميته 0.3 ملغم فهو يدخل في عمليات أيض البروتينات و تكوين بعض النواقل العصبية المهمة لعمل الجهاز العصبي (Serotonin , Noradrenalin (Epinephrine) ، وتبلغ كمية فيتامين C (Ascorbic acid) 2.5 ملغم الذي يعد من مضادات الاكسدة المعروفة و يعمل على زيادة فعالية الجهاز المناعي والقضاء على المسببات المرضية المختلفة ، ويوجد فيتامين K (Phyllochinon) بكمية تقدر بـ0.02 ملغم الذي يعد من أهم المركبات التي تعتمدعليها عوامل التخثر في تكوين الخثرة (Waycar & Alquadhi, 2016; Vasudevan *et al*., 2016).

2-1-4-4 المعادن والعناصر النزرة Minerals And Trace Compounds

تختلف كمية المعادن في العسل حيث توجد على شكل أملاح ومن المعروف إن نسبة المعادن في العسل تختلف حسب النوع وبصفة عامة فأن الأعسال داكنة اللون تكون غنية بالاملاح المعدنية وأكثر من الاعسال الفاتحة اللون حيث تتراوح النسبة مابين 0.04% في العسل الفاتح اللون الى 0.2% في العسل الداكن ، وهذه الكمية يحدّدها نوع التربة التي جمع النحل من رحيق أزهارها (العريفي ، 2010).

يعد البوتاسيوم العنصر الرئيس في العسل حيث يبلغ معدل الثلث من الوزن الكلي الى جانب عناصر أخرى كالصوديوم ، الكالسيوم ، النيكل ، الالمنيوم ، المنغنيز ، الزنك ، الحديد ، الفسفور ، الكروم ، و السيلينيوم والذي يعد من العناصر المهمة في كبح والتقليل من فعالية الجذور الحرة (Cantarelli *et al*., 2008).

2-1-4-5 المركبات الفينولية ومركبات العطرية

Aromatic and Phenols Compounds

المواد التي تتطاير في العسل هي المسؤولة عن الرائحة في العسل ، حيث عزلت هذه المركبات من الرحيق ووجد إن أصل هذه المركبات المصدر النباتي التي جمعت منه (Estevinho *et al*., 2008) .

تعد الفينولات المتعددة Polyphenols من أهم المجاميع المكونة للعسل حيث لها الدور الكبير فيما يتعلق بالخصائص الوظيفية للعسل وتشكل الفلافونيدات الجزء الرئيس منها مثل : Quercetin، Luteolin ، Apigenin، Chrysin ،Galangin والجزء المتبقي منها هي الاحماض الفينولية ومشتقاتها مثل : Ellagic acid ، Gallic acid ، Syringic acid ، Caffeic acid (Lianda, 2012 ; Ahmed *et al*., 2018) ، وتلعب هذه المركبات دوراً كبيراً في جعل العسل من المصادر الغنية بمضادات الأكسدة الطبيعية (Tohamy *et al*., 2014).

يعود الفعل المضاد للاكسدة للمركبات الفلافونيدية الموجودة في العسل الى تركيبها الكيميائي الذي يحتوي على المجاميع الهيدروكسيلية ROH التي تقوم بمنح ذرة الهيدروجين الى الجذور الحرة و تجعلها مركبات قليلة الفعالية ، بالإضافة الى قابلية المركبات الفلافونيدية على تقييد الأيونات الحرة مثل Cu^{+2} و Fe^{+2} المحفزة على نشوء أنواع جديدة من الجذور الحرة عند تفاعلها مع جذر فوق الاوكسجين السالب ، و بذلك تكون قادرة على كسر سلسلة تفاعلات الاكسدة للجذور الحرة أذ تتراوح فعالية الفلافونيدات المضادة للاكسدة بما يعادل 4 او 5 مرات من فعالية فيتامين C و E على التوالي (Vasudevan *et al*., 2016).

5-2 التأثيرات الوظيفية المختلفة للعسل

Different Physiological Effects of Honey

أستعمل الانسان العسل في علاج الامراض منذ القدم ، وربما من قبل تاريخ الطب نفسه حيث ذكرت الكتابة الاولى التي وجدت على الالواح والرُقم الطينية السومرية من قبل 2100-2000 سنة قبل الميلاد بأنه يمكن استعماله كدواء ومرهم أيضاً نتيجة لخصائصه الفعاله فتوارث هذا الاعتقاد جيلاً بعد جيل (Crane, 1975) ، وعلى الرغم من توصل العلماء الى معرفة التحليل الكيميائي للعسل إلا أننا ما زلنا نجهل الكثير من الآليات التي يمارس بها دوره في علاج العديد من الامراض ، و كذلك المركبات الجزئية له ، و إن أستعماله له تاريخ طبي طويل لأن جميع الثقافات لديها موروثها من الطب الشعبي Traditional medicine والتي أستخدمت منتجاته كحبوب اللقاح ، الغذاء الملكي ، شمع العسل ، وسم النحل (Sforcin *et al*., 2017). بحيث وجدوا بإن لهذه المنتجات أنشطة مضادة للالتهابات ، مضادة للبكتيريا ، مضادة للفطريات ، مضادة للفيروسات ومضادات للأكسدة (Erejuwa *et al*., 2012) ، وقد ثبت أيضاً أن منتجاته الطبيعية تمنع نمو الخلايا السرطانية والأورام الخبيثة و تحفز الخلايا غير الطبيعية على الموت المبرمج (Suzki *et al*., 2002).

يعد العسل من اكثر المواد الطبيعية المقاومة او المضادة للاحياء المجهرية كالبكتريا والفايروسات لأن المحتوى المائي فيه اقل من 20 % وبذلك فهو يعمل على سحب المحتوى المائي للعديد من انواع البكتريا وبالتالي يؤدي الى هلاكها أو من خلال المركبات الانزيمية والاحماض الايثرية Aromatic acid ، وكذلك المركبات الفينولية والفلافونويدات الحاوي عليها والتي تكون ذات منشأ نباتي ، وكما ان انخفاض قيمة الاس الهيدروجيني PH لها الدور الكبير في تثبيط نمو هذه الكائنات المجهرية وبذلك استخدم العسل في علاج الكثير من الامراض البكتيرية وكذلك دخل في العديد من الاستخدامات الطبية المختلفة كشفاء الجروح الناتجة عن الحروق السطحية لما له من دور فعال (الجنابي ، 2010 ; Baghel *et al*., 2009) ، وقد وجد بأنه يحتوي على نشاط مضاد للأكسدة لاحتوائه على العديد من المركبات كأنزيم الجلوكوز أوكسيديز Glucose oxidase ، و الكاتلاز Catalase ، وحمض الأسكوربيك Ascorbic acid ، و الفلافونويدات Flavonoids ، والأحماض الفينولية Phenolic acids ، والمشتقات الكاروتينية Carotenoid derivatives ، والأحماض العضوية Organic acids ، والأحماض الأمينية والبروتينات (Yaghoobi *et al*., 2008) ، و يجب أن يؤخذ بنظرالاعتبار أن نشاط مضادات الأكسدة تعتمد على الأصل النباتي له حيث تختلف من نوع لآخر، وقد وجد بأن هناك علاقة ارتباط طردية بين النشاط المضاد للأكسدة والمحتوى الفينولي له لأنه يعمل على زيادة المواد المضادة للأكسدة في الجسم (تركيز فيتامين C في الدم بنسبة 47 ٪ ، بيتا - كاروتين بنسبة 3 ٪ ، و الجلوتاثيون المختزل GSH بنسبة 7 ٪) (Bogdanov *et al*., 2008).

بيّنَ Zidan وآخرون (2006) إن العسل يعمل على تقليل الاعراض الجانبية التي قد ترافق مرضى السرطان اثناء المراحل العلاجية باستخدام الاشعاع وكذلك بالعلاج الكيميائي فهو يعمل على تحسين نوعية وعدد خلايا الدم بشكل عام خلال العلاج الكيميائي وان منتجاته كحبوب اللقاح تمتلك فعالية مضادة للاكسدة ، و كذلك يعمل المستخلص المائي منها على خفض من عملية بيروكسيدة الدهون Lipid Peroxidation وله القدرة على زيادة النشاط المضادة للأكسدة والذي ينطوي عليه كبت فعالية الجذور الحرة مما يؤدي إلى زيادة النشاط المحتمل في تخفيفه عن الآثار الجانبية السامة (Tohamy *et al*., 2014).

اشارت دراسة كل من Osaman (2011) و Abdul-Ghani وأخرون (2008) ان للعسل دورا كبيرا في زيادة الخصوبة لأنه يعمل على تحسين نوعية وكمية النطف الموجودة في السائل المنوي من خلال تحسين عملية تكوين النطف وكذلك الهرمونات المسيطرة عليها .

حددت نتائج بعض الدراسات نهجاً علاجياً طبيعياً جديداً يعتمد على تعديل عملية الموت المبرمج والتي يسببها الإجهاد المرضي بواسطة تحسين تكوين النطف من خلال عمل العسل كمضاد للأكسدة فهو يقلل من الضرر الخلوي وموت الخلايا المبرمج وكذلك يوفر تأثيرات وقائية كبيرة على إنتاج الهرمونات الجنسية (Hemadi *et al*., 2013 ; Gholami *et al*., 2018).

الفصـــل الثالث

المواد وطرائق العمل

Materials & Methods

المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

3 -1 المواد والأدوات والأجهزة المستعملة

3 -1-1 المواد الكيميائية Chemical materials

جدول (3-1) المواد الكيميائية مع الشركات المصنعة لها

ت	المواد الكيميائية	المنشأ	الشركة المصنعة
1	صبغة الهيماتوكسلين Hematoxylin stain	England	BDH
2	صبغة نجروسين Nigrosine	India	Himedia
3	محلول ملح الفسيولوجي Normal Physiological Slain 0.9%	India	Ahlcon
4	أوكسيد الزئبقيك الأحمر Red Mercuric oxide	England	BDH
5	ايثانول Ethanol %96	England	BDH
6	ايثانول مطلق Absolute alcohol %99	Netherland	J.T.Baker
7	حامض الخليك الثلجي(Glacial Acetic acid)	Spain	Scharlau
8	حامض الهيدروكلوريك المركز HCl	England	BDH
9	حامض ثايوباربيوترك TBA	England	Hopkin & Williams
10	حامض خليك ثلاثي الكلور TCA	England	BDH
11	زايلين Xylene	Spain	Scharlau
12	شب البوتاسيوم	Germany	Mark
13	شمع البرافين Paraffin wax	Germany	Merck
14	صبغة الايوسين Eosin stain	England	BDH
15	عدة قياس الهرمونات Testosterone – LH – FSH	USA	Monobind-Inc.
16	عسل النحل الطبيعي Honey-bee		
17	فورمالين Formalin	Germany	Merck
18	كلوروفورم Chloroform	England	BDH
19	ماء مقطر Distilled Water	-	-
20	محلول التحميل (D.P.X)	India	Thomas Baker
21	محلول الفسيولوجي السكري Normal Physiological sugar 5%	Egypt	ADWIC

3 -1-2 الادوات المستعملة

جدول (3 - 2) الادوات المستعملة مع اسم الشركة المصنعة والمنشأ

ت	اسم الادوات	المنشأ	الشركة المصنعة
1	ادوات بلاستكية مختلفة الاحجام	Denmark	Nunclon
2	ادوات زجاجية مقاومة الحرارة Pyrex	France	Pyrex
3	انابيب اختبار زجاجية Test tube	India	Super star
4	انابيب غير حاوية على مادة مانعة التخثر	Jordan	Gold star
5	انابيب مانعة للتخثر EDTA tubes	Jordan	Gold star
6	اواني تلوين زجاجية Staining Gar	Pakistan	S.I.E.
7	سلة اواني التصبيغ Basket Staining Gar	Germany	Harshman
8	عدة تشريح Dissecting Set	Pakistan	S.I.E.
9	ماصات دقيقة Micropipette	Germany	Human
10	محاقن طبية Disposable Syringes	China	Oxygen
11	ورق ترشيح	Belgium	Zelpa

3-1-3 الاجهزة المستعملة

جدول (3 - 3) الاجهزة المستعملة حسب المنشأ والشركة المصنعة

ت	اسم الجهاز	المنشأ	الشركة المصنعة
1	ثلاجة Refrigerator	Lebanon	Concord
2	جهاز الاشعة السينية X-Rays device	Japan	Shimatzu
3	جهاز المشراح اليدوي Rotary Microtome	Italy	Histo-line
4	جهاز الطرد المركزي Centrifuge	USA	Bio-Rad
5	جهاز تحليل الدم الذاتي Automated cell counter	Japan	Sysmex-800
6	جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer	Japan	Shimatzu
7	جهاز ELISA	USA	BioTek
8	حاضنة Incubator	Germany	Memmert
9	حمام مائيWater bath	Germany	Memmert
10	ساعة توقيت Timer	China	Seiko
11	صفيحة ساخنة Hot plate	India	Tjlassco
12	فرن كهربائي Electric oven	Germany	Xmta
13	كاميرا رقمية Digital Camera	Germany	ZEISS

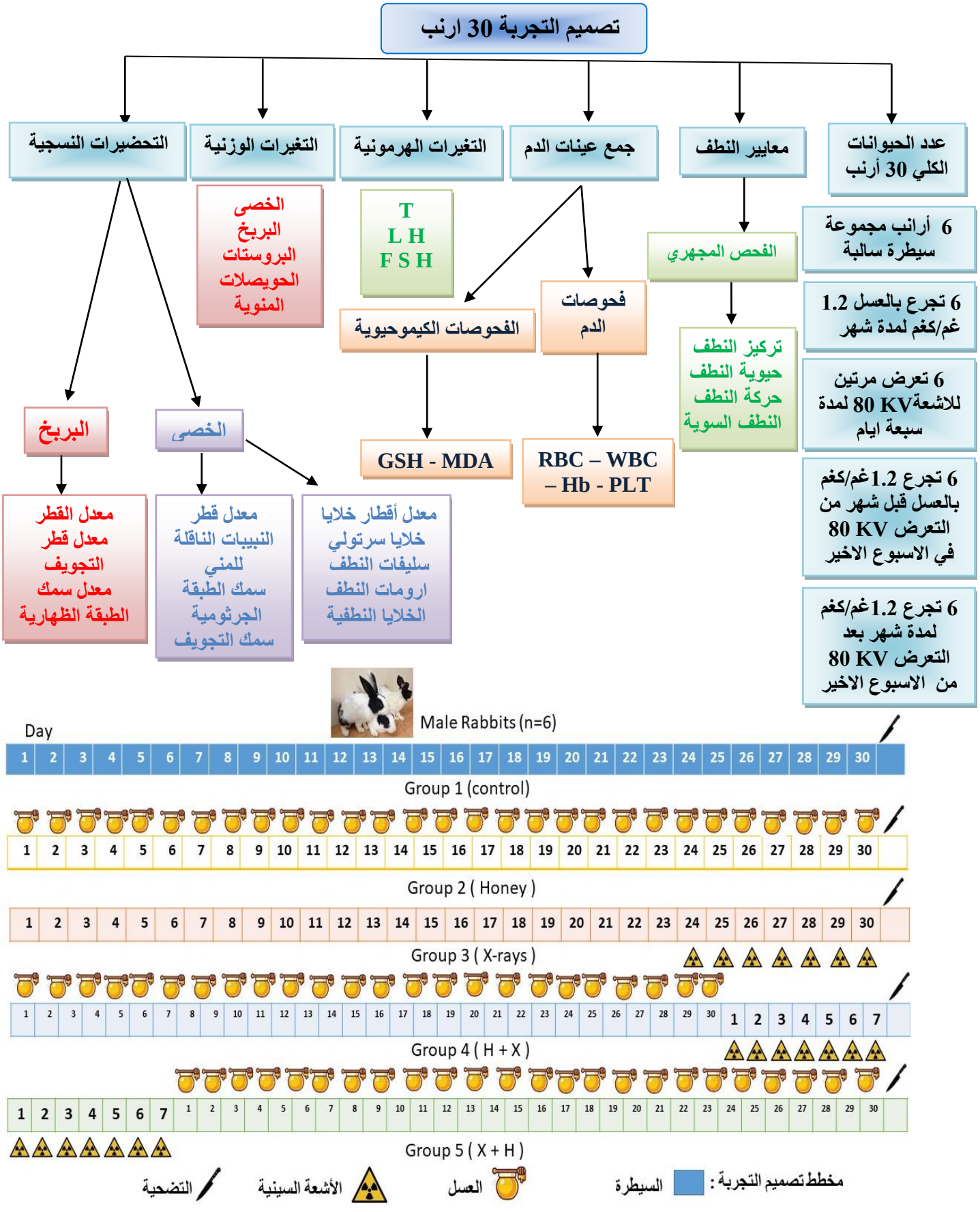
ت	اسم الجهاز	المنشأ	الشركة المصنعة
14	**مازج Vortex**	China	CYAN
15	**مجهر ضوئي Light Microscope**	Japan	Olympus
16	**مجهر ضوئي مركب Compound light microscope**	Germany	ZEISS
17	**مجهز طاقة Power Supply**	India	Maxima
18	**ميزان حساس سعة 1500 غم**	Germany	Sartorius
19	**ميزان حساس سعة 330 غم**	Germany	Sartorius

3- 2 حيوانات التجربة Experimental animals

أستخدمت في هذه التجربة (30) من ذكور الارانب البالغة و بمعدل أوزان تتراوح ما بين(1250-1730)غم شكل (3-1) ، قد وضعت في اقفاص التربية والمفروشة بنشارة الخشب تحت ظروف حرارية بمعدل (20- 25مº) ومدة اضاءة 12 ساعة باليوم وتهوية جيدة وتغذيتها على عليقة الدواجن التي جلبت من مطحنة الكفيل للدواجن الواقعه في ناحية الأبراهيمية/ كربلاء والمتكونة من (10% بروتين خام و20%جريش فول الصويا و35%طحين الحنطة و35%جريش ذرة أضافة الى فيتامينات ومعادن 1مللتر/كيلوغرام)(Cynthia,2007) ، وتوفير الماء بصورة حرة، كما وتم فحص الأرانب للتأكد من سلامتها وخلوها من الأمراض في المستشفى البيطري – كربلاء وتركت الحيوانات للتأقلم لمدة أسبوعين.

صورة (3-1) الارانب المحلية المستخدمة صورت بكاميرا نوع Sony

3-3 تصميم التجربة Experimental Design



صورة (3-2) : مخطط يوضح توزيع مجاميع التجربة وطريقة تصميمها

4-3 مجاميع التجربة Experimental Groups

قسمت الحيوانات المختبرية المعدة للتجربة عشوائيا الى خمسة مجاميع بواقع (6) ذكور لكل مجموعة وعلى النحو الأتي (صورة 3-2) :

1- المجموعة الأولى G1:- تركت دون تعرض لتشعيع أو تجريع العسل وجرعت فموياً بمحلول ملحي فسيولوجي(0.9% NaCl) **Normal Physiological Slain** وعدت مجموعة سيطرة سالبة.

2- المجموعة الثانية G2:- جرعت عسل البرسيم فموياً بمقدار 1.2 غم/كغم من وزن الجسم لمدة شهر بالأعتماد على (Mohamed *et al.*, 2012a; Mohammed, 2014).

3- المجموعة الثالثة G3 : عرضت للاشعة السينية بفولتية مقدارها (80) kv لمدة دقيقة خلال فترة النهار وعلى بعد 70 سم مرتين باليوم بصورة متتالية و لمدة اسبوع وعدت مجموعة سيطرة موجبة (Bala *et al.*, 2017 ; العوادي ، 2015).

4- المجموعة الرابعة G4: جرعت فموياً 1.2 غم/كغم بالعسل من وزن الجسم لمدة الشهر وعرضت في الاسبوع الاخير للأشعة وبنفس الاجراء المتبع أعلاه بقوة (80) kv لمدة دقيقة خلال فترة النهار وعلى بعد 70 سم مرتين باليوم بصورة متتالية.

5- المجموعة الخامسة G5: تركت بدون تعرض للاشعة او تجريع بالعسل الى نهاية الشهر وعرضت في الاسبوع الاخير للأشعة بقوة (80) kv لمدة دقيقة خلال فترة النهار وعلى بعد 70 سم مرتين باليوم بصورة متتالية وبعد ذلك جرعت فموياً بالعسل1.2غم/كغم من وزن الجسم ولمدة شهر .

صورة (3-3): أ- لوحة التحكم . ب- تعريض الأرانب للاشعة بواسطة جهاز نوع Shimatzu

5-3 جمع الاعضاء المدروسة Collection of Organs

تم تخدير الحيوانات بأستخدام مادة التخدير (الكلوروفورم) عن طريق وضع قطنة حاوية على المادة المخدرة في علبة كبيرة تضم الارنب ليتم تخديره عن طريق التنفس ، بعدها سحب الدم (5 مل) من القلب مباشرة عن طريق طعنة القلب للحصـــول على اكــبر كــمية من الدم ، ثم وضعت عينات الدم في انابيب تحتوي على مانع التخثر (EDTA) اذ تم رجها بشكل خفيف لمنع تخثرالدم لغرض اجراء الفحوصات الفسلجية ، وقد وضعت عينات الدم الخاصة باجراء الفحوصات الكيموحيوية الدموية في انابيب اختبار خالية من أي مانع تخثر ووضعت في جهاز الطرد المركزي لفصل مصل الدم بسرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة و تم حفظ الأمصال في الثلاجة في درجة حرارة (C˚ 20-) لإتمام الفحوصات الكيموحيوية ، بعدها تم فتح التجويف ألبطني بوساطة مشرط ومقص حاد وتم استئصال الأعضاء الخاضعة للدراسة (الخصى، البربخ، البروستات، الحويصلات المنوية)، وتم وضعها في طبق بتري (Petri dish) حاوي على محلول الملح الفسيولوجي حتى لا تجف، و بعد ذلك وضعت على ورق ترشيح لغرض تجفيفها من المحلول الفسيولوجي ثم وزنت الأعضاء بميزان حساس وسجلت البيانات .

6-3 فحوصات الدم Blood test :

تم استخدام جهاز تحليل الدم الذاتي (Automated cell counter) نوع (Sysmex-800, Japan) يعمل هذا الجهاز على مبدأ العد الالي لخلايا الدم المختلفة يتم حقن العينة (انبوبة جمع الدم المانعة للتخثر EDTA) في المكان المخصص في الجهاز . ومن مميزات هذا الجهاز تقدير معايير الدم المتمثلة قياس أعداد كريات الدم الحمر (RBC) ، أعداد خلايا الدم البيض (WBC) ، أعداد الصفيحات الدموية (PLT) ، تقدير مستوى هيموغلوبين الدم (Hb) بدقة عالية وبأستخدام كمية قليلة من عينة دم وبفترة زمنية قصيرة .

3 –7 المعايير الكيموحيوية Biochemical parameters :

3 – 7– 1 قياس تركيز المالونداي الديهايد (MDA) في مصل الدم .

لقياس تركيز المالونوالديهايد استعملت طريقة تفاعل حامض الثايوباربيتيورك (Thiobarbituric acid (TBA وحسب هذه الطريقة، قيس تركيز المالونديالديهايد (MDA) الذي يمثل احد النواتج الرئيسية لعملية اكسدة الدهن ويعد مستواه مؤشرا لهذه العملية، اذ يعتمد القياس على التفاعل بين المالونداي الديهايد مع (TBA) (Trush *et al.*, 1981) .

المحاليل المستعملة

1- محلول الثايوبارباتيورك (TBA- solution) :

يحضر باذابة 0.6 غم من مسحوق الـ TBA بوضعه في انبوبة زجاجية ويضاف تدريجياً الماء المقطر ليصل الى الحجم النهائي الى 100 مللتر وبعد ذلك توضع في حمام ساخن بدرجة حرارة 37 م^o لمدة 24 ساعة ويحضر هذا المحلول عند الاستعمال.

2- محلول حامض الخليك ثلاثي الكلور (TCA-solution) Trichloro Acetic Acid

يحضر هذا المحلول بتركيزين، التركيز الاول 17.5% يحضر بإذابة 17.5 غم من مادة TCA في 100 مللتر من الماء المقطر، والتركيز الثاني 70% يحضر بإذابة 70 غم من المادة نفسها في 100 مللتر من الماء المقطر، ويحفظ في الثلاجة لحين الاستخدام.

طريقة العمل

1. يؤخذ 150 مايكروليتر من مصل الدم و يضاف اليه 1 مل من محلول TCAبتركيز 17.5%، ويضاف 1 مللتر من محلول TBA الى المزيج، ويرج جيدا وتحضن الانابيب في ماء مغلي لمدة 15د.
2. تبرد العينات ويضاف اليها 1 مللتر من محلول TCA بتركيز 70 % ويترك المزيج بدرجة 37 مئوية لمدة 20 دقيقة.
3. يفصل الراشح باستعمال جهاز الطرد المركزي بسرعة 2000 دورة/دقيقة ولمدة 5 دقائق.
4. تقرأ الإمتصاصية عند الطول الموجي532 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف الضوئي ويحسب مستوى MDA حسب المعادلة الآتية : $serumMDA = \frac{Absorbance}{d \; X \in} X \; D.F$

وتقرأ أمتصاصية العينة عند 532 نانوميتر.

الحسابات :

- *Serum MDA* : تركيز المالونداي الديهايد
- *Absorbance* : الامتصاصية (من الجهاز)
- *d* =عرض الخلية (1سم وهو ثابت)
- ε= معامل الممتصية (1.56×10^5 M^{-1} cm^{-1})
- *D.F* = معامل التخفيف و يساوي 5.15

2-7-3 قياس مستوى تركيز الكلوتاثيون (GSH) في مصل الدم

تم قياس تركيز الكلوتاثيون في مصل الدم باستعمال طريقة كاشف المان Ellman المتبعة من قبل (Moron *et al.*, 1979).

