تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس (*Helianthus annus A.*) في مستوى دهون الدم ودلائل التعصد في الجرذان المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين والشحوم الحيوانية المشبعة والكولسترول

خالد حمادي حميد شرف و معن سمير كلو
فرع الفسلجة والكيمياء الحياتية والأدوية، كلية الطب البيطري/ جامعة الموصل

تاريخ الاستلام 2006/2/5 تاريخ القبول 2006/5/10

ABSTRACT

Forty-two albino male adult rats treated with 0.5% hydrogen peroxide, 4.69%saturated animal fats and 0.26%cholesterol added to the diet, were used in this study as experimental and biological model. Their body weights ranged between 250-275g and aged 3-4 months. They were divided into seven groups equal in number and identical weights. The first group considered to be negative control group, second group was the positive control group (standard group), orally treated with 0.57% Flavostatin / Kg, third and fourth groups were orally treated with 300 and 600mg sunflower oil extract/Kg respectively, fifth and six groups were orally treated with 120 and 240mg sunflower water extract/Kg body weight respectively, seven group fed the atherogenic diet containing 10% sunflower cake. All groups were fed atherogenic diet containing saturated animal fats and cholesterol, and given freshly prepared 0.5% H2O2 in drinking water *ad libitum*. The experimental period was continued for 15 days, in addition to 30 days during which atherosclerosis was induced in rats. Analysis of variance and Duncan multiple tests showed that, the effect of sunflower oil, water extracts and 10% sunflower cake caused significant ($p<0.05$) decrease in serum TL, TC, TG and the undesirable very low density(VLDL-c), low density (LDL-c) lipoproteins and PL values, atherogenic indices and malondialdehyde levels in liver, heart and kidney tissues. On the other hand, they caused an increase in the level of the desirable high density lipoprotein (HDL-c). In addition, it caused improvement in the animal nutritional status, so it decreases the amount of diet lipid absorption from intestine.

الملخص

استخدم 42 من ذكور الجرذان البالغة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين تركيز 0.5% مع ماء الشرب والشحوم الحيوانية المشبعة 4.69% والكولسترول 0.26% المضافة إلى الغذاء لإجراء هذه الدراسة أنموذجا" بايولوجيا" وتجريبيا". وتراوحت أوزانها بين 250-275غم وأعمارها بين 3-4 اشهر، قسمت على سبع مجموعات متساوية العدد ومتماثلة الأوزان. استعملت المجموعة الأولى عينة سيطرة سالبة، وعدت المجموعة الثانية عينة سيطرة موجبة (مقارنة قياسية) جرعت بدواء الفلافوستاتين المخفض لمستوى شحوم الدم بجرعة 0.57% ملغم/كغم يوميا"، وجرعت المجموعتان الثالثة والرابعة بزيت بذور زهرة الشمس بجرعة 300 و600 ملغم/كغم, وجرعت المجموعتان الخامسة والسادسة بالمستخلص المائي لبذور زهرة الشمس بجرعة 120و240 ملغم/كغم وزن الجسم على التوالي، اما المجموعة السابعة فقد غذيت على كسبة بذور زهرة الشمس المزالة منها المستخلصات الزيتية والمائية والتي أضيفت بنسبة 10% إلى العلف المحتوي على الشحوم الحيوانية والكولسترول. غذيت المجموعات كافة على غذاء التعصد (العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية المشبعة والكولسترول) وقدم لها ماء الشرب المضاف إليه 0.5% بيروكسيد الهيدروجين المحضر يوميا". استمرت التجربة مدة 15 يوما" فضلا" عن 30 يوما" مدة أجراء التصلب العصيدي. بينت نتائج تحليل التباين واختبار دنكن أن للمستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس تأثيرا" معنويا"($p<0.05$) موجبا" إذ أدت إلى انخفاض مستوى الشحوم الكلية والكولسترول وثلاثي الكليسيريد والشحوم البروتينية الواطئة الكثافة والواطئة جدا" وكذلك الشحوم الفوسفاتية في الدم ودلائل التعصد الثلاثة ومستوى المالونداليديهايد في أنسجة الكبد والقلب والكلية ومستوى الكولسترول الكلي بأنسجة الكبد وهذه كلها عوامل مرغوب فيها وجيدة للصحة، وقد أدت كذلك إلى ارتفاع مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة المرغوب فيها في الدم. كما أدت هذه المستخلصات بنوعيها المذكورين وكسبة البذور إلى عدم الأضرار بالحالة التغذوية للحيوانات، وأدت إلى انخفاض كمية الدهون الغذائية الممتصة من الأمعاء أيضاً.

المقدمـــــــــة

أن من أسباب حدوث التصلب العصيدي للشرايين هوارتفاع شـحوم الـدم وخاصـة الكولسترول(1). ويتم تثبيط تخليق الكولسترول في الخلايا الكبديـة يـتم بتثبـيط أنـزيم 3-hydroxyl 3-methyl glutaryl Coenzyme–A reductase ولا يعد هذا كافيـاً لمنـع تراكم الكولسترول داخل هذه الخلايا وخاصة في حال استمرار ارتفاع مستواه في الدم بـسبب

نسبته المرتفعة في الغذاء، كما إن زيادة مستوى الكولسترول داخل الخلية وتراكمه فيها سوف يؤدي إلى اختزال فعالية مستقبلاتLDL-c ثم إلى نقص في أيضها(2). وينتج عن ارتفاع مستوى الكولسترول والدهون الأخرى في الدم مرض الشريان التاجي coronary artery disease CAD، وتؤدي الوراثة دوراً مهما" في توزيع الكولسترول في الجسم إذ تتحكم فيه عدة جينات تؤثر إما في LDL-c أو في تصنيع الكولسترول، أما ارتفاع مستوى الكليسريدات الثلاثية في الدم فيعد أقل شيوعاً وعادةً ما يصاحب ذلك زيادة في مستويات VLDL-c وchylomicrons(3). إن 70% من كولسترول الدم موجود ضمن تركيب الشحوم البروتينية LDL-c في حين لا تحتوي HDL-c على أكثر من 20%, لذا فإن قياس كولسترول الدم يعكس تركيز LDL-c (4,2). فضلا" عن إن عوامل الخطورة الغذائية dietary risk factors تؤدي دوراً في زيادة شدة الآفة التعصدية وتشمل: الاستهلاك العالي للسعرات الحرارية بمعدل أكثر من 40% والشحوم المشبعة بأكثر من 10% والزيادة في استهلاك الكولسترول بمعدل يتجاوز 300 ملغم من مجموع الغذاء المتناول يوميا" (5)، إن تحديد نسبة TC/HDL-c تعد من أفضل الدلائل على حدوث التعصد ودراسة التصلب العصيدي مقارنة بقياس قيم شحوم الدم منفردة(6). وهناك أسباب أخرى فسلجية وتغذوية وبيئية تؤدي إلى ارتفاع شحوم الدم، فضلا" عن عدد من عوامل الخطورة التي تتداخل فيما بينها فتؤدي إلى تطور التصلب العصيدي Atherosclerosis (7) ومنها الإجهاد التأكسدي oxidative stress الذي ينتج عن النقصان في الأنظمة المضادة للأكسدة بالجسم (وظيفتها كبح جماح أصناف الأوكسجين الفعالة reactive oxygen species (ROS) ذات الفعالية المؤكسدة للخلايا)(8), كما أن الجذور الحرة للأوكسجين تسبب أكسدة LDL-c فضلا" عن تأثيرها في اوكسيد النتريك nitric oxide (NO) وخلايا بطانة الشرايين والخلايا العضلية الملساء وتأثيرها السلبي في تمثيل البروتين داخل الخلية(9). ويعد إرتفاع مستويات الجذور الحرة في الجسم سبباً مباشراً للتصلب العصيدي حيث إن زيادتها تسبب فقدان المرونة لجدار الشريان علاوة على أذى بطانته (10).

