تأثير زيت الحبة السوداء على الفئران المصابة بارتفاع كولسترول الدم

إعداد

منى بنت علي بن سيف اليمانى
كلية العلوم الطبية التطبيقية
جامعة أم القرى

رزاز بنت فوزي بن سراج أربعين
كلية العلوم الطبية التطبيقية
جامعة أم القرى

مجلة بحوث التربية النوعية ـ جامعة المنصورة
عدد (٣١) ـ يوليو ٢٠١٣

تأثير زيت الحبة السوداء على الفئران المصابة بارتفاع كولسترول الدم

إعداد

منى بنت علي بن سيف اليماني * رزاز بنت فوزي بن سراج أربعين *

ملخص

استهدفت هذه الدراسة معرفة تأثير المستويات المختلفة من زيت الحبة السوداء على خفض مستوى كولسترول الدم والكبد. أجريت الدراسة باستخدام ذكور فئران التجارب الكبيرة البيضاء وقد بلغ عدد الفئران (٥٠) فأراً ، عند عمر ٣ – ٤ أسابيع ، وتراوحت أوزانها من ١٠٠ – ١٥٠ جرام. استمرت تغذية المجموعة الضابطة السالبة (١٠ فئران) على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة ، وأما باقي الحيوانات (٤٠ فأر) فتم تغذيتها على وجبة عالية في الكولسترول لمدة شهر. بعد التأكد من رفع الكولسترول تم تقسيم الحيوانات المصابة بارتفاع مستوى الكولسترول إلى أربع مجموعات فرعية ، المجموعة الأولى (الضابطة الموجبة) استمرت في التغذية على الوجبة المرتفعة في محتواها من الكولسترول حتى نهاية التجربة. بينما المجموعات التجريبية الثانية والثالثة والرابعة تغذت على وجبة مرتفعة الكولسترول ، بالإضافة إلى تناولها (٢,٥ ، ٥ ، ١٠ ملجم / كجم) من زيت الحبة السوداء عن طريق الفم على التوالي. في نهاية التجربة والتي استمرت لمدة ٨ أسابيع ، أظهرت النتائج حدوث انخفاض معنوي في مستوى الدهون الكلية ، الجلسريدات الثلاثية، الكولسترول ، الفسفوليبيدات في سيرم الدم وفي كبد الفئران في المجموعة المعالجة بنسبة ٥ مل/كجم من زيت الحبة السوداء يليها النسبة ٢,٥ مل/كجم . وأعطت المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم أفضل النتائج بالنسبة لخفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة و مؤشر تصلب الشرايين في السيرم والكبد. بينما حدث ارتفاع في مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة في المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء و أعطت النسبة ١٠ مل/كجم أعلى ارتفاع يليه ٢,٥ مل/كجم . وأظهرت النتائج في السيرم والكبد لحدوث انخفاض في نشاط إنزيم أسبرتات أمينو ترانسفيراز ، إنزيم الانين أمينو ترانسفيراز و إنزيم الفوسفاتيز القاعدي في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم يليها ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم . لذلك فإن البحث يوصي باستخدام زيت الحبة السوداء بنسب منخفضة من ٢,٥ إلى ٥ مل/كجم من وزن الجسم للوقاية من أمراض القلب وتصلب الشرايين.

* كلية العلوم الطبية التطبيقية - جامعة أم القرى

Effect of Black Seed Oil on Hypercholesterolemic Rats

Mona Ali Saif Al-yamani [*] ***Razaz Fawzei Serrag Arbaeen*** [*]

Abstract:

The research aimed to study the effect of different levels of black seed oil on biochemical parameters of cholesterolemia rats. 50 white healthy male rats(3-4 weeks, 100-155 gm) were used at 3 - 4 weeks. The negative control group (10 rats) continued to feed on the standard diet until the end of the experiment. The rest rats (40) were fed on a high cholesterol diet for 4 weeks to injury the animals of high cholesterol hypercholesterolemia. The positive group (the first group) continue fed on high cholesterol diet, but the second, third and fourth group fed on a high cholesterol diet with 2.5 , 5 , 10 mg / kg black seed oil orally (Feeding Tube). The experiment period was (8) weeks.

The results showed a significantly decreased in level of total lipids, Tri-glecerides, cholesterol, and VLDL in blood serum and liver of rats in the treated group by 5 ml / kg of oil, followed by black bean ratio 2,5 ml / kg. And gave the treatment of black seed oil 2,5 ml / kg the best results for reducing the level of LDL and atherosclerosis index in serum and liver. While was a rise in the level of HDL in the treated groups in different proportions of black seed oil and gave a ratio 10 ml / kg the highest increase, followed by 2,5 ml / kg. The results showed in serum and liver decrease in the activity of the enzyme Aspartate Amino Transferase, enzyme Alanine Amino Transferase and Alkaline phosphatase enzyme in the treated group by black seed oil 5 ml / kg, followed by 2,5 ml / kg of body weight. Therefore, the research recommended to use black seed oil low rates of 2,5 to 5 ml / kg of body weight for the prevention of heart disease and hardening of the arteries.

[*] ***Faculty of Applied Medical Science, Umm Al-Qura University***

تأثير زيت الحبة السوداء على الفئران المصابة بارتفاع كولسترول الدم

إعداد

منى بنت علي بن سيف اليماني * رزاز بنت فوزي بن سراج أربعين *

المقدمة :

تعتبر الحبة السوداء Nigella sativa (NS) من النباتات العشبية ، وهي عبارة عن حبوب سوداء، ذات رائحة وطعم عطري . وهي تحتوي على أكثر من (٣٠٪) زيوت ثابتة ، ومن (٠,٤٪) زيوت طيارة ، و (٢٠٪) بروتين . وهي كذلك غنية ببعض الأملاح المعدنية والفيتامينات . وتستخدم حبة البركة بأكملها للأكل (Ali, 1999).

وتستخدم الحبة السوداء في كثير من البلدان العربية ، والآسيوية ، والإفريقية ؛ باعتبارها عشبة طبية ، وعلاجاً طبيعياً لمجموعة كبيرةٍ من الأمراض؛ ومنها ارتفاع مستوى الجلسريدات الثلاثية ، وكولسترول البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة في البلازما ، وتؤدى إلى حدوث زيادة معنوية في مستوى كولسترول البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (Kalus, et al. 2003).

وقد قام Rouhou, et al (2007) بتحليل صنفين من الحبة السوداء ؛ هما : التونسي ، والإيراني، وأشارت النتائج إلى أن نسبة البروتين (٢٢,٦ ، ٢٦,٧٪) ونسبة الدهون (٢٨,٤٨ ، ٤٠,٣٥٪) ونسبة الرماد (٤,٤١ ، ٤,٨٦ ٪) والكربوهيدرات (٣٢,٧ ، ٤٠,٠٪) على التوالي وذلك على أساس الوزن الجاف . وكان حمض اللينوليك أكثر الأحماض الدهنية غير المشبعة تواجدا بنسبة تتراوح من ٤٩,٢ إلى ٥٠,٣٪ يليه حمض الأوليك ، بنسبة ٢٣,٧إلى ٢٥,٠٪) بينما كان حمض البالمتيك هو الحمض المشبع الرئيسي ، بنسبة ١٧,٢ إلى ١٨,٤٪ .