المحاليل المستعملة

1. محلول حامض السلفوسالسيليك solution sulfosalicylic acid

يحضر باذابة 4 غم من حامض السلفوسالسيليك في 100 ملليلتر من الماء المقطر ويحفظ في الثلاجة.

2. محلول دارئ الفوسفات solution phosphate buffer

يحضر بمزج ($0.6\ M\ KH_2PO_4$) و($0.08\ M\ Na_2HPO_4$)، ويضبط الاس الهيدروجيني عند 8.

3. محلول كاشف المان Elman's

يحضـر بتركيـز 0.1 ملي مول باذابة 0.00396 غم من مادة 5 - 5 dithiobis 2- nitrobenzoic acid (DTNB) في 100 ملليلتر من المحلول المنظم ويحفظ الكاشف في الثلاجة.

طريقة العمل

1. مزج حجم متساوي (150) مايكروليتر من مصل الدم ومحلول حامض Sulfosalicylic acid بتركيز 4%.
2. فصل الراشح بإستعمال جهاز الطرد المركزي بسرعة 2000 دورة /دقيقة لمدة 5دقائق.
3. سحب 150 مايكروليتر من الراشح الى انبوبة اختبار، واضيف اليها 4.5 مللتر من كاشف المان 0.1Ellmans ملي مول، وتترك لمدة 5 دقائق.
4. قرأت الامتصاصية للمحلول باستعمال جهاز الطيف الضوئي عند الطول الموجي 412 تم حساب تركيز الكلوتاثايون في مصل الدم باستخدام المعادلة الاتية :

$$\text{تركيز الكلوتوثايون (ميكرومول/ مول)} = \frac{\text{Absorbance}}{E^o \times L}$$

$E^o = 13600\ M^{-1}\ CM^{-1}$

L =light path (Cm)

3 –8 الدراسة الهرمونية Hormonal study :

استعملت طريقة التقدير المناعي الممتص المرتبط إنزيميا (Enzyme-Linked (ELISA Immunosorbent Assay في تقدير مستويات الهرمونات في المصل وتمت قراءة الامتصاصية على الطول ألموجي 450 نانومتر ، حيث تم قياس تراكيز كل من الهرمونات الاتية (الهرمون المحفز للجريبات FSH– الهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH- الشحمون الخصويT) في مختبرات المستشفى الحسيني العام وذلك باستعمال عدة التحاليل (Kits) الخاصة بكل هرمون والمصنعة من قبل شركة Monobind- Inc. ذات المنشأ الامريكي وباستعمال جهاز ELISA reader وهي كالأتي:

3–8–1 **قياس مستوى هرمون الشحمون الخصوي**

Estimation of Testosterone hormone level

1- تم تثبيت العدد المناسب من الحفر wells على الحامل الخاص بها والمجهز مع طقم الهرمون.
2- أخذ 20 مايكرولتر من مصل الدم والحجم نفسه من المادة القياسية Standard وتوضع هذه الأحجام في الحفر المهيئة لها .
3- يضاف 50 مايكرولتر من كاشف Testosterone- Hrp لكل حفرة .
4- يضاف 50 مايكرولتر من كاشف مضاد هرمون الشحمون الخصوي المستخلص من الأرنب Rabbit Antitestosterone Reagent لكل حفرة.
5- تمزج محتويات الحفر لمدة (20-30) ثانية مزجا جيدا ، ثم تحضن بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ولمدة 60 دقيقة.
6- تغسل الحفر بمحتوياتها برفق بالماء المقطر على نحو متقطع خمس مرات مع تجنب أستعمال ماء الحنفية .
7- تضاف 100 مايكرولتر من كاشف TMB (Tetramethylbenzidine) لكل حفرة.
8- تحضن الحفر بمحتوياتها بدرجة حرارة الغرفة (18-25) درجة مئوية في الظلام ولمدة 20 دقيقة .
9- يوقف التفاعل يأضافة 50 مايكرولتر من محلول الموقف للتفاعل Stop Solution(وهو عبارة عن حامض HCL ذي عيارية (1) N لكل حفرة مع المزج برفق لمدة (15-20) ثانية.
10- تقرا الأمتصاصية بأستعمال جهاز Elisa Reader لمحتويات كل حفرة عند الطول الموجي 450 نانوميتر (Tietz, 1995).

3-8-2 قياس هرمون المحفز للخلايا البينية (الهرمون اللوتيني Luteinizing Hormone)

Estimation of Inter Cellular Stimulating Hormone level

تم قياس تركيز كل هرمون باتباع الخطوات الآتية:

1- تثبيت العدد المناسب من الحفرWells على المسند الخاص بها والمجهز مع طقم الهرمون .

2- اخذ 50 مايكرولتر من كل من المصل والمادة القياسية ومواد السيطرة، تم وضعها في الحفر المهياة لها.

3- اضيف 100 مايكرولتر من كاشف الانزيم الرابط Enzyme conjugate لكل حفرة .

4- تم مزج محتويات الحفرة وخلطت بدقة لمدة 20-30 ثانية ثم حضنت الصفيحة عند درجة حرارة الغرفة (18- 25) مْ لمدة 60 دقيقة.

5- سكب الخليط المحضن من الحفر ثم غسلت الصفيحة بالماء المقطر خمس مرات وتوضع الحفر بمقلوب على ورق نشاف للتخلص من قطيرات الماء الزائدة بعد الغسل .

6- اضافة 100 مايكرولتر من المادة العاملة TMB لكل حفرة، ثم تمزج برفق لمدة 10 ثواني .

7- حضن الصفيحة بمحتوياتها عند درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم لمدة 15 دقيقة .

8- اضافة 50 مايكرولتر من المحلول الموقف Stop solution (1N HCL) لكل حفرة ، ثم مزجت المحتويات بدقة لمدة 15-20 ثانية.

9- قراءة الامتصاصية لكل حفرة عند الطول الموجي 450 نانومتر باستعمال جهاز ELISA reader (Kosasa, 1981).

3-8-3 قياس مستويات الهرمون المحفز الجريبات

Estimation of Follicles Stimulating hormone level

تم قياس مستويات الهرمون وباتباع الخطوات الاتية :-

1- تثبيت العدد المناسب من الحفرWells على المسند الخاص بها والمجهز مع طقم الهرمون .

2- اخذ 50 مايكرولتر من كل من المصل والمادة القياسية ومواد السيطرة، ثم وضعها في الحفر المهياة لها.

3- اضيف 100 مايكرولتر من كاشف الانزيم الرابط Enzyme conjugate لكل حفرة .

4- تم مزج محتويات الحفرة وخلطت بدقة لمدة 20-30 ثانية ثم حضنت الصفيحة عند درجة حرارة الغرفة (18- 25) مْ لمدة 60 دقيقة.

5- سكب الخليط المحضن من الحفر ثم غسلت الصفيحة بالماء المقطر خمس مرات وتوضع الحفر بمقلوب على ورق نشاف للتخلص من قطيرات الماء الزائدة بعد الغسل .

6- اضافة 100 مايكرولتر من المادة العاملة TMB لكل حفرة، ثم تمزج برفق لمدة 10 ثواني وحضنت الصفيحة بمحتوياتها عند درجة حرارة الغرفة في مكان مظلم لمدة 15 دقيقة .

7- اضافة 50 مايكرولتر من المحلول الموقف Stop solution (1N HCL) لكل حفرة ، ثم مزجت المحتويات بدقة لمدة 15-20 ثانية.

8- قراءة الامتصاصية لكل حفرة عند الطول الموجي 450 نانومتر باستعمال جهاز ELISA reader (Simoni *et al.*,1997).

9-3 دالة العضو-الجسم Organ-Somatic Index

تم وزن اعضاء الحيوانات الداخلة في التجربة والتي سجلت لاستخراج دالة العضو - الجسم حسب المعادلة التالية:

$$\text{دالة العضو- 100غم من وزن الجسم (ملغم)} = \frac{\text{وزن العضو}}{\text{100 غم من وزن الجسم}}$$ (أحمد ،2006).

10-3 حساب أقطار النبيبات ناقلة المني وتجويفها وخلايا الانطاف
Account of diameter of seminiferous tubule and spermatognic cells

أستعمل المقياس الدقيق العيني Ocular micrometer والذي تمت معايرته باستعمال المقياس الدقيق المسرحي Stage micrometer حيث تم قياس أقطار خلايا الانطاف وخلايا سيرتولي وكذلك اقطار وتجاويف النبيبات الناقلة للمني والتي تكون إما دائرية أو قريبة من الدائرية ثم حسب المعدل العام لها ولاستخراج قياس سمك الطبقة الجرثومية وذلك بقياس السمك من الغشاء القاعدي إلى الفراغ للنبيب ناقل المني وبواقع 10 قراءات لكل حيوان ثم استخرج المعدل العام لها (Akdere *et al.*,2015).

وتم قياس أقطار البرابخ للحيوانات باستخدام المقياس العيني الدقيق وبقوة 40X، حيث تم قياس أقطار النبيبات الدائرية أو القريبة من الدائرية وبمعدل 20 قراءة لكل حيوان ثم استخرج المعدل العام لها. كذلك يتم قياس سمك الطبقة الظهارية المبطنة البربخ من غشاء البربخ إلى تجويف البربخ وبمعدل 20 قراءة لكل حيوان ثم يتم استخراج المعدل العام لها (Balash *et al.*, 1987).

11-3 دراسة معايير النطف Sperms Parameters Study

1-11-3 تركيز النطف في البربخ Sperms Concentration in Epididymis

تم وزن البربخ الايسر ومن ثم تقطيعه في 1مل من المحلول الفسيولوجي السكري تركيز 5 % وبدرجة حرارة 37 م^{o} وأخذت قطرة من الخليط بواسطة ماصة باستور ووضعت على الشريحة الزجاجية النظيفة الخاصة بالعد Improved Hemocytometer بعد أن وضعت عليها غطاء الشريحه ، ثم تم فحصها في المجهر و بقوة تكبير × 40 ، و تم حساب تركيز النطف بالاعتماد على الطريقة الموصوفة في Ranawat & Bansal (2009) حيث تم الحساب في الخمس الحقول الصغيرة المخصصة لعد كريات الدم الحمراء وسجلت القراءات بعد ذلك ضرب الناتج×10^6 لمعرفة تركيز النطف في (1 مل) من البربخ .

2-11-3 النسبة المئوية للنطف المتحركة Sperms Motility Percent

أخذت قطرة من محلول البربخ ووضعت على شريحة زجاجية نظيفة ، وحسب معدل النسبة المئوية للنطف المتحركة في عشرة مجالات عشوائية ، وقد لوحظت جميع النطف بشكل فردي تحت المجهرنوع Olympus تحت القوة (40X) واعتبرت متحركة إذا كانت قد أظهرت أي حركة وحسب المعادلة الآتية:-

$$\text{النسبة المئوية للنطف المتحركة \%} = \frac{\text{عدد النطف المتحركة}}{\text{عدد النطف الكلي}} \times 100$$

(Bearden & Faquay, 1992).

3-11-3 النسبة المئوية للنطف السوية ولحيوية النطف Sperm Viability Percent and normality

أخذت قطرة من المحلول السابق الذكر ووضعت على شريحة زجاجية نظيفة وجافة وأُضيفت إليها قطرة من صبغة الايوسين-نكروسين والمحضرة آنيا، بعد ذلك خلطت القطرتان على الشريحة الزجاجية برفق ولمدة نصف دقيقة بوساطة حافة شريحة أخرى ، ثم اخذ بطرف الشريحة الثانية جزء من المزيج ، ويسحب بزاوية حادة وبرفق على الشريحة الأولى ، ووضعت جميع الشرائح الزجاجية المستخدمة بعد جفافها في الحاضنة بدرجة حرارة $37C^{o}$ ، وبعد تمام جفاف المسحة ، تم فحصها بالعدسة الزيتية ×100، ثم بعدها حسبت النسبة المئوية للنطف الحية (التي لم تأخذ الصبغة) والسوية في 100 نطفة من كل شريحة و أستخرجت النسبة المئوية اعتمادا على Bearden & Faquay , (1992).

$$\text{النسبة المئوية للنطف الحية \%} = \frac{\text{عددالنطف غير المصبوغة}}{\text{العددالكلي للنطف (مصبوغة و غيرمصبوغة)}} \times 100$$

12-3 التحضيرات المقاطع النسجية Histological preparations :

بعد التضحية بالحيوانات ، تم استئصال الاعضاء المراد دراستها وغسلت بالماء الجاري ثم نقلت للحفظ في محلول الفورمالين بتركيز 10 % وبعد 48 ساعة استخرجت من الفورمالين وغسلت بالماء الجاري لمدة ساعتين بعدها اجريت عليها سلسلة من العمليات اعتماداً على الطريقة المحورة والموصوفة في Suvarna وأخرون (2013) .

1-12-3 الانكاز والترويق Dehydration and Clearing

تم نزع الماء من النسيج وذلك بتمرير النماذج في سلسلة تراكيز تصاعدية من الكحول الاثيلي 70%، 80%، 90%، 100%، 100% ولمدة ساعة في كل تركيز بعدها روقت النماذج بوضعها في الزايلين .

3-12-2 الارتشاح Infiltration

بعد الانتهاء من عملية الترويق نقلت النماذج الى قناني حاوية على خليط من شمع البرافين Paraffin wax (ذي درجة انصهار 57-60˚م) المنصهر والمرشح والزايلين بنسبة 1:1 لمدة نصف ساعة داخل فرن كهربائي درجة حرارته 60˚م وذلك لابقاء الشمع منصهراً ولضمان تمام عملية التشريب الكامل للنماذج بالشمع ثم نقلت الى قناني اخرى حاوية على شمع البرافين داخل الفرن ايضاً لمدة ساعة واحدة بعد ذلك نقلت مرة اخرى الى قناني اخرى حاوية على شمع البرافين لمدة ساعة واحدة ايضاً.

3-12-3 الطمر Embedding

تم عمل قوالب من الشمع حاوية على نماذج العينات وذلك بصب الشمع في قوالب حديدية خاصة طمرت فيها النماذج وتركت في درجة حرارة المختبر لتتصلب ثم فصلت عن القالب وحفظت حتى وقت تقطيعها.

3-12-4 التشذيب و التقطيع Trimming & Sectioning

تم استعمال جهاز المشراح اليدوي الدوار (Rotary Microtome) لتقطيع النماذج وبسمك تراوح ما بين 5-6 مايكروميتر، ثم حملت اشرطة المقاطع على شرائح زجاجية Slides نظيفة وممسوحة بواسطة (آح ماير) بعد ان وضعت في حمام مائي درجة حرارته 45-50˚م لمدة دقيقة- دقيقتين لضمان فرش المقاطع بعدها تركت على صفيحة ساخنة (Hot Plate) لتجف بدرجة حرارة 37˚م.

3-12-5 التلوين والتحميل staining & Mounting

وضعت الشرائح في الزايلين لمدة 5 دقائق للتخلص من الشمع ثم مررت بسلسلة تراكيز تنازلية من الكحول الاثيلي (100%، 100%، 90%، 80%، 70%) لمدة دقيقتين في كل تركيز بعدها صبغت جميع المقاطع النسجية باستعمال صبغة هيماتوكسلين- ايوسين Haematoxylin-Eosin Stain والمحضرة مسبقاً وكالآتي :

أولاً :- ملون هيماتوكسلين هارس (Harri's Hematoxylin Stain) لإظهار البنيان النسجي للمقاطع بشكل عام والمحضرة على وفق طريقة بانكروفت وستيفن (Suvarna *et al.*, 2013) وهي كالآتي:

ت	المادة	الكمية
1	**مسحوق الهيماتوكسلين**	**2.5 غم**
2	**كحول اثيلي مطلق**	**25 مل**
3	**شب البوتاسيوم $AIK(SO_4)_2.12H_2O$ أو شب الأمونيا $NH_4AI(SO_4)_2.12H_2O$**	**50 غم**
4	**ماء مقطر دافئ**	**500 مل**
5	**أوكسيد الزئبقيك الأحمر(Red Mercuric oxide))**	**1.25 غم**
6	**حامض الخليك الثلجي(Glacial Acetic acid)**	**20 مل**

أذيب الهيماتوكسلين بالكحول المطلق ثم أضيف إلى الشب المذاب بالماء المقطر الدافئ وضع المزيج على النار حتى الغليان ثم أضيف إليه أوكسيد الزئبقيك الأحمر، برد مباشرةً بوضع الدورق الذي يحوي المزيج في الماء البارد وأضيف إليه حامض الخليك الثلجي ورشح الخليط قبل الاستعمال.

ثانياً : ملون الأيوسين (Eosin Stain)

حضرت وفقاً لطريقة بانكروفت وستيفن (Suvarna *et al.*, 2013) وهي كالآتي:-

حيث أذيب الأيوسين في الكحول بشكل جيد ثم أضيف إليه حامض الخليك الثلجي ورشح قبل الاستخدام.

ت	المادة	الكمية
1	**مسحوق الأيوسين**	**1غم**
2	**الكحول الأثيلي تركيز 70%**	**99 مل**
3	**حامض الخليك الثلجي (Glacial Acetic acid)**	**1 مل**

نقلت الشرائح الى الاواني الحاوي على الملونات حيث لونت بملون الهيماتوكسلين لمدة دقيقة واحدة ثم غسلت بالماء المقطر لمدة دقيقتين بعدها غطست بالكحول الحامضي لمرتين او ثلاث مرات لازالة الصبغة الزائدة ثم لونت بملون الايوسين ونقلت بعدها الى سلسلة تصاعدية من الكحول الاثيلي (70%، 80%، 90%، 100%، 100%) ولمدة دقيقتين في كل تركيز ما عدا التركيز الاخير وضعت فيه لمدة 5 دقائق ثم روقت بالزايلين لمدة 10 دقائق بعدها اجريت عليها عملية التحميل باستخدام مادة التحميل Distrine Plasticizer (D.P.X) Xylene لتثبيت غطاء الشريحة ثم تركت على صفيحة ساخنة لتجف لمدة 8 ساعات لتكون جاهزة للفحص .

13-3 التصوير المجهري Microphotography

تم تصوير المقاطع النسيجية بأستعمال مجهرضوئي نوع ZEISS Primo Star مزود بكاميرا رقمية Digital Camera نوع Carl Zeiss عالية الدقة.

14-3 التحليل الاحصائي Statistical analysis

تم أجراء تحليل التباين وفق التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) لدراسة تأثير العسل على المعايير المدروسة وأختبار معنوية الفروقات بين المتوسطات بأستخدام أختبار دنكن المعدل Revised Least Significant Differences (L.S.D) (الساهوكي والوهيب ، 1990).

الفصـــل الرابع

النتائـــج Results

النتائج Results

اولاً : الجانب الفسلجي :-

4-1 تأثير تجريع العسل على بعض المعايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت نتائج الجدول (4-1) أن تعريض ذكور الارانب المحلية للاشعة السينية لمدة 7 أيام أدى الى أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في المعايير الدمية مثل اعداد كريات الدم الحمر (RBC) واعداد خلايا البيض (WBC) ومستوى خضاب الدم (Hb) ومستوى اعداد الصفيحات الدموية (Platelet) ، في مجموعة ذكور الأرانب المعرضة للاشعة السينية مجموعة السيطرة الموجبة (G3) بالمقارنة مع مجموعة ذكور الارانب غير المعرضة للاشعة السينية السيطرة السالبة (G1) . كما يبين الجدول (4-1) أن تجريع مجاميع ذكور الارانب بالعسل في المجموعتين (G4 , G5) قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية أدى الى أرتفاع معنوية ($P<0.05$) في مستوى اعداد كريات الحمر (RBC) واعداد خلايا البيض (WBC) ومستوى خضاب الدم (Hb) ومستوى اعداد الصفيحات الدموية (PLT) مقارنة مع مجموعة السيطرة الموجبة (G3) ، وعدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجموعتين (G4، G5) فيما يخص هذه المعايير .

كما أشارت النتائج المبينة في الجدول (4-1) الى وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في اعداد كريات الدم الحمر (RBC) وخلايا الدم البيض (WBC) في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) مقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) فضلاً عن وجود أرتفاع في اعداد الصفيحات الدموية (PLT) ومستوى الهيموغلوبين (Hb) في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) ألا أن هذا الارتفاع لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) والتي تضم الحيوانات المجرعة بالعسل دون التعرض للاشعة السينية خلال فترة التجربة.

جدول (4-1) تأثير تجريع العسل بمقدار 1.2غم/كغم على بعض المعايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

المعايير / المجاميع	كريات الدم الحمراء R.B.C*10^6 / ml	الهيموغلوبين Hb g / dL	خلايا الدم البيضاء W.B.C*10^3/ ml	الصفيحات الدموية PLT*10^3 / ml
G1	5.70 A ±0.09	12.18 A ±0.25	5.44 A ±0.17	543.83 AB ±53.84
G2	6.84 B ±0.19	12.22 A ±0.24	8.06 B ±0.19	639.00 B ±51.72
G3	3.72 C ±0.19	7.80 B ±0.86	2.97 C ±0.48	277.83 C ±28.16
G4	5.39 AD ±0.29	11.62 A ±0.34	4.34 AC ±0.35	426.33 A ±30.37
G5	5.18 D ±0.09	11.43 A ±0.13	5.51 A ±0.24	421.33 A ±29.51

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وبعدها عرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي عرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وبعدها جرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

2-4 تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المالونداي الديهاد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أشارت نتائج الدراسة الحالية (الجدول 4-2) حدوث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في مستوى الكلوتاثيون GSH لمصل دم مجموعة الارانب المعرضة للأشعة السينية لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب السيطرة السالبة (G1).

أما عند تجربع ذكور الارانب (G4 ، G5) بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية قد أدى الى أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في مستوى الكلوتاثيون GSH مقارنة مع مجموعة ذكورالارانب السيطرة الموجبة والمعرضة للاشعة فقط (G3).

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة (الجدول 4-2) حصول ارتفاع غير معنوي ($P>0.05$) في مستوى الكلوتاثيون لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط (G2) مقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1).

يلاحظ من الجدول (4-2) وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في مستوى المالونداي الديهاد MDA لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1). كما وأشار الجدول (4-2) الى حدوث أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في مستوى المالونداي الديهاد MDA لمجاميع ذكور الارانب المجرعة بالعسل (G4 ، G5) قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية مقارنة مع مجموعة ذكور السيطرة الموجبة (G3) ، ومع ملاحظة وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) و مجموعة ذكور الأرانب المجرعة بالعسل فقط (G2). وكما أوضحت النتائج وجود انخفاض معنوي ($P<0.05$) في مستوى المالونداي الديهاد MDA لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط ولمدة 30 يوماً (G2) بالمقارنة مع مجموعة ذكور الارانب السيطرة السالبة (G1).

جدول (4-2) تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المانولديهايد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

المعايير / المجاميع	الكلوتاثيون GSH µ mol / L	المانولديهايد MDA µ mol / L
G1	32.62 AB ±1.31	14.38 A ±1.33
G2	42.09 B ±2.02	7.66 B ±0.79
G3	5.15 C ±0.91	66.79 C ±2.65
G4	22.06 A ±1.16	26.29 DE ±2.41
G5	28.98 AB ±1.65	22.77 E ±3.19

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وبعدها عرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وبعدها جرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

3-4 تأثير تجريع العسل على معدل مستوى هرمون الشحمون الخصوي T والهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH وهرمون المحفز للجريب FSH في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أوضحت نتائج الدراسة الحالية (الجدول 4-3) ان هنالك أنخفاضا معنويا ($P<0.05$) في مستوى هرمون الشحمون الخصوي T لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة بمجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1) ، بينما أدى تجريع مجاميع ذكور الارانب (G4 ، G5) بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية أرتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) في هرمون الشحمون الخصوي T مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3) ، ولوحظ أن هنالك أنخفاضا معنويا ($P<0.05$) للمجموعة (G4 ، G5) عند المقارنة بمجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1) و (G2) ، وبينت نتائج الجدول (4-3) وجود أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في مستوى هرمون الشحمون الخصوي لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) عند المقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1).

وقد أشارت النتائج كما في الجدول رقم (4-3) عدم وجود فروقات معنوية ($P>0.05$) في مستوى الهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH (الهرمون الليوتيني LH) بين مجاميع ذكور الارانب كافة.

فيما بينت نتائج الجدول (4-3) أن هنالك أنخفاض في مستوى الهرمون المحفز للجريب FSH لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية مجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مجموعة ذكور السيطرة السالبة (G1) ألا أن هذا الانخفاض لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) ، كما لوحظ أن تجريع العسل فقط لمجموعة ذكور الارانب (G2) أدى الى أرتفاع في مستوى الهرمون المحفز للجريبات FSH مقارنة مع مجموعة ذكور السيطرة السالبة (G1) الا أن هذا الارتفاع لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) ، كما وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية ($P>0.05$) في مستوى الهرمون المحفز للجريبات FSH بين ذكور الارانب كافة .

4-4 تأثير تجريع العسل على معالم النطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت نتائج الجدول (4-4) ان هنالك أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في اعداد النطف والنسب المئوية لحركة و حيوية النطف وكذلك في النسبة المئوية للنطف السوية لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمدة 7 أيام لمجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة بمجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1). بينما أدى تجريع مجاميع ذكور الارانب (G4 ، G5) بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية أرتفاعاً معنوياً ($P<0.05$) في كلاً من تركيز النطف و النسب المئوية لحركة وحيوية النطف وايضاً النسبة المئوية للنطف السوية مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3)، كما لوحظ حصول فروق معنوية ($P<0.05$) في أعداد النطف ، النسبة المئوية للنطف السوية وحيويتها في المجموعة (G 5) عند المقارنة مع مجموعة (G 4) (جدول 4-4).