تؤدي المعالجة الغذائية إلى خفض محدود في مستويات الكولسترول والكليسريدات الثلاثيةوLDL-c في الدم والذي هو خفض لعوامل الخطورة ومنها ارتفاع ضغط الدم وداء السكرمن النوع الثاني (11) والطريقة الشائعة لهذه المعالجة هي استبدال الأحماض الدهنية المشبعة الغذائية saturated fatty acid (SFA) بأخرى غير مشبعة ذات أصرة مزدوجة واحدة monounsaturated fatty acid (MUFA) أو متعددة الأواصر المزدوجة polyunsaturated fatty acids (PUFA) فتؤدي بذاك إلى خفض مستويات الكولسترول في الدم فضلا" عن خفض مستويات LDL–c الضارة بنسبة 15% ورفع مستويات HDL–c

المرغوب فيها في الدم (8). ولقد بين (12) إن الغذاء المتزن يجب ان لاتتعدى نسبة الأحماض الدهنية المشبعة فيه 12% من مجموع الطاقة الكلية وعليه وضعت نسبة موازنة تغذوية بين الأحماض الشحمية وهي ان نسبة الأحماض الشحمية غير المشبعة إلى نسبة الأحماض الشحمية المشبعة (P:S) يجب ان لاتقل عن 0.7, كما وجد أن الزيادة في نسبة الحامض الدهني palmitic acid (C16:0) في الغذاء تؤدي إلى رفع كولسترول الدم بمقدار 4-6 اضعاف مستواه مقارنة بالحامض الدهني Lauric acid (C12:0) وقد يرجع السبب في ذلك إلى التداخل في حامض البالمتيك مع تحويل الكولسترول إلى أحماض الصفراء. كما ان أنواع الألياف الغذائية التي تشمل agar و pectin و konjac تستعمل كذلك في خفض مستوى الكولسترول نتيجة لامتصاص الدهون والكولسترول على سطحها فتقلل بذلك من امتصاصها(13).

أن استخدام مجموعة من الإعشاب والنباتات الأخرى المحتوية على مانعات الأكسدة أدى إلى الحد من ارتفاع مستويات المالونداياالديهايد MDA الضار بالصحة, ورفع مستوى الكلوتاثايون المختزل GSH النافع في الجسم فضلا" عن تأثيرات مضادة للشيخوخة مرغوب فيها علاوة على أثرها الفاعل في الحماية من أمراض القلب والسرطانات (13). أن لزيت بذور زهرة الشمس العديد من المكونات (16,15) ومنها الزيوت: وتشمل أحماضا" دهنية مشبعة palmitic و stearic وغير مشبعة oleic وlinoleic وarachidonic. والبروتين: ويشمل الأحماض الامينية المهمة وهي الهستيدين والارجنين والسيرين والميثايونين. والكاربوهيدرات: وتشمل السكروز والنشأ. والفيتامينات: وتشمل الفيتامينات الذائبة في الدهون إذ تحوي البذور نسبا" جيدة من فيتاميني A,E أما الفيتامينات الذائبة في الماء فتشمل ascorbic acid وB_2 وB_6 وB_{12} وFolic acid. والعناصر المعدنية: وتشمل المغنسيوم والفسفور والحديد الهيمي والنحاس والزنك والمنغنيز والسلينيوم. والكيميائيات النباتية: وتشمل quercitin، betain، choline، anthocyanine، licithine، glycosides، nuclein، resins، cholesterin، quercimeritrin. والستيرويدات: وتشمل amidiol، faradiol، cholestonin. ومكونات أخرى: وتشمل أحماضا" عضوية وصبغات صفر ورطوبة ورماد وكحول. ان بذور زهرة الشمس مغذية ولها إستعمالات أخرى فهي مقشع عند إصابات القصبات الهوائية والبلعوم والحنجرة والسعال وكذلك تستعمل في الصين وجنوب شرق أسيا لعلاج الاسهال الدموي وخفض مستوى الكلوكوز في الدم (16). تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس في مستوى الدهون الكلية والشحوم البروتينية والكليسريدات الثلاثية والدهون الفوسفاتية في دم ذكور الجرذان البالغة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين والشحوم الحيوانية المشبعة والكولسترول.

المواد وطرائق العمل

الأعلاف المستخدمة: تم الحصول على مكونات الخلطة العلفية من الأسواق المحلية وقد عدلت بإضافة طحين الحنطة لأجل تجانس توزيع مسحوق الكولسترول الذي أضيف إلى العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية، استعمل في هذه الدراسة نوعان من الأعلاف هما العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية والكولسترول، والعلف المضافة إليه كسبة زهرة الشمس. تم التحري عن وجود السموم الفطرية في العلف المحضر وفقاً لما جاء به (17) وذلك بمعاملة العلف بالكلوروفورم وفحص التألق الضوئي تحت مصباح الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet light وكانت النتيجة سالبة ولقد حضر العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية عن طريق إضافة مسحوق الكولسترول بنسبة 0.26% وعدلت نسبة الدهن في العلف بإضافة الدهون الحيوانية المشبعة المستخلصة من الأنسجة الشحمية للأغنام عن طريق تسخين هذه الأنسجة في فرن كهربائي بدرجة 250°م مدة 5-6 ساعات ثم عزلت المواد الدهنية، وبردت وأذيبت في الكحول الأثيلي 70% ثم أضيف طحين الحنطة المضاف إليه الكولسترول مع التقليب المستمر حتى تمام التجانس(18). تم رطب العلف المحضر بكميات مناسبة من الماء لأجل سهولة تشكيله على هيئة أصابع Pellets بطول 1- 2 سم وبقطر 1سم وذلك باستخدام ماكنة فرم لحم يدوية ذات مصفاة خاصة ثم جفف العلف بدرجة حرارة الغرفة بعيداً عن الأتربة والحشرات مع التقليب المستمر وأكمل التجفيف بإستعمال فرن الهواء الحار بدرجة حرارة 55م° وحفظ في أكياس من البولي أثيلين النظيف والجاف في مكان جاف وبارد. أجري التحليل الكيميائي للأغذية المحضرة إذ قدرت الرطوبة باستخدام الفرن الكهربائي درجة حرارة 106°م مدة ساعتين وقدرت نسبة الرماد باستخدام فرن الاحتراق Muffle furnace وبدرجة 660°م مدة 6 ساعات وفقاً لـ(19). أما البروتين فقد قدر بطريقة Micro-Kjeldahl وفيما يخص الدهن الخام (مستخلص الإيثر) فقد قدر وفقاً لـ(20) باستخدام السوكسيليت, اما الكاربوهيدرات فقدرت وفقاً لـ(19) وحسبت نسبة الألياف الخام من طرح نسب المكونات في أعلاه من 100% كما مبين في الجدول (1).

الجدول (1): المكونات الغذائية ونسبها المئوية المستخدمة في تغذية الجرذان وفقاً للمتطلبات الغذائية الفسلجية لـ(21) American Nutrient Research Council والتحليل الكيميائي لها على أساس وزن جاف.

الخلطة العلفية			التحليل الكيميائي		
المكونات العلفية%	العلف+الشحوم الحيوانية	العلف+كسبة بذور زهرة الشمس	المغذيات%	العلف+الشحوم الحيوانية	العلف+كسبةبذور زهرة الشمس
مجروش الذرة الصفراء	48.00	43.14	الدهن الخام	7.01	7.44
طحين الحنطة	19.00	17.15	الكاربوهيدرات	66.14	62.00
مجروش الشعير	15.50	14.14	البروتين	12.00	14.72
نخالة الحنطة	7.50	6.64	الألياف الخام	7.60	8.30
ملح الطعام	1.50	1.27	الرماد	7.25	7.54
كربونات الكالسيوم	1.00	0.85	الطاقةالمتايضة البديلة	375.65 Kcal/100g	373.84 Kcal/100g
فوسفات أحادية الصوديوم	1.40	1.27			
عناصرمعدنيةنادرةلاعضوية	1.50	1.32			
كسبة بذور زهرة الشمس	-	10.0			
دهون مضافة*	4.60	4.22			

*شحوم حيوانية + مسحوق الكولسترول (بلغت نسبة الكولسترول الكلي في العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية 0.67 %). وحسبت الطاقة المتأيضة البديلة على أساس 9 كيلوسعرة/غم دهن و4 كيلوسعرة/غم كاربوهيدرات أو بروتين.

ماء الشرب المضاف إليه بيروكسيد الهيدروجين: استخدم ماء الشرب المضاف إليه بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 0.5% وكان التحضير يوميا" (22)، إذ قدم للحيوانات بصورة حرة *Ad libitum* .

الحيوانات المختبرية: استخدمت ذكور الجرذان البيض البالغة Albino adult male rats, وتراوحت أعمارها بين 3-4 أشهر وأوزانها بين 250-275غم وضمن حدود حرارة الغرفة 23-24 م° ومدة إضاءة طبيعية بلغت 12-13 ساعة يوميا"، وضع كل حيوان على حدة في قفص مشبك سلكي يستعمل للتجارب الايضية Metabolic cage خاص بالتغذية لضمان دقة إعطاء الجرعة فضلاً عن دقة حساب كميتي العلف المستهلكة والبراز.

