

The Effect of Sesame Oil in some Biochemical test of Liver and blood Samples in Rabbits male some

تأثير زيت السمسم على بعض المعايير الكيموحيوية للكبد وبعض المعايير الدمية في ذكور الأرانب

م. م. دينا سعدون ذياب
فرع الفلسفة والأدوية- كلية الطب البيطري- جامعة بغداد

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير زيت السمسم في وظائف وعمل الكبد وبعض معايير الدم. استخدم في التجربة 22 من ذكور الأرانب قسمت عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين وعولمت بما يلي لمدة ثمانية أسابيع وكالاتي: مجموعة السيطرة: اعطيت الماء والعلف الاعتيادي امامجموعة المعاملة بزيت السمسم اعطيت زيت السمسم بجرعة (1 مل/كغم /وزن الجسم) عن طريق الفم يومياً. تم اخذ عينات الدم في الاسبوع 1,3,6,8 من مدة التجربة لقياس كل من البيليروبين الكلي (TSB (Total serum Billirubin), انزيم الالانين امينو ترانسفيراز (ALT) alanineaminotransferase, انزيم الاسبرتات امينو ترانسفيراز (AST) aspartateaminotransferase، انزيم الفوسفات القاعدي (ALP) alkaline phosphatase وبعض المعايير الدمية والتي تشمل حجم خلايا الدم المرصوة PCV وتركيز الهيموكلوبين Hb، تم اخذ نماذج عينات الكبد لدراسة التغيرات النسيجية للخلايا.

لقد أظهرت النتائج ان زيت السمسم أدى إلى ارتفاع في مستوى البيلروبين الكلي TSB والفوسفات القاعدي Alkaline phosphatase ورفع في معدلات خلايا الدم المرصوة PCV وتركيز الهيموكلوبين Hb مع انخفاض في الانزيمات الالانين امينو ترانسفيراز ALT وانزيم الاسبرتات امينو ترانسفيراز AST في المجاميع التي عولمت بالزيت مقارنة مع المجاميع التي لم تعامل به. كما اظهرت النتائج ان المعاملة بزيت السمسم لم تسبب اذى نسيجي ملحوظ في الخلايا الكبدية و من هذا يستنتج ان زيت السمسم يلعب دوراً مهماً في الحفاظ على عمل ووظائف الكبد وبعض عناصر الدم.

Abstract:

This study was designed to known the effect of sesame oil in the function of the liver and some blood parameters. Twenty two adult male of Rabbits were divided randomly into two equal groups and treatment for 8 weeks:

Control group was given normal drinking and food. While group was treated with sesame oil (1 ml/kg) by mouth dialy for 8 weeks.

Blood samples were taken after 1,3 , 6 , 8 week from experimental period to measure total serum billirubin TSB , alanineaminotransferase ALT , aspartateaminotransferase AST, Alkaline phosphatase ALP ,and some blood parameters such as packed cell volume PCV , hemoglobin Hb, take samples from the liver were taken to study histological changes in this organ .

The results have shown prominent increase in the TSB , ALP, PCV, Hb, and decrease in ALT, AST and no histological changes were seen in liver cells in the group that was given Sesame oil compared with control group . Conclusion of this study sesame oil played arole to keep good function of liver and some blood elements.

المقدمة :

السمسم يعتبر غذاء يملك أسراراً دوائية وشفائية تخفى على الكثيرين (1). ثمرة هذا النبات عبارة عن كبسولة تمتلئ بالبذور الصغيرة ذات اللون البني او الابيض وموطنه الاصلى الصين ويليها الهند وبورما وتركيا والسودان والسعودية عرف السمسم منذ أقدم العصور وكان الناس يستعملون نباته وأزهاره للزينة وبذوره لصنع الزيت الذي يختلف عن بقية الزيوت الأخرى كونه لا يتجمد حتى درجة الصفر المئوية (2) ، وان هذا الزيت يشكل نسبة 50- 55 % من محتوى السمسم ومستواه يقترب من زيت الزيتون. ان زيت السمسم غني بالاحماض وحيدة الاشباع وهذه الاحماض لها اهميتها في الوقاية من الامراض الوعائية والسرطان وفي تقوية عمل المخ وزيادة نعومة الجلد وصيانة عمل الجهاز العصبي وتحسين وظيفة المفاصل (3). ان سر زيت السمسم يكمن في غناه بالاحماض الدهنية غير المشبعة التي تلعب دوراً مفيداً للصحة خصوصاً الصحة القلبية الوعائية. بالإضافة الى ذلك فان الزيت يحتوي على حامضين اساسيين هما اللينولينيك وحامض الفا لينولينيك (4). توجد في بذور السمسم مجموعة من المركبات النافعة على اكثر من صعيد منها مجموعة من الفيتامينات (B) B1, B2, B3, و فيتامين E والاخير هو مضاد قوي للاكسدة يحول