وقد أكدت منظمة الصحة العالمية World Health Organization (WHO) أن أمراض القلب هي السبب الأول للوفيات عالمياً، وتشكل ثلث عدد الوفيات. ففي عام (٢٠٠٥)، توفي (٥,٧) مليون شخص بسبب السكتات القلبية وتوفي (١١,٨) مليون بسبب نوبات قلبية وأمراض قلب أخرى،. وكانت (٨٠ ٪) من هذه الوفيات في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. وبحلول عام (٢٠١٥)، سيزداد عدد الوفيات بأمراض القلب إلى (٢٠) مليون شخص سنوياً. وتعتبر تكاليف الحياة الاجتماعية والاقتصادية للمرضى، والتكاليف المتزايدة على الرعاية الصحية هي السبب الرئيسي لعدم السيطرة على هذا الوباء السريع النمو في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط WHO, (2007) .

وقد تناولت دراسة أخرى تأثيرات زيت الحبة السوداء على ليبيدات المصْل في ذكور فئران التجارب التي لديها ارتفاع طبيعي في ضغط الدم، وهي من سلالات لديها ميل للتعرض للسكتة

* كلية العلوم الطبية التطبيقية - جامعة أم القرى

الدماغية . وأظهرت نتائج الدراسة أن للجرعات اليومية من الزيت (٨٠٠ ملجم/ كجم من وزن الجسم) بالفم لمدة (٤ أسابيع) تأثيراً إيجابياً على ليبيدات المصل ؛ حيث أدت الجرعات إلى حدوث انخفاض معنوي في مستوى كل من الكولسترول الكلي ، والجلسريدات الثلاثية . كما أدت إلى ارتفاع معنوي في كولسترول البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (El-Dakhakhny, et al. 2000).

وقد أكد Ali and Blunden (2003) أنّ كثيراً من النشاط الحيوي للبذور ناتج عن الثيموكينون Thymoquinone، وهو المركب الرئيسي في الزيت العطري الطيار . وهو موجود كذلك في الزيت غير الطيار . وقد تم الوصول إلى نتيجة مفادها : أن علاج الجرذان بخلاصة البذور لمدة تصل إلى ١٢ أسبوعاً ؛ يساعد على خفض تركيزات الكولسترول ، والجلسريدات الثلاثية ، والجلوكوز في المصل.

وفي دراسة أجراها Dahri, et al.(2005) أثبت تأثير زيت الحبة السوداء على مستويات جزيئات الكولسترول في الفئران ؛ حيث قام بتطبيق نظم غذائية تجريبية وضابطة ، لمدة (٢٠ أسبوعاً) . تم خلالها تزويد الأنظمة الغذائية التجريبية بزيت الحبة السوداء ، بمعدل (٣٠ملجم/ كجم من وزن الجسم) . فأظهرت النتائج حدوث ارتفاع في مستويات الكولسترول النافع (HDL)، وانخفاض في مستويات الكولسترول الضار (LDL) في المصل في المجموعة التجريبية ؛ بالمقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة وذلك خلال (٢٠ أسبوعاً) من الدراسة. واستنتجت الدراسة أن زيت الحبة السوداء يؤدى إلى حدوث انخفاض معنوي في مستوى كولسترول(LDL)، كما يؤدي إلى حدوث ارتفاع معنوي في مستوى كولسترول (HDL). وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير المستويات المختلفة من زيت الحبة السوداء على خفض مستوى كولسترول الدم والكبد.

مواد وطرق البحث

أجريت الدراسة باستخدام ذكور فئران التجارب الكبيرة البيضاء White Rats من سلالة Sprague Dawley التي لا تعاني من أي إصابات أو أمراض ، وقد بلغ عدد الفئران (٥٠) فأراً ، كل مجموعة (١٠) فئران عند عمر ٣ – ٤ أسابيع ، وتراوحت أوزانها من ١٠٠ – ١٥٠ جرام. كانت درجة حرارة الغرفة ٢٢±١ درجة مئوية ، الرطوبة ٥٥±١٠٪ مع وجود إضاءة صناعية ١٢ ساعة و١٢ ساعة ظلام ، ونظمت دورة الإضاءة بحيث تكون ١٢ ساعة ضوء /ظلام. وتم تقديم الغذاء والماء لهم إلى حد الشبع ad libitum. كما تم الالتزام في جميع مراحل التجربة بأخلاقيات البحث العلمي على حيوانات التجارب طبقا لدليل العناية بحيوانات التجارب (بشندي ،٢٠٠٣).

كانت فترة التكيف لمدة أسبوع ، حيث تمت تغذية جميع الحيوانات على وجبة قياسية ، وذلك لتحقيق التآلف والتعايش بين أفراد مجموعة الفئران في كل مجموعة. ثم يليها مرحلة رفع الكولسترول حيث استمرت تغذية المجموعة الضابطة السالبة (١٠ فئران) على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة ، وأما باقي الحيوانات (٤٠ فأر) فتمت تغذيتها على وجبة عالية في الكولسترول تحتوي على كولسترول مذاب في دهون حيوانية مشبعة (دهن ذيل الخروف) (١,٥٪كولسترول + ٦٪ دهن ذيل

الخروف بالإضافة لـ ٤٪ الدهن الموجود في الوجبة القياسية) وذلك لمدة شهر لإحداث حالة رفع مستوى الكولسترول في الدم وإصابة الحيوانات بارتفاع الكولسترول hypercholesterolemia أي وصول الكولسترول إلى أعلى من ١٢٠ملجم/١٠٠مل دم . ذكور فئران التجارب الكبيرة البيضاء White Rats من سلالة Sprague Dawley تصبح مصابة بارتفاع الكولسترول عندما يزيد تركيزه في الدم عن ١٢٠ملجم / ١٠٠مل دم (Shinnick, et al, 1990).

بعد ٤ أسابيع ، تم التأكد من رفع الكولسترول ، والمقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة التي تتغذى على وجبة قياسية ، وتم تقسيم الحيوانات المصابة بارتفاع مستوى الكولسترول إلى أربع مجموعات فرعية ، المجموعة الأولى (الضابطة الموجبة) استمرت في التغذية على الوجبة المرتفعة في محتواها من الكولسترول حتى نهاية التجربة. بينما المجموعات التجريبية الثانية والثالثة والرابعة تغذت على وجبة مرتفعة الكولسترول ، بالإضافة إلى تناولها (٢,٥ ، ٥ ، ١٠ ملجم / كجم) من زيت الحبة السوداء عن طريق الفم بواسطة (Feeding Tube) على التوالي.

