تأثير مسحوق قشور الرمان على الوزن ومستوى السكر ودهون الدم في الفئران زائدة الوزن

إكرام رجب محمود سليمان[١]، سهير فؤاد نور[١]، أمال حسنين محمود[٢]، حنان أحمد صبحى رجب[١]

الملخص العربى

الهدف: استهدف هذا البحث دراسة تأثير قشور الرمان على الوزن ومستوى الجلوكوز والدهون فى دم فئران التجارب زائدة الوزن.

تصميم التجربة: انقسمت الدراسة إلى مرحلتين، مرحلة زيادة الوزن ومرحلة خفض الوزن. وأشتملت الدراسة على مجموعة ضابطه سالبة (٦) فئران، ومجموعة (٢٤) فأر من سلالة ويسترذكور تم الحصول عليا من معهد الدراسات العليا والبحوث وتم تغذيتهم على وجبة عالية فى الدهون (٣٠%) لاحداث زيادة الوزن لمدة (٨) أسابيع. تراوحت اوزان الفئران فى بداية التجربة من ١٢٠- ١٢٣ جم.

اما من حيث مرحلة خفض الوزن فقد قسمت الفئران زائدة الوزن إلى (٤) مجموعات مجموعه ضابطة موجبة و(٣) مجموعات تجريبية تتغذى على وجبة قياسية مضاف إليه قشور الرمان بنسبة (٧,٥، ١٥، ٢٢,٥) % على التوالى لمدة (٦) اسابيع، وتمت متابعة اوزان واطوال الفئران اسبوعيا، والغذاء المتناول، كما تم تجميع عينات الدم من وريد العين فى نهاية التجربة.

النتائج: أظهرت النتائج ان استخدام مسحوق قشور الرمان أدى إلى خفض الوزن بزيادة نسبة الاضافة مع انخفاض فى كمية الغذاء المتناول ولم يلاحظ تغير معنوي فى اوزان أعضاء الجسم ولوحظ انخفاض معنوي فى مستوى الجلوكوز، الدهون الكلية، الجلسريدات الثلاثية والكوليسترول LDL، VLDL. بينما ارتفع مستوى HDL ارتفاعا معنويا مقارنة بالمجموعة زائدة الوزن (الضابطة الموجبة). وبالنسبة لصورة الدم لوحظ ارتفاع مستوى الهيموجلوبين ومتوسط تركيز هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء و% للهيماتوكريت، عدد خلايا الدم الحمراء مقارنة بالمجموعه زائدة الوزن (الضابطة الموجبة).

الاستنتاج: أظهرت النتائج أن قشور الرمان لها تأثير معنوي فى خفض وزن الجسم كما حسنت من مستوى السكر والدهون فى الدم لذلك يمكن اضافة مسحوق قشور الرمان إلى غذاء الافراد اللذين يعانون من زيادة الوزن أو ارتفاع السكر ودهون الدم.

الكلمات المفتاحية: قشور الرمان، زيادة الوزن، سكر الدم، دهون الدم.

المقدمة

في العقود الثلاثة الأخيرة زاد إنتشار السمنة في جميع أنحاء العالم بنسبة ٢٧,٥٪ للبالغين و٤٧,١٪ للأطفال (Apovian *et al.*, 2015). السمنة هي نتيجة للعلاقات المعقدة بين التأثيرات الجينية والإجتماعية والإقتصادية والثقافية وأنماط الإستهلاك، والعادات الغذائية ونمط الحياة كل هذه الأسباب تؤثر على إنتشار السمنة وقد تكون السمنة ناتجة عن مرض أو علاج دوائي وقد تكون أيضا عامل خطر لتطوير الحالة المرضية (ايزيس نوار، ٢٠٠٨).

وفقا لمنظمة الصحة العالمية (WHO(2014 تعرف السمنة على إنها زيادة الوزن غير الطبيعية أى تراكم الدهون الزائدة التى تؤثر سلباً على الصحة العامة للانسان، حيث أن ٣٠٤ مليون شخص من البالغين حول العالم يموتون سنويا نتيجة زيادة الوزن أو السمنة.

معرف الوثيقة الرقمى: 10.216608/asejaiqjsae.2022.253445

[١]قسم الاقتصاد المنزلى كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية.

[٢]معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية مركز البحوث الزراعية الجيزة.

استلام البحث فى ٠٥ يوليو ٢٠٢٢، الموافقة على النشر فى٠٥ أغسطس ٢٠٢٢

أشارت منظمة الصحة العالمية (2021) WHO الى ان اكثر من ١,٩ مليار شخص من البالغين يعانون من فرط الوزن وكان اكثر من ٦٥٠ مليون من بينهم يعانون من السمنة.

أن هناك زيادة فى تطبيق إعادة إستخدام مخلفات تصنيع الفواكهة (قشور الفواكهة) كغذاء وظيفى نظراً لأنها مصدر جيد للألياف الغذائية والمركبات النشطة بيولوجياً، ومن هذا فقد شهد مجال بحوث الرمان فى الوقت الحاضر كثير من الإهتمام لإعتباره من الأغذية الوظيفية، حيث أنه منتج ذو قيمة طبية وغذائية لإحتواء أجزاء الثمرة (القشور، البذور، العصير) على نسبه مرتفعة من مضادات الأكسدة والمركبات الفينولية والفلافونويدات (Jaiswal, 2010).

لوحظ أن قشور الرمان تمثل ٥٢% من وزن الثمرة، كما تحتوى على كمية كبيرة من مضادات الأكسدة مثل المركبات الفينولية منها الكاتشن Catechin والأنثوسيانين Anthocyanins وفلافونيد Flavonoid بالإضافة إلى مركبات التانين Tannin وحامض الجاليك Gallic acid وحامض الإيلاجيك Ellagic acid، كذلك تحتوى قشور الرمان على مضادات أكسدة بكمية أكثر من اللب، لذلك يعد مستخلص قشور الرمان ذو خصائص علاجية مضادة للإلتهابات خاصة إلتهاب اللثة وإلتهاب الشعب الهوائية ومضاد للميكروبات والبكتريا والفطريات والجراثيم ومضاد للفيروسات والملاريا (Al-Rawahi *et al.*, 2014).

أجريت دراسة Sayed (2014) بهدف إستخدام مسحوق قشور الرمان كمصدرجيد للألياف ومضادات الأكسدة لإنتاج خبز مضاف له مسحوق قشور الرمان بنسب مختلفة (٢,٥%، ٥%، ٧,٥%)، تم تجربته بيولوجياً على الفئران الإناث التي تتغذى على وجبات عالية الدهون وقد أظهرت النتاج أن التغذية على مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥% يليه ٥% خفض وزن الجسم بنسبة (٤٧,٦١%) (٤٠,٦٥%)على التوالي. وإنخفضت مستويات الكوليسترول الكلى Total Cholesterol والدهون الثلاثية Triglyceride واللليبوبروتينات منخفضة الكثافة Low Density Lipoprotein. (LDL)

أجرى دراسة Sadeghipour *et al*. (2014) في إيران تهدف إلى دراسة تأثير مستخلص قشور الرمان بتركيزات ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ،٣٠٠ ملجم / كجم من وزن الجسم يوميا على إنخفاض دهون الدم للفئران المغذاه على وجبة عالية الدهن، أظهرت النتائج أن المجموعات المعالجة بمستخلص قشور الرمان قد إنخفض وزن الجسم لديها وأيضا إنخفضت مستويات الكوليسترول الكلى والدهون الثلاثية و LDL وإرتفع مستوى HDL.