وقد بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم (4-4) وجود أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في تركيز النطف و النسبة المئوية لحيوية النطف والنسبة المئوية للنطف السوية لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) عند المقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1).

جدول (4-3) تأثير تجريع العسل على معدل مستوى هرمون الشحمون الخصوي Tوالهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH وهرمون المحفز للجريبات FSH في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

الهرمون / المجاميع	هرمون الشحمون الخصوي Testosterone ng / ml	هرمون المحفز للخلايا البينية ICSH (LH) mIU / ml	هرمون المحفز للخلايا للحويصلات (FSH) mIU / ml
G1	0.720 A ±0.02	0.150 ±0.01	0.570 ±0.15
G2	0.860 B ±0.02	0.160 ±0.15	0.860 ±0.02
G3	0.130 C ±0.008	0.140 ±0.02	0.400 ±0.16
G4	0.460 D ±0.08	0.160 ±0.05	0.430 ±0.16
G5	0.540 D ±0.09	0.210 ±0.06	0.440 ±0.12

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

جدول (4-4) تأثير تجريع العسل على معالم النطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

متوسط النسبة المئوية للنطف السوية Normality %	متوسط النسبة المئوية لحيوية النطف Viability %	متوسط النسبة المئوية لحركة النطف Motility %	متوسط تركيز النطف Sperm concentration $1ml \times 10^6$	معالم النطف / المجاميع
85.80 A ±1.24	76.60 A ±1.71	89.00 A ±2.05	347.67 A ±14.16	G1
92.10 B ±1.28	85.70 B ±1.67	91.50 A ±2.52	485.50 B ±10.81	G2
60.30 C ±0.69	49.70 C ±1.11	52.00 B ±1.78	112.00 C ±9.71	G3
72.20 D ±0.97	63.60 D ±1.18	68.90 C ±1.37	182.17 D ±14.54	G4
80.20 E ±1.14	75.40 A ±1.57	71.20 C ±1.31	246.83 E ±16.59	G5

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

ثانياً : التغيرات الوزنية

5-4 تأثير تجريع العسل على أوزان اعضاء الجهاز التناسلي الذكري لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت نتائج الجدول (4-5) ان هنالك أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في اوزان الخصى والبرابخ لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمدة 7 أيام لمجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1).

وقد أشارت النتائج كما في الجدول (4-5) عدم وجود فروقات معنوية ($P>0.05$) في أوزان غدة البروستات بين مجاميع ذكورالارانب كافة.

بينما أدى تجريع مجاميع ذكور الارانب (G4 ، G5) بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية الى ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في أوزان الخصى والبرابخ بينما لوحظ عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في أوزان الحويصلات المنوية مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3) ، كما وتم ملاحظة عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في مجموعة (G5) عند مقارنتها مع مجموعين (G1، G2) فيما يخص أوزان الخصى ، وكذلك عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في مجموعة (G5) و (G4) عند مقارنتهما مع مجموعة أرانب السيطرة السالبة (G1) فيما يخص أوزان البرابخ.

وقد بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم (4-5) وجود أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في أوزان البرابخ والحويصلات المنوية كما لوحظ حصول ارتفاع ولكنه ليس معنوياً ($P>0.05$) في أوزان الخصى وغدة البروستات لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) عند المقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1).

6-4 تأثير تجريع العسل على دوال اعضاء الجهاز التناسلي الذكري (mg/100 g body weight) لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت نتائج الجدول (4-6) ان هنالك أنخفاضا معنويا ($P<0.05$) في اوزان دالة الخصى لمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمدة 7 أيام لمجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1) ومجموعة ذكور أرانب (G2) ، كما لوحظ وجود أنخفاض غير معنوي ($P>0.05$) في اوزان دالة البربخ بالمقارنة مع مجموعة ذكور الارانب للسيطرة السالبة (G1).

وقد أظهرت مجاميع ذكورالارانب (G4 ، G5) المجرعة بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية حدوث بعض التغيرات ولكن لم تصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) في دوال أوزان الخصى والبرابخ والحويصلات المنوية مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة فقط لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة (G3).

وقد بينت النتائج الموضحة في الجدول (4-6) وجود أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في أوزان دالتي البروستات والحويصلات المنوية ، كما لوحظ حصول ارتفاع في دالتي أوزان الخصى والبرابخ لمجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط لمدة 30 يوماً (G2) ولكنه لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) عند المقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1).

جدول (4-5) تأثير تجريع العسل على وزن اعضاء الجهاز التناسلي الذكري لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

معدل وزن الاعضاء (غم) / المجاميع	اوزان الخصى	اوزان البربخ	اوزان البروستات	اوزان الحويصلات المنوية
G1	2.75 A ±0.14	0.84 A ±0.06	0.350 ±0.008	0.460 A ±0.008
G2	3.04 A ±0.13	1.04 B ±0.06	0.400 ±0.012	0.530 B ±0.016
G3	1.51 B ±0.19	0.55 C ±0.03	0.370 ±0.016	0.480 AB ±0.008
G4	2.22 C ±0.16	0.78 A ±0.06	0.390 ±0.012	0.450 A ±0.004
G5	2.69 A ±0.80	0.77 A ±0.11	0.360 ±0.042	0.530 B ±0.033

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

جدول (4-6) تأثير تجريع العسل على دوال اعضاء الجهاز التناسلي الذكري (mg/100 g body weight) لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

الدالة mg/100 g body weight / المجاميع	دالة الخصى	دالة البربخ	دالة البروستات	دالة الحويصلات المنوية
G1	27.54 A ±1.42	8.37 AB ±1.41	3.49 A ±0.09	4.60 A ±0.09
G2	30.35 A ±1.63	10.35 A ±0.59	4.04 B ±0.13	5.34 B ±0.18
G3	15.09 B ±1.63	5.52 B ±0.30	3.72 AB ±0.16	4.77 AC ±0.10
G4	22.24 AB ±1.63	7.77 AB ±0.62	3.92 AB ±0.13	4.52 A ±0.06
G5	26.89 AB ±1.97	7.72 AB ±1.31	3.60 AB ±0.18	5.32 BC ±0.35

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

ثالثاً : الجانب النسجي

4-7 تأثير العسل على معدل قياسات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية واقطار سليفات النطف والخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية .

أوضحت نتائج الفحص المجهري للمقاطع النسيجية التابعة لخصى ذكورالارانب غير المعرضة للاشعة السينية والمجرعة بالمحلول الملحي الفسيولجي السيطرة السالبة (G1) عدم وجود تغيرات نسجية مرضية وكذلك وضوح مراحل عملية تكوين النطف والخلايا المنشأة لها ، حيث نلاحظ التوزيع الطبيعي لطبقات الخلايا الظهارية الجرثومية والتي تبدأ من طبقة الخلايا المولدة للنطف Spermatogonia المستندة على الغشاء القاعدي وبقية طبقات خلايا الانطاف في النبيب الناقل للمني (الصورة 4-1 و 4-2).

اوضحت النتائج المبينة في الجدول (4-7) و (4-8) والصورة (4-5) و الصورة (4-6) وجود أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل اقطار النبيبات ناقلة المني وفي معدل سمك الطبقة الجرثومية وكذلك وجود أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في معدل قطر التجويف لهذه النبيبات وحدوث أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في أقطار السليفات والخلايا النطفية ومعدل الاورومات النطفية في مجموعة ذكورالارانب المعرضة للاشعة السينية فقط لمجموعة السيطرة الموجبة (G3) مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب لمجموعة السيطرة السالبة (G1) ، كما بينت نتائج الفحص الخلوي تأثر عدد من الخلايا البينية (خلايا لايدك) ووجود مسافات بينية وحصول قلة ونقص في تجمعات الخلايا المنشأه للنطف وعدم انتظامها داخل النبيب المنوي (الصورة 4-5) .

عند تجريع مجاميع ذكور الارانب بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعة السينية كان له الأثر الايجابي على أنسجة ومعدل اقطار الخصى ، حيث اظهرت النتائج والمبينة في الجدول (4-7) و (4-8) والصور (4-7) و (4-8) للمجموعة الرابعة G4 (4-9) و(4-10) للمجموعة الخامسة G5 على التوالي تبين حصول أرتفاع معنوي ($P<0.05$) في معدلات اقطارالنبيبات الناقلة للمني وكذلك في معدل سمك الطبقة الجرثومية وفي أقطارسليفات النطف والخلايا النطفية ومعدل الاورومات النطفية مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة لاشعة فقط مجموعة السيطرة الموجبة (G3). وقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في معدلات اقطارالنبيبات الناقلة للمني وكذلك في معدل قطر التجويف وفي أقطارسليفات النطف بالمقارنة مع مجموعة ذكورأرانب السيطرة السالبة (G1).

وقد أشارت النتائج كما في الجدول (4-8) عدم وجود فروقات معنوية ($P>0.05$) في أقطار خلايا سيرتولي بين مجاميع ذكورالارانب كافة.

وكما أوضحت نتائج الدراسة الحالية في الجدول (4-7) و (4-7) والصورة (4-3) و(4-4) وجود أرتفاع في كل من معدلات أقطار النبيبات الناقلة للمني وفي معدلات أقطار خلايا الانطاف (سليفات النطف ، الخلايا النطفية ، الاورومات النطفية) وقلة في معدل تجويف هذه النبيبات في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط يومياً لمدة 30 يوم (G2) مقارنة مع مجموعة ذكورأرانب السيطرة السالبة (G1) ألا أن هذا الارتفاع لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$).

جدول (4-7) قياسات معدلات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

المعايير µ Meter / المجاميع	معدل اقطار النبيبات الناقلة للمني µ M	معدل اقطار التجويف µ M	معدل سمك الطبقة الجرثومية µ M
G1	191.50 AC ±3.05	68.08 AC ±6.08	65.25 A ±2.46
G2	204.00 A ±7.75	60.00 A ±7.99	70.25 A ±3.61
G3	125.00 B ±4.44	88.25 B ±3.58	22.00 B ±1.05
G4	182.88 C ±4.03	72.63 C ±5.97	56.25 C ±1.88
G5	190.25 C ±6.43	72.50 AC ±3.90	58.78 C ±2.43

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.

جدول (4-8) قياسات معدلات اقطار سليفات النطف و الخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي في النبيبات الناقلة للمني مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

المعايير / µ Meter / المجاميع	معدل اقطار سليفات النطف µ M	معدل اقطار الخلايا النطفية µ M	معدل اقطار اورومات النطف µ M	معدل اقطار خلايا سيرتولي µ M
G1	7.25 A ±0.32	12.00 A ±0.34	6.63 A ±0.33	12.25 ±0.37
G2	7.38 A ±0.23	12.25 A ±0.32	6.88 A ±0.34	12.55 ±0.35
G3	5.75 B ±0.28	8.38 B ±0.21	5.25 B ±0.17	11.18 ±0.48
G4	7.00 A ±0.28	10.63 C ±0.29	5.50 B ±0.21	12.13 ±0.42
G5	7.25 A ±0.42	11.13 C ±0.40	5.88 B ±0.33	12.13 ±0.38

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

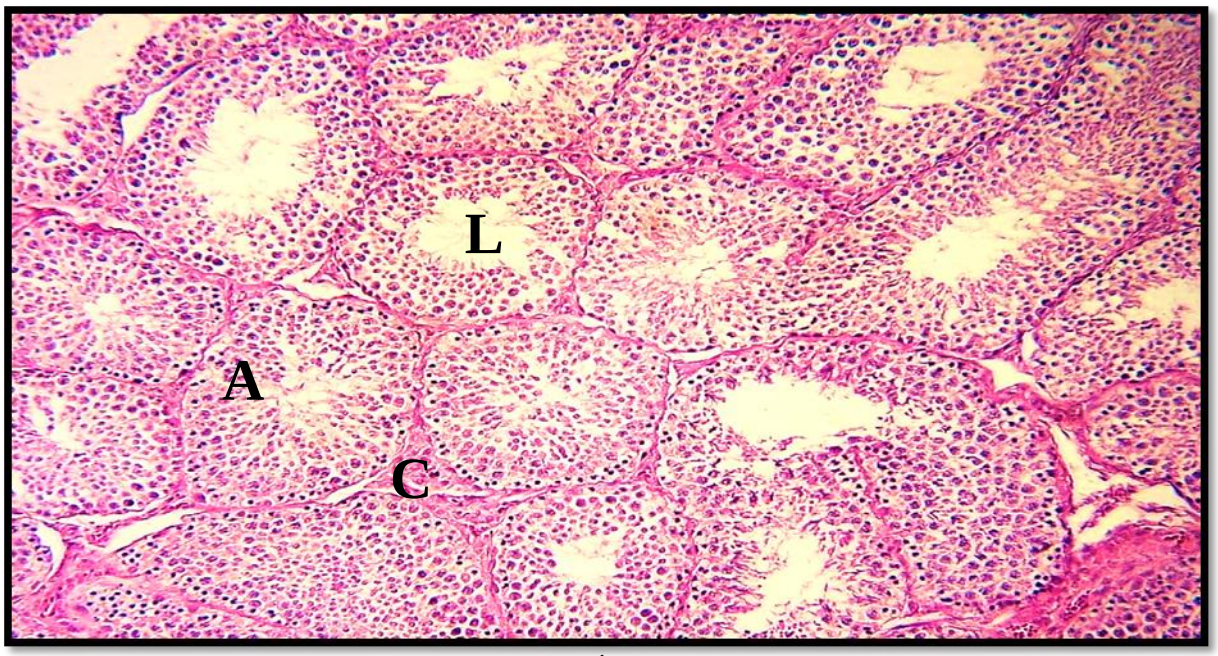
G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

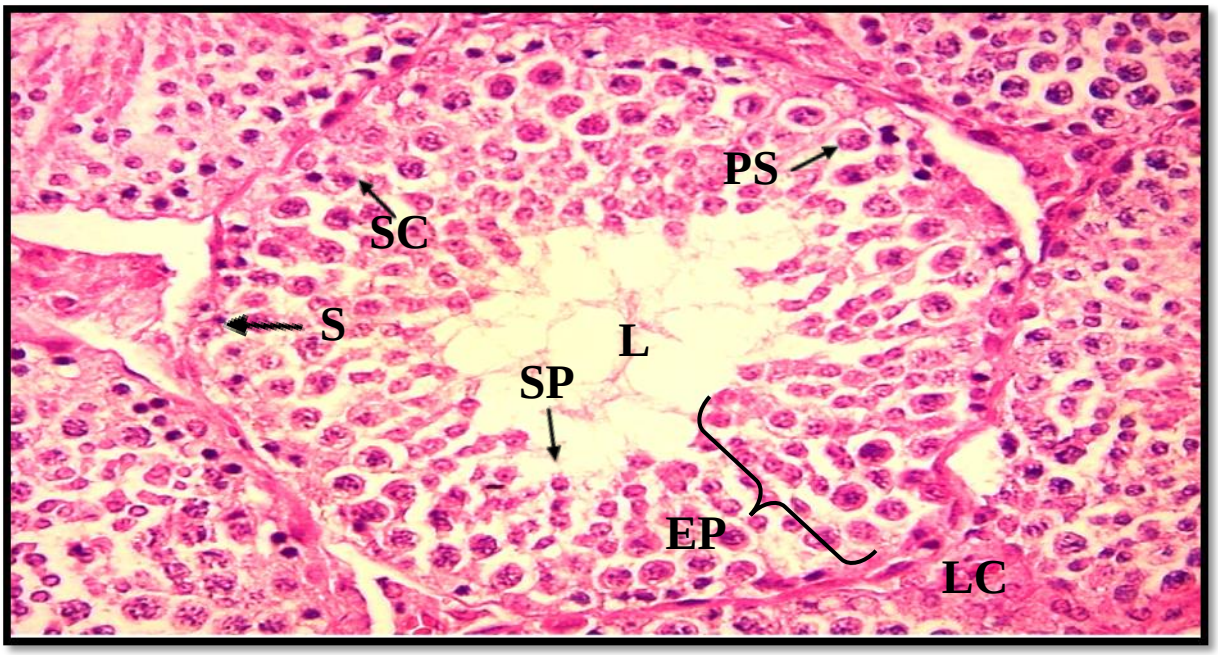
G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.



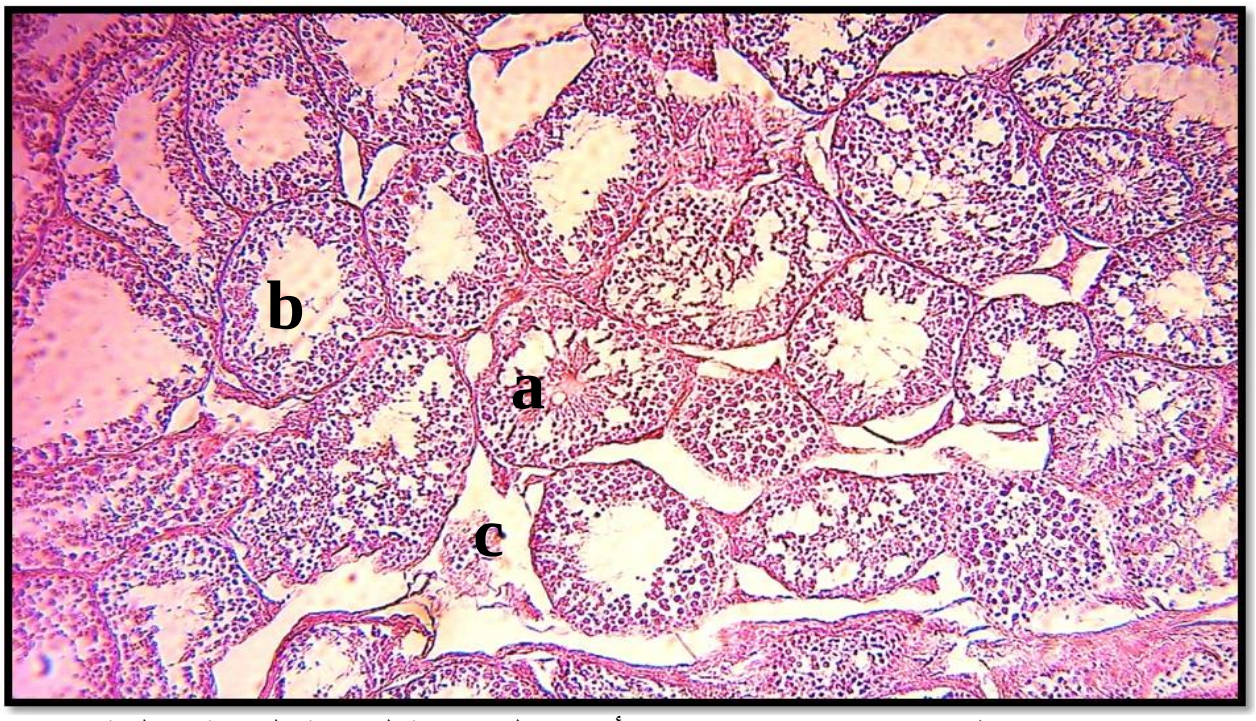
صورة (4-1) مقطع مستعرض في خصى أرانب مجموعة السيطرة يظهر فيه :الخلايا المكونة للنطفA، الفجوة الوسطية(الفراغ المنوي) L، خلايا ليدك C(قوة التكبير 100x، ملون H&E).



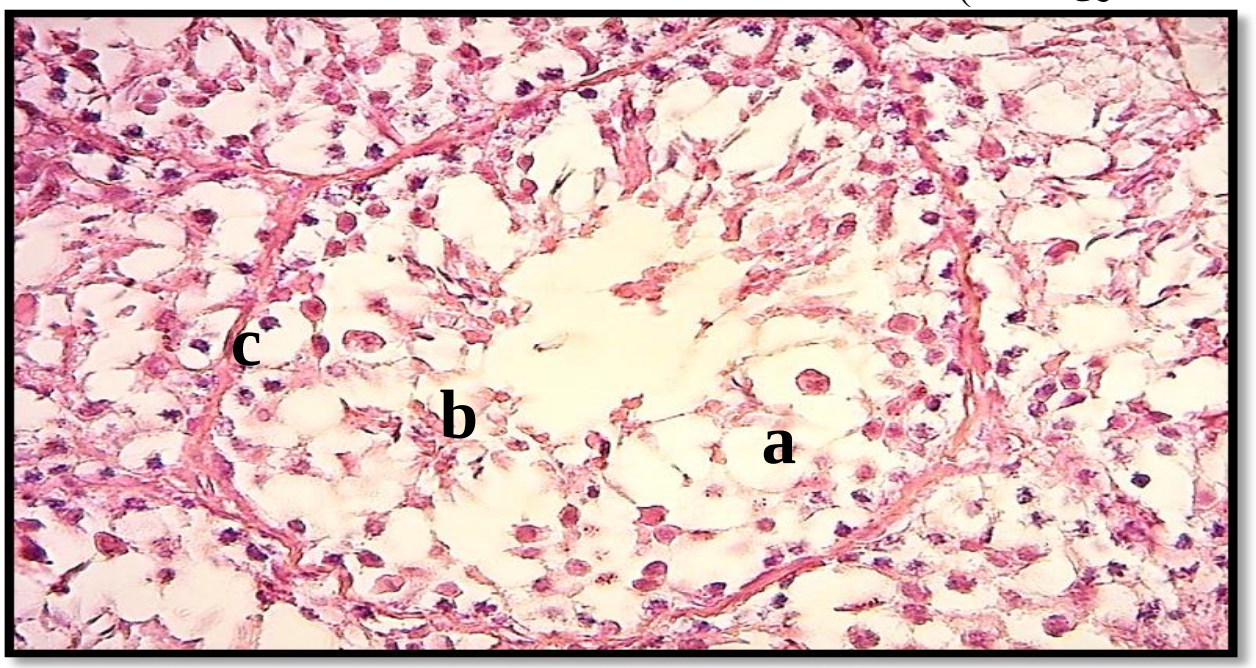
صورة (4-2) نبيب منوي لارنب من مجموعة السيطرة حيث تظهر سليفات النطف (S) و الخلايا النطفية (PS) و أرومات النطف (SP) و خلايا سيرتولي (SC) طبقة الخلايا الظهارية الجرثومية (EP) و خلايا ليدك (LC) (قوة التكبير 400x ، ملون H&E).

صورة (4-3) مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2غم/كغم و لمدة 30 يوما يظهر فيه : a) أزدياد عدد طبقات الخلايا المكونة للنطف وتراصها في الجدار النبيبي . b) أزديادعدد النطف وقلة في التجويف.(قوة التكبير100x،ملونH&E).

صورة (4-4) مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/ كغم ولمدة 30 يوما حيث يلاحظ :A كثافة في خلايا الانطاف Spermatogenic cells ، B امتلاء فجوة النبيب المنوي بالنطف (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



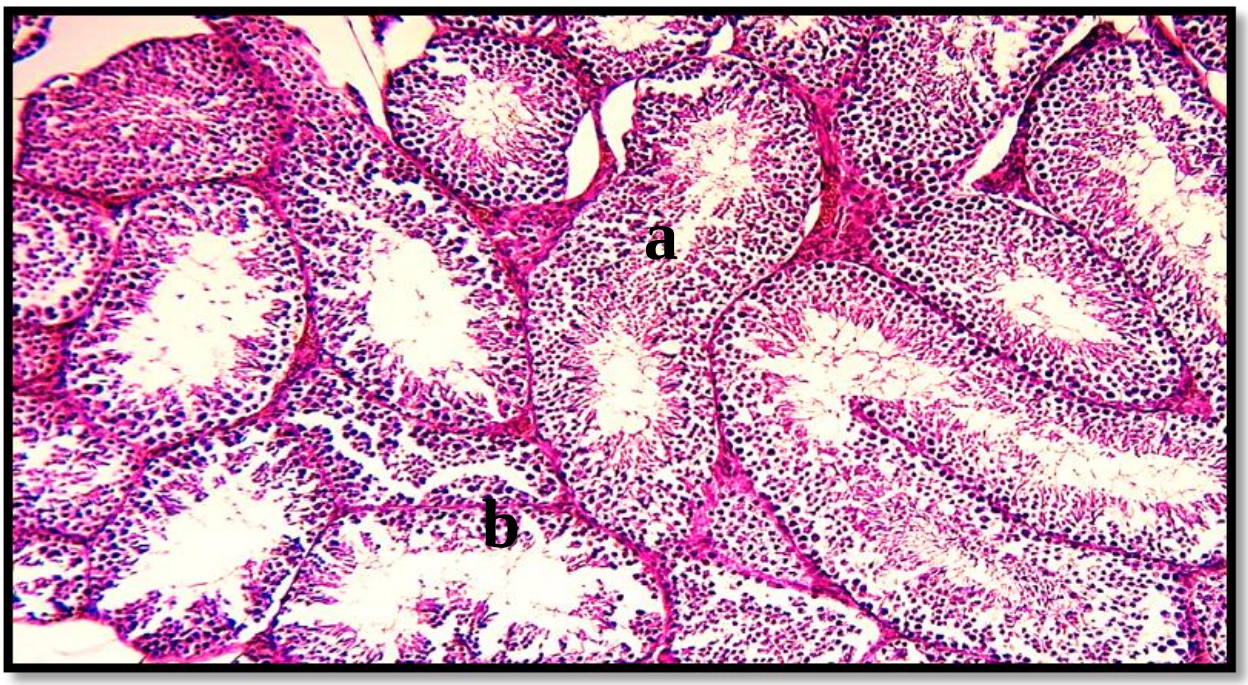
صورة (4-5) مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية بفولتية 80 Kv يظهر فيه: a) انخفاض اقطار النبيبات المنوية وعدم انتظام شكلها وتفكك طبقات الخلايا المكونة للنطف.b) أتساع الفجوة الوسطية داخل النبيب المنوي.c) قلة خلايا ليدك(قوة التكبير 100x،ملون H&E).