في نهاية التجربة والتي استمرت لمدة ٨ أسابيع تم سحب عينات الدم من وريد العين بعد صيام الفئران ١٢ ساعة ، وحفظت عينات الدم في أنابيب خاصة تحتوي على مادة تمنع تخثر الدم ، ومن ثم تم فصل بلازما الدم مباشرة بواسطة جهاز الطرد المركزي عند سرعة (٤٠٠٠ دورة / دقيقة) لمدة ١٥ دقيقة لإجراء التقديرات الكيموحيوية للبلازما . تم التقدير الكمي للكولسترول والجلسريدات الثلاثية تبعا لطريقة Boehringer – Mannheim (1984) ، Lang and Schettler(1985) على الترتيب. وتم تقدير البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة طبقا لطريقة Fruchart (1982) تم حساب قيمة LDL بتطبيق المعادلة التالية : LDL = الكولسترول الكلي - (HDL + VLDL) = ملجم/١٠٠مل دم وتم حساب نسبة البروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة عن طريق المعادلة التالية: VLDL = الجليسريدات الثلاثية/٥ ملجم (Weinsier and Morgan, 1993) وقد تم حساب مؤشر تصلب الشرايين وذلك عن طريق قسمة مجموع البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDL والبروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة VLDL على نسبة البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة HDL (Hayakawa, et al., 1998). تم تحليل النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة باستخدام تحليل أقل فرق معنوي. تم إجراء التحليل باستخدام برنامج (SAS, 1995).الفرق بين متوسطات المجاميع تم مقارنته باستخدام أقل فرق معنوي عند مستوى ثقة أقل من ٠,٠٥.

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (١) متوسط مستوى الدهون الكلية في سيرم الدم في نهاية التجربة حيث كان في المجموعة الضابطة السالبة (٤٣٤,٤ ± ١٣,١٢ ملجم/١٠٠مل) ، بينما ارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة (٥٥١,٢ ± ٢٥,٤٧ ملجم/١٠٠مل) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٥٤٤ ± ٢٨,٥٩ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١,٣١٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم(٤٨٤,٨± ٢٦,٤٥ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١٢,٠٥٪) . ولوحظ

انخفاض مستوى الدهون الكلية في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/ كجم من وزن الجسم (٣١٤,٤ ± ١٣,٢٤ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٤٢,٩٦٪) ، حيث تقارب مع المجموعة الضابطة. لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة من جهة والمجموعة الضابطة الموجبة والمجموعتين المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم من جهة أخرى ، وأن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطت أفضل النتائج.

وكان متوسط مستوى الجليسريدات الثلاثية في سيرم الدم في نهاية التجربة في المجموعة الضابطة السالبة(٩١ ± ١,٨٩ ملجم/١٠٠مل) ، ولوحظ أن مستوى الدهون الثلاثية زاد في المجموعة الضابطة الموجبة حيث وصل إلى (١٤٢ ± ٢,٥٩ ملجم/١٠٠مل) ، أما بالنسبة للمجاميع المعالجة بزيت الحبة السوداء فقد حدث ارتفاع في مستوى الدهون الثلاثية في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (١٨٦ ± ٢,٥٥ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية التغير (- ٣٠,٩٩٪) ، بينما انخفض في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم إلى (١٢٢,٢ ± ١١,٠٢ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١٣,٩٤٪) ، وكان أفضل انخفاض للدهون الثلاثية في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم من وزن الجسم (٩٩ ± ٢,٣٤ ملجم/١٠٠مل) حيث تقارب مستوى الدهون الثلاثية مع المجموعة الضابطة السالبة، وكانت نسبة التغير (٣٠,٢٨٪) . تبين وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وأن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم حققت أفضل النتائج. كما ثبت في دراسة El-Saleh, (2006) أن المعاملة بزيت الحبة السوداء كمعلق عن طريق الفم لمدة ٧ أسابيع تعمل على وقاية كاملة من ارتفاع مستويات ثلاثي الجلسريد في السيرم لحوالي ٣ أضعاف .

وكان مستوى الكولسترول في المجموعة الضابطة السالبة (٩٩ ± ٣,٣٣ ملجم/١٠٠مل) ، و زاد في المجموعة الضابطة الموجبة حيث وصل إلى (١٥٥ ± ٤,١٨ ملجم/١٠٠مل) ، ويليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (١٣٦ ± ٧,١٥ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٢,٢٦٪) ، بينما انخفض في المجموعتين المعالجتين الأخريين ، ووصلت نسبة الانخفاض إلى (٩٦,٢ ± ٦,٦١ ملجم/١٠٠مل) وبنسبة تغير(٣٧,٩٤٪) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم حيث كانت متقاربة مع المجموعة الضابطة السالبة، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم من وزن الجسم (٨٦ ± ٣,٣١ ملجم/١٠٠مل) وبنسبة تغير(٤٤,٥٢٪) . ومما سبق يلاحظ أن المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم من وزن الجسم أعطت أعلى انخفاض في مستوى الكولسترول وقد لوحظ وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ بين المجموعة الضابطة الموجبة وباقي المجموعات الأخرى، فيما عدا المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، حيث لوحظ ارتفاع مستوى الكولسترول فيها عن باقي المجموعات المعالجة، واتضح عدم وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/ كجم من وزن الجسم ، وبصفة عامة أدى العلاج

بنسبة منخفضة ٢,٥ و ٥ مل/كجم من وزن الجسم من زيت الحبة السوداء إلى انخفاض شديد المعنوية في مستوى الكولسترول.

ومتوسط الفسفوليبيدات في سيرم الدم في المجموعة الضابطة السالبة(٢١٤,٤ ± ١,٥٠ ملجم/١٠٠مل) ، ولوحظ الارتفاع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٢٥٤,٢ ± ١,٦٥ ملجم/١٠٠مل) بينما انخفض في المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ؛ فكان في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٢٢٢ ± ١,١٩ ملجم/١٠٠مل) ، وهي المجموعة الأعلى في مستوى الفسفوليبيدات مقارنة بباقي المجاميع ، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٢,٦٧٪) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٦٦,٤ ± ٢,١١ ملجم/١٠٠مل) ، وبنسبة تغير (٣٤,٥٤٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (١٢٩,٤ ± ٢,٥٨ ملجم/١٠٠مل) ، وهي الأكثر انخفاضاً في مستوى الفسفوليبيدات في الدم ، وبنسبة تغير (٤٩,١٪). و لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات المعالجة بزيت الحبة السوداء (٢,٥مل و ٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم) عند درجة معنوية ٠,٠٥ (جدول ١).