أجريت دراسة بواسطة Hossin (2009) لدراسة تأثير مسحوق قشور الرمان بنسبة ٥% و١٠% و١٥% ومستخلص قشور الرمان بنسبة ١% و٢% و٣% على الفئران البدينة التى لديها إرتفاع فى كوليسترول ودهون الدم، أظهرت النتائج حدوث إنخفاض كبيرفى نسبة الدهون الكلية والكوليسترول الكلى والدهون الثلاثية وإرتفاع الكوليسترول الجيد فى المجموعات التى تغذت على مستويات مختلفة من مسحوق قشور الرمان (٥%، ١٠%، ١٥%) ومستويات مختلفة من مستخلص قشور الرمان (١%، ٢%، ٣%)، وإنخفاض نسبة إستهلاك الغذاء وبالتالى إنخفاض وزن الجسم مقارنة بالمجموعات الأولى والثانية.

الأهداف البحثية

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الاستفادة من تأثير قشور الرمان على وزن الجسم والأعضاء ومستوى الجلوكوز ودهون الدم فى فئران التجارب زائدة الوزن التى تتغذى على وجبة عالية فى الدهون.

مواد وطرق البحث

تم احضار قشور الرمان وغسلها وتقطيعها وتجفيفها وطحنها(حنان رجب، ٢٠١٩). تم الحصول على فئران

التجارب من معهد الدراسات العليا للبحوث بجامعة الاسكندرية وكان عددهم ثلاثين فئرا من الذكور من السلالة ويستر

. تصميم التجربة: تنقسم التجربة إلى مرحلتين المرحلة الأولى مرحلة زيادة الوزن ثم المرحلة الثانية مرحلة خفض الوزن

شملت المرحلة الاولى مجموعة من الفئران عددها (٦ فئران) وهى تمثل المجموعة الضابطة السالبة أستمرت تتغذى على الوجبة القياسية (تبعا لما ذكره Whitten et al .,2002 مكونة من ٢٠% بروتين، ٥% زيت ذرة، ١% مخلوط الفيتامينات، ٣,٥% مخلوط المعادن، ٥% سليلوز كمصدر لاالياق، ١٠%سكروز، وتكمل العناصر الغائية فى الوجبة بضافة النشا)حتى نهاية التجربة. أما باقى الحيوانات وعددها (٢٤ فأر) تم تغذيتها على الوجبة العالية الدهن(٣٠%) وتحتوى على دهون حيوانية مشبعة (دهن ذيل الخروف) وذلك لإحداث زيادة فى الوزن وإستغرقت هذه المرحلة (٨ أسابيع) عندما وصل مؤشر البدانة ٢,٨٥ للفئران زائدة الوزن مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة ١,٩٤.

بالنسبة لمرحلة خفض الوزن(المعالجة) تم تقسيم الفئران إلى خمس مجموعات: مجموعة ضابطة سالبة تتغذى على الوجبة القياسية حتى نهاية التجربة.

اما الفئران زائدة الوزن فتم تقسيمها إلى أربعة مجموعات:

مجموعة ضابطة موجبة مصابة بزيادة الوزن تتغذى على الوجبة العالية الدهن حتى نهاية التجربة.

- المجموعات التجريبية (٣،٤،٥) مصابة بزيادة الوزن تتغذى على الوجبة القياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة (٧,٥%– ١٥% – ٢٢,٥%).

تم قياس أوزان و أطوال الفئران أسبوعياً وحساب مؤشر البدانة للفئران وفقا لطريقه Frohman *et al.* (1971) من خلال المعادلة الأتية

$$\text{مؤشر البدانة} = \frac{\sqrt[3]{\text{الوزن}}}{\text{طول الفأر من الأنف إلى بداية الذيل بالمليمتر}} \times 10^4$$

واستغرقت مرحلة خفض الوزن (المعالجة)(٦أسابيع) وبعدها تم ذبح الفئران بعد صيام ١٢ ساعة.

وتم سحب عينات الدم عينة حيث تم وضعها في انابيب بها ماة مانعه للتجلط لاجراء التحاليل الكيميائية، وعينة تم وضعها في انابيب خالية من اى مادة مانعه للتجلط لتقييم صورة الدم.

كما تم تقديم الغذاء بعد وزنه يومياً فى المكان المخصص له داخل القفص بكميات كافية مع مراعاة تقديم وجبة تكفى للاحتياجات الغذائية للفأر لا تقل عن (١٥ جم وجبة / ١٠٠ جم من وزن الفأر)، وتقدير الغذاء المتناول يوميا خلال فترة التجربة.

وحساب الكفاءة الغذائية من المعادلة $\frac{\text{الزيادة فى الوزن بالجرام}}{\text{كمية الغذاء المتناول طوال مدة التجربة}}$ (Lee and Liu, 1998).

كما تم تقدير أوزان الأعضاء الداخلية للجسم والوزن النسبي وهو يمثل النسبة بين وزن كل عضو ووزن الجسم النهائى بالجم / ١٠٠ جم وزن الجسم

- **المؤشرات الحيوية**

- **إعداد عينات بلازما الدم للتحاليل البيوكيميائية**

تم تصويم الفئران فى نهاية التجربة لمدة ١٢ساعة، حيث تم تخدير الفئران باستخدام داى إيثيل إيثر وجمع عينات الدم من وريد العين عن طريق أنابيب شعرية خاصة لسحب الدم من العين وجمع قطرات الدم مباشرة فى أنبوبة اختبار (٥ مل) أنابيب ذات غطاء تحتوى على مادة مانعة للتجلطEDTعلى درجة حرارة الغرفة وتسجيل البيانات على كل أنبوبة، و إجراء الطرد المركزى على ٥٠٠٠ لفة فى الدقيقة لمدة ١٠ دقائق وذلك للحصول على البلازما والتى تم حفظها بعد ذلك على ٨٠. درجة مئوية لحين إجراء التحاليل باستخدام دلائل Kits.

–تقدير بعض المكونات الحيوية فى بلازما الدم:

قدر مستوى سكر الجلوكوز فى البلازما وفقا لطريقة Trinder (1969)، قدرت صور الدهون فى البلازما وهى: الدهون الكلية Total Lipids قدرت وفقا لطريقة (Zollner and Kirsch, 1962). الجليسريدات الثلاثية Triglycerideوفقا لطريقه(Fassati and P1 ١٩٨٢ و and Bucolo Davide, 1973). الكوليسترول الكلى Cholesterol Total وفقا لطريقة (Allain *et al.*،1974). الليبوبروتينات منخفضة الكثافة Low-density lipoprotein (LDL). فقد تم تقديرها حسابيا من خلال: الكوليسترول- (الليبوبروتينات المنخفضة جدا فى الكثافة + الليبوبروتينات عالية الكثافة) وفقا لطريقة (سليمان الوهيبي، ٢٠٠٠).

- الليبوبروتينات المنخفضة جدا فى الكثافة Very low density lipoprotein (VLDL)فتم تقديرها حسابيا من خلال

المعادلة التالية: الجليسريدات الثلاثية/ ٥ وفقا لطريقة (سليمان الوهيبي، ٢٠٠٠).

– الليبوبروتينات عالية الكثافة High Density Lipoprotein (HDL) وفقا لطريقة Burstein *et al.*, 1980) و Grove , 1979).

– دراسة صورة الدم

شملت صورة الدم قياس مستوى الهيموجلوبين، عدد خلايا الدم الحمراء، قياس نسبة الهيماتوكريت ،قياس متوسط حجم خلايا الدم الحمراء، قياس متوسط تركيز الهيموجلوبين فى خلايا الدم الحمراء وأستخدم لتقدير هذه المعايير جهاز تحليل الدم (ERMA INC.Tokyo. Model PCE 210) .

النتائج ومناقشتها

تشمل نتائج الدراسة الحيوية مرحلتين المرحلة الأولى مرحلة زيادة الوزن (٨ أسابيع) المرحلة الثانية مرحلة خفض الوزن (٦ أسابيع).