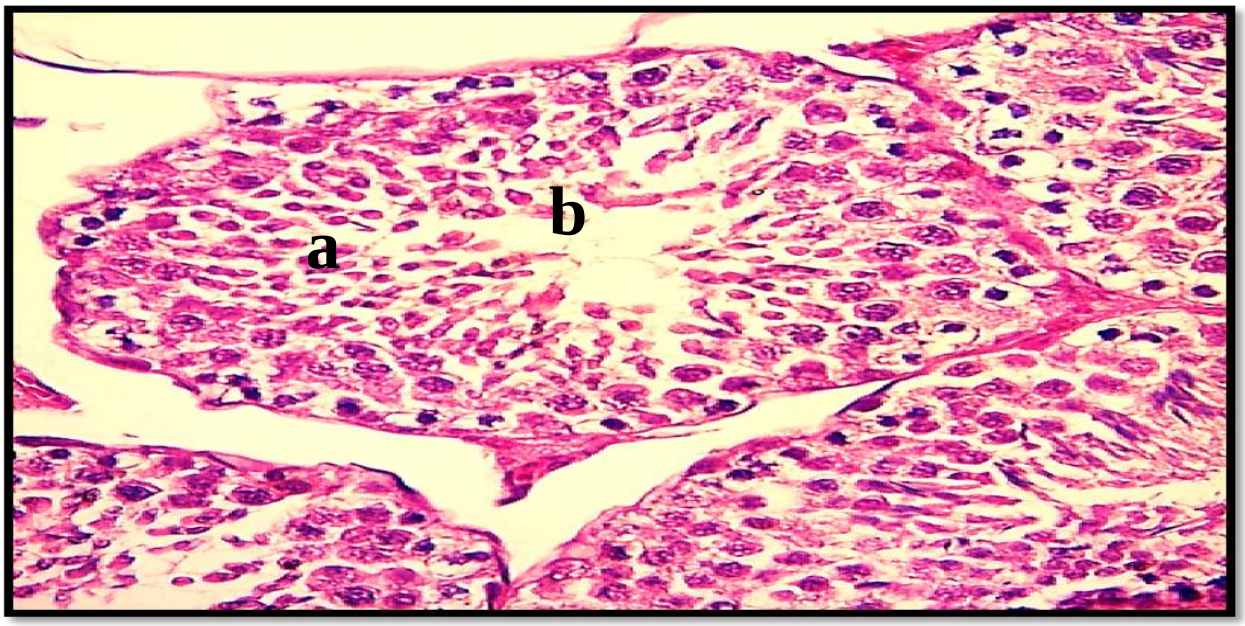
صورة (4-6) مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية بفولتية 80 Kv يظهر فيه: a) أنكماش وتضرر وأنسلاخ طبقات الخلايا المكونة للنطف وسقوطها في تجويف النبيب المنوي. b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. c) وجود تثخن في الغشاء القاعدي للنبيب وظهور أنوية الخلايا بصورة كثيفة (قوة التكبير 400x، ملون H&E).

صورة (4-7) مقطع مستعرض في خصى الأرانب مجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية يظهر فيه: a) قلة في أقطار النبيبات المنوية وخلو بعض تجاويفها من النطف. b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).

صورة (4-8) مقطع مستعرض في خصى الأرانب مجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية يظهر فيه: a) انتظام طبقات خلايا المكونة للنطف . b) أنخفاض في سمك الظهارية الجرثومية. c) ظهور بقايا خلايا أرومة النطف في تجويف النبيب (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



صورة (4-9) مقطع مستعرض في خصى الأرانب معرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يظهر فيه حصول تحسن واضح للنبيبات المنوية :a) انتظام طبقات الخلايا المكونة للنطف ووجود النطف الحرة في داخل تجويف النبيبات الناقلة للمني.b) أنخفاض قليل في سمك الطبقة الظهارية الجرثومية. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).



صورة (4-10) مقطع مستعرض في خصى الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يظهر فيه : a) كثافة وأزدياد طبقات الخلايا المنشئة للنطف من سليفات النطف لغاية الخلايا النطفية. b) ظهور النطف الحرة في تجويف النبيب المنوي. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).

4-8 تأثير العسل على قياسات معدلات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية .

بينت نتائج الفحص المجهري لمقاطع نسيج البربخ التابعة لمجموعة ذكور الارانب غير المعرضة للاشعة السينية والمعاملة بالمحلول الملحي الفسيولجي السيطرة السالبة (G1) عدم وجود تغييرات نسجية مرضية ، حيث تظهر الصورة (4-11) و (4-12) مقطع عرضي لقنوات البربخ وهو عبارة عن نبيب ناقل للحيوانات المنوية طويل كثير الالتواءات ومحاط بنسيج ضام وطبقة من العضلات الملساء ومبطن بنسيج ظهاري مطبق كاذب مهدب حيث يتألف من خلايا عمودية طويلة Tall columnar cells وأهداب طويلة ساكنة (ثابتة) Stereo cilia والخلايا القاعدية الصغيرة Basal cells.

وقد أوضحت نتائج الدراسة للقياسات النسجية المبينة في الجدول (4-9) والصورة (4-15) و(4-16) لمجموعة ذكورالارانب المعرضة للاشعة السينية مجموعة السيطرة الموجبة (G3) حصول انخفاض في أقطار وظهارة رأس البرابخ ولكنه لم يصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) وكذلك أظهرت النتائج حدوث أنخفاض معنوي ($P<0.05$) في التجويف وبطانة الظهارية في ذيل البربخ قياساً مع مجموعة ذكور الارانب السيطرة السالبة (G1)، في حين أوضحت نتائج الفحص الخلوي ان الظهارة طبيعية ولم تفقد الاهداب الثابتة Stereocilia التي تبرز من السطح الحر للقناة البربخية كما لوحظ خلو بعض قنوات رأس البربخ من النطف.

وقد أشارت النتائج كما في الجدول (4-9) والصورة (4-17) و (4-18) للمجموعة الرابعة G4 و الصورة (4-19) و (4-20) للمجموعة الخامسة G5 على التوالي الى ان أقطارالبرابخ والظهارة البربخية في الرأس للمجاميع التجريع كانت مرتفعة ولكنها لم تصل الى مستوى المعنوية ($P>0.05$) بينما لوحظ وجود ارتفاع معنوي ($P<0.05$) في تجاويف البرابخ وأرتفاع الظهارية البربخية في الذيل مقارنة مع مجموعة ذكورالارانب السيطرة الموجبة المعرضة للاشعة السينية فقط (G3).

وبينت نتائج الدراسة الحالية في الجدول (4-9) والصورة (4-13) و(4-14) عدم وجود فروق معنوية ($P>0.05$) في كل من أقطار البرابخ وتجاويفها وبطانة قناة رأس وذيل البربخ في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل لمدة 30 يوم (G2) مقارنة مع مجموعة ذكور ارانب السيطرة السالبة (G1) .

جدول (4-9) قياسات معدلات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية .

المعايير / µ Meter / المجاميع	معدل اقطار البرابخ µ M	معدل اقطار التجويف µ M	معدل ارتفاع الظهارة البربخية في الرأس µ M	معدل ارتفاع الظهارة البربخية في الذيل µ M
G1	203.20 ±2.61	123.04 A ±3.72	45.00 ±1.43	29.75 AC ±0.98
G2	204.50 ±4.34	127.88 A ±4.87	46.63 ±1.61	30.28 AC ±1.57
G3	163.00 ±2.93	106.88 B ±2.23	31.76 ±1.15	20.00 B ±1.30
G4	189.07 ±2.35	122.13 A ±5.52	38.75 ±2.22	26.38 C ±1.61
G5	194.82 ±3.37	119.13 A ±3.98	39.13 ±1.78	27.00 C ±1.19

***المعدل ± الخطأ القياسي ، n = 6 / مجموعة .**

الحروف الكبيرة المختلفة تدل على وجود فروقات معنوية تحت مستوى أحتمال (P<0.05).

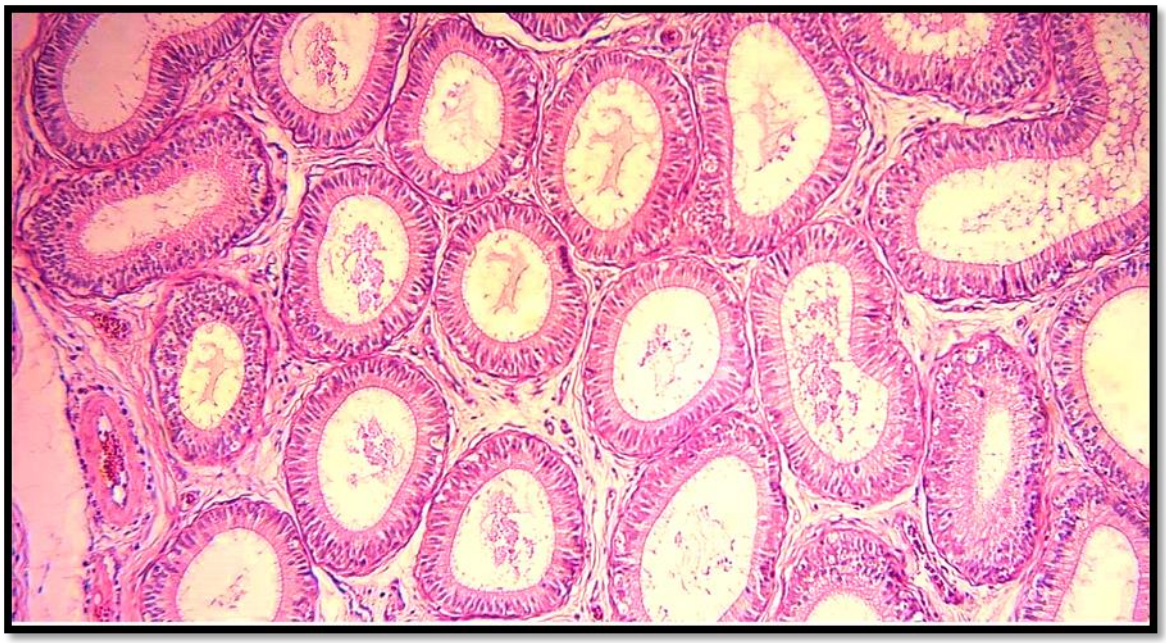
G1= مجموعة حيوانات السيطرة السالبة.

G2= مجموعة الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا لمدة 30 يوم.

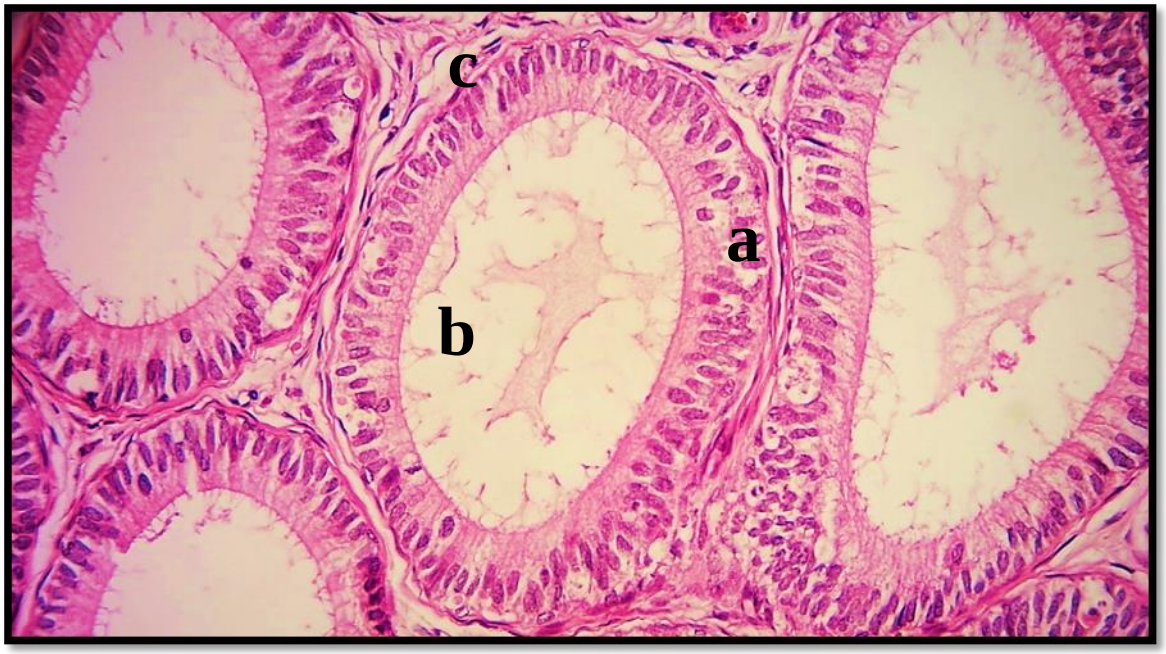
G3= مجموع الحيوانات المعرضة للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 أيام مجموعة السيطرة الموجبة.

G4= مجموع الحيوانات المجرعة بالعسل يوميا ولمدة 30 يوم وعرضت للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة سبعة ايام.

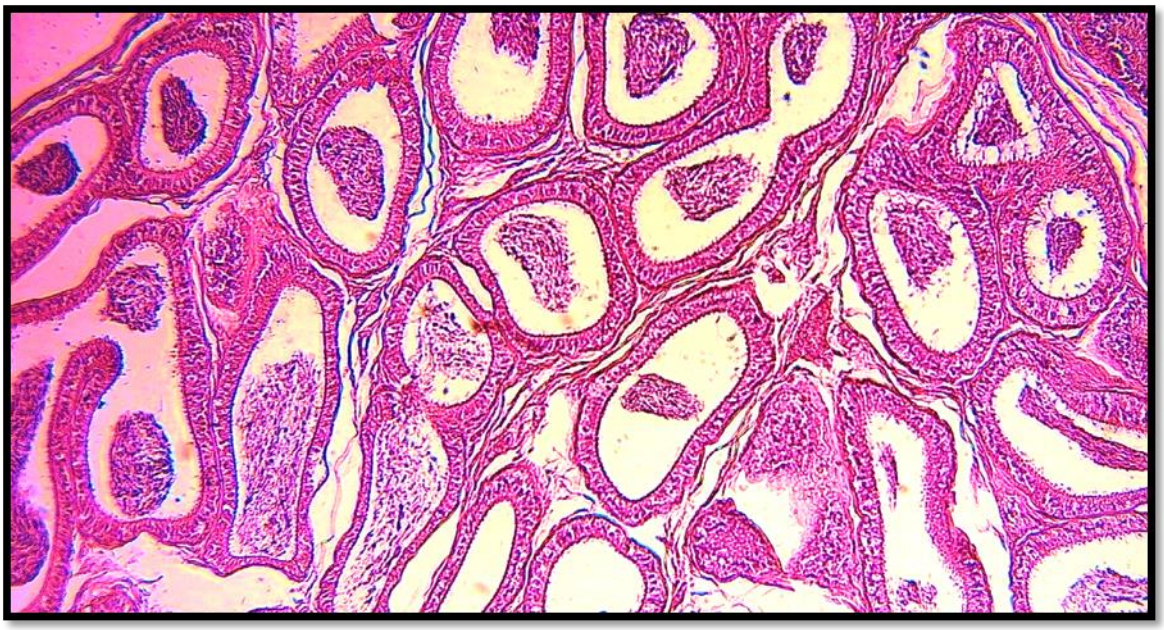
G5= مجموع الحيوانات والتي تعرض للأشعة السينية لمرتين باليوم لمدة 7 ايام وجرعت بالعسل لمدة 30 يوم.



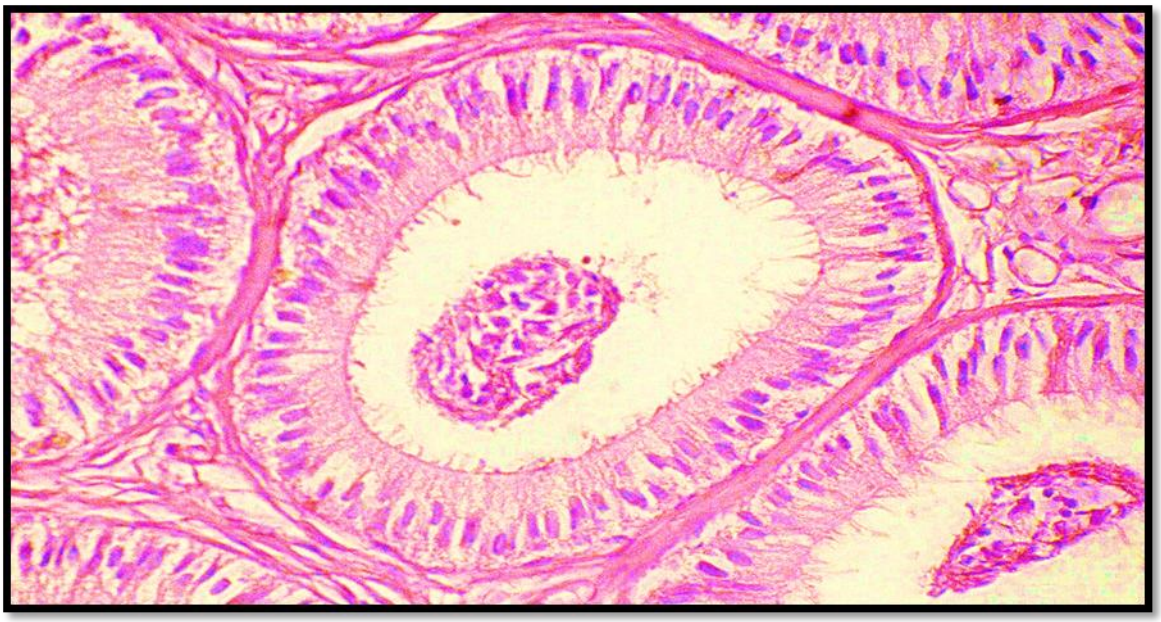
صورة (4-11) مقطع عرضي لبربخ من مجموعة السيطرة. يلاحظ وضوح وامتلاء تجويف البربخ بالنطف (قوة التكبير 100x، ملون H&E).



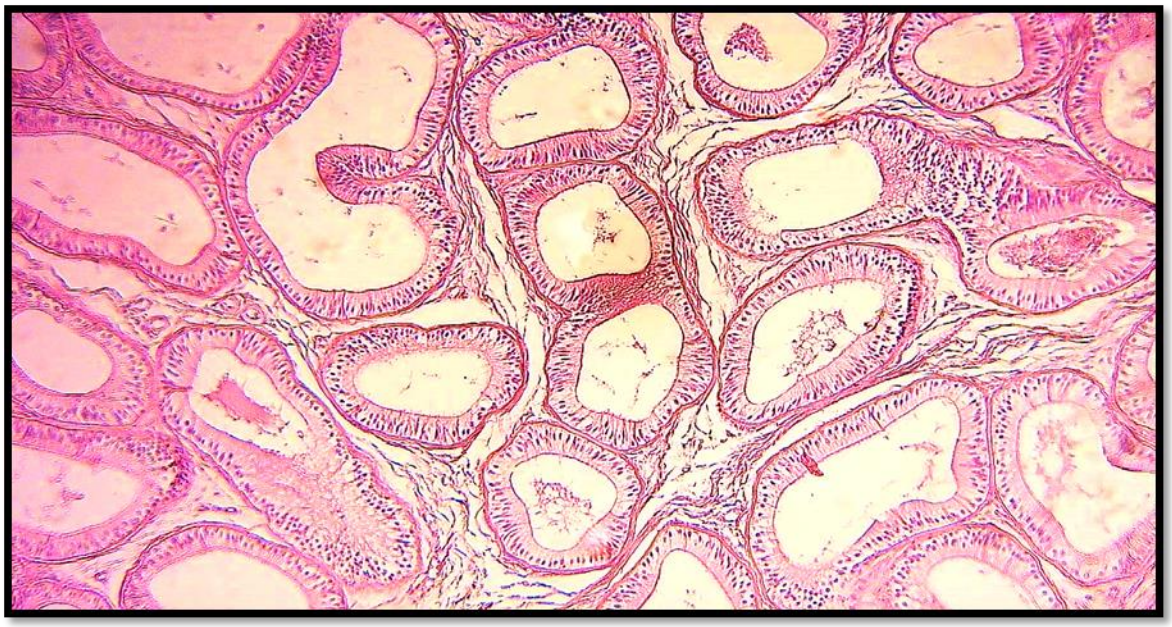
صورة (4-12) مقطع عرضي لنبيبات البربخ لارنب من مجموعة السيطرة حيث نلاحظ أمتلاء التجويف بالنطف a) الخلايا الظهارية عمودية الكاذبة المبطنة للنبيب b) نلاحظ الاهداب الثابتة Stereocilia c) العضلات الملساء مرتبة بصورة دائرية لبربخ من مجموعة السيطرة. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



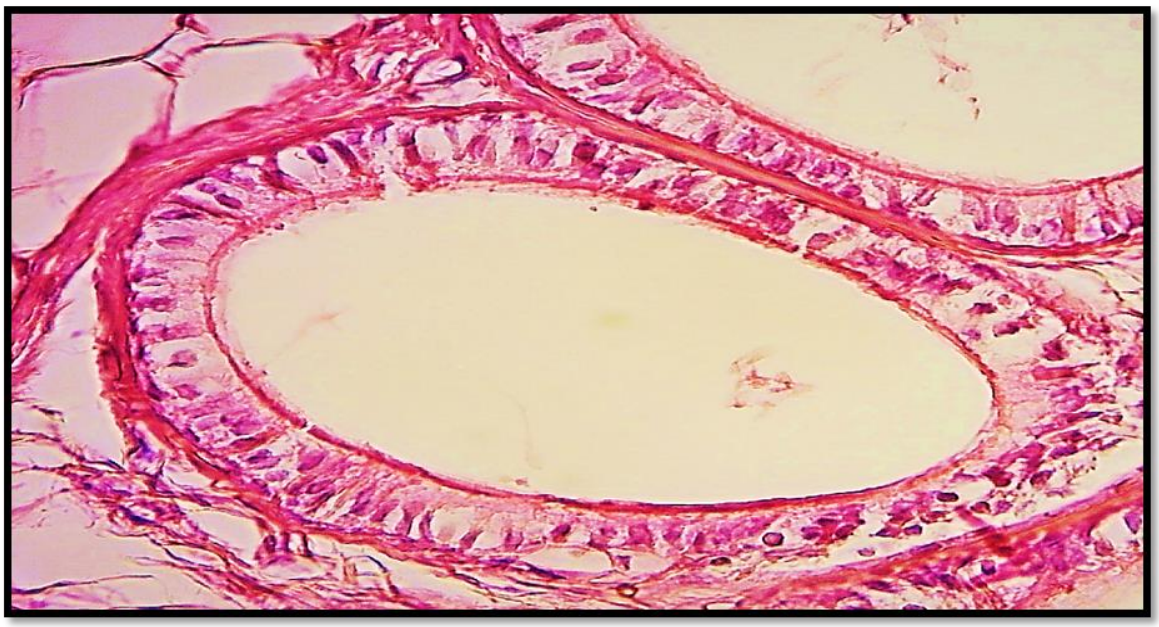
صورة (4-13) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/كغم ولمدة 30 يوما نلاحظ فيه أمتلاء تجاويف القنوات بالنطف . (قوة التكبير 100x، ملون H&E).