تحضير بذور زهرة الشمس: تم الحصول على بذور زهرة الشمس *Helianthus annus A.* (البذور الرمادية اللون المخططة) من الأسواق المحلية وأزيلت القشور يدوياً، ثم طحنت جيدا" باستخدام طاحونة كهربائية بعيداً عن الحرارة والرطوبة والضوء لتجنب بيروكسيدة الدهون ثم

فحصت مساحيق البذور للتأكد من خلوها من السموم الفطرية بنفس طريقة فحص العلف نفسها المذكورة أنفاً.

استخلاص الزيت الخام من البذور وتقدير نسبته المئوية: حسبت نسبة الرطوبة في مساحيق بذور زهرة الشمس, وفحصت مذيبات الداي أثيل أيثر للتأكد من خلوها من البيروكسيد وذلك بمزج 2 مل من المذيب مع1مل محلول يوديد البوتاسيوم 10% المحضر حديثاً, ثم وضعت قطرة من محلول النشا 1% ان ظهور المحلول بلون بني مصفر يدل على خلو المذيب من البيروكسيد (19). وتمت عملية استخلاص الزيت بوساطة جهاز السوكسيليت وباستخدام مذيب الداي أثيل أيثر مع الأيثانول 95% (20) ثم بخر المذيب في حمام مائي وبجو مفتوح وأكملت عملية التبخير على مسخن بدرجة40-45 م°، حسبت النسبة المئوية للزيت في هذه البذور مع الأخذ بالحسبان نسبة الرطوبة إذ أن:

$$\% \text{ للزيت} = \frac{\text{وزن الزيت المستخلص}}{\text{وزن العينة الأصلية} - \text{وزن الرطوبة}} \times 100 = 29.73\%$$

قيست مجموعة من القيم الكيميائية للمستخلص الزيتي، فقدرت قيمة البيروكسيد والرقم اليودي ونسبة المواد غير المتصبنة (الستيرويدات) وفقاً لـ(20)، كما قيست مستويات الكولسترول والكليسريدات الثلاثية.

تحضير المستخلصات المائية الخالية من الدهون: استعمل مسحوق النبات المتبقي بعد إزالة الدهن منه, إذ وزن 500 غم من مسحوق زهرة الشمس في بيكر سعة 1لتر وغمرت في الماء المقطر (500 مل) ثم وضع في حمام مائي هزاز بدرجة 95م° مدة ساعتين بعدها ترك ليبرد ورشح باستخدام عدة طبقات من الشاش النظيف مع عصر المواد الصلبة المتبقية ثم عبئ في قنانٍ معتمة والحفظ في التجميد.

حساب نسبة المواد الصلبة الذائبة في المستخلص المائي: وزن 10مل من المستخلص المائي في طبق بتري نظيف وموزون, جفف في فرن كهربائي بدرجة 105م° مدة ساعتين, ثم ترك ليبرد ثم وزن, ومن حساب وزن الماء ووزن الطبق حسب وزن المادة الصلبة الذائبة في المستخلص وكما مبين:

$$\text{نسبة المواد الصلبة الذائبة في المستخلص} = \frac{\text{وزن المادة الجافة}}{10} \times 100 = \frac{0.52}{10} \times 100$$

$$= 5.20\% \text{ (wt./vol)}$$

تحضير كسبة بذور زهرة الشمس: أخذ ما تبقى من المسحوق المجفف لبذور زهرة الشمس بعد إزالة المستخلصات الزيتية والمائية منه على التوالي إذ خلط مع العلف المضافة إليه

الشحوم الحيوانية بنسبة 10%, إذ رطب وشكل على صورة pellets لإعطائه علفاً للحيوانات.

تصميم الدراسة: تضمنت هذه الدراسة استعمال المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس في معالجة ذكور الجرذان البالغة المغذاة على العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية والكولسترول وبيروكسيد الهيدروجين بتركيز 0.5% مدة 15 يوماً فضلاً عن30 يوماً مدة التحضير. كان عدد الحيوانات المستخدمة 42 حيواناً قسمت على7 مجموعات وكما يأتي: المجموعة الأولى: مجموعة السيطرة السالبة. والمجموعة الثانية: مجموعة السيطرة الموجبة (المقارنة القياسية) جرعت بدواء الفلافوستاتين عن طريق الفم بجرعة 0.57 ملغم/كغم. والمجموعتان الثالثة والرابعة: جرعتا بزيت زهرة الشمس عن طريق الفم بجرعة 600,300 ملغم/كغم. والمجموعتان الخامسة والسادسة: جرعتا بالمستخلص المائي لبذور زهرة الشمس عن طريق الفم وبجرعة 240,120 ملغم/كغم. والمجموعة السابعة: غذيت على كسبة بذور زهرة الشمس المضافة بنسبة 10% للعلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية والكولسترول. وغذيت المجموعات كافة على العلف المضافة إليه الشحوم الحيوانية والكولسترول، وماء الشرب المضاف إليه بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 0.5% والمحضر يومياً, وكان التجريع يومياً.

حساب كميتي العلف ودهنه المستهلكين: من حساب وزن العلف المقدم لكل حيوان مطروحاً منه وزن العلف المتبقي غير المتناول أمكن الحصول على وزن العلف المتناول والمستهلك. وحسب وزن الدهن المستهلك وكما يأتي:

وزن الدهن المستهلك = وزن العلف المستهلك × نسبة الدهن فيه

تقدير كميتي الدهن المطروحة مع البراز والدهن الممتصة من الأمعاء: وزن البراز الجاف واستخلص محتواه من الدهن الخام (مستخلص الإيثر) باستخدام جهاز السوكسيليت على نحو مماثل لطريقة استخلاص الزيوت من بذور زهرة الشمس (20) ومنها حسبت كمية الدهن المطروحة وكما يأتي:

وزن الدهن المطروح مع البراز = وزن البراز الجاف × نسبة الدهن فيه

وحسبت كمية الدهن الممتصة من الأمعاء وكما يأتي:

وزن الدهن الممتص = وزن الدهن المستهلك مع العلف– وزن الدهن المطروح مع البراز

جمع العينات الدموية وفصل مصل الدم: سحب الدم من وريد منظمة العين وفقاً لـ(23) باستخدام أنابيب شعرية محتوية على الهيبارين, إذ تم جمع 2-3 مل من كل حيوان في أنابيب زجاجية جافة ونظيفة ثم تركت مدة 20–30 دقيقة إلى حين حصول التجلط, بعد ذلك وضعت في المنبذة على سرعة 3000 دورة/دقيقة (بجاذبية 12000× g) مدة 15 دقيقة. تم فصل

مصل الدم باستخدام ماصة باستور وحفظ في أنابيب بولي أثيلين نظيفة ومعلمة في التجميد إلى حين إجراء الاختبارات.

تقدير مستوىالدهون الكلية والكولسترول الكلي والكليسريدات الثلاثية والشحوم البروتينية واطئة الكثافة والشحوم البروتينية عالية الكثافة في مصل الدم: قدرت الدهون الكلية وفقاً(24), وقدر الكولسترول باستخدام عدة التقدير الجاهزة والمجهزة من شركة Syrbio السورية والمعتمدة على الطريقة الإنزيمية. كما قدرت الكليسريدات الثلاثية باستخدام عدة التقدير الجاهزة والمجهزة من شركة CAM-tech الإنكليزية والمعتمدة على الطريقة الإنزيمية. قدر مستوى الشحوم البروتينية واطئة الكثافة باستخدام عدة التقدير الجاهزة والمجهزة من شركة Syrbio السورية والمعتمدة على ترسيب LDL-c بوساطة الهيبارين عند نقطة تعادلها الكهربائي isoelectric point على الدالة الحامضية (pH =5.04) حيث تبقى HDL-c و VLDL ضمن المحلول الراشح. ثم استخدمت عدة تقدير الكولسترول بمصل الدم لقياس مستوى LDL-c في الراسب. وقدر مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة باستخدام عدة التقدير الجاهزة والمعتمدة على ترسيب كل من LDL-c , VLDL-c و chylomicron بوساطة phosphotungestic acid وايونات المغنسيوم وبقاء HDL-c في الراشح العلوي الذي أمكن تقديره باستخدام عدة تقدير الكولسترول بمصل الدم ثم حسب تركيز HDL-c.