المرحلة الأولى مرحلة زيادة الوزن

معدل الزيادة في وزن الفئران

يوضح جدول(١) متوسط أوزان الفئران فى بداية التجربة حيث كانت فى المجموعة الضابطة (١٢٣جم) والمجموعة التى تتغذى على وجبة عالية فى الدهن (١٢٠,٧٥ملجم)،

جدول ١. المتوسط والانحراف المعياري لأوزان الفئران والوزن المكتسب والنسبة المئوية للوزن المكتسب ومؤشر البدانة فى بداية التجربة

	المتوسط ± الانحراف المعيارى			%	(OI)
	الوزن فى بداية التجربة (جم)	الوزن فى نهاية مرحلة زيادة الوزن (بعد ٨ أسابيع) (جم)	الزيادة فى الوزن (الوزن المكتسب) (جم)	النسبة المئوية للزيادة فى الوزن	مؤشرالبدانه
مجموعة ضابطة (سالبة)	^{a}١٢٣±١,٠	^{a}١٩٥±٢,٦٥	^{a}٧٢±٢,٠٠	٥٨,٥٤	١,٩٤
مجموعة تتغذى على وجبة عالية الدهن	^{a}١٢٠,٧٥±١,١	^{b}٢١٣,٨±٢,٣	^{b}٩٣±٢,٢	٧٧,٠٢	٢,٨٥
أقل فرق معنوى (LSD)	٣,٨٢	١٥,٩٢	٧,٣٧	-	-

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية ٠,٠٥

وفى نهاية مرحلة زيادة الوزن بعد ٨ أسابيع إرتفع متوسط أوزانهم فى المجموعة الضابطة السالبة إلى (١٩٥ جم) وبلغ مؤشر البدانة ١,٩٤، وبحساب الوزن المكتسب كان أقل وزن مكتسب للمجموعة الضابطة السالبة (٧٢ جم)، بينما كانت النسبة المئوية للزيادة فى الوزن ٥٨,٥٤%، وكانت أوزان الفئران فى المجموعات التى تغذت على وجبة عالية الدهن (٢١٣,٨ جم) وبلغ مؤشر البدانة ٢,٨٥، وبحساب الوزن المكتسب فى المجموعات التى تغذت على وجبة عالية الدهن بلغ (٩٣ جم)، بينما كانت النسبة المئوية للزيادة فى الوزن(٧٧,٠٢%) وكان الفرق بين المجموعتين ١٨,٤٨% وهذا يتفق مع نتائج Neyrinck *et al* . (2013) حيث ذكر أن التغذية على نظام غذائى مرتفع الدهون أدى إلى زيادة فى وزن الجسم وهذا التأثير مصحوب بتراكم الدهون فى الجسم.

المرحلة الثانية (مرحلة خفض الوزن)

تأثير تناول مسحوق قشور الرمان على أوزان الفئران كمية الغذاء المتناول

يوضح جدول(٢) أوزان الفئران فى نهاية التجربة حيث كانت فى المجموعة الضابطة السالبة (١) التى تغذت على وجبة قياسية (٢٢٠ جم)، والنسبة المئوية للزيادة فى الوزن ١٢,٨٢%، بينما إرتفعت فى المجموعة الضابطة الموجبة (٢) التى تغذت على وجبة عالية الدهن إلى (٢٨٠ جم)، وكانت النسبة المئوية للزيادة فى الوزن ٣٢,٠٨%، بينما انخفضت أوزان جميع الفئران فى المجموعات التجريبية (٥،٤،٣) التى تغذت على وجبة قياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة (٧,٥، ١٥، ٢٢,٥%) حيث بلغت (١٩٥، ١٩٠، ١٨٠ جم) على التوالى، حيث حدث انخفاض فى النسبة المئوية للتغير فى الوزن بنسبة (-٩,٣٠%، -١٠,٨٠%، -١٦,٢٨%) للمجموعات التجريبية (٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥%) على التوالى، ويرجع انخفاض وزن الجسم فى المجموعات التجريبية إلى تناول مسحوق قشور الرمان مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة وكلما زادت نسبة الإضافة كلما انخفض الوزن ، وقد يرجع ذلك إلى إحتواء قشور الرمان على المركبات الفينولية والفلافونويدات.

جدول ٢. المتوسط والانحراف المعياري لأوزان الفئران فى بداية ونهاية مرحلة فقد الوزن والتغير فى الوزن ومؤشر البدانة

	المتوسط ±الانحراف المعياري			% النسبة المئوية للتغير فى الوزن	مؤشر البدانة	
	الوزن فى بداية مرحلة (فقد الوزن) جم	الوزن فى نهاية مرحلة (فقد الوزن) جم	التغير فى الوزن جم		قبل مرحلة فقد الوزن	بعد مرحلة فقد الوزن
مجموعة ضابطة سالبة	^{a}١٩٥±٢,٦٥	^{b}٢٢٠±١٠,٠	+٢٥	١٢,٨٢	١,٩٤	١,٩٦
مجموعة ضابطة موجبة	^{a}٢١٢±٤,٠٠	^{a}٢٨٠±١٠,٠	+٦٨	٣٢,٠٨	٢,٨٥	٢,٩٥
مجموعة تجريبية ٧,٥%	^{a}٢١٥±٦,٠٨	^{c}١٩٥±٥,٠	-٢٠	- ٩,٣٠	٢,٨٥	١,٨٨
مجموعة تجريبية ١٥%	^{a}٢١٣±٤,٠٠	^{cd}١٩٠±٢,٠	- ٢٣	- ١٠,٨٠	٢,٨٥	١,٨٠
مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	^{a}٢١٥±٢,٠٠	^{d}١٨٠±١,٠	- ٣٥	- ١٦,٢٨	٢,٨٥	١,٧٠
أقل فرق معنوى LSD	٥١,٩٢	١٢,٣٤	-	-	-	-

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

قد أشار Cerd *et al*. (2003) إلى أن قشور الرمان مصدر غنى بالمركبات الفينولية والفلافونويدات التى تعمل على الحد من زيادة وزن الجسم وتراكم الدهون من خلال السيطرة على الهرمونات المتعلقة بالبدانة.

قد أشار Hossin (2009) إلى أن النشاط المضاد للأكسدة لقشور الرمان تسبب فى فقدان الوزن فى الفئران التى تغذت على مسحوق قشور الرمان نتيجة لانخفاض كبير فى استهلاك الغذاء. ومما سبق يتضح أن أعلى وزن مكتسب للمجموعة التى تغذت على وجبة عالية الدهن وذلك راجع إلى إضافة دهن ذيل الخروف للوجبة الغذائية الذى يعطى للغذاء نكهة مستساغة، بينما انخفض الوزن بسبب زيادة نسب إضافة مسحوق قشور الرمان للوجبة الغذائية مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة والموجبة.

يوضح جدول(٣) أن متوسط وزن الغذاء المتناول خلال مرحلة خفض الوزن للمجموعة الضابطة السالبة كان (٦٧٥ جم) بينما بلغت (٢٥٠٠جم) للمجموعة الضابطة الموجبة وكمية الغذاء المتناول للمجموعات التجريبية التى تغذت على وجبة قياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة (٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥%) كانت (١٣٥٠ جم) (٩٠٠ جم) و(٦٣٠جم) على التوالى.

ومما سبق يتضح أن أعلى كمية غذاء متناول كانت للمجموعة الضابطة الموجبة التى تغذت على وجبة عالية الدهن وأقل كمية غذاء متناول للمجموعة التجريبية التى تغذت على وجبة قياسية مضاف إليها مسحوق قشور الرمان بنسبة ٢٢,٥%. وهذا يتفق مع Cerd et al. (2003) حيث أشار إلى ارتفاع محتوى قشور الرمان من التانينات التى تميز القشور بالطعم القابض المر الذى يقلل من تناول الغذاء وسرعة هضم البروتين والكربوهيدرات وتثبيط امتصاص الدهون.