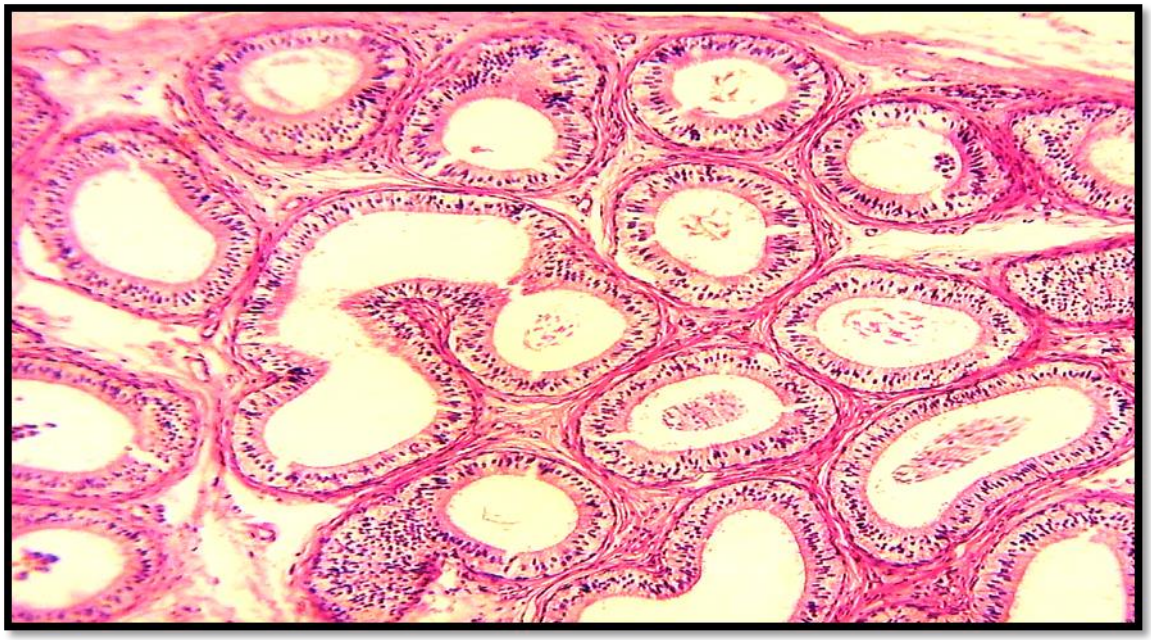
صورة (4-14) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعاملة بالعسل بجرعة 1.2 غم/كغم ولمدة 30 يوما نلاحظ فيه أمتلاء تجاويف القنوات بالنطف وظهور الأهداب الثابتة Stereocilia . (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



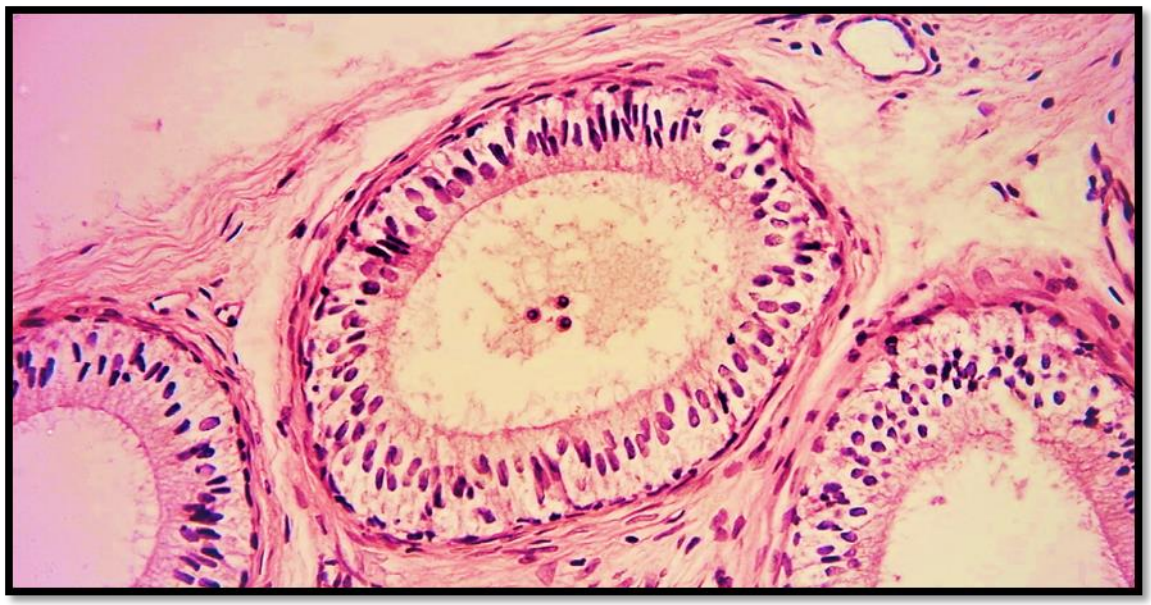
صورة (4-15) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية نلاحظ فيه قلة في أقطار وظهارة البربخية للقنوات وخلو بعض تجاويفها من النطف. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).



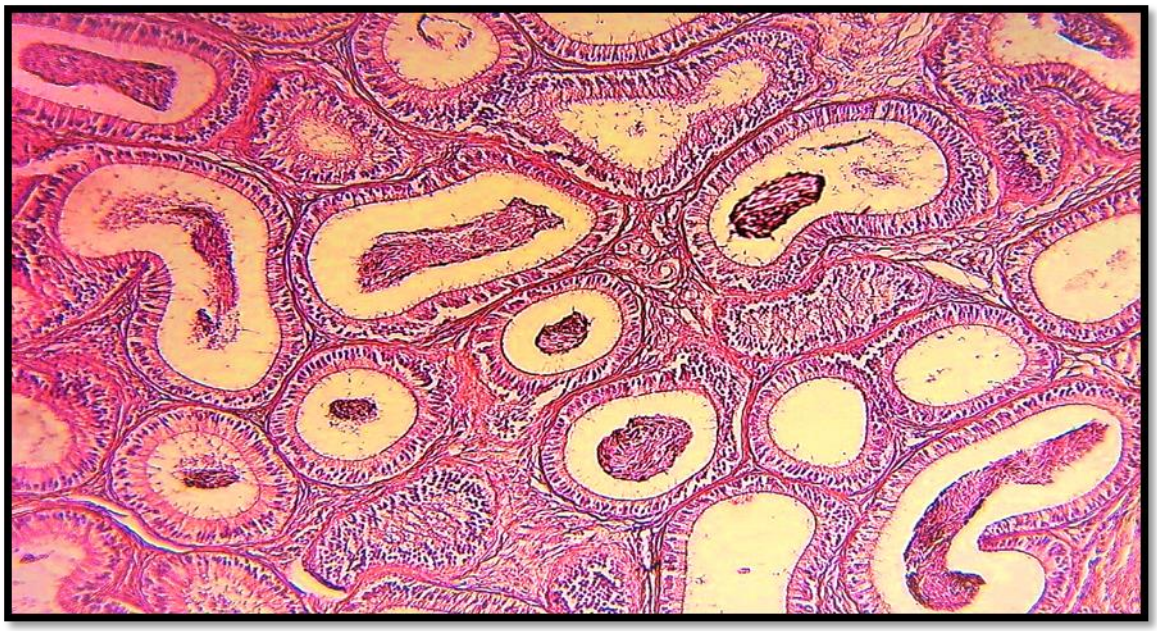
صورة (4-16) مقطع عرضي لنبيب قناة البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية نلاحظ فيه خلو التجويف من النطف و قلة في أقطار وظهارة القنوات البربخية. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



صورة (4-17) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية نلاحظ فيه قلة في أقطار القنوات وأرتفاع في الظهارة البربخية للقنوات وخلو بعض تجاويفها من النطف. (قوة التكبير 100x، ملون H&E).



صورة (4-18) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المجرعة بالعسل وبعدها عرضت للاشعة السينية نلاحظ فيه وجود النطف في بعض تجاويف القنوات ووجود الأهداب الثابتة Stereocilia. (قوة التكبير 400x، ملون H&E).



صورة (4-19) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل يلاحظ وضوح وامتلاء بعض تجاويف قنوات البربخ بالنطف (قوة التكبير 100x، ملون H&E).

صورة (4-20) مقطع عرضي لقنوات البربخ في الأرانب المعرضة للاشعة السينية وبعدها جرعت بالعسل نلاحظ فيه الأهداب الثابتة Stereocilia، كما نلاحظ بوضوح وجود النطف في تجويف قناة البربخ (قوة التكبير 400x، ملون H&E).

الفصـــل الخامس

المناقشـــة Discussion

المناقشة Discussion

اولاً : الجانب الفسلجي :-

1-5 تأثير تجريع العسل على بعض المعايير الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (4-1) أن هناك أنخفاضـــا معنويا في بعض معايير الدم كأعداد كريات الدم الحمر RBC واعداد خلايا الدم البيض WBC ومســتوى خضـــاب الدم Hb وعدد الصـــفيحات الدموية PLT في دم ذكور ارانب مجموعة الســيطرة الموجبة المعرضـــة للأشـــعة الســينية فقط مقارنة مع مجموعة الســيطرة الســـالبة وهذه النتيجة جاءت متوافقة مع ماذكره Habbib وأخرون (2016) ومع ما أشـــارت إليه العوادي (2015) ، حيث بينوا حدوث أنخفاض ملحوظ في كلٍ من اعداد كريات الدم الحمر واعداد خلايا الدم البيض وكذلك انخفاضـــاً في مســـتويات الهيموغلوبين واعداد الصـــفيحات الدموية في دم الجرذان المعرضة للاشعة السينية بجرعة اشعاعية مقدارها (Kv 80) ، وأيضاً أتفقت مع ما وجده Saydoka وأخرون (2013) الذين بينوا حدوث انخفاض في هذه المعايير في دم الاشخاص المصابين بأنواع مختلفة من مرض الســـرطان بعد جلســـة من العلاج نتيجة للتأثير الســـلبي للعلاج الإشـــعاعي، وكذلك كانت النتائج التي توصلنا إليها في الدراسة الحالية مشابهة لماتوصل اليه Dong وأخرون (2018) حيث لاحظ عند تعريض أجسام الفئران لأشعة كاما المؤينة ادى ذلك الى حصول إنخفاض معنوي في التعداد الكلي لخلايا الدم البيض وكريات الدم الحمر وفي اعداد الصـــفيحات الدموية، وقد يعزى ســـبب إنخفاض كريات الدم الحمر والهيموغلوبين نتيجة التضـرر الحاصـل في أغشـيتها من خلال مهاجمة الجذور الحرة للدهون غير المشـبعة Poly Unsatuated Fatty Acid (PUFA) المكون الرئيســي للاغشــية الخلوية وبالتالي أكســدة الدهون فضلاً عن البروتينات الموجودة في هذه الأغشية وهذا ما أدى الى إنحلالها وتمزقها (الخفاجي ، 2015) .

أشـارت بعض الدراسـات الى حدوث تثبيط في الكلوتاثيون GSH المتحرر من الكبد بواسـطة الجذور الحرة والناتجة عن التعرض للاشـــعاع حيث ان للكلوتاثيون اهمية في المحافظة على مســـتوى خضـــاب الدم داخل كريات الدم الحمراء ، مما ينتج عن هذا التثبيط تراكم كميات ســمية من بيروكســيد الهيدروجين H_2O_2 الامر الـذي يـؤدي الـى الـتـقـلـيـل مـن مـعـدلات الـبـقـاء Survival rate لـخـلايـا الـدم الـحـمـراء (Abdel-Magied & Ahmed, 2011; Osman & Hamza, 2013).

وبذلك قد يرجع الإنخفاض في مســتوى الهيموغلوبين الى التحطم الحاصــل في كريات الدم الحمر وتســريب صبغة الهيموغلوبين خارجها وهي من اهم اثار الاصابة الاشعاعية (العوادي ، 2015).

ان تعرض الجسم وبصورة مباشرة الى الاشعة السينية قد يؤدي الى تدمير خلايا الدم الناضجة في جهاز الدوران إذ من الممكن فقدان هذه الخلايا عن طريق النزف أو أرتشاح أوتسرب الخلايا خلال جدران الاوعية الدموية الشعرية ،وقد يعود الانخفاض في المعايير الدموية الى تعرض نقي العظم Bone Marrow الى الاشعاع المباشر والذي يعد من أكثر الاعضاء الحساسية للاشعاع كونه يتميز بمعدل عالي من الانقسامات الخلوية وكذلك خلاياه تكون في مراحل مختلفة من التمايز Differentiation والتطورDevelopment مما يؤدي الى حدوث خلل واضطرابات في الانسجة المولدة لخلايا الدم حيث يمكن أن تتسبب إصابات نخاع العظام في تثبيط عملية تكوين الدم Hematopoiesis مما يؤدي إلى انخفاض عدد خلايا الدم المنتشرة في جهاز الدوران، أو من خلال تثبيط عملية الانقسام الاعتيادي mitotic division للخلايا المولدة الاحتياطية في نقي العظم Precursors وبالتالي ينجم عن نقص في أعداد خلايا الدم المحيطي . (Ma *et al*., 2011 ; Dong *et al*., 2018)

إن الانخفاض الحاصل في أعداد كريات الدم الحمر RBC الناضجة يؤدي الى حدوث الاصابة بفقر الدم Anemia ، والقلة الحاصلة في مستويات الصفيحات الدموية PLT وتؤدي الى حدوث نزف Hemorrhage، فضلاً عن الاعداد القليلة من خلايا الدم البيض WBC يؤدي الى ضعف وخلل في وظيفة وكفاءة الجهاز المناعي Immunity system وبالتالي ينتج عن ذلك خطورة الاصابة بالامراض المختلفة وهذه الاعراض تعد من الآثار الجانبية للعلاج الكيميائي أوالاشعاعي للمرضى السرطان .(Saydoka *et al*.، 2013 ; Liu *et al*., 2014).

في حين ان اعطاء العسل قد حَسن بشكل كبير من أعداد خلايا الدم حيث لوحظ حدوث ارتفاع في عدد كلاًمن عدد الكريات الحمر وخلايا الدم البيض والهيموغلوبين والصفيحات الدموية في مجموعة ذكورالارانب المجرعة بالعسل وقد اتفقت هذه النتائج مع ماتوصلت اليه بعض الدراسات كدراسة منى وجميل، (2012) و Aliyuوأخرون (2012)، حيث بيّنوا من خلال دراستهم عند تجريع الجرذان البيض بتراكيز مختلفة من العسل حدوث ارتفاع في معايير الدم ومنها عدد الكريات الدم الحمر والخلايا الدم البيض والصفيحات الدموية وكذلك أرتفاع في مستوى الهيموغلوبين، وقد يعزى هذا الارتفاع في مجاميع الحيوانات التي تم تغذيتها على العسل الى دور المركبات الفينولية والفيتامينات التي يحتويها العسل والتي تمتاز بفعلها المضاد للأكسدة وكبح الجذور الحرة وبذلك تؤدي إلى أرتفاع في اعداد خلايا الدم (Waycar & Alquadhi , 2016)، وكما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ماتوصل اليه Al waili (2003) ، حيث لاحظ ان الاستهلاك اليومي للعسل من قبل بعض الاشخاص و بجرعة 1.2غم/كغم من وزن الجسم ولمدة أسبوعين حدوث زيادة ملحوظة في مستويات مضادات الاكسدة كالفيتامين سي و البيتا-كاروتين وحامض اليوريك وانزيم الكلوتاثيون ريدوكتيز وكذلك حصول زيادة في بعض العناصر المعدنية ومنها الحديد والنحاس في أمصال دم هولاء الاشخاص ، فضلاً عن الارتفاع الحاصل في أعداد معايير الدم ومنها أعداد كريات الدم الحمر والهيموغلوبين وخلايا الدم البيض

ومنها خلايا الدم البيض الوحيدة Monocyte بنسبة 50% وكذلك بقية الانواع بنسبة اقل، وقد علل سبب هذا الارتفاع الى المكونات الفعالة والعديدة الموجودة ضمن مكونات العسل، وفي دراسة اخرى وجدت ان العسل يعمل كمضاد لفقر الدم الناتج عن التعرض للتلوث بالبنزين والكيروسين في الفئران البيض حيث تمت المعالجة بتجريع الفئران بالعسل الطبيعي لمدة أربعة اسابيع وقد لوحظ تحسن كبير في معايير الدم ورفعها الى المستويات الطبيعية (Achuba & Nwokogba, 2015).

كما ذكر Alwaili وأخرون (2006)، ان العسل يعمل على امداد الجسم بالعناصر المعدنية المهمة كالحديد و يزيد من قابلية الامعاء على إمتصاصه وإستخدامه من قبل الجسم وهذا ما يفسر الارتفاع الحاصل في اعداد كريات الدم الحمر ومستويات الهيموغلوبين Hb .

وقد ذكر Fihri وأخرون (2016)، ان للعسل دورا وقائيا بالضد من الانيميا الناتجة عن التعرض للرصاص حيث بيَن ان تجريع الارانب بجرعة 1غم/كغم من العسل لمدة 24 يوم كانت كفيلة بتقليل الاضرار السلبية الناتجة عن التعرض لخلات الرصاص ، وكما يلعب العسل دوراً مهما في تقليل الآثار الجانبية المصاحبة لمراحل العلاج من الأمراض السرطانية ، إذ من الممكن الاستعاضة به عن بعض الادوية باهضة الثمن والمستخدمة لنفس الغرض فهو يتميز برخص ثمنه وسهولة استخدامه ولاتوجد له اثار جانبية ، فقد وجد ان العسل يعمل على تعديل اعداد ومستويات بعض المعايير الدمية وأبقاءها ضمن الحدود الطبيعية وكذلك يعمل على تراجع نمو الاورام السرطانية وزيادة كفاءة الجهاز المناعي (Suzki *et al.*, 2002 ; Zidan *et al.*, 2006) ، كما أن العسل يعمل على تقوية و تعزيز جهاز المناعة بفضل إحتوائه على العديد من المركبات الفينولية و الصبغات النباتية ومن أشهرها الكاروتين و الكلوروفيل و مشتقاته والتي تدخل ضمن مواد Phytochemicals و التي ثبت حديثاً ان لها دوراً هاماً في مكافحة بعض الامراض المزمنة وكمواد واقية من الاشعاع وبالتالي تعزيز جهاز المناعة (حسن ،2016 ; Paul *et al.*, 2011).

2-5 تأثير تجريع العسل على مستوى الكلوتاثيون GSH و ناتج عملية بيركسدة الدهون (المالونديالديهايد MDA) في مصل الدم لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أشـــارت نتـائج الـدراســـة الحـاليـة والمبينـة في الجـدول (4-2) أن هنـاك انخفـاض في مســتوى الكلوتاثيون GSH و أرتفاع في مسـتوى المالونديالديهاد MDA في مصـل دم ذكور الأرانب المعرضـة إلى الاشعة السينية فقط مقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة ، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصل لها Bala وأخرون (2017) والعوادي (2015) والأمين (2012) الـذين لاحظوا هـذا التغيرات كنتيجـة لتعرض الحيوانات للأجهاد التأكسـدي والناتج عن التعرض للاشـعة السـينية وكذلك تتفق مع النتائج التي توصـلت اليها دراســـة كل من Shaban واخرون (2017) وAbdel-Magied & Ahmed (2011) فقد أشـــاروا الى انخفاض مستوى GSH وارتفاع مستوى MDA في ذكور الجرذان المعرضة للأجهاد التأكسدي والناتج عن تعريضها الى أشعة كاما الايونية ، وتتفق ايضاً مع نتائج دراسة الغفراني (2016) والتي أشارت الى انخفاض مستوى GSH وارتفاع في مستوى MDA في دم ذكور الارانب البيض المعرضة للاجهاد التأكسدي بواسطة تعريضها للاشعة السينية وبجرعة أشعاعية (76 KV).

يعد الكلوتاثيون احد اهم مضـــادات الاكســدة غير الانزيمية الداخلية في الجســم وله دور في العديد من الفعاليات الحيوية كحماية البروتينات الداخلة في بناء الاحماض النووية كما يعمل كمســـاعد أنزيمي Co-enzyme للانظمة المضـادة للاكسـدة والكاسـحة للجذور الحرة وخاصـة أصـناف الاوكسـجين الحرة ROS (Ibrahim & Ghoneim, 2014)، وقد يعزى انخفاض مستوى الكلوتاثيون إلى أسـباب عدة منها ضـعف في عملية تخليقه أو زيادة معدل أكسـدته وتحوله من الشـكل المختزل الفعال GSH إلى الشـكل المؤكسـد غير الفعـال ثنـائي الكبريـت Glutathione disulfide (GSSG) حيث ان مجموعـة الثـايول (SH) في تركيب الكلوتاثيون تعد عاملا مختزلا وواهبة لذرة هيدروجين وذلك لضعف الآصرة بين الكبريت والهيدروجين (S-H) وقوة الآصـــرة بين الكاربون والهيدروجين (C-H) في الجذور الحرة لذلك فهي تقوم بحماية الأغشـــية الخلوية من ضــرر الجذور الحرة (Sharma *et al.*, 2011)، وربما يعود السـبب إلى زيادة تكوين الجذور الحرة وخاصـة أصـناف الأوكسـجين الفعالة ROS وحدوث حالة الأجهاد التأكسـدي التي تؤدي إلى أسـتنزاف كميات كبيرة من الكلوتاثيون نتيجة فعاليته المضـــادة للأكســدة وكمحاولة لازالة الســموم Detoxification والاضـــرار الناتجة عن الكميات الكبيرة من الجذور الحرة والناتجة عن التعرض للاشـــعة الســـينية المؤينة (Nwachukwu *et al.*, 2014) ، وكما يلعب الكلوتاثيون دوراً مهماً في المحافظة على أبقاء التوازن بين الجذور الحرة والانزيمات المضـادة للأكسـدة كأنزيم الكلوتاثيون بيروكسـيدز Glutathione (GSH-Px) Peroxidase ، لذا فأن الانخفاض الحاصـل في مسـتويات الكلوتاثيون والأرتفاع في تركيز المالونديالديهايد هو مؤشـر على حدوث حالة الاجهاد التأكسـدي Oxidative stress والحاصـل بسـبب تراكم كميات كبيرة من

الجذور الحرة والناتجة عن التعرض للاشعاع المؤين المستعمل في علاج السرطان والتي تسبب أضراراً مختلفة في أنسجة الجسم (Gehlot *et al.*, 2007 ; Kim *et al.*, 2017).

أما نتيجة الارتفاع الحاصل في مستوى MDA فقد يرجع الى دور الجذور الحرة حيث أشارت الغفراني (2016) إلى دور الأشعة الأيونية المستعملة في العلاج الإشعاعي في زيادة تركيز MDA من خلال قدرتها على توليد الجذور الحرة ولاسيما جذر الهيدروكسيل OH الذي يمتلك فعالية مؤكسدة قوية جداً في إحداث الضرر التأكسدي ومن ثم زيادة عملية بيروكسدة الدهون Lipid peroxidation وبالتالي حدوث زيادة تركيز MDA ، وهذ الرأي يتفق مع رأي الخفاجي (2015) حيث وجدت حصول أرتفاع في مستوى MDA في مصل دم الجرذان البيض المعرضة للاشعة السينية بجرعة اشعاعية قدرها (80 Kv).

كما قد أوعز الباحث Lachumy وأخرون (2013) الى ان الارتفاع الحاصل في مستويات MDA ناتج عن تفاعل الاصناف الاوكسجينية الفعالة ROS ومن ضمنها جذر السوبر أوكسيد (O_2^-) وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وجذر الهيدروكسيل ($OH^{\cdot -}$) مع مكونات الاغشية الخلوية والتي تعد مصدراً غنياً بالدهون غير المشبعة PUFA (Osman & Hamza, 2013) ، أما عند معاملة مجاميع الحيوانات بالعسل قبل أو بعد تعريضها للتشعيع بأشعة اكس فقد لوحظ ارتفاعا معنويا في تركيز GSH وأنخفاض معنوي في تركيز MDA مقارنة مع مجموعة ذكور الارانب المعرضة للتشعيع فقط السيطرة الموجبة ، اذ تعمل المركبات الفعالة الموجودة في العسل والى دور مضادات الاكسدة مثل الكاروتينات والمواد الفينولية والفلافونيدات الذي يحتويها العسل والتي تمتاز بفعاليتها المضادة للأكسدة وإزالة الجذور الحرة وهي بذلك تمنع الاضطرابات الحاصلة وأكسدة الدهون، وكذلك دورالفيتامينات وخصوصا فيتامين C والذي يعد من أهم مضادات الاكسدة الذائبة في الماء وبذلك يعمل العسل على توفير وتعزيز الأنظمة المضادة للاكسدة (Ahmed *et al.*, 2018) ، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة Budin وأخرون (2017) التي بينت ان استعمال العسل قد قلل و بشكل واضح من عمليات التأكسد الحاصل نتيجة الجذور الحرة حيث عمل العسل على زيادة فعاليات الانزيمات المضادة للاكسدة (GPx ، SOD، CAT) ورفع مستوى GSH وبالتالي زيادة اقتناص الجذور الحرة وخفض مستوى MDA مما وفر الحماية من تأثيرات الاجهاد التأكسدي .

لقد بينت دراسة حسن (2016) عند تجريع الجرذان البيض المصابة بالاجهاد التأكسدي المحدث ببيروكسيد الهيدروجين بتركيز 0.5% بالتراكيز المختلفة للعسل لمدة 14 يوم ادى الى ارتفاع مستوى الكلوتاثايون GSH ويعزى ذلك الى تأثير العسل المضاد للاكسدة الذي يأتي من مكوناته مثل العناصر المعدنية النادرة كالسيلينيوم والزنك ودورها المضاد للاكسدة و مركبات الفلافونويد لذا فان العسل يعمل على خفض بيروكسدة الدهون وحماية مجموعة الثايول (-SH) في الكلوتاثايون من الأكسدة، ومنع تحويله إلى الشكل المؤكسد ، لذا يرتفع مستواه في المصل (Erejuwa *et al.*, 2012).

كما ان النشاط المضاد للاكسدة للعسل يأتي من احتواءه على بعض الانزيمات (الكلوكوز اوكسيديز و الكاتاليز و البيروكسيديز) كما ان محتوى العسل من حامض الاسكوربك له تاثير كبير على نشاط العسل المضاد للاكسدة وبذلك تعمل هذه المركبات على ابقاء التوازن بين الجذور الحرة ومضادات الاكسدة (Poljsak *et al.*, 2013).

3-5 تأثير تجريع العسل على مستوى هرمون الشحمون الخصوي T والهرمون المحفز للخلايا البينية ICSH (LH) وهرمون المحفز للجريبات FSH في مصل دم الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

لقد توصلت نتائج الدراسة الحالية وكما هو مبين في الجدول (4-3) أن هناك انخفاض في تركيز هرمون الشحمون الخصوي T كما لوحظ وجود أنخفاض في مستويات هرمون محفز الجريبات FSH وكذلك مستويات تركيز هرمون LH في مصل دم ذكور الأرانب المعرضة إلى الاشعة السينية فقط في مجموعة السيطرة الموجبة مقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) ، إذ تبين من نتائج الدراسة الحالية إن تعريض ذكور الأرانب للاشعة السينية في مجموعة السيطرة الموجبة (G3) أدى إلى انخفاض معنوي في تركيز هرمون T وغير معنوي في تراكيز هرموني LH و FSH في مصل الدم وكانت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي توصل اليها كلاً من Jiang وأخرون (2013) و Ji وأخرون (2016) حيث بينوا حدوث أنخفاض معنوي في مستويات تركيز هرمون T وملاحظة عدم وجود تغيرات معنوية في مستويات تراكيز هرمون LH و FSH في ذكور الفئران البيض المعرضة للاشعة الأيونية . كما وقد اتفقت النتائج مع ماتوصلت اليه دراسة Osman (2011) التي لاحظ فيها حدوث أنخفاض معنوي في مستويات بعض الهرمونات الجنسية مثل هرمون التستوستيرون T والهرمون المحفز للجريبات FSH والهرمون الليوتيني LH في مصل دم الجرذان المعرضة للاشعة المؤينة .