حساب مستوى الشحوم البروتينية ذات الكثافة الواطئة جداً والشحوم الفوسفاتية في مصل الدم: تم حساب مستوى VLDL-c عن طريق المعادلة التي وضعها (25). كما حسب مستوى الشحوم الفوسفاتية باستخدام المعادلة التي وضعها (25) والتي تمثل خط انحدار regression لهذه الشحوم وعلاقتها الطردية بمستوى الكولسترول الكلي.

حساب دلائل التعصد الثلاث Atherogenic indices: حسبت وفقاً لـ(6).

دليل التعصد الأول: (مستوى الكولسترول الكلي) مقسوماً على (مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة).

دليل التعصد الثاني: (مستوى الشحوم البروتينية واطئة الكثافة + الشحوم البروتينية ذات الكثافة الواطئة جداً) مقسوماً على (مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة).

دليل التعصد الثالث: (مستوى الشحوم البروتينية واطئة الكثافة) مقسوماً على (مستوى الشحوم البروتينية عالية الكثافة).

جمع العينات النسيجية: تم الحصول على العينات النسيجية والكبد والقلب والكلية لغرض إجراء الفحوصات الكيميائية الحياتية أذ قتلت الحيوانات بتخديرها بمادة الداي اثيل أيثر ثم شرحت وعزلت الأعضاء المذكورة في أعلاه وغسلت بالمحلول الملحي الفسلجي المبرد

0.9%NaCl ثم نشفت على ورقة ترشيح ووزنت ثم حفظت بالمحلول نفسه وبالتجميد إلى حين تقدير مستوى بيروكسدة الدهن ومستوى الكولسترول الكلي بالكبد.

تقدير مستوى بيروكسدة الدهن في الأنسجة: قدرمستوى بيروكسدة الدهن في أنسجة الكبد والقلب والكلية إعتماداً على طريقة (26) والمعتمدة على أساس تفاعل المالوندايالديهايد مع حامض الثايو باربيجوريك Thiobarbituric acid (TBA) بالاعتماد على حالة الأس الهيدروجيني للمحلول. ثم قرئ الامتصاص الضوئي على طول موجي 532 نانوميتر ثم 453 نانوميتر باستخدام جهاز المطياف الضوئي. وحسب تركيز MDA من المعادلة الآتية:

MDA (نانومول/غم نسيج رطب) =

(O.D 532nm sample - ODblank 532nm) - 20%(O.D 453nm sample – O.D 453blank)

تقدير الكولسترول الكلي في نسيج الكبد: قدرمستوى الكولسترول الكلي في الكبد باستخدام عدة تقدير الكولسترول الكلي في مصل الدم, بعد استخلاص دهون الكبد وفقاً لـ(27) وكما يأتي: وزن 0.5 غم نسيج ووضع في أنبوبة المجناس ثم أضيف 10 مل من مزيج الكلوروفورم: ميثانول (1:2) وسحق النسيج بسرعة 400 دورة/دقيقة وحرك المقبض مرتين صعوداً ونزولاً مدة 30–60 ثانية. بعد ذلك أكمل الحجم إلى 20 مل بالمزيج نفسه. ثم أؤخذ 1مل من المحلول السابق في أنبوبة اختبار وجفف بحمام مائي. وأضيف 200 مايكروليتر من الايثانول 95% إلى الانبوبة الحاوية للدهن (28) لإذابته. ثم قيس الكولسترول الكلي بطريقة قياسه نفسها في مصل الدم.

التحليل الإحصائي: استخدم تحليل التباين analysis of variance واختبار دنكن المتعدد لتحليل Duncan multiple test البيانات وتحديد الاختلافات المعنوية بين المتوسطات للصفات المدروسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) وفقاً لما أورده (29).

النتـــائج

يبين الجدول (2) عددا" من القيم الكيميائية لزيت بذور زهرة الشمس, فالرقم اليودي يدل على مدى احتواء الزيت على الأواصر المزدوجة، اما رقم البيروكسيد فهو دلالة على مدى بيروكسيدة الزيت وتكوين البيروكسيدات الناتجة من تفاعل الأواصر المزدوجة مع الأوكسجين، وقد يدل الـ pH على احتواء الزيت على الأحماض الدهنية الحرة، اما المواد غير المتصبنة فتعطي صورة عن محتوى الزيت من المركبات الستيرويدية وكمية قليلة من التربنتينات.

الجدول (2): عدد من القيم الكيميائية لزيت بذور زهرة الشمس.

المستخلص	الرقم اليودي	رقم البيروكسيد	pH	المواد غير المتصبنة%	TC g/100g	TG g/100g
زيت بذور زهرةالشمس	122.0	7.10	5.3	41.60	16.15	36.40

يوضح الجدول (3) عدم وجود اختلاف معنوي في الزيادة الوزنية المكتسبة للمجموعات السبع مع انخفاض معنوي ($p<0.05$) في كمية العلف المستهلكة في المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي لبذور زهرة الشمس بجرعة 120 ملغم/كغم وكذلك الحال مع كمية الدهن المتناولة مع العلف.

جدول (3): تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس في الحالة التغذوية لذكور الجرذان البالغة المغذاة على غذاء التعصد (المحتوي على الشحوم الحيوانية المشبعة 4.69% والكولسترول 0.69%) والمعاملة بـ 0.5% بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب.

مجموعات الجرذان	وزن الجسم (غم)		العلف (غم)		البراز (غم)		الدهن الممتص (غم)
	الوزن الابتدائي	الزيادة المكتسبة	العلف المستهلك	الدهن المستهلك	البراز المطروح	الدهن المفقود مع البراز	
السيطرة	157.60 ±0.74B	40.60 ±5.11A	172.0 ±2.31A	12.26 ±0.16A	49.20 ±1.52B	6.45 ±0.46B	5.82 ±0.35 A
دواء الفلافوسستاتين 0.57 ملغم/كغم	164.15 ±2.92B	34.55 ±7.53A	156.80 ±12.48A	11.19 ±0.89A	38.93 ±1.74C	7.92 ±0.45AB	3.26 ±0.58 B
زيت زهرة الشمس 300 ملغم/كغم	198.50 ±5.03A	42.10 ±5.30A	160.55 ±17.33A	11.55 ±1.14AB	41.80 ±1.59C	7.91 ±0.99AB	3.64 ±0.51 B
زيت زهرة الشمس 600 ملغم/كغم	216.80 0±8.7A	42.80 ±1.93A	162.15 ±13.84A	11.57 ±0.98A	53.17 ±2.17AB	9.58 ±1.24A	1.98 ±0.51 B
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس 120 ملغم/كغم	196.60 ±10.96A	31.40 ±2.35A	120.66 ±6.43B	8.61 ±0.64B	32.18 ±2.14D	2.35 ±0.58C	6.26 ±0.32 A
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس 240ملغم/كغم	199.40 ±11.74A	32.20 ±2.24A	154.40 ±11.07A	11.02 ±0.79A	56.17 ±2.85A	9.25 ±0.97A	1.76 ±0.50 B

5.95 ±1.11 A	6.09 ±1.13B	37.85 ±2.82C D	12.04 ±0.18A	168.76 ±2.55A	30.80 ±4.00A	196.0 ±15.43A	كسبة بذور زهرة الشمس10%

(المعدل ± الخطأ القياسي). مدة التجربة 15يوماً، والتحليل لستة جرذان. وتشير الحروف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p< 0.05$).

كما يبين الجدول الاختلافات المعنوية ($p<0.05$) في كمية البراز المطروحة, إذ أن أعلى مستوى له كان في المجموعة المعاملة بالمستخلص الزيتي 600 ملغم والمائي 240 ملغم على التوالي وباختلاف معنوي ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة التي تختلف بدورها معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعتي الفلافوستاتين والزيت 300 ملغم. أما أقل كمية براز مطروحة فكانت في المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي 120 ملغم. أما كمية الدهن المطروحة مع البراز فكانت أعلى قيمة معنوية ($p<0.05$) لها في مجموعتي الزيت 600 ملغم والمستخلص المائي 240 ملغم مقارنة بمجموعتي السيطرة والكسبة, وكانت أقل كمية دهن مفقودة في مجموعة المستخلص المائي 120 ملغم وباختلاف معنوي ($p<0.05$) عن باقي المجموعات. وكانت أعلى زيادة معنوية ($p<0.05$) في كمية الدهن الممتصة في مجموعات السيطرة والكسبة والمستخلص المائي 120 ملغم على التوالي.