نتيجة لاختلاف وزن جسم الفئران وكمية الغذاء المتناول اختلفت الكفاءة الغذائية للمجموعات المختلفة كما يتضح من جدول (٣) نلاحظ أن الكفاءة الغذائية للمجموعة الضابطة السالبة كانت (٠,٠٣٧) والمجموعة الضابطة الموجبة كانت (٠,٠٢٧)، بينما بلغت الكفاءة الغذائية للمجموعة التجريبية ٧,٥% (– ٠,٠١٥)، وكانت للمجموعة التجريبية ١٥% (–٠,٠٢٦)، بينما كانت للمجموعة التجريبية ٢٢,٥% (–٠,٠٥٦) وهذا يختلف مع ما ذكرته عبير الأنصارى واخرون (٢٠١٦) حيث أشارت إلى أن الكفاءة الغذائية تتراوح من (٠,٠٢٨– ٠,٠٣٦) فى الفئران التى تناولت عصير العنب كمصدر لمضادات الأكسدة وقد يرجع هذا الإختلاف إلى اختلاف المادة الغذائية موضع التجربة.

تأثير تناول سحوق قشور الرمان على الوزن النسبى للأعضاء الداخلية لجسم الفئران

تم حساب الوزن النسبى للأعضاء الداخلية لجسم الفئران وتشمل الكبد، الكليتين، القلب، الطحال، البنكرياس، المخ، الخصيتين، الرئتين فى المعاملات المختلفة.

جدول ٣. تأثير التغذية بمسحوق قشور الرمان على كمية الغذاء المتناول والكفاءة الغذائية خلال مرحلة خفض الوزن

المعاملات	متوسط كمية الغذاء المتناول خلال مرحلة خفض الوزن (جم)	التغير فى وزن الجسم (جم)	الكفائة الغذائية
مجموعة ضابطة سالبة	٦٧٥	٢٥	٠,٠٣٧
مجموعة تتغذى على وجبة عالية الدهن	٢٥٠٠	٦٨	٠,٠٢٧
مجموعة تجريبية ٧,٥%	١٣٥٠	٢٠–	٠,٠١٥–
مجموعة تجريبية ١٥%	٩٠٠	٢٣–	٠,٠٢٦ -
مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	٦٣٠	٣٥–	٠,٠٥٦ -

يبين جدول (٤) أن الوزن النسبى للكبد كان (٢,٣١%) للمجموعة الضابطة السالبة و(٢,٥٤%) للمجموعة عالية الدهن، وزاد الوزن النسبى للكبد للمجموعات التجريبية حيث كان (٢,٣٦%) للمجموعة التجريبية ٧,٥%، ثم (٢,٢٩%) للمجموعة التجريبية ١٥% ويليها (٢,٢٥%) للمجموعة التجريبية ٢٢,٥%، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية.

أما بالنسبة للوزن النسبى للكليتين كان أعلى وزن نسبى (٠,٦١%) للمجموعة الضابطة الموجبة التى تغذت على وجبة عالية الدهن، وانخفض الوزن النسبى للكليتين فى المجاميع التجريبية بزيادة نسب إضافة مسحوق قشور الرمان حيث كان (٠,٥٤%) للمجموعة التجريبية ٧,٥%، بينما كان (٠,٣٣%) للمجموعة التجريبية ٢٢,٥%، ولا توجد فروق معنوية بين كل من المجموعة الضابطة السالبة والموجبة وكذلك المجموعات التجريبية.

وقد لوحظ أيضا انخفاض فى الوزن النسبى للقلب فى المجاميع التجريبية مقارنة بالمجموعة عالية الدهن حيث كانت المجموعة الضابطة الموجبة(٠,٣٤%) بينما المجاميع التجريبية ٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥% بلغت(٠,٣٠%، ٠,٢٨%، ٠,٢٦%) على التوالى، وانخفض أيضا الوزن النسبى للمجاميع التجريبية عن المجموعة الضابطة السالبة والموجبة، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية .

أما بالنسبة للوزن النسبي للطحال فقد كان (٠,٣٣%) للمجموعة الضابطة السالبة و ارتفع وزنه النسبى حيث كان (٠,٤٢%) للمجموعة الضابطة الموجبة، بينما انخفض الوزن النسبى فى المجاميع التجريبية حيث كان (٠,٣٨%) للمجموعة التجريبية ٧,٥% وكان (٠,٣٥%) للمجموعة التجريبية ١٥% وكان (٠,٣١%) للمجموعة التجريبية ٢٢,٥%، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية.

يوضح جدول (٤) انخفاض الوزن النسبى للبنكرياس فى المجموعات التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة، حيث بلغ فى المجموعة الضابطة الموجبة (٠,٣٨%)،

جدول ٤. المتوسط والانحراف المعيارى للوزن النسبى للأعضاء الداخلية لجسم الفئران

أعضاء الجسم	المتوسط ± الانحراف المعيارى					أقل فرق معنوى (LSD)
	المجاميع					
	المجموعة الضابطة	مجموعة عالية الدهن	مجموعة مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥ %	مجموعة مسحوق قشور الرمان بنسبة ١٥ %	مجموعة مسحوق قشور الرمان بنسبة ٢٢,٥ %	
%الكبد	٠,١٣± ٢,٣١ ^{a}	٠,١٢±٢,٥٤^{a}	٠,١٤±٢,٣٦ ^{a}	٠,٠٤±٢,٢٩^{a}	٠,١٩±٢,٢٥^{a}	٠,٤٨
%الكليتين	٠,١٥±٠,٥^{a}	٠,١٦±٠,٦١^{a}	٠,١٢±٠,٥٤^{a}	٠,١١±٠,٤٤^{a}	٠,١١±٠,٣٣^{a}	٠,٤٨
%القلب	٠,٠٦±٠,٢٧^{a}	٠,١٢±٠,٣٤^{a}	٠,٠٨±٠,٣٠^{a}	٠,٠٣±٠,٢٨^{a}	٠,٠٧±٠,٢٦^{a}	٠,٢٨
%الطحال	٠,١١±٠,٣٣^{a}	٠,١٢±٠,٤٢^{a}	٠,٠٨±٠,٣٨^{a}	٠,١٢±٠,٣٥^{a}	٠,٠٨±٠,٣١^{a}	٠,٢٨
%البنكرياس	٠,٠٢±٠,٢٧^{a}	٠,٠٦±٠,٣٨^{a}	٠,٠٨±٠,٣٦^{a}	٠,٠٤±٠,٢٩^{a}	٠,١١±٠,٢٢^{a}	٠,٢٥
%المخ	٠,١٧±٠,٧٢^{a}	٠,٠٩±٠,٧٥^{a}	٠,١٦±٠,٧١^{a}	٠,٠٩±٠,٦٨^{a}	٠,١١±٠,٦٦^{a}	٠,٤٧
%الخصيتين	٠,٠٥±١,٢٠^{ab}	٠,٠٨±١,٢٥^{a}	٠,٠٤±١,١٨^{ab}	٠,٠٢±١,١١^{ab}	٠,٠٦±١,٠٣^{b}	٠,٢٠
الرئتين %	٠,٠٤±٠,٧٠^{a}	٠,٠٩±٠,٧٩^{a}	٠,٠٣±٠,٧٤^{a}	٠,٠٨±٠,٦٣^{a}	٠,١٧±٠,٦١^{a}	٠,٣٥

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية، الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية ٠,٠٥ .

بينما كان فى المجموعات التجريبية ٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥% (٠,٣٦%، ٠,٢٩%، ٠,٢٢%) على التوالى، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية.

وبالنسبة للمخ حدث انخفاض فى الوزن النسبى للمخ فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥% حيث بلغ (٠,٦٦%) مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة (٠,٧٥%)، ولا توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية.