هرمون التستوستيرون يعد من أهم الاندروجينات المفرزة المصنعة والمفرزة من الخلايا البينية Interstitial cells وتعرف ايضاً بخلايا لايدك Leydig's cells وتقع هذه الخلايا تحت تأثير وسيطرة الهرمون الليوتيني LH المفرز من الجزء الامامي من الغدة النخامية Pituitary gland وبسبب تأثيره على خلايا لايدك يسمى في الذكور بالهرمون المحفز للخلايا البينية (ICSH) Interstitial cells stimulating hormone (العلوجي ، 2014) ، ويلعب هرمون التستوستيرون الدور الرئيسي في أظهار الصفات الجنسية الثانوية وكذلك في نشاط وتطور الجهاز التناسلي الذكري وكذلك له الدور الحاسم في تحفيز وتنظيم عملية الانطاف و حؤول النطف Spermiogenesis حيث يعد انخفاض مستوى هرمون التستوستيرون T احد اهم اسباب ضعف الخصوبة في الرجال (Hall, 2016) .

وقد بينت بعض الدراسات ان التعرض المستمر للاشعة السينية وبجرع اشعاعية مختلفة ادى الى حدوث انخفاض في معدل مستوى هرمون التستوستيرون في مصول دم الحيوانات المعرضة لهذه الاشعة الايونية (Habbib *et al.*, 2016 ؛ Bala *et al.*, 2017).

لقد تجلى لنا من نتائج الدراسة الحالية حصول انخفاض في مستويات هرمون T للمجموعة ذكور الارانب المعرضة للاشعة السينية لمجموعة السيطرة الموجبة بالمقارنة مع السيطرة السالبة. ومن الممكن تفسير هذا الانخفاض نتيجة الضمور الحاصل في انسجة الخصى والناتج عن التعرض للاشعة المؤينة وهذا ما بيّنته نتائج الدراسة الحالية عند الفحص الخلوي (الصورة 4-5) ، وكذلك بناءاً على ماتوصلت اليه الدراسات السابقة حيث بينت حدوث انخفاض في اعداد ونشاط خلايا لايدك المسؤولة عن تصنيع وأفراز التستويتيرون بسبب حدوث الاجهاد التأكسدي والناتج عن التعرض للاشعة الايونية (Hussein *et al.*, 2006; Khan *et al.*, 2015).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية كما هو واضح في الجدول (4-3) أن مجاميع ذكور الارانب المجرعة بالعسل قبل وبعد تعريضها للاشعاع (G5،G4) حصول أرتفاع في مستوى هرمون T و تحسن بالهرمونات المغذية للمناسل (LH , FSH) وأتفقت هذه النتائج مع دراسة Mahaneem وأخرون (2011) و Mohammed (2014) وأيضاً مع Osman (2011) ، وفي دراسة أجراها Gholami وأخرون (2017) حيث وجد ان تجريع ذكور الجرذان البيض بالعسل يؤدي الى حصول زيادة في مستوى هرمون T ، LH و FSH ، وقد يرجع هذه الارتفاع في هرمون T الى قابلية العسل على تحسين الخصوبة نتيجة أحتوائه على مركبات وعناصر فعالة ومهمة في عملية تخليق الستيرويدات steroidogenesis كالفيتامينات والعناصر المعدنية المهمة ، إذ بينت دراسة Sair وأخرون (2018) ان للعناصر المعدنية أهمية خاصة في تخليق وأفراز هرمون T وقد بينت الدراسة إن الزنك يلعب دور حيوي في عملية انتاج هرمون T وكذلك يعمل على رفع مستوياته في الدم ، وقد تلعب الفلافونويدات دوراً مهم في زيادة تراكيز هرمون T إذ أكدت دراسة Ciftci وأخرون (2012) إن معاملة الجرذان البيض بالكيرسين Chrysin أدى الى حدوث زيادة معنوية في مستويات هرمون T ، وقد أثبتت بعض الدراسات ان الكيرسين وهو عبارة عن فلافونويد طبيعي موجود وبمستويات عاليه في العسل (Falcone *et al.*, 2012; Ahmed *et al.*, 2018).

ادى تجريع العسل لذكور الارانب في المجموعة الثانية (G2) الى حدوث أرتفاع في هذه الهرمونات عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) ، واتفقت هذه النتائج مع دراسة Mohamed وأخرون (2012a) حيث وجدت هذه الدراسة ان معاملة ذكور الجرذان بجرع مختلفة من العسل ولمدة أربعة أسابيع حدوث أرتفاع غير معنوي في الهرمونات الجنسية T، LH ، FSH ، بينما وجدت دراسة Salman وأخرون (2013) أن معاملة الجرذان وبتراكيز مختلفة من العسل وبنفس المدة قد أظهرت زيادة معنوية في مستوى هرمون T وانخفاض في مستويات هرموني LH وFSH . ومن الممكن تفسير الاختلاف الحاصل في النتائج الى الاختلاف

في مكونات العسل المستخدم ونوعه حيث ان محتوى العسل من المواد الغذائية يعتمد على المصدر النباتي الذي جمعت منه وكذلك قد يعود الى التغيرات في الظروف المناخية والبيئية (Oruç *et al.*, 2017).

4-5 تأثير تجريع العسل في معاييرالنطف لذكور الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

بينت نتائج دراسة معايير النطف والموضحة في جدول رقم (4-4) حصول انخفاض في اعداد النطف و النسب المئوية لحركة و حيوية النطف وكذلك في النسبة المئوية للنطف السوية في مجموعة ذكور ارانب السيطرة الموجبة المعرضة للاشعة السينية فقط (G3) عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1)، وأتفقت هذه نتائج مع نتائج الدراسة Silva وأخرون (2016) و Ji وأخرون (2016) إذ ذكروا في دراساتهم ان التعرض للاشعة الايوينة لمنطقة الحوض وللجسم بصورة كاملة في الحيوانات المختبرية ادى الى حدوث انخفاضاً معنوياً في معايير النطف والمتمثلة بأنخفاض بمعدل عدد النطف وحركتها وحيويتها وكذلك مظهرها كما وقد تم أيعاز السبب الى التأثير المباشر للاشعاع على خلايا الانطاف Spermatoginc cells في المراحل المختلفة من عملية نشأة النطف (Gehlot *et al.*, 2007) ، كما يتسبب الاشعاع في قلة مستويات الهرمون الجنسي الذكري T الذي يؤدي دوراً رئيساً في ديمومة مراحل حؤول النطف وبالتالي التأثير على معالم النطف كالعدد الكلي للنطف في ذيل البربخ (Bertrand *et al.*, 2016).

لقد أشرنا سابقاً ان التعرض للاشعة السينية المؤينة يؤدي الى توليد كميات كبيرة من الجذور الحرة كالاصناف الاوكسجينية الفعالة ROS وبالتالي حدوث أجهاد تأكسدي مما يؤدي الى ضعف في عملية تخليق النطف وزيادة تكسر شريطي DNA وبالتالي زيادة حدوث الموت المبرمج للخلايا الجرثومية Germ cells وبالتالي يؤدي الى حصول استنزاف وتنخر في مجاميع هذه الخلايا مما أدى الى حدوث انخفاض في اعداد النطف وذلك بسبب زيادة عملية تحطم DNA النواة والمايتوكوندريا (Ibrahim & Ghoneim , 2014).

كما بين Cordelli وأخرون (2012) أن الاجهاد التأكسدي يؤدي الى حدوث بيروكسدة الدهون نتيجة مهاجمة الجذور الحرة ROS لاغشية النطف الغنية بالدهون غير المشبعة PUFA وبالتالي تؤدي الى قلة مرونتها وعند استمرار عملية البيروكسدة فأن الغشاء سيفقد الكثير من احماضه الدهنية مما يؤثر في عملية تبادل الايونات وكذلك تلف انزيمات غشاء النطفة وبالتالي التأثيرعلى المادة النووية المتواجدة في رأس النطفة والذي يؤدي الى زيادة تكسر شريطي DNA النواة (Guneli *et al*,. 2008) ، كما أن تلف DNA المايتوكوندريا يحفز على تفعيل مسارات الموت المبرمج الداخلية ويقلل من امكانية توفير الطاقة اللازمة والناتجة من عملية الفسفرة ومما ينتج عن ذلك من انخفاض في أنتاج الادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP وبالتالي تؤثرعلى حيوية وحركة النطف وهذه الاضرار قد تفسر الانخفاض الحاصل في النسبة المئوية لحيوية النطف وحركتها (Wong & Cheng, 2011).

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Kumar وأخرون (2013) الذي أشار بأن التعرض المهني للاشعة السينية ينتج عنه تأثيرات سلبية على مستوى وظيفة الجهاز التناسلي والمتضمنه انخفاض معنوي في حركة وحيوية النطف وكذلك حصول زيادة في نسبة التشوهات الشكلية لنطف الاشخاص العاملين في مجال الصحة والمعرضين للاشعة السينية المهنية بالمقارنة مع الاشخاص غير المعرضين .

اشارت نتائج الدراسة الحالية الى إنخفاض معنوي في النسبة المئوية للنطف السوية ، ويمكن ايعاز هذا الانخفاض الى امتلاك الاشعة السينية قابلية تطفيرية وذات تأثير مطفر Mutagenic effect فقد تؤدي الى أحداث تشوهات كروموسومية اثناء مراحل الانقسام وكذلك تعمل على خفض معامل انقسام الخلايا (الجبوري ، 2015).

كما واتفقت هذه النتائج مع ماوجده Khan وأخرون (2015) حيث لاحظ حصول انخفاض معنوي في النسبة المئوية للنطف السوية وارتفاع نسبة التشوهات الحاصلة في النطف وكذلك قلة في نسبة حركة و حيوية النطف للجرذان المعرضة للاشعة الايونية.

أظهرت النتائج الارانب المجرعة بالعسل قبل وبعد تعرضها للاشعة السينية وكما مبين في الجدول (4-4) حصول ارتفاع ملحوظ و تحسن في معالم النطف ، حيث لوحظ حدوث ارتفاع في كلاً من تركيز النطف و النسب المئوية لحركة وحيوية النطف وأيضاً النسبة المئوية للنطف السوية في المجموعتين G4 وG5 بالمقارنة مع مجموعة السيطرة الموجبة (G3) المعرضة للاشعاع فقط ، وقد ترجع هذه الزيادة الى فعالية العسل المحسنة للخصوبة حيث بينت العديد من الدراسات إن العسل يعمل على تحفيز عملية نشأة النطف Spermatogenesis وبذلك تحسين معايير الخصوبة من خلال رفع مستويات الهرمون الجنسي الذكري T وقد توافق هذا الرأي مع نتائج الدراسة الحالية والتي أتفقت مع دراسة Gholami وأخرون (2017) وSalman وأخرون (2013) ومن الممكن حصول هذا التحسن نتيجة تأثير المحتوى الغذائي العالي الذي يوفره العسل ولاسيما سكر الفركتوز والذي يعد أهم مصدر لطاقة النطف (Khojasteh *et al.*, 2016) ، و كما تعمل الفلافونويدات على إقتناص وكبح فعالية الجذور الحرة المتكونة نتيجة التعرض للاشعة السينية وبالتالي حدوث تحسن في حركة وحيوية وتركيز النطف (Khaki et al., 2011). وقد يكون هذا التحسن الحاصل في معالم النطف نتيجة لاحتواء العسل على بعض البروتينات والاحماض الامينية والعناصر المعدنية المهمة والتي ثبت أن لها دور في تحسين الخصوبة كالزنك (El-Sheshtawy *et al.*, 2016 ; جهاد ، 2012).

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده Budin وأخرون (2017) عند دراسته للآثار الوقائية للعسل بالضد من الأجهاد التأكسدي وأثاره السلبية في خصى ونطف الجرذان المتسحث بها مرض السكري حيث وجد ان تجريع العسل بجرعة 2.0غم/كغم من وزن الجسم لمدة 28 يوم عمل على زيادة وزن الخصى فضلاً عن زيادة في عدد خلايا الانطاف وتركيز النطف وحركتها وكذلك حيويتها وقلة في نسبة التشوه في النطف.

لقد بينت النتائج الموضحة في الجدول رقم (4-4) ان تركيز النطف و النسبة المئوية لحيوية النطف والنسبة المئوية للنطف السوية في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل (G2) كانت مرتفعة عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) ، واتفقت هذه النتائج مع نتائج Hadi (2017) و Am وأخرون (2011) ، وكذلك أتفقت مع ما وجده الباحث Mohamed وأخرون (2012a) والتي أشارت الى زيادة في أعداد النطف وإنخفاض في تشوهاتها في الجرذان المجرعة فموياً بـ1.2 غم/كغم من وزن الجسم بالعسل لمدة 28 يوماً وأقترح ان هذه الزيادة تعود الى تواجد مضادات الاكسدة ومنها الفينولات والفلافونات (Tartibian & Maleki, 2012) ، و كما ان الفيتامينات الموجودة في العسل لها دور كبير في عملية تكوين النطف حيث يلعب فيتامين A دور رئيسي في عمليتي تطور وتمايز الخلايا النطفية (Hogarth & Griswold, 2010) ، ويلعب فيتامين C كمضاد للاكسدة وكذلك يعمل على تحفيز عملية نشأة النطف وزيادة قدرتها على الحركة (Vijayprasad *et al.*, 2014) ، وقد أشار Abdul-Ghani وأخرون (2009) ان العسل يعمل على زيادة فعالية الانزيمات الخصوية والمشاركة في عملية تكوين النطف ومنها أنزيم السوربيتول ديهادروجينز (SDH) ويقلل من انزيم اللاكتيت ديهايدروجينز (LDH) وبالتالي حدوث زيادة في تركيز وحيوية النطف وتحسين الخصوبة.

ثانياً : التغيرات الوزنية

5-5 تأثير تجريع العسل في أوزان و دوال المناسل (الخصى) والبرابخ والغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري في الأرانب المحلية المعرضة للاشعة السينية.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية وكما بين الجدول (4-5) و (4-6) حصول انخفاض في كلاً من اوزان ودوال الخصى والبرابخ في مجموعة ذكور ارانب السيطرة الموجبة المعرضة للاشعة السينية عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) . وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما لاحظه Ji وأخرون (2016) عند تعريضه الفئران البيض الى الاشعة السينية بفولتية (Kv 250) لمرة واحدة ادى الى أنخفاض اوزان الخصى ولم تؤثر الاشعة في وزن غدتي البروستات والحويصلة المنوية بل كان تأثير الاشعة على الوظائف الافرازية فقط ، وكما أشار الى حصول انخفاض في الوظيفة الصمية للخصية والمتمثلة بقلة أفراز هرمون التيستوستيرون T والسبب في ذلك يعود الى حصول اضطرابات على مستوى خلايا لايدك (Osman, 2011). وهذا الانخفاض جاء مطابقاً لانخفاض مستويات هرمون التسيتوستيرون في هذه الدراسة ، و كما يمكن تفسير الانخفاض الحاصل في أوزان الخصى والبرابخ الى زيادة اصناف الاوكسجين الفعالة والناتجة عن التعرض للاشعة السينية حيث تعمل على تحطيم خلايا لايدك في الخصية المسؤولة عن تخليق وافراز هرمون T مما يؤدي الى خفض افراز هذا الهرمون والذي يكون مسؤولاً عن ديمومة عمل ووظيفة الخصى والبرابخ والغدد الملحقة (Abdel-Raouf & Hussein, 2015).

واتفقت هذه النتائج مع دراسة Shaban وأخرون (2017) حيث بينت حدوث انخفاض معنوي في اوزان ودالة الخصى للجرذان المعرضة للاشعاع وهذا الانخفاض ناتج عن حدوث أستنزاف Depletion في بعض انواع خلايا الانطاف (Hussein *et al.*, 2006) ، وهذا ما أكدته نتائج الفحص المجهري لنسيج خصى الارانب المعرضة للاشعة السينية.

ان معاملة وتجريع العسل قد عدلت هذه التغيرات الوزنية إذ بينت نتائج الدراسة الحالية الى ان معاملة ذكور الارانب البالغة بالعسل قبل وبعد التعرض للاشعاع (G4 وG5) قد أدى الى أرتفاع أوزان الخصى والبرابخ لمجاميع التجريع وهذا يتفق مع دراسة Haron & Mohamed (2016) وMohamed (2012b) ، وترجع هذه الزيادة الى الزيادة في مستوى هرمون التيستوستيرون T إذ يعد هرموناً أبتنائياً يحفز النمو ويزيد سرعة عملية وتصنيع البروتينات التي تؤثر على نمو الهيكل العام لخلايا الجسم في حين يعمل في الجهاز التناسلي على أتمام عملية نضج النطف وهذا بدوره يؤدي الى زيادة أعداد النطف وبالتالي حصول زيادة في وزن الخصى والبربخ (اسحق ، 2011).

ان المحتوى الغذائي للعسل غني بالكاربوهيدرات و البروتينات والتي تزود الجسم بالاحماض الامينية الاساسية في صنع مختلف الانواع من المواد الضرورية لحيوية وفعالية الخلايا (Yaghoobi *et al.*, 2008) ، و كما بينت النتائج وجود زيادة في أوزان البرابخ والحويصلات المنوية في مجموعة الارانب المجرعة بالعسل فقط (G2) عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) ، وهذهِ النتائج تتفق مع ما توصل اليه Abdul-Ghani واخرون (2009) فهو لاحظ حصول زيادة في وزن البربخ عند تجريع العسل للجرذان بتركيز 5% لمدة 20 يوم ولم يحدث تأثيرا معنويا في وزن الجسم وأوزان الخصى والغدد الملحقة ، وكذلك اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة Mohamed وأخرون (2012a) الذين عزوا سبب الزيادة في اوزان هذه الاعضاء كان نتيجة المستويات المرتفعة لهرمون التيستوستيرون T لأنها حساسة ومعتمدة على تركيز هذا الهرمون في اداء وظائفها بالصورة المثلى (Campos *et al.*, 2014) ، و كما لوحظ زيادة في وزن الحويصلات المنوية بينما وزن البروستات لم يتأثر معنوياً ومن المعروف إن هذه الانسجة معتمدة على الاندروجين وهذه الاستجابة المختلفة قد ترجع الى إن حساسية الحويصلات المنوية في الارانب للإندروجين قد تكون أعلى وبشكل ملحوظ من تلك الموجودة في غدة البروستات (Abdel-Raouf & Hussein, 2015).

ثالثاً : الجانب النسجي

6-5 تأثير العسل على معدل قياسات اقطار النبيبات الناقلة للمني واقطار تجاويفها ومعدل سمك الطبقة الجرثومية واقطار سليفات النطف والخلايا النطفية واورومات النطف ومعدل اقطار خلايا سيرتولي مقاسة بالمايكرومتر لذكور الارانب المحلية المعرضة للاشعة السينية .

اوضحت نتائج الدراسة النسجية حصول أنخفاض في معدل اقطارالنبيبات ناقلة المني وسمك الطبقة الجرثومية وفي أقطار سليفات النطف والخلايا النطفية وأورومات النطف لمجموعة ذكور الأرانب المعرضة للاشعة السينية فقط مجموعة السيطرة الموجبة (G3) قياساً مع مجموعة أرانب السيطرة السالبة (G1) ، واتفقت هذه النتائج مع Akdere واخرون (2015) الذين لاحظوا حصول انخفاض معنوي في أقطار النبيبات الناقلة للمني في خصى الجرذان المعرضة للاشعة الأيونية حيث بينوا إن التعرض للاشعاع تسبب بتغيرات نسجية مرضية والمتمثلة بقلة عدد خلايا الانطاف من خلال تحفيز مسارات الموت المبرمج نتيجة الإجهاد التأكسدي الحاصل وحصول إنسلاخ وإنعدام إنتظام الخلايا في طبقة الخلايا الظهارية الجرثومية المنشأة للنطف وحدوث تغيرات طفيفة في خلايا سيرتولي نتيجة مقاومتها العالية للاشعاع (Khan *et al.*, 2015) ، وقد ترجع هذه التأثيرات التنكسية الى الإنخفاض الحاصل في هرمون التسيتوستيرون والمفرز من خلايا لايدك حيث بينت الفحوصات الخلوية كما هو مبين في الصورة (4-5) قلة في أعداد هذه الخلايا وازدياد المسافات البينية وانكماش وحصول تثخن في الغشاء القاعدي بين النبيبات الناقلة للمني وهذه النتيجة تشابهت مع ماتوصل اليه Bala

وأخرون (2017) ، و من الممكن ان تعزى هذه الأضرار الى قلة في التزويد الدموي Ischemia نتيجة النقصان الحاصل في معدل أعداد كريات الدم الحمر وبالتالي نقص في تزويد الخلايا بالاوكسجين Hypoxia (Lioa *et al.*,2010 : Gholami *et al.*,2017) ، وقد يرجع الانخفاض والضمور الحاصل في خلايا الانطاف Spermatogenic cells الى ضمور بعض عضياتها الداخلية وهذا الرأي يتفق مع دراسة Hussein وأخرون (2006) .

يتميز العسل بوجود الكثير من المكونات الفعالة كالفيتامينات ومنها Vit. C و Vit. A والعناصر المعدنية كالسيلينيوم والزنك اللذان يعملان على تحسين وظيفة الجهاز التناسلي الذكري وبالتالي الخصوبة (Mora-Esteves & Shin, 2013) ، إذ لوحظ عند تجريع ذكور الارانب المعرضة للاشعة بالعسل كان له الأثر الايجابي على أنسجة ومعدل اقطار الخصى ، حيث اظهرت النتائج حصول زيادة في معدلات اقطار النبيبات الناقلة للمني وكذلك في معدل سمك الطبقة الجرثومية وفي أقطار سليفات النطف وخلايا النطفية ومعدل الارومات النطفية وأقطار خلايا سيرتولي في المجموعتين G4 وG5 بالمقارنة مع مجموعة ذكور أرانب السيطرة السالبة المعرضة للتشعيع فقط (G3) وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت اليه دراسة Mohamed (2011) و AM & Hashida (2013) اللذان اشارا الى إن تجريع ذكور الجرذان البيض بالعسل والمعرضة للنيكوتين أدى الى حصول زيادة معنوية في اقطار النبيبات الناقلة للمني وسمك الطبقة الطلائية الجرثومية وزيادة في أقطار سليفات النطف والخلايا النطفية الأولية وأرومات النطف ، كما ان إعطاء العسل يحافظ على السلامة النسجية والوظيفية للخصية من خلال التأثير على بعض الانزيمات المضادة للاكسدة والمهمة في الخصية وبالتالي زيادة في نشاط عملية نشأة النطف Spermatogenesis والمحافظة عليها (Mohammed, 2014).

ومن الجدير بالذكر لوحظ حدوث زيادة طفيفة في كل من معدلات أقطار النبيبات الناقلة للمني وسمك الطبقة الجرثومية وفي معدلات أقطار خلايا الانطاف (سليفات النطف ، الخلايا النطفية ، الارومات النطفية ، خلايا سيرتولي) في مجموعة ذكور الارانب المجرعة بالعسل فقط (G2) عند المقارنة مع مجموعة السيطرة السالبة (G1) وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة Mohammed (2014) ، ويمكن ان يكون هذا الارتفاع نتيجة الزيادة الحاصلة في الهرمونات المحرضة للمناسل : وهي هرمون المحفز للخلايا البينية ICSH ، والمحفز للجريبات FSH ، وهرمون التستوستيرون T ، والتي تعمل بألية تأزرية وتنسيق عالية في أتمام عملية انقسام وتمايز وتطور خلايا الانطاف Spermatogenic cells وبالتالي زيادة في معدل هذه النبيبات وأدامتها (Am *et al.*, 2011).

لقد أشار Gholami وأخرون (2017) أنه يمكن أن يتم استعادة تنشيط عملية تكوين الحيوانات المنوية في الجرذان عن طريق المعالجة بالعسل وتفاعله مع كل من الهرمون المحفز للجريبات (FSH) والهرمون اللوتيني (LH) واللذان يفرزان من الفص الامامي للغدة النخامية Pituitary gland بتأثير من

تحت المهاد Hypothalamus حيث يعمل كل منهما على خلايا سيرتولي وخلايا لايدك على التوالي (Campos *et al*., 2014).

5-7 تأثير العسل على قياسات اقطار البرابخ واقطار تجاويفها ومعدل ارتفاع الظهارة البربخية في الراس وارتفاع الظهارة البربخية في الذيل مقاسة بالمايكرومتر لذكورالارانب المحلية للمجموعة السيطرة والمجاميع الاخرى.