ويبين الجدولان (5,4) أن المعاملات جميعها قد أدت إلى حدوث انخفاض معنوي ($p<0.05$) في مستويات TL و TC و PL مقارنة بمجموعة السيطرة، وكان أكبر انخفاض معنوي ($p<0.05$) في مستوى الكليسريدات الثلاثية في مجموعة الكسبة, في حين احتفظت مجموعة السيطرة بأعلى قيمة معنوية عن باقي المجموعات.

جدول (4): تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس على مستويات شحوم الدم ودلائل التعصد لذكور الجرذان البالغة المغذاة على غذاء التعصد (المحتوي على الشحوم الحيوانية المشبعة4.69% والكولسترول0.69%) والمعاملة بـ 0.5% بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب.

مجموعات الجرذان	TL ملغم/100 مل		TC ملغم/100 مل		TG ملغم/100 مل		PL ملغم/100 مل	
	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة
السيطرة	A 740.92 35.38±	A 931.52 30.94±	A 155.83 18.71±	A 182.04 3.76±	A 217.28 16.39±	A 244.23 15.21±	A 205.47 15.65±	A 230.01 14.51±
دواء الفلافوستاتين 0.57 ملغم/كغم	A 729.97 25.93±	B 650.61 17.82±	A 150.02 9.45±	B 136.76 24.52±	A 212.03 11.22±	B 161.94 8.21±	A 201.51 8.41±	B 187.51 11.81±
زيت زهرةالشمس 300 ملغم/كغم	A 759.47 20.69±	B 501.21 36.53±	A 154.87 9.82±	B 104.38 10.61±	A 240.09 8.65±	B 153.53 11.57±	A 205.83 8.74±	B 160.89 9.44±
زيت زهرةالشمس 600 ملغم/كغم	A 799.64 46.01±	B 598.45 101.9±	A 174.13 7.81±	B 108.64 9.52±	A 239.41 26.14±	B 173.37 9.46±	A 222.29 14.22±	B 162.73 9.43±
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس 120 ملغم/كغم	A 707.77 12.48±	B 607.77 63.76±	A 156.50 7.97±	B 124.27 9.26±	A 191.19 34.31±	B 177.13 8.89±	A 207.27 7.09±	B 178.60 8.24±
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس 240 ملغم/كغم	A 708.22 80.25±	B 545.33 50.98±	A 150.64 5.54±	B 108.93 11.27±	A 208.42 19.72±	B 158.95 7.37±	A 202.07 4.23±	B 164.95 10.04±
كسبة بذور زهرة الشمس10%	A 699.11 23.78±	B 509.77 26.83±	A 164.36 9.14±	B 111.63 10.60±	A 180.92 27.30±	C 112.01 8.13±	A 214.27 16.34±	B 167.35 9.43±

(المعدل ± الخطأ القياسي). مدة التجربة 15يوماً.*التحليل لستة جرذان. وتشير الحروف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p< 0.05$). TL= الدهون الكلية, TC= الكولسترول الكلي, TG= الكليسريدات الثلاثية, PL= الدهون الفوسفاتية في الدم.

وانخفضت مستويات LDL-c معنوياً ($p<0.05$) في المجموعات الأربع المعاملة بالمستخلصات الزيتية والمائية عن مجموعة الفلافوستاتين التي انخفضت بدورها معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة. أما مستويات HDL-c فكانت أعلى قيمة لها في مجموعة

المستخلص المائي 240 ملغم ومن دون اختلاف معنوي لها عن مجموعتي الكسبة والمستخلص المائي120 ملغم, وباختلاف معنوي ($p<0.05$) عن مجموعات الزيت 300 ملغم والفلافوستاتين والزيت 600 ملغم على التوالي التي بدورها اختلفت معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة التي أظهرت أوطأ قيمة HDL-c. انخفضت قيم دليل التعصد الأول في المجموعات المعاملة بالمستخلصات فكان الانخفاض الأكبر في مجموعتي المستخلص المائي 240 ملغم والكسبة ومن دون اختلاف معنوي عن مجموعات المستخلص المائي 120 ملغم والزيتي 600 ملغم و300 ملغم على التوالي التي أظهرت بدورها انخفاضاً معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة. أما دليل التعصد الثاني فكان الانخفاض الأكبر له في مجموعة المستخلص المائي 240 ملغم ومن دون اختلاف معنوي عن مجموعتي الكسبة والمستخلص المائي 120ملغم. وكان الحال نفسه مع دليل التعصد الثالث اذ انخفضت المجموعات الست الأخيرة ومن دون اختلاف معنوي فيما بينها.

يبين الجدول (6) أن المجموعة المعاملة بالكسبة أظهرت أوطأ قيم الـ MDA في الكبد ومن دون اختلاف معنوي عن المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي 240 ملغم لكنها تختلف معنوياً ($p<0.05$) عن كل من المجموعات المعاملة بالمستخلص المائي 120 ملغم والفلافوستاتين والزيت 600 ملغم مع اختلافات معنوية ($p<0.05$) فيما بين هذه المجموعات كذلك وعن مجموعة السيطرة. وفي القلب انخفضت قيمة MDA في مجموعات المستخلص المائي 240 ملغم والزيت 600 ملغم والمستخلص المائي 120 ملغم معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعات الفلافوستاتين والزيت 300 ملغم والكسبة على التوالي التي أظهرت بدورها فرقاً معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة, أما في نسيج الكلية فكان الانخفاض الأكبر في مجموعة المستخلص المائي 120ملغم ومن دون اختلاف معنوي عن مجموعة المستخلص المائي 240 ملغم لكنها تختلف معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعات الزيت 600 ملغم و300 ملغم والفلافوستاتين على التوالي وهذه المجموعات تبين انخفاضاً معنوياً ($p<0.05$) عن مجموعة السيطرة. أظهرت قيم الكولسترول الكلي في الكبد انخفاضاً في مجموعتي الكسبة والمستخلص المائي 240 ملغم ومن دون اختلاف معنوي عن مجموعات المستخلص المائي 120ملغم والزيت 600 ملغم في حين كانت أعلى قيمة لمستوى كولسترول الكبد في مجموعة السيطرة التي تختلف معنويا($p<0.05$) عن باقي المعاملات.

الجدول (5): تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس في مستويات شحوم الدم ودلائل التعصد لذكور الجرذان البالغة المغذاة على غذاء التعصد (المحتوي على الشحوم الحيوانية المشبعة4.69% والكولسترول0.69%) والمعاملة بـ 0.5% بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب.

مجموعات الجرذان	VLDL-C ملغم/100مل		LDL-C ملغم/100مل		HDL-C ملغم/100مل		دلائل التعصد VLDL+LDL/HDL		LDL/HDL		TC/HDL	
	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة	بداية التجربة	نهاية التجربة
السيطرة	A 43.45 3.27±	A 48.84 3.04±	A 93.13 7.05±	A 113.15 8.77±	B 17.21 1.19±	C 14.47 0.90±	A 8.02 0.55±	A 11.36 0.85±	A 5.46 0.43±	A 7.89 0.62±	A 9.03 0.95±	A 12.73 0.71±
دواء الفلافوستاتين 0.57 ملغم/كغم	A 42.40 2.24±	B 32.38 1.04±	A 97.29 5.59±	B 68.04 8.96±	B 19.48 1.59±	B 27.69 3.45±	A 7.11 0.67±	B 3.80 0.48±	AB 4.93 0.48±	B 2.02 1.24±	AB 7.51 0.46±	B 5.22 1.21±
زيت زهرة الشمس 300 ملغم/كغم	A 48.01 1.73±	BC 30.69 2.31±	AB 83.72 11.50±	C 38.52 10.46±	B 19.75 0.91±	B 26.84 3.71±	A 6.73 0.73±	BCD 2.72 0.33±	AB 4.28 0.63±	B 1.44 0.27±	AB 7.88 0.50±	BC 4.08 0.47±
زيت زهرة الشمس 600 ملغم/كغم	A 47.87 5.22±	B 34.79 6.28±	AB 85.26 9.84±	C 42.15 4.09±	AB 26.09 5.38±	B 29.28 3.54±	A 5.97 0.87±	BC 2.96 0.37±	B 3.70 0.42±	B 1.54 0.30±	AB 6.81 1.06±	BC 3.83 0.35±
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس120 ملغم/كغم	A 38.67 7.11±	B 35.44 1.79±	B 66.24 3.55±	C 44.45 7.07±	A 31.67 3.02±	AB 37.07 3.63±	B 3.47 0.45±	CD 2.27 0.33±	C 2.13 0.12±	B 1.18 0.48±	B 5.08 0.47±	BC 3.43 0.31±
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس240 ملغم/كغم	A 42.48 3.30±	B 31.78 1.47±	AB 75.29 3.58±	C 31.20 1.37±	AB 24.79 5.05±	A 45.87 6.96±	AB 4.68 1.19±	D 1.48 0.19±	BC 3.54 0.66±	B 0.64 0.30±	AB 6.09 1.29±	C 2.53 0.32±
كسبة بذور زهرة الشمس10%	A 36.18 5.45±	C 22.40 1.62±	AB 87.59 2.69±	C 42.98 4.73±	AB 22.89 3.57±	AB 35.37 2.45±	A 5.85 0.74±	CD 1.93 0.31±	AB 4.04 0.54±	B 1.09 0.46±	AB 7.64 0.73±	C 3.19 0.30±

(المعدل ± الخطأ القياسي). مدة التجربة 15 يوماً. *التحليل لستة جرذان. وتشير الحروف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p<0.05$). VLDL-c =الشحوم البروتينية واط الكثافة جدا", LDL-c = الشحوم البروتينية واطئة الكثافة, HDL-c = الشحوم البروتينية عالية الكثافة.