بالنسبة للخصيتين تشابهت النتائج مع نتائج المخ حيث إنخفض الوزن النسبى مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة، وكانت الفروق معنوية مع المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%، ولم توجد فروق معنوية بين الوزن النسبى للمجموعة الضابطة السالبة والموجبة المجموعات التجريبية ٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥%.

يستخلص مما سبق إنخفاض الوزن النسبى للأعضاء فى المجموعات التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة السالبة والموجبة وهذا يدل على عدم تراكم الدهون فى الأعضاء الداخلية بسبب تأثير مسحوق قشور الرمان بما يحتويه من مركبات فينولية وفلافونويدات تقلل من إمتصاص وتراكم الدهون خاصة فى الكبد والكليتين والقلب وكذلك بسبب إنخفاض كمية الغذاء المتناول وهذا يتفق مع سمية اللحيانى وإكرام سليمان (٢٠١٢) حيث أشارتا إلى انخفاض الوزن النسبى للكبد والكليتين والقلب والطحال فى الفئران البدينة التى تناولت الشاى الأخضر والأسود مقارنة بالمجموعتين الضابطة السالبة والموجبة وهذا بسبب تأثير الشاى بما يحتويه من مركبات تقلل امتصاص الدهون.

مستوى الجلوكوز فى الدم

يوضح جدول (٥) مستوى الجلوكوز الدم فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (١٢١,٥ ملجم/ ١٠٠ مل دم) بينما إرتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١٣٢,٣٣ملجم/ ١٠٠ مل دم). يلاحظ انخفاض مستوى الجلوكوز فى الدم فى المجاميع التجريبية التى تغذت على الوجبة القياسية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان حيث تتراوح نسبته من (٧٠,٦ ملجم/١٠٠ مل دم) للمجموعة التى تناولت مسحوق مسحوق قشور الرمان بنسبة ٢٢,٥% إلى (٨٩,٢٧ ملجم/١٠٠ مل دم) للمجموعة التى تناولت مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية.

وهذه النتائج أقل مما توصل إليه Abd El-Mageid and Salama (2016) حيث ذكر أن مستوى الجلوكوز فى المجموعة المصابة بالسكر كان(٣٣٠,٣٥ ملجم/١٠٠ مل دم)، بينما انخفضت نسبته في المجموعة التى تغذت على ٣٠٠ ملجم /كجم / يوم مستخلص قشور الرمان المنفلوطى إلى (١٢٨,٤١٠ ملجم/١٠٠ مل دم)، أما المجموعة التى تلقت ٢٠ وحدة أنسولين/ كجم/ يوم كان (١٢١,٥٥ ملجم/١٠٠ مل دم)، أى أن قشور الرمان وصلت مستوى الجلوكوز فى الدم إلى مستوى يقارب المجموعة التى عولجت بالأنسولين، وقد يرجع هذا الاختلاف إلى أن الدراسة الحالية استخدم فيها فئران غير صابة بإرتفاع جلوكوز الدم.

قد ذكر Das and Sarma (2009) أن مستخلص قشور الرمان الغنى بمضادات الأكسدة خاصة المركبات الفينولية والفلافونويدات تعمل على خفض نسبة السكر فى الدم حيث أنها تعمل على تجديد وتحفيز خلايا بيتا فى جزر لانجرهانس فى البنكرياس على زيادة إفراز هرمون الأنسولين وبالتالى ضبط نسبة السكر فى الدم.

جدول ٥. تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على مستوى الجلوكوز وصورة الدهون ببلازما دم الفئران

المقاييس (مليجرام / ١٠٠ مل)	المتوسط ± الانحراف المعيارى					أقل قرق معنوى (LSD)
	المجاميع					
	مجموعة الضابطة (سالبة)	مجموعة عالية الدهن (زائد الوزن)	مجموعة تجريبية ٧,٥%	مجموعة تجريبية ١٥%	مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	
الجلوكوز	a ١٢١,٥±٧,٨٢	a ١٣٢,٣٣±٢,٢٠	b ٨٩,٢٧±١٠,٣٢	b ٧٦,٩٣±٥,٨٧	b ٧٠,٦٠±٠,٤٣	٢٠,٢٨
الدهون الكلية T. L	ba ٤٦٨,٦٧±٢٨,٧٥	a ٥١٥,٦٧±٥,٠٥	ba ٤٦٣,٠±٥,٠	ba ٤٠٧,٠±٢٨,٠٤	b ٣٧٦,٦٧±٤٥,٣٢	١١٠,٩
الجليسريدات الثلاثية T.G	ba ٧٩,٦٧±١,٤٥	a ١١١,٣٣±٢٥,١٨	b ٥٦,٣٣±٥,٧٠	b ٤٨,٠±٥,١٣	b ٤٥,٣٣±١٠,٣٣	٣٩,٩٠
الليبوبروتينات عالية الكثافة HDL	c ١٥,٢٣±٠,٧٨	c ١٤,٧٣±١,٩٤	c ١٦,٦٣±٠,٦٧	b ٢٦,٥٧±٠,٥٤	a ٣٢,٩٣±٠,٢٢	٣,٢٠
الكوليسترولT.C	b ٨٣,٦٧±٤,٠٩	a١١١,٦٧±٦,٣٩	cb ٧٧,٠±٩,٥٠	dc ٦٣,٣٣±٣,٢٨	d ٥١,٠±١,٥٣	١٧,٨٨
الليبوبروتينات منخفضة الكثافة LDL	b ٥٧,٧٠±٣,٣٣	a٧٤,٦٧±٩,٩٢	c ٤٩,١±٠,٧٨	c ٢٧,١٦±١,٩٥	c ١٩±٣,٣٦	١٥,٧٦
الليبوبروتينات المنخفضة جدا فى الكثافةVLDL	ba ١٥,٩٣±٠,٥٠	a٢٢,٢٧±٨,٧٢	b١١,٢٧±١,٩٧	b ٩,٦±١,٧٨	b ٩,٠٧±٣,٥٨	٧,٩٨

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

كما أشار Scalbert *et al.* (2005) أن مضادات الأكسدة الطبيعية خاصة المركبات الفينولية تؤثر على نسبة السكر فى الدم من خلال آليات مختلفة بما فى ذلك تثبيط امتصاص الجلوكوز فى الأمعاء أو امتصاصه عن طريق الأنسجة المحيطة.

دهون الدم

كما يوضح جدول(٥) ان مستوى الدهون الكلية فى المجموعة الضابطة السالبة كان (٤٦٨,٦٧ ملجم/ ١٠٠ مل دم) بينما إرتفع مستوى الدهون الكلية فى المجموعة الضابطة الموجبة (٥١٥,٦٧ ملجم/١٠٠ مل دم) نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن، بينما يلاحظ انخفاض مستوى الدهون الكلية فى المجاميع التجريبية التى تغذت على الوجبة القياسية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان حيث بلغ (٤٦٣,٠ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٧,٥% وكانت (٤٠٧,٠ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ١٥%، بينما وصلت إلى (٣٧٦,٦٧ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%، بينما لم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات التجريبية.

كما يوضح الجدول (٥) أن مستوى الجليسريدات الثلاثية فى المجموعة الضابطة السالبة بلغ (٧٩,٦٧ ملجم /١٠٠ مل دم) بينما إرتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١١١,٣٣ ملجم/١٠٠ مل دم) نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن. نلاحظ إنخفاض مستوى الجليسريدات الثلاثية فى المجاميع التجريبية التى تغذت على الوجبة القياسية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان حيث كانت (٥٦,٣٣ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٧,٥% وإنخفضت إلى (٤٨,٠ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ١٥%، وكانت أقل قيمة (٤٥,٣٣ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية.