دون اكسدة الجزيئات الدهنية كي لاتنشق عنها مخلفات ضارة لها اثرها المدمر على اغلفة الخلايا(5). كذلك يحتوي زيت السمسم على شحميات فسفورية مثل فسفوايزونتيدي ايتانول امين وفسفاتيديل كولين وكذلك استيروولات ويحتوي على sesamol,sesamol (6).

يعرف زيت السمسم علمياً *Sesamum indicum* من الفصيلة السمسمية Pedalinacea . ويستخدم عادة في علاج الكبد والكلبي و الدوار وينفع في ادرار الحليب وطارد للرياح من الامعاء وفي علاج العتمة أو عدم وضوح الرؤية ويعتبر مضاد للسرطان ويخفف الكولسترول ويمنع تصلب الشرايين وارتفاع ضغط الدم وامراض القلب الوعائية ومنشط للجنس(7).

المواد وطرائق العمل :

استخدم في هذه التجربة 22 من ذكور الأرانب البالغة تراوحت اوزانها ما بين (1000-1300 غم) وضعت تحت ظروف بيئية مناسبة حيث وضعت الحيوانات باقفاص حديدية في البيت الحيواني وثبت درجة حرارة ما بين (24-30م) وأعطيت الماء والعلف المركز (Pellet) طيلة مدة الدراسة التي كانت 8 اسابيع.

قسمت الحيوانات عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين وعلى النحو الآتي:

مجموعة السيطرة: اعطيت الماء والعلف الاعتيادي

مجموعة المعاملة بزيت السمسم: اعطيت زيت السمسم(1000ملغم/كغم/وزن الجسم)و بجرعة (1مل/كغم/وزن الجسم)يومياً وعن طريق الفم لمدة ثمانية أسابيع(8).

تم جمع العينات الدموية من القلب مباشرة ووضعت في أنابيب حاوية على مادة مانعة لتخثر الدم EDTA وتم عزل بلازما الدم وحفظه بدرجة حرارة (C 18 -) لحين إجراء الفحوصات الكيموحيوية التالية:

- 1- قياس انزيم الانين امينو ترانسفيراز ALT وانزيم الاسبرتات امينو ترانسفيراز AST وانزيم الفوسفات القاعدي ALP Alkaline phosphatase والبيلبيروبين الكلي TSB باستخدام عدة جاهزة من انتاج شركة Linear الاسبانية.
- 2- قياس حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV) % فتم باستخدام الانابيب الشعرية الحاوية على مادة مانعة لتخثر الدم ووضعها بجهاز الطرد المركزي الشعيري Microhaematocrite Centerifuge وقياسها بواسطة Microhaematocrite reader (9).

- 3- قياس تركيز الهيموغلوبين Hb فتم بطريقة Cyanomethemoglobin وباستخدام المحلول Drabkin's solution ويتم قياس العينة بواسطة Spectrophotometer (9).

الصفة التشريحية : في نهاية التجربة تم التضحية بالارانب عن طريق حقن فقاعة هوائية بالقلب مباشرة واخذ النموذج. تم اخذ نموذج عينات الكبد ووضعه بمحلول الفورمالين 10% وعمل 2-3 قوالب شمعية للعضو وقطعت بجهاز المشراح لتحضر شرائح نسيجية بسماك 5 مايكروميتر وبعد التقطيع تم صبغها بصبغة الهيموتوكسولين ايوسين(10). للتأكد من وجود تغيرات في الصفة التشريحية والنسجية بعد المعاملة بزيت السمسم.