جدول (١) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء على دهون الدم (ملجم/١٠٠مل دم) لفئران التجارب

المجموعة	الدهون الكلية	٪ للتغير	الجلسريدات الثلاثية	٪ للتغير	الكولسترول	٪ للتغير	الفسفوليبيدات	٪ للتغير
الضابطة السالبة	١٣,١٢±٤٣٤,٤ ج	_	٩١ ± ١,٨٩ د	_	٩٩ ± ٣,٣٣ ج	_	٢١٤,٤±١,٥٠ ج	_
الضابطة الموجبة	٢٥,٤٧±٥٥١,٢ أ	_	١٤٢ ± ٢,٥٩ ب	_	١٥٥± ٤,١٨ أ	_	٢٥٤,٢±١,٦٥ أ	_
المعالجة بزيت الحبة السوداء٢,٥مل/كجم	٢٦,٤٥±٤٨٤,٨ ب	١٢,٠٥	١٢٢,٢±١١,٠٢ ج	١٣,٩٤	٩٦,٢±٦,٦١ ج	٣٧,٩٤	١٦٦,٤±٢,١١ د	٣٤,٥٤
المعالجة بزيت الحبة السوداء٥مل/كجم	١٣,٢٤±٣١٤,٤ ج	٤٢,٩٦	٩٩± ٢,٣٤ د	٣٠,٢٨	٨٦ ± ٣,٣١ د	٤٤,٥٢	١٢٩,٤±٢,٥٨ هـ	٤٩,١
المعالجة بزيت الحبة السوداء١٠مل/كجم	٥٤٤±٢٨,٥٩ أ	١,٣١	١٨٦ ±٢,٥٥ أ	٣٠,٩٩ـ	١٣٦±٧,١٥ ب	١٢,٢٦	٢٢٢±١,١٩ ب	١٢,٦٧

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ، ب ، ج ، د ، هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

يوضح جدول (٢) متوسط مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL) في سيرم دم فئران التجارب في نهاية التجربة فكان (٦٨ ± ٢,٣٧ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة السالبة، وانخفض في المجموعة الضابطة الموجبة التي لم تعالج إلى (٣٥ ± ١,٨٩ ملجم/١٠٠مل) ، بينما عاد إلى الارتفاع في بعض المجاميع المعالجة فوصل إلى (٦٠ ± ٢,٩٧ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وكانت النسبة المئوية للتغير (٧١,٤٢٪) يليها المجموعة

المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٥٧,٢ ± ٦,٤٤ ملجم/١٠٠مل) ، وبنسبة تغير (- ٦٣,٤٢٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (٤٨ ± ٣,٣٦ملجم/١٠٠مل) ، وبنسبة تغير (- ٣٧,١٤٪). ولوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المجوعتين المعالجة بزيت الحبة السوداء بنسب ٢,٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم ؛ ولكن توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجاميع العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء (٢,٥مل و٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم) عند مستوى احتمالية ٠,٠٥ . مما سبق يتضح أن جميع المجموعات المعالجة حدث بها تحسن في الكولسترول النافع (HDL-C) مقارنة بالمجموعة المصابة بارتفاع الكولسترول ، وأن زيت الحبة السوداء أدى إلى زيادة (HDL-C) في الدم زيادة معنوية ، وهذا الكولسترول النافع يعمل على حمل الكولسترول من الدم إلى الكبد واستخراجه مع العصارة الصفراوية ، وهذا يعني أن الزيادة تخفض من ترسب الكولسترول في الأوعية الدموية ، وبالتالي حمايتها من تصلب الشرايين (الوهيبي ، ٢٠٠٠).

وكان متوسط مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في سيرم دم فئران التجارب في نهاية التجربة للمجموعة الضابطة (١٢,٨ ± ٢,٤٢ ملجم/١٠٠مل) ، بينما زاد في المجموعة الضابطة الموجبة زيادة شديدة المعنوية حيث وصل إلى (٩١,٦ ± ٢,٠٩ ملجم/١٠٠مل) ، ولوحظ انخفاض شديد المعنوية في المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، حيث وصل إلى (١٤,٦ ±٢,٠ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم ، وكانت النسبة المئوية للتغير (٨٤,٠٦٪) يليها (١٨,٢±٢,٧٧ملجم/١٠٠مل) المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم، وبنسبة تغير (٨٠,١٣٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم(٣٨,٨ ±٨,٤ ملجم/١٠٠مل) وبنسبة تغير (٥٧,٦٤٪) .من ذلك يتضح عدم وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، فيما عدا المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم . وأن المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم كانت أقل المجموعات العلاجية في مستوى الكولسترول الضار (LDL-C) ويليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم؛ حيث تقاربت قيم الكولسترول الضار(LDL-C) مع المجموعة الضابطة السليمة. ونقص (LDL-C) له علاقة بخفض مستوى الكولسترول في الدم ، وبالتالي يقلل من فرصة الإصابة بتصلب الشرايين (الوهيبي ، ٢٠٠٠).

جدول (٢) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء على مستوى البروتينات الدهنية HDL، LDL، VLDL (ملجم/١٠٠مل دم) ومؤشر تصلب الشرايين في سيرم الدم لفئران التجارب

المجموعة	HDL	٪ للتغير	LDL	٪ للتغير	VLDL	٪ للتغير	مؤشر تصلب الشرايين	٪ للتغير
الضابطة	٦٨±٣٧,٢أ	_	١٢,٨±٤٢,٢ج	_	١٨,٢±٣٨,٠د	_	٠,٤٦±٠,٠٤هـ	_
الضابطة الموجبة	٣٥±٨٩,١د	_	٩١,٦±٠٩,٢أ	_	٢٨,٤±٥٢,٠ب	_	٣,٤٣±٠,١٧ أ	_
المعالجة بزيت الحبة السوداء٢,٥مل/كجم	٥٧,٢±٤٤,٦ب	٦٣,٤٢-	١٤,٦±٠٠,٢ج	٨٤,٠٦	٢٤,٤±٢٠,٢ج	١٤,٠٨	٠,٦٨±٠,٠٢ د	٨٠,١٧
المعالجة بزيت الحبة السوداء٥مل/كجم	٤٨±٣٦,٣ ج	٣٧,١٤-	١٨,٢±٧٧,٢ج	٨٠,١٣	١٩,٨±٤٧,٠د	٣٠,٢٨	٠,٧٩±٠,٠١ ج	٧٦,٩٦
المعالجة بزيت الحبة السوداء١٠مل/كجم	٦٠±٩٧,٢ب	٧١,٤٢-	٣٨,٨±٤٠,٨ب	٥٧,٦٤	٣٧,٢±٥١,٠أ	٣٠,٩٨-	١,٢٧±٠,٠٥ ب	٦٢,٩٧

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ،ب،ج،د،هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم(٣٨,٨ ±٨,٤ ملجم/١٠٠مل) وبنسبة تغير (٥٧,٦٤٪) .من ذلك يتضح عدم وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، فيما عدا المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم . وأن المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم كانت أقل المجموعات العلاجية في مستوى الكولسترول الضار (LDL-C) ويليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم؛ حيث تقاربت قيم الكولسترول الضار(LDL-C) مع المجموعة الضابطة السليمة. ونقص (LDL-C) له علاقة بخفض مستوى الكولسترول في الدم ، وبالتالي يقلل من فرصة الإصابة بتصلب الشرايين (الوهيبي ، ٢٠٠٠).

ومتوسط مستوى البروتينات الدهنية شديدة انخفاض الكثافة (VLDL) في سيرم دم فئران التجارب في نهاية التجربة للمجموعة الضابطة (١٨,٢ ± ٠,٣٨ ملجم/١٠٠مل) ، بينما ارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٢٨,٤ ± ٠,٥٢ ملجم/١٠٠مل) ، وحدث ارتفاع شديد المعنوية في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٣٧,٢ ± ٠,٥١ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (- ٣٠,٩٨٪) ، بينما حدث انخفاض معنوي في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (١٩,٨ ± ٠,٤٧ ملجم/١٠٠مل) ، وبنسبة تغير (٣٠,٢٨٪) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٢٤,٤ ±٢,٢ ملجم/١٠٠مل) ، وبنسبة تغير (١٤,٠٨٪) (جدول ٢).

وقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجاميع الأخرى العالية في الكولسترول (جدول ٢) والمعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل و ١٠مل/كجم من وزن الجسم . مع

عدم وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم حيث أعطت أفضل النتائج من بين المجموعات المعالجة .ويلاحظ مما سبق وجود علاقة بين خفض (VLDL) وخفض مستوى الجليسريدات الثلاثية في الدم حيث إن جزءاً من الجليسريدات الثلاثية يحمل على (VLDL) (الوهيبي ، ٢٠٠٠)

ومتوسط مؤشر تصلب الشرايين في نهاية التجربة كان (٠,٤٦ ± ٠,٠٤ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة السالبة، ولوحظ زيادة شديدة المعنوية في مؤشر تصلب الشرايين في المجموعة الضابطة الموجبة والتي لم تعالج إلى (٣,٤٣ ±٠,١٧ ملجم/١٠٠مل)، بينما انخفض في المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء فكان (٠,٦٨ ± ٠,٠٢ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم وبنسبة تغير (٨٠,١٧٪) ، يليها (٠,٧٩ ±٠,٠١ ملجم/١٠٠مل) المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم ، وبنسبة تغير (٧٦,٩٦٪) ، ثم (١,٢٧ ± ٠,٠٥ ملجم/١٠٠مل) المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وبنسبة تغير (٦٢,٩٧٪) ، وكانت جميعها أقل من المجموعة المصابة التي لم تعالج ، ولوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات (جدول ٢).

ومما سبق يتضح أن جميع النسب المستخدمة من زيت الحبة السوداء في العلاج أدت إلى نتائج إيجابية بالنسبة لخفض الكولسترول ، والدهون الثلاثية ، والدهون الكلية ، والفسفوليبيدات والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL-C) ، وشديدة الانخفاض في الكثافة (VLDL-C) فيما عدا المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم أدى إلى ارتفاع (VLDL-C) كذلك جميع النسب المستخدمة من زيت الحبة السوداء في العلاج ؛ أدت إلى رفع البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL-C) (الكولسترول المفيد) ، كما لوحظ أن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطت أعلى أفضل النتائج بالنسبة لخفض مستوى الكولسترول والدهون الثلاثية والدهون الكلية والفسفوليبيدات والبروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة (VLDL-C) ، يليها المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم، كما أعطت المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم أفضل النتائج بالنسبة لخفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL-C) ، وكذلك بالنسبة لمؤشر تصلب الشرايين، وأن المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم أعطى أفضل النتائج في رفع مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL-C) يليها المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم ، ثم المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم.استناداً إلى هذه النتائج أكد(2005) Dahri, et al., أن زيت الحبة السوداء يحقق أثراً مضاداً لتصلب الشرايين من خلال تقليل مستوى كولسترول LDL معنوياً، كما يزيد من مستوى كولسترول HDL ، وهو يقي من التسمم الكبدي ، ويحسن من تحليل ليبيدات المصل لدى الفئران. وتتفق هذه النتائج مع دراسة Khadiga, et al. , (2009) حيث قام باختبار تأثيرات زيت بذور حبة البركة (٢,٥٪) علي كولسترول الدم ومستويات البروتينات الدهنية في دم الفئران. وأظهر العلاج انخفاض الكولسترول الكلي والدهون الثلاثية وLDL و VLDL. وحدث ارتفاع في HDL .

يوضح جدول (٣) أن مستوى (AST) في سيرم الدم في نهاية التجربة في المجموعة الضابطة السالبة (٣١ ± ١,٧٩ وحدة/لتر) ، وارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة حيث وصل إلى (١٠٨ ± ٢,١٩ وحدة/لتر) ، وكانت الزيادة معنوية مما يدل على حدوث اضطراب في وظائف الكبد، كما تبين أن (AST) تساوى في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم مع المجموعة المصابة (١٠٨ ± ٢,١٩ وحدة/لتر) ، بينما انخفض بشكل ملحوظ في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (٤١ ± ١,٩٩ وحدة/لتر) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (٦٢,٠٣٪) يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٦٧ ± ٣,٥١ وحدة/لتر) بنسبة تغير (٣٧,٩٪) . لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، كما لوحظ حدوث تشابه في مستوى(AST) في الدم في المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وتبين أن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطت أفضل النتائج في خفض مستوى(AST) في الدم (جدول ٣) و مستوى (ALT) في سيرم الدم في نهاية التجربة كان (١٠ ± ٠,٨٩ وحدة/لتر) في المجموعة الضابطة السالبة، وارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٢٢ ± ١,٧٠ وحدة/لتر) ، وكانت الزيادة معنوية مما يدل على حدوث اضطراب في وظائف الكبد ، وكذلك في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٢٢ ± ١,٧٠ وحدة/لتر) أي لم يحدث أي انخفاض، بينما انخفض مستوى (ALT) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (١٥ ± ٠,٨٤ وحدة/لتر) ، بنسبة تغير (٣١,٨٪) يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٧ ± ١,٥٢ وحدة/لتر) ، بنسبة تغير (٢٢,٧٢٪). لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، كما لوحظ حدوث تشابه في مستوى (ALT) في الدم في المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وتبين أن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطت أفضل النتائج في خفض مستوى(ALT)في الدم. و مستوى إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) في سيرم الدم في نهاية التجربة في المجموعة الضابطة السالبة كان (١١٥ ± ١,٥٨ وحدة/لتر) ، ولوحظ ارتفاع مستوى (ALP) في المجموعة الضابطة الموجبة (٢٤٢ ± ٢,٥٩ وحدة/لتر) ، وكانت الزيادة معنوية مما يدل على حدوث اضطراب في وظائف الكبد، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٢٠٩ ± ٣,٢٧ وحدة/لتر) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٣,٦٣٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٩٥ ± ٢,٣ وحدة/لتر) ، بنسبة تغير (١٩,٤٢٪)، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (١٨١ ± ٢,٣ وحدة/لتر) ، بنسبة تغير (٢٥,٢٠٪) وقد لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة، وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، وتعتبر المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أفضل مجموعة من بين المجموعات المعالجة الأخرى ؛ لأنها سجلت أعلى انخفاض في مستوى (ALP) .

مما سبق يتضح أن زيادة دهون الدم ، والتي أدت إلى زيادة دهون الكبد أثرت على سلامة خلايا الكبد، وبالتالي أدت إلى زيادة إنزيمات الكبد (AST , ALT , ALP) في الدم ، وأن العلاج بزيت الحبة السوداء ٢,٥ و ٥مل/كجم من وزن الجسم حسن خلايا الكبد ، وبالتالي نظم مستوى الإنزيمات، وأن العلاج بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطى أفضل النتائج . وتتفق هذه النتائج مع دراسة Kokdil, et al.,(2005) حيث وجد أن إعطاء جرعات يومية من الزيت ١مل/ كجم / يومياً لمدة ٤ أسابيع سبب في انخفاض معنوي في تركيزات الإنزيمات (AST , ALT , ALP) بالمصل.