اما مستوى الكوليسترول فى المجموعة الضابطة السالبة فقد كان (٨٣,٦٧ ملجم/١٠٠ مل دم) بينما إرتفع فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (١١١,٦٧ ملجم /١٠٠ مل دم) نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن، ولقد أدى تناول مسحوق قشور الرمان إلى خفض مستوى الكوليسترول حيث وصل إلى (٥١ ملجم/١٠٠مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعات التجريبية والمجموعة الضابطة الموجبة ، كما كانت الفروق معنوية بين المجموعة التجريبية ٧,٥% وباقى المجموعات التجريبية.

كما أظهرت النتائج أن مستوى الليبوبروتينات منخفضة الكثافة(LDL) فى المجموعة الضابطة السالبة كان (٥٧,٧٠ ملجم/١٠٠ مل دم) بينما إرتفعت فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٧٤,٦٧ ملجم /١٠٠ مل دم) بسبب التغذية على وجبة عالية الدهن ، ولقد أدت إضافة مسحوق قشور الرمان إلى الوجبات الغذائية إلى إنخفاض مستوى الكوليسترول الضار فى الدم وكلما زادت نسبة الإضافة إنخفض مستوى الكوليسترول الضار حيث وصل إلى (١٤,٤٧ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية.

وبالنسبة لمستوى الليبوبروتينات منخفضة جداً فى الكثافة(VLDL) فى المجموعة الضابطة السالبة كانت (١٥,٩٣ ملجم /١٠٠ مل دم) بينما إرتفعت فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٢٢,٢٧ ملجم /١٠٠ مل دم) نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن. نلاحظ انخفاض مستوى الليبوبروتينات منخفضة جداً فى الكثافة فى المجموعات التجريبية التى تغذت على الوجبة القياسية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان حيث كانت (١١,٢٧ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٧,٥% وكانت (٩,٦ ملجم

/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ١٥% ، بينما كانت (٩,٠٧ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية، بينما لم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعات التجريبية.

اما بالنسبة لمستوى الليبوبروتينات عالية الكثافة (HDL) فى المجموعة الضابطة السالبة كان (١٥,٢٣ ملجم /١٠٠ مل دم) بينما إنخفض فى المجموعة الضابطة الموجبة حيث أصبح (١٤,٧٣ ملجم/١٠٠ مل دم) نتيجة التغذية على وجبة عالية الدهن، نلاحظ إرتفاع مستوى الليبوبروتينات عالية الكثافة فى الجموعات التجريبية التى تغذت على الوجبة القياسية المضاف إليها مسحوق قشور الرمان حيث كانت(١٦,٦٣ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٧,٥% وكانت (٢٦,٥٧ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ١٥%، ووصلت إلى (٣٢,٩٣ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٢٢,٥%، وكانت الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعات التجريبية ١٥%، ٢٢,٥%.

وقد كانت نتائج الدراسة الحالية تتقارب مع النتائج التى توصل إليها Sayed (2014) حيث أشار إلى أن نسبة الدهون الكلية فى المجموعة الضابطة الموجبة التى تغذت على وجبة عالية الدهن (٥٨١,٤ ملجم /١٠٠ مل دم)، بينما انخفض إلى (٤٤٢,٣ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة التى تغذت على خبز مضاف إليه مسحوق قشور الرمان بنسبة ٧,٥%، ويرجع إنخفاض الدهون الكلية إلى المركبات النشطة بيولوجيا الموجودة فى قشور الرمان التى تعمل على منع تراكم الدهون فى الجسم، وأشار أيضا إلى أن المركبات الفينولية والفلافونويدات يكون لها تأثير كبير على زيادة نشاط إنزيم الليبيز البنكرياسى وزيادة إفراز الدهون بالبراز كما تعمل الألياف على زيادة التخلص من الدهون . وقد توصل نفس الباحث إلى أن نسبة الكوليسترول الكلى أعلى مما تم التوصل إليه فى هذه الدراسة حيث كانت (١٧٠,٣ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة الضابطة الموجبة، وكانت (٩٠,٣٢ ملجم/١٠٠ مل دم) فى المجموعة الضابطة السالبة، بينما كانت (٨٥,٦٨ ملجم /١٠٠ مل دم) فى المجموعة التجريبية ٧,٥%، أما نسبة الليبوبروتينات المنخفضة الكثافة كانت أيضا أعلى مما توصل إليه فى الدراسة الحالية حيث كان فى المجموعة الضابطة الموجبة (٩٩,٥٢ ملجم/١٠٠ مل دم)، فى المجموعة الضابطة السالبة كانت (٢٣,٧٢ ملجم /١٠٠ مل دم)، بينما كانت فى المجموعة التجريبية ٧,٥% (١٣,٧٢ ملجم /١٠٠ مل دم) ، أما الليبوبروتينات المنخفضة جداً فى الكثافة كانت نسبتها أعلى مما توصل إليه فى هذه الدراسة حيث كانت فى المجموعة الضابطة الموجبة(٤٩,١٥)، كانت فى المجموعة الضابطة السالبة (٢٤,٨٣ ملجم/١٠٠ مل دم)، بينما كانت فى المجموعة التجريبية ٧,٥% (٢٨,٣٩ ملجم /١٠٠ مل دم)، أما بالنسبة الليبوبروتينات مرتفعة الكثافة كانت فى المجموعة الضابطة الموجبة (٤١,٧٧ ملجم /١٠٠ مل دم) وكانت فى المجموعة الضابطة السالبة (٢١,٥٧ ملجم /١٠٠ مل دم)، بينما كانت فى المجموعة التجريبية ٧,٥% (٤٣,٥ ملجم /١٠٠ مل دم).

قد أشار Fardet *et al.* (2008) إلى أن المركبات الفينولية والفلافونويدات يكون لها تأثير كبير على زيادة نشاط إنزيم الليبيز البنكرياسى Lipase Enzyme ،وذكر سليمانالوهيبى (٢٠٠٠) أن إنزيم الليباز البنكرياسى هوأهم الإنزيمات الهاضمة المسئولة عن هضم وتحلل الدهون خاصة الجليسريدات الثلاثية وتحولها إلى أحماض دهنية وجليسرول،ويعمل على انتقال الكوليسترول من الجسم إلى البراز. وذكر أيضاً أن مضادات الأكسدة تحافظ على نشاط إنزيم الكوليسترول أستر هيدرولاز Cholesterol ester hydrolase وإنزيم الكوليسترول استر سينثيتاز Cholesterol ester synthetase وهما يعملان على توازن مستوى الكوليسترول الكلى في الدم، وارتفاع نشاط هذه الإنزيمات

يسبب الإجهاد التأكسدى الناتج عن إرتفاع الدهون فى الوجبة الغذائية ونقص مضادات الأكسدة يعمل على زيادة إنتاج الجذور الحرة. قد أشار Miguel *et al.* (2004) إلى أن قشور الرمان مصدر غنى بالمركبات الفينولية خاصة حامض الإيلاجيك الذى يقلل الكوليسترول عن طريق الحفاظ على نشاط إنزيم الباراوكسينيز paraoxinase حيث أن إنخفاض نشاط إنزيم الباراوكسينيز يعمل على زيادة الكوليسترول الكلى وزيادة خطر الإصابة بتصلب الشرايين.

قد أشار Devipriya *et al.* (2007) إلى أن المركبات الفينولية خاصة حمض الإيلاجيك وحمض التانيك يعملان على إزالة الجذور الحرة ومنع أكسدة الدهون.

– تأثير مسحوق قشور الرمان على صورة الدم

تشمل صورة الدم مستوى الهيموجلوبين، متوسط تركيز هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء، الهيماتوكريت، عدد خلايا الدم الحمراء.

مستوى هيموجلوبين الدم

يوضح جدول(٦) نسب الهيموجلوبين فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (١٣,٦٠ جم/١٠٠ مل) بينما انخفض فى المجموعة الضابطة الموجبة كان (١١,٦٣ جم/١٠٠ مل)، وارتفع فى المجموعات التجريبية (٧,٥، ١٥، ٢٢,٥%) إلى (١٤,٣٠، ١٤,٤٥، ١٥,٨٧ جم/١٠٠ مل) على التوالى، ولم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والمجموعة التجريبية ٧,٥%، ١٥%، ولكن الفروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%.