الجدول (6): تأثير المستخلصات الزيتية والمائية وكسبة بذور زهرة الشمس في مستويات المالونداياالديهايد والكولسترول في أنسجة ذكور الجرذان البالغة المغذاة على غذاء التعصد (المحتوي على الشحوم الحيوانية المشبعة 4.69% والكولسترول0.69%) والمعاملة بـ 0.5% بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب.

مجموعات الجرذان	المالونداياالديهايد MDA نانومول/غم نسيج رطب			الكولسترول الكبد الكلى ملغم/غم نسيج رطب
	الكبد	القلب	الكلية	
السيطرة	A 32.13±787.46	A 24.85±735.53	A 14.87±732.95	A 0.32±11.02
دواء الفلافوسستاتين 0.57ملغم/كغم	D 11.53±483.79	BCD 26.49±521.23	ED 21.16±485.57	CD 0.24±4.99
زيت زهرة الشمس300 ملغم/كغم	DE 16.99±367.37	B 35.19±538.05	BC 50.98±465.62	BC 0.16±4.45
زيت زهرة الشمس600 ملغم/كغم	B 19.78±588.02	C 16.02±301.14	BC 26.20±414.39	CD 0.07±3.93
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس120ملغم/كغم	D 90.42±414.20	C 16.65±368.31	D 35.28±287.77	CD 0.10±3.87
المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس240ملغم/كغم	EF 16.98±326.96	C 24.15±290.75	DC 34.75±375.59	D 0.19±3.74
كسبة بذور زهرةالشمس10%	F 15.34±294.06	B 4.69±568.95	BCD 42.20±378.50	D 0.24±3.61

(المعدل ± الخطأ القياسي)، مدة التجربة15يوماً. *التحليل لستة جرذان. وتشير الحروف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية ($p< 0.05$).

المناقشـــــة

تشير النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية في الزيادة الوزنية المكتسبة عن مجموعة السيطرة فضلاً عن عدم وجود اختلاف معنوي ($p<0.05$) في كمية العلف المستهلكة باستثناء مجموعة المستخلص المائي 120 ملغم إذ لوحظ انخفاض معنوي عن باقي مجموعات الجرذان الأخرى وهذه النتيجة انعكست تماماً على كمية الدهن المستهلكة مع العلف وهذا يتفق وما توصل إليه (30) الذي ذكر أن إعطاء الدهون مع العلف أو بوساطة التجريع تصاحبه زيادة وزنية تتناسب طردياً مع كمية الدهن المتناولة، اما كميات الدهن المطروح مع البراز فقد تقاربت بين مجموعتي الجرذان المعاملتين بالتجريع بالزيت 600 ملغم والمستخلص المائي 240 ملغم على التوالي إذ كانت عند أعلى مستواها في هاتين المجموعتين مقارنة بمجموعة السيطرة. ان إعطاء المستخلص الزيتيّ بجرعة 600 ملغم/كغم قد أدى إلى انخفاض كمية الدهن الممتصة من الأمعاء ومن خلال مقارنة كمية الدهن المطروحة مع البراز لمجموعتي

الجرذان المعاملتين بزيت زهرة الشمس 600,300 ملغم مقارنة بمجموعة السيطرة ظهران الدهن المطروح في المجموعة الأخيرة مصدره العلف المتناول في حين أن الدهن المطروح لمجموعتي الجرذان المعاملتين بزيت زهرة الشمس مصدره العلف المتناول والزيت فضلاً عن ان زيت زهرة الشمس بجرعة 300 ملغم/كغم قد أدى إلى تأثيرات مشابهة لتأثير جرعة الفلافوستاتين (أدى إلى طرح كمية من الدهن مع البراز مقاربة لما طرحته المجموعة المعاملة بالفلافوستاتين ا لا توجد فروق معنوية بينهما) وعليه يعد تجريع زيت زهرة الشمس بجرعة 300 ملغم ذا تأثير ايجابي مرغوب فيه. وقد أظهرت المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي 120 ملغم أعلى نسبة امتصاص للدهن الغذائي مع الأخذ بالحسبان أنها تناولت الكمية الأقل مقارنة بالمجموعات الأخرى لكن الدهن المطروح مع البراز يمثل 27% من الدهن المتناول في حين تشكل نسبة الدهن المطروح في مجموعة الجرذان المعاملة بالمستخلص المائي 240 ملغم حوالي 84% من الدهن الغذائي المستهلك, وقد يرجع سبب الاختلاف في كمية الدهن الممتصة بين المجموعتين المذكورتين إلى ان كمية البراز المطروحة لمجموعة المستخلص المائي 120 ملغم تمثل حوالي نصف كمية البراز المطروحة في مجموعة جرذان المستخلص المائي 240 ملغم علاوة على ان جرعة المستخلص المائي 120 ملغم تحتوى على نصف كمية المواد الفعالة مقارنة بجرعة 240 ملغم/كغم. ولقد وجد ان مجموعة الجرذان المغذاة على علف يحتوي كسبة بذور زهرة الشمس بنسبة 10% أظهرت امتصاصاً عالياً للدهن الغذائي على نحو يقارب ما هو عليه في مجموعتي المستخلص المائي 120 ملغم ومجموعة السيطرة, وعليه لا تعد المعاملتان المذكورتان ذواتا تأثير يذكر في امتصاص الدهن الغذائي مقارنة بمجموعة السيطرة, الجدول (3).

وتشير النتائج أيضاً إلى وجود انخفاض معنوي ($p<0.05$) في مستويات شحوم الدم ودلائل التعصد وارتفاعا" في مستوىHDL-c في الدم وهذا مرغوب فيه للصحة في مجموعات الجرذان الست المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة, ولا يوجد اختلاف معنوي باستثناء قيمة TG في مجموعة الكسبة والتي أظهرت القيم الأوطأ بين المجموعات مما سبب انعكاسا" على قيمة VLDL-c أيضا, ويرجع السبب في ذلك إلى ان جرعتي المستخلصين الزيتي والمائي 300 و 120 ملغم/كغم على التوالي قد أظهرتا التأثيرات القصوى بما لم تؤد معه مضاعفة الجرع إلى إحداث أي اختلاف معنوي بين مجموعات الجرذان، فانخفضت قيم شحوم الدم كافة في نهاية التجربة معنويا" عند مستوى احتمال ($p<0.05$) مقارنة بمجموعة السيطرة فضلاً عن ارتفاع مستوى HDL-c في الدم في مجموعتي الجرذان المعاملتين بالمستخلصين المائيين 240 و 120 ملغم/كغم ومن دون فروق معنوية بينهما. أظهرت قيم دليل التعصد الأول انخفاضا عن قيمه في بداية التجربة ولمجموعات الجرذان كافة مقارنة