التحليل الاحصائي:

استخدم تحليل التباين Anovatable لتجربة عاملية 2×4×11 وفق التصميم العشوائي الكامل باستخدام البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS (11) واختبرت معنوية الفروقات بين المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي L.S.D.least significant difference (12).

النتائج والمناقشة :

يبين جدول (1) قيم مستوى البيلبيروبين الكلي TSB mg/kg, ALT IU/L, AST IU/L, ALP IU/L ففي الحقل الاول وجدت قياس مستوى البيلبيروبين الكلي للمجاميع المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة ولمدة 8 اسابيع ولقد اظهرت النتائج وجود زيادة معنوية ($P < 0.01$) بين مجاميع المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة عند الاسابيع الثالث والسادس والثامن ووجد فروقات معنوية ($p < 0.01$) بين الفترت (الاسابيع) بدا منذ الاسبوع الاول والاسبوع الثالث والثالث والسادس والسادس والثامن والثالث والثامن ضمن المجموعة المعاملة بزيت السمسم مقارنة بمجموعة السيطرة التي حافظت على اقيامها طيلة فترة التجربة .

الجدول (1) تأثير اعطاء زيت السمسم على ALT IU/L, AST IU/L, ALP IU/L, TSB(mg/dl) في ذكور الارانب البالغة

الاسابيع المعاملات	الاسبوع الاول	الاسبوع الثالث	الاسبوع السادس	الاسبوع الثامن	TSBmg/ dl
السيطرة	0.27± 10.8 a A	0.18 ± 10.4 b A	0.18 ± 10.4 b A	0.15±10.2 b A	
المعاملة	0.27 ± 11.2 a D	0.25 ± 15.8 a C	0.23 ± 20.0 a B	1.03±25.0 a A	
السيطرة	0.18± 74.4 a A	0.15 ± 74.2 a A	0.28 ± 74.2 a A	0.2±74.4 a A	ALT IU/L
المعاملة	0.28 ± 73.8 a A	0.53 ± 72.0 b B	0.28± 69.2 b C	0.3±68.8 b D	
السيطرة	0.3 ± 44.4 a A	0.24 ± 45.0 a A	0.2 ± 44.6 a A	44.6±0.18 a A	AST IU/L
المعاملة	0.28 ± 44.2 a A	0.62 ± 42.0 b A	0.61 ± 39.6 b B	0.4±37.8 b B	
السيطرة	0.23± 100 a A	0.19 ± 99.6 b A	0.3 ± 99.4 B A	0.15±99.8 b A	ALP IU/L
المعاملة	0.23 ± 100 a D	1.5 ± 103.4 a C	1.4± 104 A B	2.3±110.8 a A	

• المعدل ± الخطأ القياسي n=11

• الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية عموديا على مستوى (P< 0.01).

• الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية افقيا وبمستوى (P< 0.01).

وقد ترجع الزيادة في مستوى البيليروبين لمجموعة ذكور الارانب المعاملة بزيت السمسم مقارنة مع مجموعة السيطرة في الاسبوع الثالث والسادس والثامن الى زيادة املاح الصفراء والتي تحتوي بمكوناتها على اصباغ الصفراء والكولسترول والليسيثين والدهون واليوربا والاملاح الاعضوية وحوامض شحمية والفوسفاتيز القاعدي (13) اذ يعمل زيت السمسم على زيادة افراز الاملاح الصفراوية في الكبد(14) مما يزيد من مستوى البيليروبين الكلي في الجسم .

يذكر في الحقل (2) معدلات انزيم الانين امينو ترانسفيراز ALT IU/L لمجموعتي المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة وقد اظهر من النتائج انخفاض معنوي (P< 0.01) في قيم معدلات الانزيم

عند الاسبوع الثالث والسادس والثامن بين مجموعتي المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة , في حين لم يلاحظ وجود فرق معنوي (p≥0.01) في مجموعة السيطرة وخلال الفترات الاسبوع الاول والثالث

والسادس والثامن مقارنة بالمجموعة المعاملة بزيت السمسم والتي اظهرت انخفاض معنوي (P< 0.01) بين الاسبوع الاول والثالث والثالث والسادس والسادس والثامن والثالث والثامن .