جدول (٣) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء على أنزيمات الكبد (وحدة / لتر) في سيرم دم الفئران

المجموعة	AST	٪ للتغير	ALT	٪ للتغير	ALP	٪ للتغير
الضابطة السالبة	٣١ ± ١,٧٩ د	_	١٠ ± ٠,٨٩ ج	_	١١٥ ± ١,٥٨ هـ	_
الضابطة الموجبة	١٠٨ ± ٢,١٩ أ	_	٢٢ ± ١,٧٠ أ	_	٢٤٢ ± ٢,٥٩ أ	_
المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم	٦٧ ± ٣,٥١ ب	٣٧,٩	١٧ ± ١,٥٢ ب	٢٢,٧٢	١٩٥ ± ٢,٣٠ ج	١٩,٤٢
المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم	٤١ ± ١,٩٩ ج	٦٢,٠٣	١٥ ± ٠,٨٤ ب	٣١,٨	١٨١ ± ٢,٣٠ د	٢٥,٢٠
المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم	١٠٨ ± ٢,١٩ أ	_	٢٢ ± ١,٧٠ أ	_	٢٠٩ ± ٣,٢٧ ب	١٣,٦٣

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ، ب ، ج ، د ، هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

وفي دراسة Justine and Oluwatosin, (2007) حيث وجد أن أنشطة إنزيمات الكبد (AST , ALT , ALP) ترتفع في المصل في الفئران المصابة غير المعالجة عند مقارنتها مع الفئران المعالجة بزيت الحبة السوداء نتيجة لتلف في أنسجة الكبد ، وتحسن المعالجة بنسب بسيطة من زيت الحبة السوداء الوضع.

يوضح جدول (٤) أن متوسط مستوى الدهون الكلية في الكبد في نهاية التجربة كان (١٠٨٦ ±٥,٢٩ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة السالبة، وارتفع إلى (١٣٧٨ ±٧,٥٥ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة الموجبة ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (١٣٦٠±١٠ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١,٣٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٢١٢±١٠,٥٨ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١٢,٠٤٪) ، بينما انخفض مستوى الدهون الكلية في الكبد عند المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم إلى (٧٨٦±٥,٢٩ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٤٢,٩٪) ، حيث كانت أكثر المجاميع انخفاضاً . وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة من جهة والمجموعات العالية في الكولسترول

والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء من جهة أخرى ، كما لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وجميع المجموعات المعالجة بزيت الحبة السوداء ، وأن المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم كانت أكثر المجاميع المعالجة انخفاضاً في مستوى الدهون الكلية ؛ حيث أعطت أفضل النتائج .

ومتوسط مستوى الدهون الثلاثية في الكبد في نهاية التجربة حيث كان (٢٢٧,٥±٢,٥ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة، ولوحظ الارتفاع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣٥٥±٤,٥٨ ملجم/١٠٠مل) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٤٦٥±٤,٥٨ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (- ٣٠,٩٪) ، بينما انخفض في المجموعتين المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥ و ٥ مل/كجم من وزن الجسم إلى (٣٠٥,٥±٥,٠٧ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١٣,٩٪) و (٢٤٧,٥ ±٢,٥ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٣٠,٢٪) على التوالي.

لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة، وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بزيت الحبة السوداء (٢,٥مل ، ٥مل ، ١٠مل/كجم من وزن الجسم) ، كما أن هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وجميع المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، وكانت المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم هي الأقرب في مستوى الجليسريدات الثلاثية للمجموعة الضابطة .

جدول (٤) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء

على دهون الكبد (ملجم/١٠٠مل دم) لفئران التجارب

المجموعة	الدهون الكلية	٪ للتغير	الجلسريدات الثلاثية	٪ للتغير	الكولسترول	٪ للتغير	الفسفوليبيدات	٪ للتغير
الضابطة السالبة	١٠٨٦±٥,٢٩ د	-	٢٢٧,٥±٢,٥٠هـ	-	٢٤٧,٥±٧,٠٥ج	-	٥٣٦±٥,٢٩ ج	-
الضابطة الموجبة	١٣٧٨±٧,٥٥ أ	-	٣٥٥±٤,٥٨ ب	-	٣٨٧,٥±٧,٥٠أ	-	٦٣٥,٥±٥,٠٧ أ	-
المعالجة بزيت الحبة السوداء٢,٥مل/كجم	١٢١٢±١٠,٥٨ج	١٢,٠٤	٣٠٥,٥±٥,٠٧ج	١٣,٩	٢٤٠,٥±٥,٠٧د	٣٧,٩	٤١٦±٥,٢٩ د	٣٤,٥
المعالجة بزيت الحبة السوداء٥مل/كجم	٧٨٦±٥,٢٩هـ	٤٢,٩	٢٤٧,٥±٢,٥٠ د	٣٠,٢	٢١٥±٥,٦٣هـ	٤٤,٥	٣٢٣,٥±٧,٢١هـ	٤٩,٠٩
المعالجة بزيت الحبة السوداء١٠مل/كجم	١٣٦٠±١٠,٠ب	١,٣	٤٦٥±٤,٥٨أ	٣٠,٩	٣٤٠±٥,٠ ب	١٢,٢٥	٥٥٥±٨,٦٦ ب	١٢,٦

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ ، ب ، ج ، د ، هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

ومتوسط مستوى الكولسترول في الكبد في نهاية التجربة كان (٢٤٧,٥±٧,٠٥ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة، وقد حدث ارتفاع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣٨٧,٥±٧,٥ ملجم/١٠٠مل) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٣٤٠±٥,٠

ملجم/١٠٠مل)، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٢,٢٥٪) ، بينما لوحظ انخفاض مستوى الكولسترول في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٢٤٠,٥±٥,٠٧ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٣٧,٩٪) ، يليها في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (٢١٥±٥,٦٣ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٤٤,٥٪). لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات العالية في الكولسترول و المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل ، ٥مل ، ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، كما أن هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وجميع المجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، وكانت المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أكثر المجاميع انخفاضاً في مستوى الكولسترول في الكبد (جدول ٤).

ومتوسط مستوى الفسفوليبيدات في الكبد (جدول ٤) في نهاية التجربة كان (٥٣٦±٥,٢٩ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة، وقد ارتفع إلى (٦٣٥,٥±٥,٠٧ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة الموجبة ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٥٥٥±٨,٦٦ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (١٢,٦٪)، بينما انخفض بشكل ملحوظ في المجموعتين المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥ و٥مل/كجم من وزن الجسم حيث كان (٤١٦±٥,٢٩ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٣٤,٥٪) و(٣٢٣,٥±٧,٢١ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٤٩,٠٩٪) على التوالي. تبين من تحليل الفسفوليبيدات في الكبد وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، كما لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وجميع المجموعات المعالجة بزيت الحبة السوداء ، وأن العلاج بزيت الحبة السوداء ٢,٥ ، ٥ مل/كجم من وزن الجسم أعطى أفضل النتائج.