متوسط تركيز هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء

يوضح جدول (٦) متوسط تركيزهيموجلوبين خلايا الدم الحمراء فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كان (٣٢,٥٧ جم/١٠٠ مل) بينما انخفض فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى(٣٢,٣٣ جم/١٠٠ مل)، وارتفع فى المجموعات التجريبية (٧,٥، ١٥، ٢٢,٥%) إلى (٣٢,٦٠، ٣٢,٥٣، ٣٢,٦٧ جم/١٠٠ مل) على التوالى ،ولم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية ٧,٥، ١٥%، بينما توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%.

الهيماتوكريت

كما يوضح جدول (٦) النسبة المئوية للهيماتوكريت فى المجموعة الضابطة السالبة حيث كانت (٤٣,٣٠%) بينما انخفضت فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣٥,٩٠%)، وارتفع فى المجموعات التجريبية (٧,٥، ١٥، ٢٢,٥%) إلى (٤٣,٩٠، ٤٥,٤٤، ٤٨,٦٠%) على التوالى، ولم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية ٧,٥%، ١٥%، ولكن توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%.

عدد خلايا الدم الحمراء

يوضح جدول(٦) عدد خلايا الدم الحمراء فى المجموعة الضابطة السالبة الذى بلغ (٤,٧٠×١٠ ^{٦} /مل^{٣}) بينما انخفضت فى المجموعة الضابطة الموجبة إلى (٣,٩٠ ×١٠ ^{٦}/ مل^{٣})، وإرتفعت فى المجموعات التجريبية (٧,٥%، ١٥%، ٢٢,٥%) إلى (٤,٧٧، ٤,٩٧، ٥,٢٧ ×١٠ ^{٦}/ مل^{٣}) على التوالى، ولم توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة السالبة والموجبة والمجموعات التجريبية ٧,٥%، ١٥%،

جدول ٦. تأثير إضافة مسحوق قشور الرمان على صورة الدم

المقاييس	المتوسط ± الانحراف المعيارى					أقل فرق معنوى (LSD)
	المجاميع					
	مجموعة ضابطة سالبة	مجموعة عالية الدهن (زائدة الوزن)	مجموعة تجريبية ٧,٥%	مجموعة تجريبية ١٥%	مجموعة تجريبية ٢٢,٥%	
هيموجلوبين (جم/١٠٠ مل)	٠,٤٠±١٣,٦٠ ab	١,٩٠±١١,٦٣ b	٠,٧٦±١٤,٣٠ ab	٠,٥٨±١٤,٤٥ ab	٠,٦٣±١٥,٨٧ a	٣,١٧
متوسط تركيز هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء (جم/١٠٠ مل)	٠,٠٣±٣٢,٥٧ ab	٠,١٨±٣٢,٣٣ b	٠,٠٦±٣٢,٦٠ ab	٠,٠٣±٣٢,٥٣ ab	٠,٠٣±٣٢,٦٧ a	٠,٢٧
الهيماتوكريت (%)	١,٥٤±٤٣,٣٠ ab	٥,٦٩±٣٥,٩٠ b	٢,٢٧±٤٣,٩٠ ab	٢,٩٨±٤٥,٤٤ ab	١,٩٠±٤٨,٦٠ a	١٠,٢٠
عدد خلايا الدم الحمراء (١٠× ٦ / مل^{٣})	٠,١٥±٤,٧٠ ab	٠,٦٤±٣,٩٠ b	٠,٢٣±٤,٧٧ ab	٠,٢٧±٤,٩٧ ab	٠,٢٣±٥,٢٧ a	١,١١

الحروف المتشابهة تعنى عدم وجود فروق معنوية أما الحروف المختلفة تعنى وجود فروق معنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

بينما توجد فروق معنوية بين المجموعة الضابطة الموجبة والمجموعة التجريبية ٢٢,٥%.

يتضح مما سبق أن تناول مسحوق قشور الرمان حسن من صورة الدم وخاصة مستوى الهيموجلوبين ، عدد خلايا الدم الحمراء، الهيماتوكريت فى المجموعات التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة، ويرجع ذلك إلى أن قشور الرمان مصدر غنى بالعناصر المعدنية حيث أن من أهم العناصر المعدنية التى تعمل على تحسن صورة الدم هو عنصر الحديد الذى تلاغ نسبته فى قشور الرمان كانت (٧,٤٤ ملجم/ ١٠٠جم) (جدول ٤)، بالإضافة إلى ارتفاع محتواه من مضادات الأكسدة.

وهذه النتائج تتفق مع Hasan *et al*. (2016) حيث أشار إلى ان المستخلص المائي لقشور الرمان أدى الى انخفاض مستوى الرصاص وزيادة نسبة الحديد فى الدم مقارنة بالمجموعة غير المعالجة التى تلقت خلات الرصاص وهذا يرجع إلى ارتفاع محتوى قشور الرمان من المركبات الفينولية والفلافلونويدات التى قللت من الأثار السلبية للرصاص عن طريق الحد من إمتصاص الرصاص من الجهاز الهضمى والحد من الإحتفاظ بالرصاص فى التمثيل الغذائى.

والمستخلص المائى لقشور الرمان قلل من التاثير الضار للرصاص على الصفائح الدموية وزيادة مستوى الهيموجلوبين فى الدم.

المراجع

إيزيس عازر نوار (٢٠٠٨): الاقتصاد المنزلى علم الأسرة وبناء الجسم دار المعرفة الجامعية، جمهورية مصر العربية.

حنان أحمد صبحى رجب (٢٠١٩): تقييم كيميائى وحيوى لمنتجات غذائية مضاف إليها قشور الرمان، رسالة دكتوراه. كلية الزراعة– قسم الإقتصاد المنزلى– جامعة الأسكندرية.

عبير خالد الأنصارى، حسن عبد الرؤف الهندى، سعاد شاكر على (٢٠١٦): دراسة بيولوجية لدور عصير العنب فى تقليل مخاطر الإصابة بأمراض القلب الوعائية .مجلة الإسكندرية للتبادل العلمى مجلد ٣٧ العدد (١) يناير –مارس.

سليمان عبد الله الوهيبي (٢٠٠٠): التحاليل الطبية ودلالاتها المرضية– الطبعة الثانية مكتبة الملك فهد الوطنية– الرياض – المملكة العربية السعودية

سمية عبيد الله اللحيانى، إكرام رجب سليمان (٢٠١٢): مقارنة تأثير الشاى الأخضر والشاى الأسود على الوزن ودهون الجسم ومستوى هرمون الليبتن فى السيرم فى إناث الفئران البدينة . مجلة الإسكندرية للتبادل العلمى – مجلد ٣٣ العدد (٢) ١٣١– ١٤٤.

منظمة الصحة العالمية (٢٠٢١). السمنة وفرط الوزن .٧ يونية ٢٠٢١.

Abd El- Mageid, M. M. & Salama, N. A. R. (2016). Evaluation of Antidiabetic, Hypocholesterolemic of Pomegranate (Punica Granatum L.) Juice Powders and Peel Powder Extracts in Male Albino Rats Journal of Pharmacy and Biological Sciences ,11 (6) , 53-64.

Allain, C. C.; Poon, L. S.;Chan, C. S. G.;Richmond,W. & Fu,P.C. (1974).Enzymatic Determination of Total Serum Cholesterol. *Clin Chem , 20 , 470-475.*

Al-Rawahi, A. S.; Edwards, G.; Al-Sibani, M.; Al-Thani, G.; Al-Harrasi, A. S.; & Rahman, M. Sh.(2014). Phenolic Constituents of Pomegranate Peels(*Punica Granatum L.*) Cultivated in Oman. *European Journal of* Medicinal Plants ,4(3), 315-331.