وقد يعزى سبب هذه القلة الى ان هذا الانزيم ينشأ من القلب والكبد والعضلات (15) وان من المعروف ان زيت السمسم يحافظ على عمل القلب ويقلل الكولسترول في الدم وذلك لاحتواءه على فيتامينات مضادة للاكسدة منها فيتامين A,E,C ومركبات فلافونودية (سيامين وسيسامول وسيسامولين) والتي تحمي خلايا الجسم من الاضرار الناجمة من الجذور الحرة (16) هذا بالإضافة الى ما يحتويه من احماض دهنية

مشبعة وغير مشبعة اذ تصل نسبة حامض اللينولئيل 47% منفردا وهو حامض مهم في تنشيط عملية الايض بمقدرات الخلايا فيقوم الجسم بتحويل هذا الحامض بواسطة الانزيمات الى حامض اركيدونيل الذي يتحول الى بروتوكلانديتات ومنها الليوكوترايينات التي تنشط الخلايا المناعية(17).

ويتضح من الحقل (3) معدلات انزيم اسبرتات امينو ترانسفيراز AST IU/L للمجموعة المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة فوجد انخفاضا معنويا (P< 0.01) في الاسبوع السادس والثامن بين المجاميع المعاملة بزيت السمسم ومجموعة السيطرة

هذا وقد لوحظ انخفاض معنوي ($P < 0.01$) في قيم الانزيم عند الاسبوع الاول والسادس والاول والثامن والثالث والسادس والثالث والثامن في المجموعة المعاملة بزيت السمسم مقارنة بمجموعة السيطرة التي لم يلاحظ فرق معنوي فيها ($p \geq 0.01$) وقد يعود السبب الى ما يحتويه زيت السمسم فيتامينات مضادة للاكسدة ومواد فلافونودية وعناصر وفيتامين B6 تحول الى شكل فوسفات بيريدوكسال pyridol-5-phosphate plp الذي يعمل كمرافق انزيمي للانزيمات الناقلة للامينات ويمكن ان يقلل من عملية glycolysis ويقلل من الاكسدة فوق الهيدروجينية للبيبتيدات (18)، هذا بالإضافة الى ان زيت السمسم يدخل في عملية ايض الاحماض الدهنية فينشط من معدل COA-Oxidation ويزيد من نشاط COA-oxidase cycle (19) هذا بالإضافة الى احتوائه على احماض امينية تساعد في الحفاظ على وظائف الكبد وتزيد من المناعة.

يبين الحقل (4) قيم ومعدلات انزيم الفوسفات القاعدي ALP IU/L لمجموعتي السيطرة ومجموعة المعاملة بزيت السمسم. ولوحظ فيها وجود زيادة معنوية ($P < 0.01$) في معدلات الانزيم للاسابيع الثالث والسادس والثامن لمجموعتي السيطرة والمعاملة في حين لم يظهر فروق معنوية ($p \geq 0.01$) لمجموعتي السيطرة طيلة مدة التجربة التي استغرقت 8 اسابيع مقارنة بمجموعة المعاملة بالزيت التي وجد فيها ارتفاع معنوي $P < 0.01$ في قيم الانزيم منذ الاسبوع الثالث واستمر الى الاسبوع الثامن .

وقد يعزى السبب الى ان انزيم الفوسفات القاعدي يعتبر من الانزيمات الخراجية للكبد ويرتبط عمله مع البيليروبين الكلي وينشا عادة من العظام ونظرا لما يحتويه زيت السمسم من عناصر الفسفور والكالسيوم التي قد تكون زادت من تكوينه او قد يعزى السبب الى ان الزيادة التي حصلت في الاملاح الصفراء والتي ادت الى زيادة في البيليروبين وبالتالي زادت من قيمة الانزيم وقد يكون السبب الاخر ويعتقد انه ادى الى تحفيز المستقبلات الموجودة على خلايا الكبد مما يؤثر على تحفيز انزيم glugagan الذي ينشط adenylecyclase مما يزيد من عملية الفسفرة التي تحفز انزيمات الكبد على العمل (20).