أتضح من نتائج الدراسة الحالية لمجموعة ارانب السيطرة السالبة المعرضة للاشعة السينية (G3) حصول انخفاض في معدل أقطار النبيبات والطبقة الظهارية البربخية قياساً مع مجموعة السيطرة السالبة (G1)، بينما بينت نتائج الفحص الخلوي عدم ظهور تغيرات نسجية واضحة وهذا يتفق مع دراسة De Rooij وأخرون (2002) ، إذ قد يعود سبب قلة الاقطار الى الانخفاض الحاصل في تركيز هرمون التيستوستيرون T ومن المعروف ان البربخ يعد من الاعضاء المعتمدة على الاندروجينات والتي تلعب دورا رئيسيا في تكاثر وتمايز الخلايا الظهارية للبربخ حيث تحتوي هذه الخلايا على مستقبلات خاصة وحساسة للاندروجين (Boukenaoui *et al*., 2017) ، ومن الممكن أن يرجع الانخفاض الحاصل في مستوى الظهارية البربخية بسبب قلة في فعاليات أنوية خلايا البربخ وبالتالي حدوث إنخفاض في الفعاليات الحيوية الايضية لهذه الخلايا ، حيث إن كلاً من التمايز المناطقي وأفراز السوائل في تجويف البربخ يقع تحت سيطرة الاندروجينات وخصوصاً الديهايدروتستستيرون DHT (Wijayarathna *et al*., 2017) ، وكما ان هذه النتائج والاراء تتفق مع ما توصل اليه Oskouyi وأخرون (2015) حيث لاحظوا بعد تعريض ذكور الأرانب البالغة الى الاشعة المايكروية حصول انخفاض معنوي في اقطار نبيبات رأس البربخ وكذلك قلة في أرتفاع خلايا الظهارة البربخية، وقد أشارت نتائج الدراسة الحالية الى ان تجريع ذكورالارانب بالعسل قبل وبعد التعرض للاشعاع كان له تأثير أيجابي على أنسجة واقطار البربخ وكذلك أرتفاع الظهارية في البربخ بالمقارنة مع مجموعة الارانب لمجموعة السيطرة الموجبة المعرضة للتشعيع فقط (G3) ، واتفقت النتائج مع Budin وأخرون (2017) و Mohamed وأخرون (2011) حيث لاحظوا إن التجريع بالعسل قد قلل من التغيرات النسيجية المرضية لخلايا البربخ والناتجة عن التعرض لدخان السكائر بشكل ملحوظ مما يشير إلى التأثير الوقائي للعسل ضد التأثير السمي على الأعضاء التناسلية المساعدة في الجرذان البيض وبالتالي عمل العسل على تحسين وظيفة البربخ والذي يلعب دوراً مهماً في رفع الخصوبة حيث ان الحيوانات المنوية عند مغادرتها للنبيبات الناقلة للمني لا تمتلك القابلية على الاخصاب أو القدرة على الحركة ولكنها تكتسبها اثناء مرورها في قنوات البربخ (Hu *et al*., 2017).

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

الأستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

اولاً : الاستنتاجات Conclusions

توصلت نتائج الدراسة الحالية الى ان تعرض ذكور الارانب البالغة للاشعة السينية وتجريعها بالعسل أدى الى بعض التغيرات الوظيفية والنسجية الى :

1-إن التعرض للاشعة السينية قد سبب بإنخفاض في بعض المعايير الدموية كأعداد كريات الدم الحمر RBC ، خلايا دم البيض WBC ، الصفيحات الدموية PLT ، مستوى الهيموغلوبين Hb ، وكما لوحظ زيادة اكسدة الدهون Lipid peroxidation وزيادة الجهد التأكسدي مسبباً زيادة المالونديالديهايد MDA وانخفاض مستوى الكلوتاثيون GSH.

2- لوحظ حصول انخفاض في معدل مستوى الهرمون الخصوي وخلايا الانطاف وفي معالم النطف كتركيز النطف والنسبة المئوية للنطف السوية وحيوية وحركة النطف في الارانب المعرضة للاشعاع .

3- تأثير الاشعة السينية السلبي على أقطارالنبيبات الناقلة للمني وأقطار البرابخ وسمك الطبقة الظهارية وحصول إختزال في أوزان الاعضاء التناسلية.

4- إن المعاملة بالعسل أدت إلى عكس اضطرابات معظم قيم المتغيرات الفسلجية والكيموحيوية والمتغيرات النسجية الناتجة عن التعرض للأشعة السينية نحو القيم الطبيعية أو قريبة منها مما يشير إلى الدور الفعال لهذه المواد والذي يجعل إمكانية استخدامها كعلاج من التأثيرات الجانبية الناتجة عند التعرض لأشعة أكس السينية.

5- وقد توصلت هذه الدراسة إلى أهمية العسل في التقليل من الآثار الجانبية للأشعة السينية حيث تبين ان المعاملة بالعسل بعد التعرض للتشعيع كان الأكفأ والأحسن في تقليل من التأثيرات الضارة الناتجة من التعرض للأشعة السينية.

ثانياً : التوصيات Recommendations

1- ضرورة أتباع الارشادات الخاصة بالتعامل مع الاشعة الايونية والالتزام بأستعمال الأدوات المدعمة بالرصاص واقية من الاشعاع وبالتالي التقليل من مخاطر التعرض للاشعة، كما ويجب ان يخضع العاملين في مجال الاشعة سواء للأغراض الطبية او الامنية بين فترة وأخرى الى فحوصات شاملة للكشف عن الإصابات المبكرة الناتجة من التعرض للاشعاع.

2- إمكانية استخدام العسل كعلاج طبيعي في حالات الاصابة بالاجهاد التأكسدي و الامراض الناتجة عنه والتجنب أو التقليل من استخدام الادوية و العقاقير التي قد تحتوي اثار جانبية تؤثرعلى صحة الفرد .

3- دراسة تأثير العسل على بعض المعايير الاخرى من مضادات الاكسدة الموجودة في الجسم مثل أنزيم الكاتاليز و السوبر اوكساید دسميوتيز و الالبومين و اليوريت وذلك في حالة التعرض للإشعاع أو في حالة استحداث الإجهاد التأكسدي ببيروكسيد الهيدروجين أو في حالة استحداث داء السكري.

4- اجراء دراسة بالمجهر الالكتروني للتعرف على التغيرات الدقيقة الحاصلة في الانسجة التكاثرية.

5- إجراء دراسة نسجية لأعضاء مهمة أخرى مثل كبد وكلى ورحم الأرانب لمعرفة تأثير الأشعة السينية عليها واستخدام العسل ومواد طبيعية أُخرى كمواد وقائية ضد التأثيرات الجانبية للإشعاع .

6- فصل مكونات العسل الفعالة أوأستخدام منتجات نحل العسل الاخرى مثل العكبر Propolis والغذاء الملكي Royal Jelly ودراسة تأثيرها على أجهزة الجسم.

المصـــادر

REFERENCES

المصـــادر

أحمد ،سهى محمود و توفيق ،فدوى خالد .(2006). تأثير المعاملة بحامض الأسيتيل سالسيليك على خصائص النطف والغدد الجنسية اللاحقة في ذكور الجرذ البالغة . المؤتمر العلمي الرابع ، كلية الطب البيطري ، جامعة الموصل . ص 261-269

أسحق ، محمد علي وهوبي ، عبدالكريم عبدالرضا و بنانه ، حسام جاسم حسين .(2011) . فسلجة تناسل الحيوانات المزرعية ، مطبعة جامعة بغداد .

الأمين ، عبير أمين مصطفى .(2012). التأثير الوقائي لعصير التفاح الاخضر والمستخلص المائي للزنجبيل في التقليل من التأثيرات الفسلجية والكيموحيوية للأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية في الجرذان . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة تكريت .

الانصاري ، أسامة محمد نجيب . (2007). موسوعة النحل في انتاج العسل وتلقيح المحاصيل ، منشأة المعارف ، الاسكندرية ، جمهورية مصر العربية .

باشا ، حسان شمسي .(1994). معجزة الاستشفاء بالعسل والغذاء الملكي – حقائق وبراهين . مطبعة دار القلم . الطبعة الخامسة . دمشق.

الجبوري ، آيات علي محمود .(2015). تأثير مادة ألاومنيباك 350 على كروموسومات الفئران المشعة بالأشعة السينية X-Ray . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة واسط .

جميل ، قصواء يوسف و حسين ، فريال فاروق و ناجي ، ايثار زكي .(2015). الفعالية الوقائية والعلاجية لبعض الاغذية ضد اثار التعرض للاشعاع ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 15 ، 3 (206-221).

الجنابي ، سعد سليم رحيم .(2010). دراسة مقارنة لتأثير نوعين من العسل العراقي ضد إصابات الجلد المستحدثة بالحرق أو ألجروح المخمجة بكتيرياً في الارانب. رسالة ماجستير ، كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد.

جهاد ، تمارة وليد .(2012). دراسة تاثير الزنك على خصوبة وفعالية أنزيم الفوسفاتاز الحمضية وتركيز الفركتوز في ذكور Mus musculus الفئران البيض السويسرية . مجلة علوم الرافدين ، (3) 23 ص 39-54 .

حسن ، سارة سعيد .(2016). دراسة المكونات الكيميائية للعسل وفعاليته المضادة للمؤكسدات وللبكتريا وتأثيره في الاستجابة المناعية . رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء.

الحسناوي ، منتصر صباح .(2010). عسل النحل غذاء كاف ودواء شاف . دار المعارف الحديثة .الطبعة الثانية . الاسكندرية . جمهورية مصر العربية.

الخطيب ، هشام أبراهيم .(2005) .مبادئ الاشعاع والوقاية الاشعاعية ، مطبعة دار اليازوري ، عمان ، الاردن .

الخفاجي ، ندى عبد الحسين محمد مهدي .(2015). تأثير الاشعة السينية X-Ray على الجهاز التنفسي والقلب في اناث الجرذان البيضاء(Albino rats) دراسة وظيفية ونسجية ووراثية. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء .

الساهوكي ، مدحت و وهيب ، كريمة .(1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب ، جامعة بغداد.

سعيد ، مهدي جواد و جعفر ، حيدر صادق .(2009).قياس مستويات الاشعاع خارج غرف الاشعة السينية ، التصوير الشعاعي للثدي ، الكشف الفلوري والتصوير المقطعي في مستشفى الحسيني ، كربلاء ، العراق ، مجلة جامعة كربلاء، المجلد 7 ، 3(83 - 88).

العريفي ، أبراهيم بن عبد الله. (2010) . عسل النحل وخواصه الطبيعية والكيميائية والبايولوجية ، الطبعة الثانية ، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الرياض .

العلوجي ، صباح ناصر .(2014) . علم وظائف الأعضاء ، دار الفكر ، الطبعة الثالثة ، عمان .

العوادي ، بركات واثق رباط .(2015). دراسة وظيفية ونسجية لتأثير الاشعة السينية X-Ray على الجهاز التناسلي الانثوي في الجرذان البيضاء. رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء .

الغفراني ، قصواء يوسف جميل سلطان .(2016). دراسة دور بروتين الشرش وعصير الكريب فروت والجرجير في تقليل التأثير الفسلجي والكيموحيوي لأشعتي اكس وكاما على ذكور الأرانب . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت .

الكناني ، عذاب طاهر .(2008). الفيزياء الاشعاعية- الاشعة السينية التشخصية ، الطبعة الاولى ، دار الفجر للنشر والتوزيع . القاهرة.

كنعان ، ياسر (2006). معجزة العسل غذاء ودواء . المكتبة العصرية . صيدا . بيروت .

متولي ، محمد صالح .(2015). الاشعة السينية الفوائد والمخاطر ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، الرياض. ص 354.

منى ، حامد عطشان و جميل، جري يوسف. (2012). تأثير بعض نواتج نحل العسل في الأكياس العدرية وبعض معايير الدم الفسلجية والمناعية في الفئران البيض نوع.Balb/c *مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة*,(1)4 64-49.

مهدي ،خالد هادي و سعيد ،احمد محمد و خليل ،حسان شعبان وجاسم ،أوس هلال وعبد الرزاق ،محمد رياض .(2015). دليل المصادر الإشعاعية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ دائرة البحث والتطوير ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، بغداد.

References

Abdel-Magied, N., & Ahmed, A. G. (2011). Efficacy of clove oil as an antioxidant against radiation risk in male rats. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, *4*(3), 939-955.

Abdel-Raouf, M., & Hussein, H. A. (2015). Effect of long-term testosterone propionate or human chorionic gonadotrophin administration on reproductive glands in adult male rabbits. *Andrologia*, *47*(4), 455-463.

Abdul-Ghani, A. S., Dabdoub, N., Muhammad, R., Abdul-Ghani, R., & Qazzaz, M. (2008). Effect of Palestinian honey on spermatogenesis in rats. *Journal of medicinal food*, *11*(4), 799-802.

Achuba, F. I., & Nwokogba, C. C. (2015). Effect of honey supplementation on heamatological parameters of wistar albino rats fed hydrocarbon contaminated diets. *Biokemistri*, *27*(1), 44-49.

Adejuwon, S. A., Omirinde, J. O., Ebokaiwe, A. P., Aina, O. O., Adenipekun, A., & Farombi, E. O. (2014). Radiation-induced testicular injury and its amelioration by Telfairia occidentalis. *British Journal of Medicine and Medical Research*, *4*(12), 2431.

Ahmad, S. I. (2016). *Reactive oxygen species in biology and human health*. 1st ed., CRC Press. P 567.

Ahmed, S. N. (2007). Physics and engineering of radiation detection. Academic Press.

Ahmed, S., Sulaiman, S. A., Baig, A. A., Ibrahim, M., Liaqat, S., Fatima, S., & Othman, N. H. (2018). Honey as a Potential Natural Antioxidant Medicine: An Insight into Its Molecular Mechanisms of Action. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2018*.

Akbaba, M., & Gökdeniz, M. (2015). Eletromagnetic Field and Possible Harmful Health Effects. *Turkish Journal of Occupational/Environmental Medicine & Safety*, *1*(2),1–12.

Akdere, H., Yurut Caloglu, V., Tastekin, E., Caloglu, M., Turkkan, G., Mericliler, M., & Mehmet Burgazli, K. (2015). Acute histopathological responses of testicular tissues after different fractionated abdominal irradiation in rats. *Postgraduate medicine*, *127*(1), 73-77.

AL-Bazii, W.J., & AL-Bazii , S.J. (2014). Histological and physiological study about effect of chronic x-ray exposure on male rabbit brain. *J. of Kerbala University , 12* (1) , 228-234.

Al-Helaly, L. A.(2011). Some Antioxidant Enzymes in Workers Exposed to Pollutants. *Raf. Jou. Sci. 22*(2), 29- 38

Ali, R. T., Hameed, S. M., & Ali, Q. A. (2016). Evaluation of Ionizing Radiation Protection among Radiation Workers in X-ray departments in Erbil City. *J. Fac. Med. Baghdad*, *58*(3), 208-212.

Aliyu, M., Odunola, O. A., Owumi, S. E., Gbadegesin, M. A., Choudhary, M. I., Farooq, A. D., & Ahmed, S. (2012). Daily consumption of honey: effects on male wister albino rats. *International Journal of Food Nutrition and Safety*, *1*(2), 66-74.

Alvarez-Suarez, J. M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., & Battino, M. (2010). Contribution of honey in nutrition and human health: a review. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, *3*(1), 15-23.

Al-Waili, N. S. (2003). Effects of daily consumption of honey solution on hematological indices and blood levels of minerals and enzymes in normal individuals. *Journal of medicinal food*, *6*(2), 135-140.

Al-Waili, N. S., Saloom, K. Y., Akmal, M., Al-Waili, F., Al-Waili, T. N., Al-Waili, A. N., & Ali, A. (2006). Honey ameliorates influence of hemorrhage and food restriction on renal and hepatic functions, and hematological and biochemical variables. *International journal of food sciences and nutrition*, *57*(5-6), 353-362.

AM, M., HA, D. S., & MY, K. (2011). Effects of Gelam Honey on Sperm Quality and Testis of Rat. *Sains Malaysiana*, *40*(11), 1243-1246.

AM, N. R. M., & Hashida, N. H. (2013). Testosterone level and histological features of tualang honey and nicotine treated male rats. *Biomedical Research*, *24*(3).

Antwi, W. K., & Kyei, K. A. (2015). The need for good radiation protection in diagnostic imaging in Ghana. *Journal of Clinical and Medical Research*, 4, 42-45.

Ashurst, P. R., & Dennis, M. J. (2013). Food authentication. Springer Science & Business Media.

Azzam, E. I., Jay-Gerin, J. P., & Pain, D. (2012). Ionizing radiation-induced metabolic oxidative stress and prolonged cell injury. *Cancer letters*, *327*(1-2), 48-60.

Baghel, P., Shukla, S., Mathur, R. & Randa, R. (2009). A comparative study to evaluate the effect of honey dressing and silver sulfadiazine dressing on wound healing in burn patients. *Indian J. Plast. Surg.*, 42, 176-81.

Bala, K., Saini, P., & Katare, D. P. (2014). Current status and future potential of herbal radio protectants. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *3*(8), 1341–1366.

Bala, S., Chugh, N. A., Bansal, S. C., Garg, M. L., & Koul, A. (2017). Protective role of aloe vera against X-ray induced testicular dysfunction. *Andrologia*, *49*(7). 1-12.

Balash, K. J., Al-Omar, M. A., & Abdul latif, B. M. (1987). Effect of chlordane on testicular tissue of Swiss mice, *Bull, Environ, Contam. Toxical.*, 39, 434-442.

Barabanova, A.V., Baranov, A.E., & Bushmanov, A.(2007).Chronic radiation sickness due to uniform irradiation .Moscow. Slovo . 85-101.

Bearden, H. J., & Faquag, J. W. (1992). Applied Animal Reproduction. 3rd ed. A simen and Schuster Company, Englewood and Cliffs, New Jersey.

Bertrand, K., Pascal, C., Desire, D., Odette, S., Boniface, M., Fernande, Z., & Joseph, G. (2016). The Study of the Radiation Protection of Aged Garlic Extract to the Radiation Effects in Male Rat's Sperm. *Molecular Biology*, *1*(2), 36-41.

Bhatia, A. L., Sisodia, R., Manda, K., & Sharma, M. (2001). Dose dependent study on the effectiveness of β-carotene on the survivability of mice against lethal gamma irradiation. *Radiation protection and Environment*, *24*(1-2), 96-101.

Bogdanov, S., Jurendic,T., Sieber, R. & Gallmann, P.(2008).Honey for nutrition and health: a Review. *Am. J. Coll. Nutr*., 27, 677-689.

Bouayed, J., & Bohn, T. (2010). Exogenous antioxidants double-edged swords in cellular redox state: health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *3*(4), 228-237.

Boukenaoui-Ferrouk, N., Moudilou, E., Amirat, Z., Exbrayat, J. M., & Khammar, F. (2017). Morphometric Study and Immunolocalization of Androgen Receptors in Epididymis During Postnatal Development in D. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *23*(5).

Budin, S. B., Jubaidi, F. F., Azam, S. N. F. M. N., Yusof, N. L. M., Taib, I. S., & Mohamed, J. (2017). Kelulut honey supplementation prevents sperm and testicular oxidative damage in streptozotocin-induced diabetic rats. *Jurnal Teknologi*, *79*(3), 89-95.

Campos, A.C.N., Gadelha, C.R.F., Guerreiro, M.E.F., & Estevam, F.N.L.(2014). Male Rabbit Reproductive Physiology. *Standard Research Journal of Agricultural Sciences 2*(8), 120-128.

Cantarelli, M. A., Pellerano, R. G., Marchevsky, E. J. & Camina, J. M.(2008).Quality of honey from Argentina: study of chemic composition and trace elements. *J. Arg. Chem. Soci.*, 96, 33–41.

Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bohn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., & Barikmo, I. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition journal*, *9*(1), 3.

Castro, A. C. S., Berndtson, W. E., & Cardoso, F. M. (2002). Plasma and testicular testosterone levels, volume density and number of Leydig cells and spermatogenic efficiency of rabbits. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *35*(4), 493-498.

Cember, H., & Johnson, T. E. (1999). Introduction to health physics solutions manual: introduction to health physics problems made easy (*No. 614.876 CEM).*

Ciftci, O., Ozdemir, I., Aydin, M., & Beytur, A. (2012). Beneficial effects of chrysin on the reproductive system of adult male rats. *Andrologia*, *44*(3), 181-186.

Clough, R. L. (2001). High-energy radiation and polymers: A review of commercial processes and emerging applications. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, *185*(1-4), 8-33.

Codex Alimentarius Commission .Standards for sugars (Honey).(2001). 2nd Edition .FAO⁄WHO, 11, 21-24.

Cordelli, E., Eleuteri, P., Grollino, M. G., Benassi, B., Blandino, G., Bartoleschi, C., & Villani, P. (2012). Direct and delayed X-ray-induced DNA damage in male mouse germ cells. *Environmental and molecular mutagenesis*, *53*(6), 429-439.

Crane, E. (1975). History of honey. In Crane E, *(ed);* "Honey, A Comprehensive Survey" *London, William Heinemann*. Pp 439-488.

Cynthia, M. Kahn. (2007). The merckl merial Manual for pet health (Home edition). *Printed by USA*. Pp 983-1003.

Das, D. K., Sinha, M., Khan, A., Das, K., Manna, K., & Dey, S. (2013). Radiation protection by major tea polyphenol, epicatechin. *Int. J. Hum. Genet.*, *13*(1), 59-64.

De Gonzalez, A. B., & Darby, S. (2004). Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *The Lancet, 363*(9406), 345-351.

De Rooij, D. G., van de Kant, H. J., Dol, R., Wagemaker, G., van Buul, P. P., van Duijn-Goedhart, A., & Broerse, J. J. (2002). Long-term effects of irradiation before adulthood on reproductive function in the male rhesus monkey. *Biology of reproduction*, *66*(2), 486-494.

Denham, J.W. & Hauer-Jensen, M. (2002). The radiotherapeutic injury--a complex 'wound'. *Radiother. Oncol. 63*(2):129-145.

Dong, L., Yang, Y., Lu, Y., Lu, C., Lv, J., Jiang, N., & Liu, X. (2018). Radioprotective effects of dammarane sapogenins against 60Co-induced myelosuppression in mice. *Phytotherapy Research*, *32*(4), 741-749.

Ebenezer, I. O. & Olubenga, M. T. (2010). Pollen characterization of honey samples from North Central Nigeria. *J. Biol. Sci.*,10, 43–47.

El-Sheshtawy, R. I., El-Badry, D. A., Gamal, A., El-Nattat, W. S., & Almaaty, A. M. A. (2016). Natural honey as a cryoprotectant to improve Arab stallion post-thawing sperm parameters. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, *5*(4), 331-334.

Erejuwa, O. O., Sulaiman, S. A., & Ab Wahab, M. S. (2012). Honey: a novel antioxidant. *Molecules*, *17*(4), 4400-4423.

Estevinho, L., Pereira, A., Moreira, L., Dias, L., & Pereira, E.(2008). Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds ext0racts of Northeast Portugal honey. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 3774-3779.

Falcone Ferreyra, M. L., Rius, S., & Casati, P. (2012). Flavonoids: biosynthesis, biological functions, and biotechnological applications. *Frontiers in plant science*, *3*, 222.

Fihri, A. F., Al-Waili, N. S., El-Haskoury, R., Bakour, M., Amarti, A., Ansari, M. J., & Lyoussi, B. (2016). Protective effect of morocco carob honey against lead-induced anemia and hepato-renal toxicity. *Cellular Physiology and Biochemistry*, *39*(1), 115-122.

Focea, R., Nadejde, C., Creanga, D., & Luchian, T. (2012). Low dose X–ray effects on catalase activity in animal tissue. In *Journal of Physics: Conference Series*, *398*(1), 012032. IOP Publishing.

Fukuda, T., Kino, Y., Abe, Y., Yamashiro,H., Kuwahara,Y., Nihei, H., Sano, Y., Irisa-wa, A., Shimura, T., Fukumoto, M., Shinoda, H., Obata, Y., Saigusa, S., Sekine,T., Iso-gai, E. & Fukumoto , M.(2013). Distribution of artificial radionuclides in the abandoned cattle in the evacuation zone of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. *PLoS One*. 8, 54312.

Gehlot, P., Soyal, D., & Goyal, P. K. (2007). Alterations in oxidative stress in testes of swiss albino Mice by aloe vera leaf extract after gamma irradiation. *Pharmacology online*, (1), 359-370.

Gholami, M., Abbaszadeh, A., Khanipour Khayat, Z., Anbari, K., Baharvand, P., & Gharravi, A. M. (2018). Honey improves spermatogenesis and hormone secretion in testicular ischaemia–reperfusion-induced injury in rats. *Andrologia*, *50*(1), e12804.

Gong, E. J., Shin, I. S., Son, T. G., Yang, K., Heo, K., & Kim, J. S. (2013). Low-dose-rate radiation exposure leads to testicular damage with decreases in DNMT1 and HDAC1 in the murine testis. *Journal of radiation research*, *55*(1), 54-60.

Gorbunov, N. V., & Sharma, P. (2015). Protracted oxidative alterations in the mechanism of hematopoietic acute radiation syndrome. *Antioxidants*, *4*(1), 134-152.

Guneli, E., Tugyan, K., Ozturk, H., Gumustekin, M., Cilaker, S., & Uysal, N. (2008). Effect of melatonin on testicular damage in streptozotocin-induced diabetes rats. *European Surgical Research*, *40*(4), 354-360.

Habbib, A. A., Naeem, I. M. A. L. A., & Abdulkareem, Z. B.(2016). passive effect of x-ray irradiation on testicular function, spermatogenesis, some blood parameters and testosterone in male rabbits. *Bas.J.Vet.Res.15*(1), 98-110

Hadi, I. H. (2017). effect of honey on sperm characteristics and pregnancy rate in mice. *Bulletin of the Iraq Natural History Museum*, *14*(3), 223-233.

Hall, E. J., & Giaccia, A. (2009). Radiobiology for the Radiologist. 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Williams.

Hall, J. E. (2016). Guyton and Hall textbook of medical physiology 13th ed. *e-Book*. Elsevier Health Sciences.

Haron, M. N., & Mohamed, M. (2016). Effect of honey on the reproductive system of male rat offspring exposed to prenatal restraint stress. *Andrologia*, *48*(5), 525-531.

Hemadi, M., Saki, G., Rajabzadeh, A., Khodadadi, A., & Sarkaki, A. (2013). The effects of honey and vitamin E administration on apoptosis in testes of rat exposed to noise stress. *Journal of human reproductive sciences*, *6*(1), 54.