أشارت بيانات جدول (٥) أن متوسط مستوى (HDL) في كبد الفئران في نهاية التجربة كان (١٧٠± ٨,٦٦ ملجم/١٠٠مل) عند المجموعة الضابطة، وانخفض عند المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٨٧,٥± ٢,٥ ملجم/١٠٠مل)، بينما ارتفع عند المجموعات المعالجة فكان (١٥٠ ± ٥,٠ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم ، وكانت النسبة المئوية للتغير (- ٧١,٤٢٪)، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٤٣ ± ٥,٤٨ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (- ٦٣,٤٢٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم حيث كان (HDL) (١٢٠ ±٥,٤٨ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (- ٣٧,١٤٪)، حيث كانت المجموعتان المعالجتان بزيت الحبة السوداء ٢,٥ و ١٠ مل/كجم من وزن الجسم متقاربتين في مستوى (HDL) .وكانت هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة، والمجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بزيت الحبة السوداء (٢,٥مل ، ٥مل ،١٠مل/كجم من وزن الجسم)، كما لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات المعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء.

جدول (٥) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء على مستوى البروتينات الدهنية HDL، LDL، VLDL (ملجم/١٠٠مل دم) ومؤشر تصلب الشرايين في كبد الفئران

المجموعة	HDL	٪ للتغير	LDL	٪ للتغير	VLDL	٪ للتغير	مؤشر تصلب الشرايين	٪ للتغير
الضابطة السالبة	١٧٠± ٨,٦٦ أ	-	٣٢± ٢,٦٤ هـ	-	٤٥,٥±٣,٩١هـ	-	٠,٤٦± ٠,٠٥ هـ	-
الضابطة الموجبة	٨٧,٥± ٢,٥٠ د	-	٢٢٩± ٥,٢٩ أ	-	٧١± ٣,٦١ ب	-	٣,٤٣± ٠,٥١ أ	-
المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥ مل/كجم	١٤٣± ٥,٤٨ ب	٦٣,٤٢-	٣٦,٥± ٢,١٨ د	٨٤,٠٦	٦١± ٣,٠٦ ج	١٤,٠٨	٠,٦٨± ٠,٢٠ د	٨٠,١٧
المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم	١٢٠±٥,٤٨ج	٣٧,١٤-	٤٥,٥± ٢,١٧ ج	٨٠,١٣	٤٩,٥± ٢,٩٥ د	٣٠,٢٨	٠,٧٩± ٠,٠٤ ج	٧٦,٩
المعالجة بزيت الحبة السوداء١٠مل/كجم	١٥٠± ٥,٠ ب	٧١,٤٢-	٩٧± ٢,٥٧ ب	٥٧,٦٤	٩٣± ٢,٦٤ أ	٣٠,٩٨-	١,٢٧± ٠,١٥ ب	٦٢,٩

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ ، ب ، ج ، د ، هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

وكان متوسط مستوى (LDL) (جدول ٥) في كبد الفئران للمجموعة الضابطة (٣٢± ٢,٦٤ ملجم/١٠٠مل)، بينما ارتفع بشكل ملحوظ في المجموعة الضابطة الموجبة التي لم تعالج فكان (٢٢٩ ±٥,٢٩ ملجم/١٠٠مل)، وانخفض في المجموعات المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥ ، ٥ ، ١٠ مل/كجم من وزن الجسم فكان (٣٦,٥ ±٢,١٨ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٨٤,٠٦٪) ، (٤٥,٥ ±٢,١٧ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٨٠,١٣٪) ، (٩٧ ±٢,٥٧ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٥٧,٦٤٪) على التوالي . لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، وأيضاً بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات المعالجة ، كما أن المجموعتين المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥ و ٥ مل/كجم من وزن الجسم كانت الأكثر انخفاضاً في مستوى (LDL). ومتوسط مستوى (VLDL) في كبد الفئران في المجموعة الضابطة السالبة(٤٥,٥±٣,٩١ ملجم/١٠٠مل) ، بينما ارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٧١±٣,٦١ ملجم/١٠٠مل) ، وزاد مستوى (VLDL) بشكل ملحوظ في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم(٩٣±٢,٦٤ ملجم/١٠٠مل) ، وكانت النسبة المئوية للتغير (-٣٠,٩٨٪)، بينما انخفض في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم إلى (٦١±٣,٠٦ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (١٤,٠٨٪) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم(٤٩,٥±٢,٩٥ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٣٠,٢٨٪).لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة، وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بزيت الحبة السوداء (٢,٥مل ، ٥مل ،١٠مل/كجم من وزن الجسم) ، وأن مستوى (VLDL) في المجموعة

المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم كان أقرب المستويات إلى المجموعة الضابطة السالبة.

ومتوسط مؤشر تصلب الشرايين في نهاية التجربة كان (٠,٤٦ ± ٠,٠٥ ملجم/١٠٠مل) في المجموعة الضابطة، وحدث ارتفاع شديدة المعنوية في المجموعة الضابطة الموجبة والتي لم تعالج حيث أصبح (A.I) (٣,٤٣±٠,٥١ ملجم/١٠٠مل) ، بينما انخفض في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم إلى (٠,٦٨±٠,٢ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٨٠,١٧٪) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥ مل/كجم من وزن الجسم (٠,٧٩±٠,٠٤ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٧٦,٩٪) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (١,٢٧±٠,١٥ ملجم/١٠٠مل) بنسبة تغير (٦٢,٩٪) (جدول ٥). كانت هناك فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، كما لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة وجميع المجموعات المعالجة بزيت الحبة السوداء. وأن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم أعطى أفضل النتائج لمؤشر تصلب الشرايين.

مما سبق يتضح أن العلاج بنسب ٢,٥ و ٥ مل/ كجم من وزن الجسم من زيت الحبة السوداء أدى إلى خفض تجمع الدهون الضارة في الكبد، بينما المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم لم تحقق النتائج المطلوبة في معظم التحليلات ، كما لوحظ أن جميع النسب المستخدمة من زيت الحبة السوداء في العلاج أدت إلى رفع البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL-C) ، وأن المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أعطت أعلى أفضل النتائج بالنسبة لخفض مستوى الكولسترول ، والدهون الثلاثية ، والدهون الكلية ، والفسفوليبيدات ، والبروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة (VLDL-C) ، كما أعطت المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم أفضل النتائج بالنسبة لخفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL-C) ، وكذلك بالنسبة لمؤشر تصلب الشرايين، وقد يرجع دور زيت الحبة السوداء في خفض دهون الكبد إلى خفض مستواها في الدم ، وبالتالي قلة تدفقها وامتصاصها بواسطة الكبد .

يوضح جدول (٦) أن مستوى (AST) في الكبد في المجموعة الضابطة السالبة كان (٧٧,٥±٢,٥ وحدة/لتر) ، وارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة حيث وصل إلى (٢٧٠±٧ وحدة/لتر) وتساوى في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم مع المجموعة المصابة (٢٧٠ ± ٨,٦٦ وحدة/لتر) ، بينما انخفض في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (١٠٢,٥± ٦,٦١ وحدة/لتر) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (١٦٧,٥±٣,٩١ وحدة/لتر). لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بزيت الحبة السوداء (٢,٥مل ،٥ مل ، ١٠مل/كجم من وزن الجسم). وكان مستوى (ALT) في الكبد كان (٢٥±٣ وحدة/لتر) في المجموعة الضابطة السالبة، وارتفع في المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم

من وزن الجسم إلى (٥٥±٤,٣٦ وحدة/لتر) ، (٥٥ ± ٣ وحدة/لتر) على التوالي، بينما انخفض مستوى (ALT) في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (٣٧,٥± ٤,٣٤ وحدة/لتر) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٤٢,٥±٢,٥ وحدة/لتر). لوحظ وجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة، وباقي المجموعات العالية في الكولسترول والمعالجة بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء ، كما لوحظ حدوث تقارب في مستوى (ALT) في الكبد في المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم والمجموعات العالية في الكولسترول (جدول ٦).