يُدرج في الجدول رقم (2) معدلات خلايا الدم المرصوصة PCV%، والهيموغلوبين Hb g/dl في الحقل الاول وجد قياس معدلات خلايا الدم المرصوصة pcv لمجموعتي السيطرة ومجموعة المعاملة بزيت السمسم ووجد زيادة معنوية ($P < 0.01$) في المعدلات بين المجموع المعاملة ومجموعة السيطرة منذ الاسبوع الاول واستمرت الزيادة الى الاسبوع الثالث والسادس والثامن، ومن جهة اخرى وجد ارتفاع معنوي $P < 0.01$ في القيم لمجموعة المعاملة بزيت السمسم بين الاسابيع الاول والثالث والسادس والسادس والثامن مقارنة بمجموعة السيطرة التي لم يلاحظ فيها فروقات معنوية خلال فترة التجربة

الجدول (2) تأثير اعطاء زيت السمسم على حجم خلايا الدم المرصوصة (PCV) % وتركيز الهيموغلوبين Hb g/dl في ذكور الارانب البالغة.

الاسابيع المعاملات	الاسابيع الاول	الاسابيع الثالث	الاسابيع السادس	الاسابيع الثامن	PCV%
السيطرة	0.18 ± 30.4 b A	0.18 ± 30.4 b A	0.23 ± 30.00 b A	0.15 ± 30.2 b A	
المعاملة	1.9 ± 38.8 a D	1.92 ± 42.4 a C	0.71 ± 47.0 A B	2.02 ± 51.2 a A	
السيطرة	0.15 ± 10.2 b A	0.14 ± 10.2 b A	0.18 ± 10.4 b A	0.24 ± 10.0 b A	Hb g/dl
المعاملة	0.99 ± 14.7 a D	0.20 ± 17.2 a C	0.38 ± 18.4 a B	1.08 ± 25.0 a A	

● المعدل ± الخطأ القياسي n=11

- الحروف الصغيرة المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية عمودياً على مستوى ($P < 0.0001$).

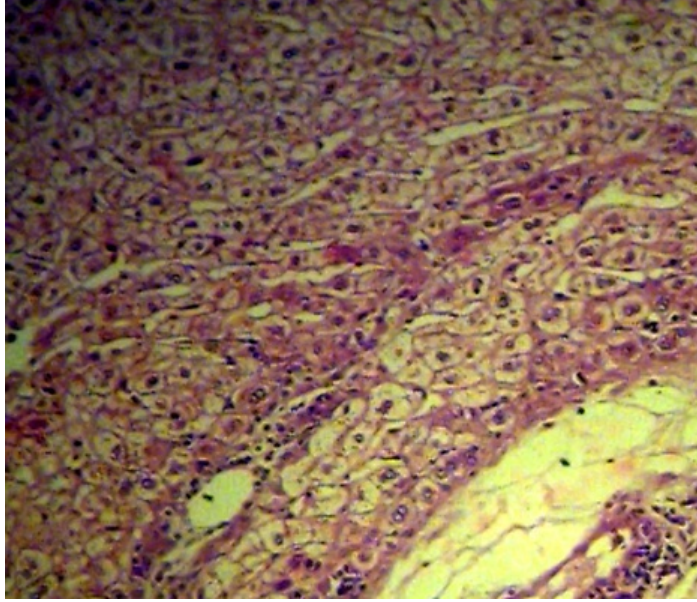
● الحروف الكبيرة المختلفة تشير الى وجود فروقات معنوية أفقياً وبمستوى ($P < 0.01$).

ويعود سبب الزيادة الى ان زيت السمسم قد زاد من تحفيز نخاع العظم على تكوين خلايا الدم الحمر والبيض او هذا بالإضافة الى ان زيت السمسم يحتوي على بروتينات وفيتامينات منها فيتامين B12 والذي قد يكون زاد من تكوين هذه الخلايا (21). يتضح من الحقل (2) في الجدول الثاني تأثير معاملة زيت السمسم على تركيز الهيموغلوبين Hb g/dl وظهر انه من خلال معاملة الحيوانات بزيت السمسم زاد معدل تركيز الهيموغلوبين معنوياً $P < 0.01$ ومنذ البداية بين مجموعتي المعاملة ومجموعة السيطرة واستمرت الزيادة في الاسابيع الثالث والسادس والثامن، وكما وجد ارتفاع في معدلات الهيموغلوبين لمجموعة المعاملة بالزيت وخلال الاسابيع الاول والثالث والسادس والثامن والثامن والسادس مقارنة بمجموعة السيطرة التي بقيت محافظة على اقياما طيلة مدة التجربة.