Hennies, S., Wolff, H. A., Jung, K., Rave-Fränk, M., Gaedcke, J., Ghadimi, M., & Christiansen, H. (2012). Testicular radiation dose after multimodal curative therapy for locally advanced rectal cancer. *Strahlentherapie and Onkologie*, *188*(10), 926-932.

Hobbie, R. K., & Roth, B. J. (2007). Intermediate physics for medicine and biology. Springer Science & Business Media.

Hogarth, C. A., & Griswold, M. D. (2010). The key role of vitamin A in spermatogenesis. *The Journal of clinical investigation*, *120*(4), 956-962.

Hosseinimehr, S. J., Tavakoli, H., Pourheidari, G., Sobhani, A., & Shafee, A. (2003). Radioprotective effects of citrus extract against γ-irradiation in mouse bone marrow cells. *Journal of Radiation Research*, *44*(3), 237-241.

Howell, S. J., & Shalet, S. M. (2005). Spermatogenesis after cancer treatment: damage and recovery. *JNCi Monographs* (34), 12-17.

Hu, J., Merriner, D. J., O'connor, A. E., Houston, B. J., Furic, L., Hedger, M. P., & O'bryan, M. K. (2018). Epididymal cysteine-rich secretory proteins are required for epididymal sperm maturation and optimal sperm function. *MHR: Basic science of reproductive medicine*, *24*(3), 111-122.

Hussein, M. R., Abu-Dief, E. E., Abou El-Ghait, A. T., Adly, M. A., & Abdelraheem, M. H. (2006). Morphological evaluation of the radioprotective effects of melatonin against X-ray-induced early and acute testis damage in Albino rats: an animal model. *International journal of experimental pathology*, *87*(3), 237-250.

Ibrahim, R. Y. M., & Ghoneim, M. A. M. (2014). Study of some biochemical and molecular changes induced by radiation hormesis in testicular tissues of male rats. *International Journal*, *2*(7), 397-407.

ICRP,(2009). Preventing accidental exposures from new external beam radiation therapy technologies. ICRP Publication 112. Ann. ICRP., 39 (4).

Jageta, G. C. (2007). Radioprotective potential of plants and herbals against the effects of ionizing radiation. *J. of Clinic. Biochem. And Nutri.* 40, 74–81.

Jauchem, J. R. (2008). Effects of low-level radio-frequency (3kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: a review of the recent literature. *International journal of hygiene and environmental health*, *211*(1), 1-29.

Ji, H. J., Wang, D. M., Wu, Y. P., Niu, Y. Y., Jia, L. L., Liu, B. W., Feng, Q. J. & Feng, M. L. (2016). Wuzi Yanzong pill, a Chinese polyherbal formula, alleviates testicular damage in mice induced by ionizing radiation. *BMC complementary and alternative medicine*, *16*(1), 509.

Jiang, Z., Xu, B., Yang, M., Li, Z., Zhang, Y., & Jiang, D. (2013). Protection by Hydrogen Against Gamma Ray-Induced Testicular Damage in Rats. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, *112*(3), 186-191.

Kamiya, K., Ozasa, K., Akiba, S., Niwa, O., Kodama, K., Takamura, N., & Wakeford, R. (2015). Long-term effects of radiation exposure on health. *The lancet*, *386*(9992), 469-478.

Khaki, A., Ouladsahebmadarek, E., Javadi, L., Farzadi, L., Fathiazad, F., & Nouri, M. (2011). Anti-oxidative effects of citro flavonoids on spermatogenesis in rat. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *5*(6), 721-725.

Khan, F. M., & Gibbons, J. P. (2014). Khan's the physics of radiation therapy. Lippincott Williams & Wilkins.

Khan, S., Adhikari, J. S., Rizvi, M. A., & Chaudhury, N. K. (2015). Radioprotective potential of melatonin against 60 Co γ-ray-induced testicular injury in male C57BL/6 mice. *Journal of biomedical science*, *22*(1), 1-15.

Khojasteh, S. M. B., Khameneh, R. J., Houresfsnd, M., & Yaldagard, E. (2016). A review on medicinal plants used for improvement of spermatogenesis. *Biology and Medicine*, *8*(4), 1.

Kim, H. G., Jang, S. S., Lee, J. S., Kim, H. S., & Son, C. G. (2017). Panax ginseng Meyer prevents radiation-induced liver injury via modulation of oxidative stress and apoptosis. *Journal of ginseng research*, *41*(2), 159-168.

Kinoshita, N., Sueki , K., Sasa, K. ,Kiagawa, J. , Ikawashi , S. , Nishimura,T., Wong , Y. S., Satou , Y., Handa, K., Takahashi,T., Sato, M., Sato, M., & Yamagata , T. (2011). Assessment of individual radionuclide distribution from the Fukushima nuclear accident covering central-east Japan. *Pro. Natl. Acad.Sci* ., 108, 19526-19529.

Kojima, S., Ishida, H., Takahashi, M., & Yamaoka, K. (2002). Elevation of glutathione induced by low-dose gamma rays and its involvement in increased natural killer activity. *Radiation research*, *157*(3), 275-280.

Kolligs, F. T., Bilbao, J. I., Jakobs, T., Iñarrairaegui, M., Nagel, J. M., Rodriguez, M., & Trumm, C. (2015). Pilot randomized trial of selective internal radiation therapy vs. chemoembolization in unresectable hepatocellular carcinoma. *Liver International*, *35*(6), 1715-1721.

Kosasa T.S. (1981). Measurement of Human Luteinizing Hormone. *Journal of Reproductive Medicine,* 26, 201-6

Koukourakis, M. I., Simopoulos, C., Minopoulos, G., Patlakas, G., Polychronidis, A., Limberis, V., & Manolas, C. (2003). Amifostine before chemo therapy. *Clinical cancer research*, *9*(9), 3288-3293.

Koul, A., Ganger, S. C., & Sandhir, V. (2005). Pitfalls in journey from traditional to modern medicine. *Natural Product Radiance*, 4, 6–13.

Kumar, D., Salian, S. R., Kalthur, G., Uppangala, S., Kumari, S., Challapalli, S., Chandraguthi, S.G., Krishnamurthy, H., Jain, N., Kumar P., & Adiga, S.

K. (2013). Semen abnormalities, sperm DNA damage and global hypermethylation in health workers occupationally exposed to ionizing radiation. *PLoS One*, *8*(7), e69927.

Kumar, M., Sharma, M. K., Saxena, P. S., & Kumar, A. (2003). Radioprotective effect of Panax ginseng on the phosphatases and lipid peroxidation level in testes of Swiss albino mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, *26*(3), 308-312.

Lachumy, S. J., Oon, C. E., Deivanai, S., Saravanan, D., Vijayarathna, S., Choon, Y. S. & Sasidharan, S. (2013). Herbal remedies for combating irradiation: A green anti-irradiation approach. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14, 5553–5565.

Lacroix, M., & Ouattara, B. (2000). Combined industrial processes with irradiation to assure innocuity and preservation of food products—a review. *Food research international*, *33*(9), 719-724.

Lector, C. (1996). Oxidative stress and role of antioxidants in normal and abnormal sperm function. Frontiers in Bioscience, 1, 78-86.

Lee, T. K., Johnke, R. M., Allison, R. R., O'Brien, K. F. & Dobbs, L. J. Jr. (2005). Radioprotective potential of ginseng. *Mutagenesis*, 20, 237–243.

Lehnert , S.(2007). Biomolecular Action of Ionizing Radiation, Taylor and Francis Group . LLC.

Lianda, R.L.P., Sant'Ana, L.D.O., Echevarria, A. & Castro, R.N. (2012). Antioxidant activity and phenolic composition of Brazilian honeys and their extracts. *J. Braz. Chem. Soc*., 23, 618-627.

Liao, W., Cai, M., Chen, J., Huang, J., Liu, F., Jiang, C., & Gao, Y. (2010). Hypobaric hypoxia causes deleterious effects on spermatogenesis in rats. *Reproduction*, *139*(6), 1031-1038.

Liu, M., Tan, H., Zhang, X., Liu, Z., Cheng, Y., Wang, D., & Wang, F. (2014). Hematopoietic effects and mechanisms of Fufang E′ jiao jiang on radiotherapy and chemotherapy-induced myelosuppressed mice. *Journal of ethnopharmacology*, *152*(3), 575-584.

Luo, Q., Li, J., Cui, X., Yan, J., Zhao, Q., & Xiang, C. (2014). The effect of Lycium barbarum polysaccharides on the male rats′ reproductive system and spermatogenic cell apoptosis exposed to low-dose ionizing irradiation. *Journal of ethnopharmacology*, *154*(1), 249-258.

Ma, Z. C., Hong, Q., Wang, Y. G., Tan, H. L., Xiao, C. R., Liang, Q. D., & Gao, Y. (2011). Effects of ferulic acid on hematopoietic cell recovery in whole-body gamma irradiated mice. *International journal of radiation biology*, *87*(5), 499-505.

Mahaneem, M., Sulaiman, S. A., Jaafar, H., Sirajudeen, K. N. S., Ismail, Z. I. M., & Islam, M. N. (2011). Effect of honey on testicular functions in rats exposed to cigarette smoke. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, *3*(1), 12-17.

Mathur, A., & Sharma, J. (2013). Radioprotective role of *Punica granatum* fruit rind extract: A biochemical study on mouse testes. *Inter. J. of Radiation Research*, 11, 100–109.

Miller, A.C. (2007). Depleted Uranium: Properties, Uses, and Health Consequences. Boca.Raton. FL: CRC,Press/ Taylor and Francis.

Mohamed, M., Sulaiman, S. A., & Jaafar, H. (2012 b). Histological changes in male accessory reproductive organs in rats exposed to cigarette smoke and the protective effect of honey supplementation. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, *9*(3), 329-335.

Mohamed, M., Sulaiman, S. A., Jaafar, H., & Sirajudeen, K. N. S. (2012 a). Effect of different doses of Malaysian honey on reproductive parameters in adult male rats. *Andrologia*, *44*, 182-186.

Mohamed, M., Sulaiman, S. A., Jaafar, H., & Sirajudeen, K. N. S. (2011). Antioxidant protective effect of honey in cigarette smoke-induced testicular damage in rats. *International Journal of Molecular Sciences*, *12*(9), 5508-5521.

Mohammed, W. H. (2014). Hormonal and Histological Study on the Effect of Honey on Mice Male.*Eng. & Tech. J.*, *32*(5):862-868.

Monobe, M., Hino, M., Sumi, M., Uzawa, A., Hirayama, R., Ando, K., & Kojima, S. (2005). Protective effects of melatonin on γ-ray induced intestinal damage. *International journal of radiation biology*, *81*(11), 855-860.

Mora-Esteves, C., & Shin, D. (2013). Nutrient supplementation: improving male fertility fourfold. *Semin Reprod Med*, *31*(4), 293-300.

Morales, V., Sanz, M. L., Olano, A., & Corzo, N. (2006). Rapid separation on activated charcoal of high oligosaccharides in honey. Chromatographia, *64*(3-4), 1-6.

Moron, M. S., Depierre, J. W., & Mannervik, B. (1979). Levels of glutathione, glutathione reductase and glutathione S-transferase activities in rat lung and liver. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, *582*(1), 67-78.

Mortazavi M., Salehi I., Alizadeh Z., Vahabian M., & Mohammadi Roushandeh A. (2014). Protective Effects of Antioxidants on Sperm Parameters and Seminiferous Tubules Epithelium in High Fat-fed Rats. *J Reprod Infertil*. *15*(1):22-28.

Nwachukwu, K. C., Asagba, S. O., Nwose, C., & Okoh, M. P. (2014). Radiation protection and anti-oxidative effects of garlic, onion and ginger extracts, X-ray exposed albino rats as model for biochemical studies. *African Journal of Biochemistry Research*, *8*(9), 166-173.

Orantes, B.F. & Torres, F.P. (2009). Evolution of invertase activity in honey from Castanea Sativa and Rosmarinus officinalis collected in Granada. *Ars. Pharm.*, *50* (3), 124- 128.

Oruç, H. H., Sorucu, A., ÜNAL, H. H., & Aydin, L. (2017). Effects of season and altitude on biological active certain phenolic compounds levels and partial standardization of propolis. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *64*(1), 13-20.

Oskouyi Azadi, E., Rajaei, F., Safari Variani, A., Sarokhani, M. R., & Javadi, A. (2015). Effects of microwaves (950 MHZ mobile phone) on morphometric and apoptotic changes of rabbit epididymis. *Andrologia*, *47*(6), 700-705.

Osman, N. N. (2011). Antioxidant Effects of Ferula Hermonis and Bee Honey on γ-Radiation-Induced Oxidative Testicular Damage in Rats. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, *4*(4A), 1201-1219.

Osman, N. N., & Hamza, R. G. (2013). Protective Effect of Carica papaya Linn Against?-Radiation-Induced Tissue Damage in Rats. *Arab J Nucl Sci Appl*, *46*, 305-312.

Paul, P., Unnikrishnan, M. K., & Nagappa, A. N. (2011). Phytochemicals as radioprotective agents. A review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, *2*, 137–150.

Persy, V., Postnov, A., Neven, E., Dams, G., De Broe, M., D'Haese, P., & De Clerck, N. (2006). High-resolution X-ray microtomography is a sensitive method to detect vascular calcification in living rats with chronic renal failure. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, *26*(9), 2110-2116.

Poljsak, B., Šuput, D., & Milisav, I. (2013). Achieving the balance between ROS and antioxidants: When to use the synthetic antioxidants .*Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2013, 1–11.

Pradeep, K., Ko, K. C., Choi, M. H., Kang, J. A., Chung, Y. J., & Park, S. H. (2012). Protective effect of hesperidin, a citrus flavanoglycone, against γ-radiation-induced tissue damage in Sprague–Dawley rats. *Journal of medicinal food*, *15*(5), 419-427.

Rahman, T., Hosen, I., Islam, M. T., & Shekhar, H. U. (2012). Oxidative stress and human health. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, *3*(07), 997.

Ranawat, P., & Bansal, M. P. (2009). Delineating the molecular mechanism behind regulation of spermatogenesis by selenium: Involvement of mitogen activated protein kinase; JNK. *Am. J. Biomed. Sci, 1*(3), 226-241.

Sair, M., Shad, M. N., Imran, S., & Khan, M. (2018). Effect of Zinc on Serum Testosterone Level in Albino Rats. *Journal of Islamabad Medical & Dental College*, *7*(1), 50-53.

Salman, T. M., Alagbonsi, I. A., Olayaki, L. A., Biliaminu, S. A., Salahdeen, H. M., & Olowu, O. A. (2013). Honey increases sperm count in male albino rats by enhancing testosterone production. *Biokemistri*, *25*(2), 39-44.

Samarth, R. M., & Samarth, M. (2009). Protection against radiation-induced testicular damage in Swiss albino mice by Mentha piperita (Linn.). *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, *104*(4), 329-334.

Sastry, J., & Kellie, S. J. (2005). Severe neurotoxicity, ototoxicity and nephrotoxicity following high-dose cisplatin and amifostine. *Pediatric hematology and oncology*, *22*(5), 441-445.

Saydoka, K. M., & Zaki, S. M. (2013). The effect of radiotherapy treatment on some blood elements in patient with some types of cancer. *Tikrit Medical Journal*, *19*(1).

Sforcin, J. M., Bankova, V., & Kuropatnicki, A. K. (2017). Medical benefits of honeybee products. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2017*, 1-2.

Shaban, N. Z., Zahran, A. M., El-Rashidy, F. H., & Kodous, A. S. A. (2017). Protective role of hesperidin against γ-radiation-induced oxidative stress and apoptosis in rat testis. *Journal of Biological Research-Thessaloniki, 24*(1), 5.

Sharma, P., Parmar, J., Verma, P., & Goyal, P. K. (2011). Radiation-induced testicular injury and its amelioration by Tinospora cordifolia (An Indian medicinal plant) extract. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2011*. 1–9.

Shiina, T., Watanabe, R., Shiraishi, I., Suzuki, M., Sugaya, Y., Fujii, K., & Yokoya, A. (2013). Induction of DNA damage, including abasic sites, in plasmid DNA by carbon ion and X-ray irradiation. *Radiation and environmental biophysics*, *52*(1), 99-112.

Shin, S. C., Kang, Y. M., Jin, Y. W., & Kim, H. S. (2009). Relative morphological abnormalities of sperm in the caudal epididymis of high-and low-dose-rate γ-irradiated ICR mice. *Journal of radiation research*, *50*(3), 261-266.

Silva, A. M., Correia, S., Casalta-Lopes, J. E., Mamede, A. C., Cavaco, J. E., Botelho, M. F., ... & Maia, C. J. (2016). The protective effect of regucalcin against radiation-induced damage in testicular cells. *Life sciences*, *164*, 31-41.

Simoni, M., Gromoll, J., & Nieschlag, E. (1997). The follicle-stimulating hormone receptor: biochemistry, molecular biology, physiology, and pathophysiology . *Endocrine reviews*, *18*(6), 739-773.

Sisodia, R., Yadav, R. K., Sharma, K. V., & Bhatia, A. L. (2008). Spinacia oleracea modulates radiation-induced biochemical changes in mice testis. *Indian journal of pharmaceutical sciences*, *70*(3), 320.

Smith, T. A., Kirkpatrick, D. R., Smith, S., Smith, T. K., Pearson, T., Kailasam, A., & Agrawal, D. K. (2017). Radioprotective agents to prevent cellular damage due to ionizing radiation. *Journal of translational medicine*, *15*(1), 232.

Sree, K. K., Srinivasan, V., Toles, R., Jobe, L., & Seed, T. M. (2002). Nutritional approaches to radioprotection: vitamin E. *Military medicine*, *167*(suppl_1), 57-59.

Suvarna, K. S., Layton, C., & Bancroft, J. D. (2013). Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques .7th ed. Elsevier Health Sciences.

Suzuki, I., Hayashi, I., Takaki, T., Groveman, D. S., & Fujimiya, Y. (2002). Antitumor and anticytopenic effects of aqueous extracts of propolis in combination with chemotherapeutic agents. *Cancer Biotherapy and Radiopharmaceuticals*, *17*(5), 553-562.

Take, G., Erdogan, D., Helvacioglu, F., Göktas, G., Ozbey, G., Uluoglu, C., & Ozkan, S. (2009). Effect of melatonin and time of administration on irradiation-induced damage to rat testes. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, *42*(7), 621-628.

Tartibian, B., & Maleki, B. H. (2012). The effects of honey supplementation on seminal plasma cytokines, oxidative stress biomarkers, and antioxidants during 8 weeks of intensive cycling training. *Journal of andrology*, *33*(3), 449-461.

Tas, M., Cİrİt, Ü., Özkan, O., Denlİ, M., Zİncİrcİoğlu, S. B., Şeker, U., & Eren, L. B. (2014). Protective role of vitamin C on sperm characteristics and testicular damage in rats exposed to radiation. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *20*(1), 49-54.

Tharmalingam, S., Sreetharan, S., Kulesza, A. V., Boreham, D. R., & Tai, T. C. (2017). Low-dose ionizing radiation exposure, oxidative stress and epigenetic programing of health and disease. *Radiation research*, *188*(4.2), 525-538.

Tietz, N. W. (1995). *Clinical guide to laboratory tests*. 3rd ed. Philadelphia, WB Saunders Co.

Tohamy, A. A., Abdella, E. M., Ahmed, R. R., & Ahmed, Y. K. (2014). Assessment of anti-mutagenic, anti-histopathologic and antioxidant capacities of Egyptian bee pollen and propolis extracts. *Cytotechnology*, *66*(2), 283-297.

Trush, M. A., Mimnaugh, E. G., Ginsburg, E., & Gram, T. E. (1981). In vitro stimulation by paraquat of reactive oxygen-mediated lipid peroxidation in rat lung microsomes. *Toxicology and Applied Pharmacology*, *60*, 279–286.

UNSCEAR,.(2016). Effect of ionizing radiation. Annex.D. Effect of ionizing radiation on the immune system .In. United Nation Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation. Report to the General Assembly. New York.

Urbanowski, K., & Raczyńska, K. (2014). Possible emission of cosmic X-and γ-rays by unstable particles at late times. *Physics Letters B*, *731*, 236-241.

Vasudevan, D.M., Sreekumari, S., & Vaidyanathan, K. (2016). The Textbook of Biochemistry for Medical Students, 8th Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. New Delhi. India. 140-141.

Vijayprasad, S., Ghongane, B. B., & Nayak, B. B. (2014). Effect of vitamin C on male fertility in rats subjected to forced swimming stress. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, *8*(7), HC05.

Waycar, B., & Alquadhi, Y. A. (2016). Beekeeping and bee products; boon for human health and wealth. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, *4*(3), 20-27.

Wijayarathna, R., de Kretser, D. M., Meinhardt, A., Middendorff, R., Ludlow, H., Groome, N. P., & Hedger, M. P. (2018). Activin over-expression in the testis of mice lacking the inhibin α-subunit gene is associated with androgen deficiency and regression of the male reproductive tract. *Molecular and cellular endocrinology*, *470*, 188-198.

Wong, E. W., & Cheng, C. Y. (2011). Impacts of environmental toxicants on male reproductive dysfunction. *Trends in pharmacological sciences*, *32*(5), 290-299.

World Health Organization (WHO) (2016).

http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures.

http://www.who.int/reproductivehealth/topics/infertility/multiple-definitions/en/

World Health Organization. (1984) .Effects of nuclear war on health and health services. WHO. Geneva 79: 140.

Yaghoobi, N., Al-Waili, N., Ghayour-Mobarhan, M., Parizadeh, S. M. R., Abasalti, Z., Yaghoobi, Z., & Saloom, K. Y. (2008). Natural honey and cardiovascular risk factors; effects on blood glucose, cholesterol, triacylglycerole, CRP, and body weight compared with sucrose. *The scientific world journal*, *8*, 463-469.

Yinon, J. (2007). Detection of explosives by mass spectrometry. In *Counterterrorist Detection Techniques of Explosives*, 41-59.

Zhang, R., Kang, K. A., Kang, S. S., Park, J. W., & Hyun, J. W. (2011). Morin (2′, 3, 4′, 5, 7-Pentahydroxyflavone) Protected Cells against γ-Radiation-Induced Oxidative Stress. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, *108*(1), 63-72.

Zidan, J., Shetver, L., Gershuny, A., Abzah, A., Tamam, S., Stein, M., & Friedman, E. (2006). Prevention of chemotherapy-induced neutropenia by special honey intake. *Medical Oncology*, *23*(4), 549-552.

The rabbits in G4 and G5 treated with honey before and after to irradiated to X-rays, that lead to increased significantly ($P<0.05$) in GSH, T, RBC, WBC, PLT, and Hb in blood, significantly reduction ($P<0.05$) in the levels of MDA when compared with the rabbits that's exposed to X-rays only in positive control (G3).

The results of the microscopic examination of the sperm parameters showed a significant increase ($P<0.05$) in the sperm concentration, sperm vitality, and the percentage of normality as compared with rabbits which exposed to irradiation only (G3).

The histological analysis showed a significant increase ($P<0.05$) in the diameter of seminiferous tubules and germinal epithelial height, diameter of spermatogenic cells, mean diameter of epidermal ducts and lumen diameters, and the epithelial layer of the epididymis when compared to the X-ray group only (G3).

Also, It was noted that honey improved and enhanced the fertility in male rabbits in G2 which showed a significant increase ($P<0.05$) in testosterone T, sperm concentration, sperm normality and viability when compared with negative control group (G1).

According to the results of the present study we conclude that honey has an antioxidant effect in rabbits which exposed to oxidative stress that's caused by exposure to X-rays.

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the protective and therapeutic effects of honey against the harmful effects of exposure to x-rays (80 KV) by measuring a number of physiological, biochemical parameters and the histopathological effects in the testis and the epididymis.

This study was carried out in the laboratories of the College of Education for Pure Sciences / Karbala University, from December 2017 to June 2018. The study included thirty adult male rabbits, with an average weight (1250-1730) gm. Rabbits were randomly divided into five groups (n=6/group), as follows: Group (1): rabbits were orally gavage with normal saline as negative control. Group (2): rabbits were given orally 1.2 g kg^{-1} body weight of honey by gavage daily for 30 days. Group (3): rabbits were exposed to X-ray twice a day for seven days and consider positive control .Group (4): rabbits were treated with honey and then exposed to X-ray irradiation. Group (5): rabbits were exposed to X-ray irradiation and then treated with honey.

Exposure male rabbits in G3 to X-rays leads to a significant decrease ($P<0.05$) in some blood parameters: Red blood cells, White blood cells, Platelets , Hemoglobin, Glutathione, and Testosterone in the blood (RBC, WBC, PLT, Hb ,GSH, T) and a significant increase ($P<0.05$) in the concentration of Malondialdehyde (MDA). The results of the sperm parameters showed a significant decrease ($P<0.05$) in the sperm concentration, the percentage of sperm viability, motility, and normality. The results of the histological analysis showed a significant decrease ($P<0.05$) in the diameter of seminiferous tubules and germinal epithelial height, diameter of spermatogenic cells (spermatogonia, spermatocyte and spermatid) and mean diameter of epidermal ducts and lumen diameters when compared with the negative control group (G1).

Ministry of Higher Education &
Scientific Research
University of Kerbala /College of
Education
For Pure Sciences /Department of
Biology

Effect of Honey in Some Physiological, Histological Parameters in Male Rabbits which Exposed to X-rays

A thesis
Submitted to the council of collage of education for pure sciences – Kerbala University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Biology/Zoology
By

Mahmood Neamah Hammood AL-Shemary
B.Sc., Education, Biology-2011

Supervised by
Prof. Hussein Ali Abdul-Lateef

2018 A.D. 1440 A.H.