بمجموعة السيطرة, وكان أدنى قيم دليل التعصد الأول في مجموعتي الجرذان المعاملتين بالمستخلصين المائي 240 ملغم، والكسبة على التوالي وهذه قيم مرغوب فيها. اما قيم دليل التعصد الثاني فقد كانت أوطأ مستوياتها في مجموعات الجرذان المعاملة بالمستخلص المائي 240 ملغم، والكسبة 10% والمستخلص المائي 120 ملغم, وقد يرجع السبب في ذلك إلى تأثير زيت زهرة الشمس الذي يحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية متعددة الأواصر المزدوجة التي يمكن أن تخفض مستويات LDL-c و TC أن هذه النتائج تتفق ونتائج كل من (31) اللذين ذكرا أن الأحماض الدهنية ذات الآصرة المزدوجة الواحدة تمتلك تأثيراً ايجابياً في مستوى شحوم الدم، وقد بين (1) آلية عمل PUFA في خفض كل من LDL-c , TC وذلك عن طريق زيادة إفراز الكولسترول مع عصارة الصفراء وطرحه في الأمعاء, فضلاً عن تحفيز أكسدته لتكوين أحماض الصفراء كما يمكنها الحد من نقله من الدم إلى الأنسجة من خلال تأثيرها المحفز على زيادة تكسير LDL-c عن طريق زيادة فعالية المستقبلات المتخصصة معه علاوة على زيادة تحلل الفايبرين Fibrinolysis وإطالة زمن تخثر الدم وتحفيز إنزيمات Hepatic lipase, Lipoprotein lipase اما آلية خفض قيم TG من قبل Polyunsatueated fatty acids (PUFA) فتكون من خلال تغيير تركيب VLDL-c ومحتواه من الأحماض الدهنية الأمر الذي يعد محددا" لتحول VLDL-c إلى أنواع أخرى من الشحوم البروتينية فضلا" عن تغيير نشاط الأنزيمات والبروتينات المساهمة في عملية ايض VLDL-c (32). ولقد بين (33) أن زيت زهرة الشمس غني بالحامضين الشحميين البالمتيك والستياريك وان لهذين الحامضين مع بعضهما الأثر الفاعل في رفع مستوى HDL-C وخفض مستوى LDL-c المرغوب فيها في الدم وذلك من خلال تعزيز نشاط الحامض النووي الرايبوزي الرسول mRNA العائد لـ LDL-c في خلايا الكبد (ولكنه ذكر ان وجود حامض البالمتيك في الموقع αعلى جزيئة الكليسيرول قد يكون ذو تأثير سلبي على مستوى TC في الدم)، وتعد الزيوت النباتية ومنها زيت زهرة الشمس غنية بفيتامين E الذائب في الدهون ذي الخواص المضادة للأكسدة داخل الجسم وخارجه إذ ينقل في الدم عن طريق LDL-c إذ يتموضع تحديداً في محيطها ويعمل على حماية الشحوم الفوسفاتية من الأكسدة وهو بذلك يحافظ على ثباتية الأغشية الخلوية (34). كما يحتوي زيت زهرة الشمس على البيتا كاروتين الذي له التأثير الايجابي في خفض مستويات LDL-c, TC ورفع مستوى HDL-c في الدم وهذه صفات مرغوبة فيها خاصة في الحيوانات المختبرية المعرضة لعوامل رفع شحوم الدم كإعطائها علف عالي المستوى من الدهون أو عدد من المؤكسدات الضارة بالجسم (35). يحتوي المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس على فلافونويدات مضادة للأكسدة والتي تشمل مركبي Anthocyanine, Quercetin إذ تبين أن الأول يمتلك تأثيرات مخفضة

لمستويات LDL-c, TC في الدم وهكذا فهو يحد من خطورة أمراض القلب، كما ثبت ان لهذا المركب (Quercetin) خواصا" مضادة للأكسدة فهو يعمل للحد من زيادة مستوى الجذور الحرة في الجسم مما يؤدي إلى التقليل من أو منع عملية بيروكسيدة الدهون وخفض معدلات أكسدة LDL-c ويعتقد أنه يتم عن طريق خفض نشاط إنزيم Xanthine oxidase فضلاً عن أدائه آلية ثانوية من خلال حماية فيتامين E الموجود ضمن تركيب LDL-c من الأكسدة والتلف وإعادة نشاط الجزء المتأكسد منه والعمل على اتحاده مع فيتامين C داخل الجسم، كما وجد أن مركب Quercetin له القابلية على الحد من تفاقم الالتهابات بالجسم عن طريق خفض معدلات البروستاكلاندين و Leukotrines (36). اما النوع الثاني من الفلافونويدات فهو مركب Anthocyanine والذي يمتلك تأثيرات مخفضة لمستوى الكولسترول و LDL-c في الدم الذي يعتقد أنه ناتج عن تنشيط الـ Anthocyanine للإنزيمات المسؤولة عن تحرير NO (37 و38), وذكر (37) أن الـ Anthocyanire يمتلك خواصاً شبيهة بالاستروجين إذ يمكنه الارتباط بمستقبلات الاستروجين على الخلايا وبذلك يكون عاملا" مضادا" للأكسدة, كما يحتوي المستخلص المائي لبذور زهرة الشمس على الـ Betain (Trimethyl glycine) فضلاً عن فيتامينات B6 ، B12 ، Folic acid التي لها الأثر الفاعل في منع تكوين الهوموسستيين الضار ببطانة الشرايين (39). أن خلط كسبة بذور زهرة الشمس مع العلف بنسبة 10% اظهر نتائج فاقت تأثيرات المستخلصات الزيتية والمائية في مستوى شحوم الدم ودلائل التعصد وهذا يتفق وما توصل إليه (38) من أن الألياف الغذائية لها الأثر الايجابي في خفض TC في الدم وذلك من خلال ادمصاصها لأحماض الصفراء ولكن هذا التأثير يحتاج إلى وجود عدد من المركبات الفينولية لإكمال العملية, الجدولين(4 و5).

كما تشير النتائج إلى أن مستويات المالونداياالديهايد MDA قد انخفضت في أنسجة الكبد والقلب والكلية لمجموعات الجرذان الست المعاملة مقارنة بمجموعة السيطرة. وان الانخفاض الأكبر في أنسجة الكبد كان في مجموعة الجرذان المغذاة على كسبة بذور زهرة الشمس, ويعزى انخفاض قيم MDA في مجموعتي الجرذان المعاملتين بزيت زهرة الشمس 600,300 ملغم إلى تأثير Monounsaturated fatty acids (MUFA) الذي أمكنه الحد من أكسدة LDL-c فضلاً عن دور فيتامين E الذائب في الدهن (34) هذا وان لمركب البيتاكاروتين دورا" مهما" في خفض معدلات بيروكسيدة الدهون داخل الجسم ومنع تكوين MDA كما وجد أن الجرع الواطئة من البيتاكاروتين تكون الأكثر فعالية في الحد من معدلات الأكسدة وهذا يؤيد نتائج الدراسة الحالية في نسيج الكبد إذ انخفضت في نسيج الكبد قيمة MDA في مجموعة الجرذان المعاملة بالزيت 300 ملغم معنويا ($p<0.05$) عن قيمتها في المجموعة المعاملة بالزيت 600 ملغم حيث وجد ان انخفاض MDA لا يكون على نحو

مطلق أو اعتمادا على جرعة مضادات الأكسدة إذ تصل مستويات MDA في الجسم حداً لا يمكن ان تنخفض عنه بسبب وجود تغذية استرجاعية لحفظ مستوياتها ضمن القيم الطبيعية والتي تعد ضرورية لعملية التخليق الحيوي للبروستاكلاندين (8). ولقد أظهرت المعاملة بالمستخلص المائي 120 ,240 ملغم لبذور زهرة الشمس انخفاضاً معنويا لقيم MDA في الأنسجة المذكورة في أعلاه وظهر التأثير الأقصى في أنسجة القلب والكلية وتتفق هذه النتائج وما توصل إليه (40) من أن المواد الفلافونويدية يمكن لها ان تضع حداً لارتفاع MDA في أنسجة القلب وقشرة الكلية ويرجع التأثير في ذلك إلى مركب الـ Ouercetin المحفز لنشاط إنزيمات GSH-Px, CAT , SOD في الجسم، كما يظهر الجدول (6) أن الانخفاض الكبير لمستوى MDA في نسيج الكبد كان في مجموعة الجرذان المغذاة على الكسبة 10% وهذا ما يطابق نتائج هذه المجموعة مع مستوى شحوم الدم, إذ ان خفض مستوى TC في الدم وتحفيز إنتاج أحماض الصفراء يقلل من مستوى الكولسترول في الكبد وقيمة LDL-c التي تمثل المادة الأساس لعملية بيروكسيدة الدهون. كما انخفضت مستويات الكولسترول الكلي في نسيج الكبد لمجموعات الجرذان المعاملة بالمستخلصات الزيتية والمائية لبذور زهرة الشمس الأربعة بحدود متقاربة فيما بينها ولكن مجموعة الجرذان المغذاة على علف يحتوي كسبة بذور زهرة الشمس بنسبة 10 أظهرت القيمة الاوطأ بين مجموعات الجرذان السبع مما يؤيد فكرة كون الألياف الغذائية لها القدرة على الحد من امتصاص الدهون ومنها الكولسترول فضلاً عن تحفيز أكسدة الكولسترول داخلي المنشأ لانتاج أحماض الصفراء (37), الجدول(6).