ويمكن ان يعلل ذلك ان زيت السمسم زاد من معدل حجم خلايا الدم المرصوصة مما يزيد من تركيز الهيموغلوبين بالإضافة الى ان مكوناته تحتوي فيتامينات منها فيتامين B12 وبروتينات وعناصر منها الحديد والنحاس والكوبلت الذي يدخل بتركيب الهيموغلوبين (22). او ان الزيت يحتوي على مواد مضادة للاكسدة مما يزيد من Y-aminolevolinate وهو الانزيم الضروري في الصنع الحيوي والفسولوجي لبروتين الهيموغلوبين (23).

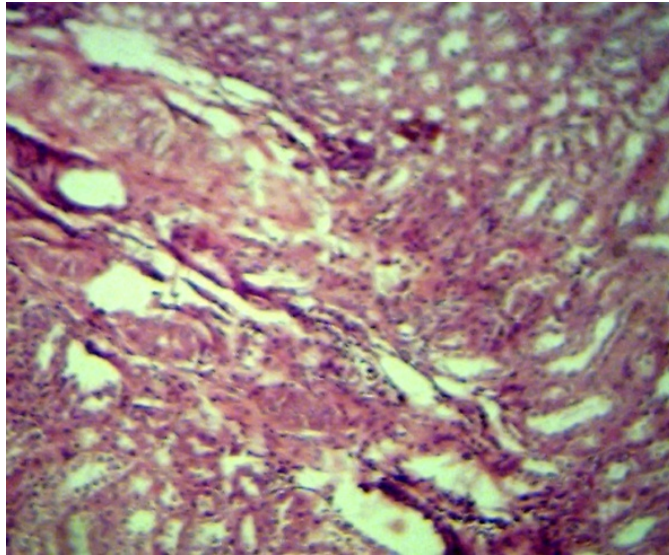
الدراسة النسيجية :

لقد اظهرت نتائج المقاطع النسيجية والموضحة في الاشكال (2و1) عدم وجود تغيرات نسيجية ملحوظة في المقطع العرضي للكبد والذي بدا من الاسبوع الاول الى الاسبوع الثامن من التجربة لمجموعة المعاملة بزيت السمسم مقارنة بمجموعة السيطرة,حيث لوحظ تناسق وانتظام الخلايا الكبدية وقناة الصفراء مع وجود خلايا العدلة والالتهامية. وقد يرجع السبب الى ان زيت السمسم يحتوي على فيتامينات ومواد فلافونودية مضادة للاكسدة تقلل من كولسترول الدم والسكري و تمنع اي اذى تخريبي للنسيج ,بالاضافة الى احتواء الزيت على احماض امينية غير مشبعة وبروتينات التي قد تحفز الخلايا على الانتاج وتزيد من مناعة الجسم(24)



شكل رقم 1

مقطع عرضي لنسيج الكبد لمجموعة السيطرة يلاحظ فيها الخلايا الكبدية الطبيعية صبغ بصبغة الايوسين هيماتوسين وبقوة تكبير x40



شكل رقم 2 مقطع عرضي لنسيج الكبد المعامل بزيت السمسم في نهاية التجربة من التجربة يلاحظ انتظام الخلايا الكبدية مع وجود تجمعات لخلايا العدلة والالتهامية بصبغة الايوسين والهيماتوسين وبقوة تكبير 40X