جدول (٦) تأثير العلاج بنسب مختلفة من زيت الحبة السوداء على الأنزيمات (وحدة / لتر) في كبد الفئران

المجموعة	AST	ALT	ALP
الضابطة السالبة	٧٧,٥ ± ٢,٥٠ د	٢٥ ± ٣,٠ ج	٢٨٧,٥±٣,٦١ هـ
الضابطة الموجبة	٢٧٠ ± ٧ أ	٥٥ ± ٤,٣٦ أ	٦٠٥ ± ٥,٠ أ
المعالجة بزيت الحبة السوداء٢,٥مل/كجم	١٦٧,٥±٣,٩١ ب	٤٢,٥ ±٢,٥٠ ب	٤٨٧,٥±٦,٠١ ج
المعالجة بزيت الحبة السوداء٥مل/كجم	١٠٢,٥±٦,٦١ ج	٣٧,٥ ± ٤,٣٤ ب	٤٥٢,٥±٨,٦٩ د
المعالجة بزيت الحبة السوداء١٠مل/كجم	٢٧٠ ± ٨,٦٦ أ	٥٥ ± ٣,٠ أ	٥٢٢,٥± ٦,٦١ ب

القيم الموضحة في الجدول توضح المتوسطات ± الانحراف المعياري

أ ، ب ، ج ،د،هـ تعني أن الحروف المختلفة توجد بين مجموعاتها فروق ذات دلالة إحصائية عند درجة معنوية ٠,٠٥

وكان مستوى إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) (جدول ٦) في كبد المجموعة الضابطة السالبة (٢٨٧,٥± ٣,٦١ وحدة/لتر) ولوحظ ارتفاع مستوى (ALP) في المجموعة الضابطة الموجبة (٦٠٥±٥ وحدة/لتر) يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ١٠مل/كجم من وزن الجسم (٥٢٢,٥±٦,٦١ وحدة/لتر) ، ثم المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٢,٥مل/كجم من وزن الجسم (٤٨٧,٥±٦,٠١ وحدة/لتر) ، يليها المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم (٤٥٢,٥±٨,٦٩ وحدة/لتر). وتعتبر المجموعة المعالجة بزيت الحبة السوداء ٥مل/كجم من وزن الجسم أفضل مجموعة من بين المجموعات المعالجة الأخرى ؛ لأنها سجلت أكبر انخفاض في مستويات (AST , ALT , ALP) في الكبد .

المراجع

١- بشندي، عبد الوهاب محمد (٢٠٠٣). دليل العناية بحيوانات التجارب واستعمالاتها في البحوث الطبية. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

٢- الوهيبي ، سليمان عبد الله (٢٠٠٠) . التحاليل الطبية ودلالاتها . الطبعة الثانية ، مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر . الرياض .

3- Ali , B. and Blunden, G. (2003) . Pharmacological and toxicological properties of Nigella Sativa . Phytother. Res. 17 (4) : 299-305.

4- Ali, Y. A. (1999). Chemical and Biological studies on Nigella sativa. M.Sc. Faculty of Home Economics Helwan University.

5- Boehringer- Mannheim. (1984) Keeping atherosclerosis in checks disorders of lipid metabolism, Boehringer-Mannheim West Germany.

6- Dahri, A. ; Chandiol, A. ; Rahoo, A. and Memon, R. (2005). Effect of Nigella Sativa (Kalonji) on Serum Cholesterol of albino rats. Department of Pathology, Peoples Medical College, Nawabshah, J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.17(2):72 – 4 .

7- El – Dakhakhny, M. ; Barakat, M. ; El – Halim, M.A. and Aly, S.M. (2000) . Effects of Nigella Sativa oil on gastric Secretion and ethanol induced ulcer in rats. Ethnopharmacol.72(1-2):299 – 304 .

8- El-Saleh, S. C. (2006). Protection by Nigella Sativa [Black Seed] against Hyperhomocysteinemia in Rats. Bentham Science Publishers, Vascular Disease Prevention. 3(1):73 – 78 (6) .

9- Fruchart, J. (1982) Simultaneous measurement of plasma apolipoproteins A-I and B by electroimmunoassay. Rev. Fr. des laboratories. 103:107.

10- Hayakawa, H. ; Onodera, N.; Matsubara, S.; Yasuda, E.; Himakawa, Y. and Ishikawa, F.(1998). Effect of soya milk and bifidobacterium fermented soya milk on plasma and liver lipids and faecal steroids in hamster fed on a cholesterol free or chlesterol- enriched diet. British .J.Nutr.79:97-105.

11- Justine, T. and Oluwatosin, K.(2007). Some biochemical and haematological effects of black seed (*Nigella sativa*) oil on *Trypanosomabrucei* infected rats. Department of Biochemistry, University of llorin, Nigria.

12- Kalus, U. ; Pruss, A. ; Bystron, J. ; Jurecka, M. ; Smekalova, A. ; Lichius, J. and Kiesewetter, H. (2003). Effect of Nigella sativa (black seed) on subjective feeling in patients with allergic diseases.Phytother Res. 17(10):1209-14.

13- Khadiga, A. ; Abdel Ati, A. ; Mustafa, H. and Mohamed, (2009). The effect of dietary Nigella sativa seeds on the blood cholesterol and lipoprotein levels of rabbits. Journal of Animal and Plant Sciences. 3(3):227 - 230

14- Kokdil, G. and Yilmaz, H. (2005) . Analysis of the fixed oils of the genus Nigella L. (Ranunculaceae) in Turkey. Biochemical Systematic and Ecology. 33(12):1203 - 1209 .

15- Lang, P.; and Schettler, G. (1985) in Schettler, G.; and Gross, Arteriosklerose, Grundlagen Diagnostik-Theraoi, Deutscher Arzte-Verlag Gm bH, Koln.

16- Rouhou, S. ; Besbes, S. ; Hentati, B. ; Blecker, C. ; Deroanne, C. and Attia, H.(2007). Nigella sativa L: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. Food Chemistry. 101(2):673-681

17- SAS (1995). Statistical Analysis System. SAS user guide: Statistics Version 5 edition, Inc., Carry, NC.

18- Shinnick, F. ; Ink, S. and Marlett, J. (1990). Dose response to a dietary oat bran fraction in cholesterol – fed rats. J. Nutration. 120, 561-568.

19- Weinsier, R.L.; and Morgan, S.L. (1993). Fundamentals of clinical nutrition. Virginia. Gilbert perrin mosby year book .New York.

20- WHO (2007) . Cardiovascular Diseases Fact Sheet N˚317.