يستنتج مما سبق بأن لزيت زهرة الشمس التأثير الفاعل والدور الايجابي في خفض قيم شحوم الدم ومستويات والكولسترول الكلي في الكبد وحفظ الدهون بالجسم من بيروكسيدة المواد المؤكسدة والجذور الحرة. كما إن لزيت زهرة الشمس الدور الايجابي لما يحتوي عليه من أحماض دهنية متعددة الأواصر المزدوجة وذات الآصرة المزدوجة الواحدة على خفض قيم كافة أنواع الشحوم البروتينية ذات الكثافة الواطئة الضارة ورفع قيم الشحوم البروتينية العالية الكثافة المفيدة للصحة في الدم. كما تعمل كسبة بذور زهرة الشمس الغنية بالألياف على خفض مستويات شحوم الدم ومعدلات بيروكسيدة الدهون في الجسم.

المصـــــادر

1. Murray, R. K., Granner, D. K, Mages, P. A. and Rodwell, VW. Harper's Biochemestry, 25th Lang Medical Pub., Canada. P 155-855. (2000).
2. Mayne, P. D. Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment, 6th ed, Oxford University Press, Inc., New York. P. 225-241. (1999).

3. Whetton, A. D. Atherosclerosis and hyperlipidemia. Bio. Sciences, 241(19):170-113. (2001).
4. Grover, A., Dorais, M. and Coupal, L. Improving the prediction of Cardiovascular Risk: Interaction Between LDL and HDL Cholesterol. Epidemiology, 14(3): 315-320. (2003).
5. Phillips, C., Mullan, K., Owens, D. and Tomkin, G. H. Microsomal triglyceride transfer protein polymorphisms and lipoprotein levels in type 2 diabetes. Object. J. Med., 97(4): 2115-2127. (2004).
6. Temelkova-Kurkischev, T., Gess, R. B. and Hanefeld, M. The lipid triad in type 2 diabetes-Prevalence and relevance of hypertriglyceridaemia / low-high density lipo-protein syndrome is type 2 diabetes. Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes, 12(2): 75-79. (2004).
7. LeGoff, W., Guerin, M. and Chappan, M. J. Pharmacological modulation of sterol ester transfer protein, a new therapeutic target in atherogenic Dyslipidemia. Pharmacol. Ther., 101(1): 17-38. (2004).
8. Dukic, N. M. Antioxidants in health and diseases. Atherosclerosis, 15(2):423-611. (2003).
9. Thum, T., Borlak, J. and Rous, SP. Mechanistic role of cytochrome P450 mono-oxygenases in oxidized low density lipoproteins-induced vascular injury. Cir. Res., (94): 312-319. (2004).
10. Lawrence, A., Jones, C. M. and Brkitt, M. J. Evidence for the role of peroxidase compound type-1 intermediate in the oxidation of glutathione, NADH. Ascorbate for and dichloroflurscin by cytochrome / H_2O_2. Implications for oxidative stress during apoptosis. J. Biol. Chem., 278(32): 29410 – 29419. (2003).
11. Morgan, J. R. and Tinker, T. H. (1998). Evaluation risk factors of vascular disease. American Encyclopedia.
12. Birmengham, C. L., Jones, P. and Hoffer. L. J. (2003). The management of adult obesity. Weight Disord., 8 (2): 157-163.
13. Jingfan, G.U. Hypolipidemic food in china. Chi. Nutr., 13(1):253-261. (1996).
14. Crawford, R. S., Kirk, E. A., RosenFeld, M. E., Loboeuf, R. C. and Chiat, A. Dietary antioxidants inhibit development of fatty streaks lesions in the LDL receptor-deficient mouse. J. Nutr., 133 (3): 744-751. (2004).
15. Chiej, R. The Macdonald Encyclopedia of Medicinal Plants. MacDonald and Co. (Publishers) ltd. PP. 35-240. (1984).
16. Hussein, FH. Medicinal Plant in Libya, Arab Encyclopedia House P493.(1985).
17. Mohammad, F. K. Laboratory guide in toxicology. University of Mosul Publication. (2000).

18. Ameli, S., Hultg, A. and Nilsson, T. Effect of Immunization with Homologous LDL and Oxidized LDL on Early Atherosclerosis in Hyper cholestrolemia. Athero. Thromb. Vasc. Biol., 16: 1074 - 1088. (1996).

19. Association of Official Analytical Chemistry, AOAC. Official methods of analysis. 8th ed. Washington, D. C. P. 382 – 514. (1980).

20. Pearson, D. The chemical analysis of foods. 7th ed. Churchill livingstone. Edinburgh. London and New York., P. 227. (1976).

21. American Nutrient Research Council. National Requirements of laboratory Animals. National Academy of Sciences No.10, Washington DC. P. 7–27. (1978).

22. شرف، خالد حمادي حميد وجيان سلام حسن علي. قابلية بيروكسيد الهيدروجين والكولسترول على إحداث التصلب العصيدي في ذكور الجرذان البالغة. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. 4(1): 87-95. (2003).

23. Timm, K. Orbital venous anatomy of the rat. Lab. Animals Sci. 2:663-670. (1979).

24. Toro, G. and Ackermann, P. G. Practical clinical chemistry. Boston: Little Brown and company. (1975).

25. Tietz, NW. Fundamentals of clinical chemistry. WB. Saunders Company. (1982).

26. Gilbert, H. S., Stump, D. D. and Roth, F. F. A method to correct for errors caused by generation of interfering compounds during erythrocytes lipid peroxidation. Analy. Biochem., 137: 282-286. (1984).

27. Folck, J., Less, M. and Sloanestanley, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biochem., 266: 497–509. (1957).

28. Morita, T., Oh-hashi, A., Takei, K., Ikai, M., Kasaoka, S. and Kiniyama, Sh. Cholesterol-lowering effects of soybean, potato and rice protein depend on their low methionine contents in rats fed a cholesterol–free purified diet. J. Nutr., 127(3): 470-477. (1997).

29. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. Principle and procedures of statistics. 2nd ed., New York. Mc-Graw- Hill book Company, Inc. (1980).

30. Freser, G. E., Bennett, H. W. and Jaceldo, T. B. Effect on body weight of a free 76 kilojoule (320 calorie) daily supplement of almonds for six months. J. Nutr., 21(3): 275–283. (2002).

31. Emma, L. Effects of monounsaturated enriched sunflower oil on CHD risk factors including LDL size and copper-induced LDL oxidation. J. Nutr., 20(4):320-326. (2001).

32. Williams, G. M. Release of soybean oil filler and lipid peroxidation products World Sci., 13(2): 261-269. (2000).

33. Boyer, J., Jones, Y. B. and Liu, R. H. Apple phytochemicals and their health benefits. Nutr. J., 3 (5): 213-221. (2004).

34. Upston, J. M., Andrew, C. and Stocker, R. Tocopherol mediater peroxidation of lipoproteins: Implication for vitamin E a potential antiatherogenic supplement. Faseb Journal, 13: 977 – 994. (1997).

35. Dixon, Z. R, Shie, M. S, Beverly, A. and Betty, J. The effect of low carotenoid diet on malondialdehyde concentration in women a placebo controlled double blind study. J. Nutr., 17(1): 54–58. (1998).

36. Boyer, J., Jones, Y. B. and Liu, R. H. Apple phytochemicals and their health benefits. Nutr. J., 3(5): 213-221. (2004).

37. Aprikian, O., Busserolles, J. and Mazur, A. Lyophilized apple counteracts the development of hypercholesterolemia, oxidative stress and renal dysfunction in obese Sucker rats. J. Nutr., 132: 1969-1976. (2002).

38. Schmitt, E. Estrogenic activity of naturally occurring anthocyanidins. J. Nutr., 142(3): 702–713. (2004).

39. Luo, M. Inhibition of LDL oxidation by Green tea extract. The Lancet, 199: 349-361. (2000).

40. Inal, M., Altinisk, M. and Bilgin, M.D. The effect of quercetin on renal ischemia and reperfusion injury in the rats. Cell Biochem., 20(4):291-296(2002).