REFERENCES

- 1-Kato, J. M. ; Alex, C. ; Laurence, B. O. and Norman, G.L. (1998).
- Jain,N.Schalms.(1986).Veterinary Hematology.USA;Lea and Febiger .267-282.Biosynthesis of antioxidant Ligans in Sesamum indicam seeds. Phytochemistry. 47: 583- 591..
- 2-Bedigian,D.(2004).History and role of sesame in south west Asia .Econ.Bot.58;329-353.
- 3- Yen,C.C.(1991).Thermal stability of sesame soybean oil blends .Food chem..41;355-360
- 4- Dachtler ,H.M.,Frans,F.V.,Stijin,C.M.(2003)characterization of sesame oil extracts and assessment of their antioxidant activity .Eurj lipid sci technol.105;488-496.
- 5- AbouGharbia ,H.A.,Shehata and Shahidi,F.(2000).Effect of processing on anti oxidative stability and lipid closes of sesame oil .Food .rev .33;331-340.
- 6- Ulberth ,F.M,Buchgraber,M(2000)Authenticity of fats and oils .Eur j lipid sci technol .102 ,687-694.
- 7- Chung,J, Lee,Y.and Choe,E.(2006)Effect of sesame oil addition to soybean oil during frying on the lipid oxidative stability and antioxidant contents of the fried products during storage in the dark .J Food sci.71;222-226.
- 8- Hus, D. Z. ; Chen, K. L. and Chu- Pei, Y. L. (2006). Ses Hus, D. Z. ; Chen, K. L. Chu- Pei, Y. L. (2006). Sesame oil protects against Lead plus- Lipopolysaccharide. Shock. No. 95 AS. 13- 21 BQ- B₆).
- 9-Archer,R.K.(1965).Hematology techniques for use on animal. publication.37-44.
- 10- Lee,G.,Luna,L.G.(1968).manual histological staining methods of armed forces in statutes of pathology.3rd.mc.grow-hill book company.new york.pp;12-31.
- 11- Sppss,(2008).statistical package for the social science version 16 and 17(win/mac/linux)users guide spss.inc-Chicago-USA.
- 12-Steel,R.C,Torric,J.H.(1980).Principles and procedures of statistics,2nded.mc.Graw .hill book .comp .inc .USA.
- 13- Ganong,W.F.(2005).Review of medical physiology connecticut;Appleton and lang.
- 14- Satchithandams,J,Chan,R.Kharroubi,A.T and Calve,K,D.(2010).Effect of sesame oil on serum liver and lipid profiles in rats .international journal for vitamin and nutrition Res.66;386-392.
- 15- James, G. (2002). Text book of Veterinary physiology. 3rd ed. College of Vet. Med Michigan state of University. Michigan. USA.
- 16-Chen, P. R. ; Chien, K. L. Chang, C. J. ; Liu, T. I. ; Chang, H. T. and Tsai, C. (2003). Dietary sesame reduces Serum cholesterol and enhances antioxidant capacity in hypercholesterolemia.nut.res.25;559-569.
- 17- Philips, K. M. Ruggio, D. M. Ashraf, K. M. (2005). Phytosterol Composition of nut and seeds Commonly consumed in United States. J. Agric. Food Chem Nov. 30. 53(24): 9436-45
- 18- Inubushi,T,Takasawa,T,Tuboi,Y.(2005).Changes of glucose metabolism and skin collagen neogenesis in vitamin B6 deficiency .Biofactors.23(2) ;59-67.
- 19- Ide,T,Hong,D.D.(2004).Interaction of dietary fat types and sesamein on hepatic fatty acid oxidation in rats .Biochim biophys.Acto.JUni.1682(1-3);80-91.
- 20- Hus, D. Z. ; Chen, K. L. and Chu- Pei, Y. L. (2006). Ses Hus, D. Z. ; Chen, K. L. Chu- Pei, Y. L. (2006). Sesame oil protects against Lead plus- Lipopolysaccharide. Shock. No. 95 AS. 13- 21 BQ- B₆).
- 21-Jain,N.Schalms.(1986).Veterinary Hematology.USA;Lea and Febiger .267-282.
- 22-Tsutaao,K.K;Kiyomi,K.(1980).Transformation of hemoglobin into methemoglobin by sesamol.life science .volume 26,p;1675-1681.
- 23-Abdul- Rahman, S. Y. ; Abdul- Majeed, A. F. and Al- Katan, M. M. (2008). Effect of Sesamum seeds on blood physiological and biochemical parameters in broiler breeders hens. Iraqi J. of Vet. Sci. 23(1): 25- 28.
- 24- Salah,S.L(2008) Effect of using vitamins C,A and fenugreek seeds on some physiological and histological parameters of male arber acers breeder .MSC.Thesis college of agric and forestry , university of Mosul ,Iraq.