Apovian, C. M.; Aronne, L.; & Bessesen, D. H. (2015). Endocrine Society Pharmacological Management of Obesity an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. Journal 0f Clin Endocrinal Metab., 100(2),342-362.

Bucolo, G.& Davide, H.(1973).Quantitative Determination of Serum Triglycerides by Use Of Enzymes .*Clin Chem,19,476 - 482.*

Burstein, M.; Scholnich, H. R. & Morfin, R.(1980). Rapid Method For Isolation of Lipoproteins From Human Serum by Precipitation With Polyanions. *Journal Clin.Lab.Invest , 40,583 - 595.*

Cerd´A, B.; Ceron, J.J.; Tomas-Barberan, F.A. & Espin, J.C. (2003).Repeatedora Administration of High Doses of Pomegranate Ellagitannin Punicalagin to Rats for 37 Days Is Not Toxic. *Journal Agric Food Chem, 51, 3493-3499.*

Das, S. & Sarma, G.(2009). Antidiabetic Action of Ethanolic Extracts of *(Punica Granatum Linn*) in Alloxan-Induced Diabetic Albino Rats. *Stamford Journal Of Pharmaceutical Sciences, 2(1), 14-21.*

Devipriya, N.; Srinivasan, M.; Sudheer, A. & Menon, V.P. (2007). Effect of Ellagic Acid, A Natural Polyphenol, on Alcohol - Induced Prooxidant and Antioxidant Imbalance: A Drug Dose Dependent Study. *Singapore Med Journal, 48(4), 311-318.*

Miguel, G.; Dandlen, S.; Antunes, D.; Neves, A. &Martins, D. (2004). The Effect of Two Methods of Pomegranate Juice Extraction on Quality During Storage. *Journal Biomed. Biotech., 5, 332 - 37.*

Neyrinck ,A.M., Van He´E, V. F., Bindels, L. B., Backer, F. D. Cani, P. D., & Delzenne, ,N.M.,(2013): Polyphenol-Rich Extract of Pomegranate Peel Alleviates Tissue Inflammation and Hypercholesterolemia in High-Fat Diet-Induced Obese Mice: Potential Implication of The Gut Microbiota. *British Journal of Nutrition, 109, 802–809.*

Sadeghipour, A.; Eidi, M.; Kavgani, A.; Ghahramani, R.; Shahabzadeh, S.; & Anissian, A.(2014). Lipid Lowering Effect of (*Punica granatum* L.) Peel in High Lipid Diet Fed Male Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine ,20 ,1-5.*

Sayed A., E. F. (2014). Evaluation of Pomegranate Peel Fortified Pan Bread on Body Weight Loss. *International Journal of Nutrition and Food Sciences, 3(5),411-420.*

Scalbert, A. Manach, C. Morand C., Remesy C. &Jimenez, L. (2005). Dietary Polyphenols and The Prevention of Diseases. *Crit Rev Food Sci Nut, 45, 287-306.*

Trinder, P .(1969). Determination of Glucose in Blood Using Glucose Oxidase With an Alternative Oxygen Acceptor. *Annals of Clinical Biochemistry, 6,24-27.*

Whitten ,P. *L., Patisaul,H. P. & Young,L.J.(2002) .Neurobehavioral Action of Conumestrol and Related Isoflavonoids in Rodents. Neurotoxical Teratol, 24 (1), 47-54.*

WHO (World Health Organization Western Pacific Region) .(2014). Obesity and Overweight. Available at: Http: Www.Who.Int/Mediacentre/Factsheet /Fshyperl Ink.

Zollner, N.; & Kirsch, K. (1962).Ueber Die Quantitative Bestimnung Von Lipoiden (Mikromethod) Mittels Der Vielen Naturlichel Lipoiden (Allen Bekannten Plasmalipoiden) Gemeisamen Sulphophospho-*Vanillin Reaction.Z.Ges. Exp. Med.; 135: 545 – 561.*

Fardet, A. F.; Llorach, R.; Martin, J. Besson, C.; Lyan, B.; & Pujos Guillot, E.(2008). A Liquid Chromatography-Quadrupole Time-of-Flight (Lc-Qtof) Based Metabolomic Approach Reveals New Metabolic Effects of Catechin in Rats Fed High-Fat Diets. *Journal Proteome Res, 7(6),2388-2398.*

Fassati, P.; & Prencipe, L.(1982).Quantitative Determination of Serum Triglycerides by Use of Enzymes. *Clin Chem, 28,2077 - 2085*.

Frohman, L. A.; Goldman, J. K.; Schnatz, J. D.; & Bernardis,(1971).Hypothalamic Obesity in The Weanling Rat : Effect of Diet Upon Hormonal and Metabolic Alterations. *Metabolism., 20,501-512*.

Grove, T.H. (1979). The Effect of Reagent Ph on Determination of High-Density Lipoprotein Cholesterol by Precipitation of With Sodium Phosphotungstate - Magnesium.*Clin.Chem.,25, 560 - 564.*

Hasan, Sh. M. H.; Abou-Rawash, A. A.; & Bekheet, M.S.(2016). Protective Role of an Aqueous Extract of (*Punica Granatum)* Pomegranate Peel on Lead-Induced Anemia in Rats. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences, 50 (1), 99-108.*

Hossin, F.L. (2009). Effect of Pomegranate (*Punica Granatum*) Peels and It's Extract on Obese Hypercholesterolemic Ratspakistan . *Journal of Nutrition, 8 (8),1251-1257.*

Jaiswal, V.; Dermarderosian, A.; & Porter, J. (2010). Anthocyanins And Polyphenoloxidase from Dried Arils of Pomegranate (Punica Granatuml). Journal of Food Chem., 118(1),11-16.

Kaplan, A.; Rubaltelli, F. F.; Hammerman, C.; Vilei, M.T.; Leiter, C. & Abramov.A.(1984). Bilirubin. Clin Chem The C.V.Mosby Co.St Louis.Toronot.Princeton;1238-1241. .

Lee,Y.&Liu , T.F,(1998).Vitamin Supplantation Restores the Vitamin E Status of Guinea Pigs Fed Oxidized Frting Oil.Journal Nutrition ,128 , 116- 122 .

Mackay, J.; & Mensah, G. (2004). The Atlas Of Heart Disease and Stroke. Geneva, Switzerland: World Health Org. Http://Www.Who.Int/Iris/Handle/10665/43007.

ABSTRACT

Effect of Pomegranate Peel on Body Weight, Blood Sugar and Lipid Levels of Overweight Rats

Ekram R. Soliman, Soheir F. Nour, Amal H. Mohmoud, Hana A. S. Ragab

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of Pomegranate Peel on body weight, levels of blood sugar and Lipids.

Design: thirty male rats (Wister strain, weight from 120- 123 gm) were used, and the experiment had two stages. The first one was to rise the body weight of rats. During this stage the rats were fed on diets high fat (30%), for 8 weeks, while during the second stage (6 weeks) the Pomegranate Peel was added to the rats' diets of three experimental groups (7.5, 15, and 22.5) %. The body weight and length of rats were recorded weekly.

Results: The results of the three experimental groups revealed a significant decrease in body weight and food intake with increasing the percentage of Pomegranate Peel added to the diet. No changes in the Body organs were observed, while significant decreases were found in the levels of blood glucose, blood lipids, the triglycerides, LDL, VLDL, and a significant increase in the HDL in comparison with the positive control group. The hemoglobin, red blood cell count, and the percentage of hematocrit were increased significantly when compared with the positive control group.

Conclusions: The results indicate that Pomegranate Peel has a significant effect on losing body weight of overweight rats and improving the levels of blood sugar and blood lipids. Therefore, Pomegranate Peel can be added to diets of people suffering from overweight.

Key words: Pomegranate Peel, overweight, blood sugar, lipids profile.