دراسة القيمة الغذائية لمسحوق قرون الخروب وتأثيره في تركيز الكلوكوز والدهون في دم الأرانب

محمد احمد جاسم
مركز بحوث الموارد الطبيعية - قسم البحوث الزراعية

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العناصر الغذائية الرئيسة في مسحوق قرون الخروب ودراسة محتوى الزيت المستخلص من الأحماض الدهنية باستخدام كروموتوغرافيا الغاز السائل (GLC) ومحتوى البروتين من الأحماض الامينية. وكذلك لمعرفة تأثير استهلاكه في مستوى دهون وسكر دم ألأرانب بعد تغذيتها لمدة ٣٠ يوما.

بينت النتائج إن كل ١٠٠غم من قرون الخروب قد احتوت على ٩,٢٢غم رطوبة و ٨,٣٩غم بروتين و٤,٠١غم زيت و١١غم رماد و ٥١,٩ غم كاربوهيدرات. وكان محتواها من كل من حامض اللينولييك هي بنسبة ٤٥% ومن حامض الاوليك ٣٥,٣%، وكانت ذا محتوى عال من حامض الكلوتاميك وحامض الارجنين.

وأظهرت النتائج كذلك إن الأرانب التي تم تغذيتها على الغذاء الموزون المحتوي على مسحوق قرون الخروب أدى إلى انخفاض معنوي في مستوى الكوليسترول والسكر في الدم وارتفاع معنوي في مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة مقارنة مع السيطرة.

الكلمات المفتاحية : مسحوق قرون الخروب ، التركيب الكيميائي ، دهون الدم

المقدمة

ازداد الاهتمام في العقود الأخيرة من القرن الماضي باستعمال النباتات والاعشاب الطبية، سواء باستعمالها مباشرة دون أي معاملة مثلما كانت تستعمل سابقا، أو من خلال فصل المركبات الفعالة طبيا عنها ومن ثم استعمالها في علاج العديد من الامراض، إذ تشكل النباتات مصدرا مهما للمركبات التي تدخل في تحضير العقاقير الطبية المختلفة. تكمن أهمية النباتات الطبية في أنها في الغالب لاتحتوي على مواد ذات تأثير جانبي ضار، فقد ثبت إن العديد من العقاقير الطبية ذات المصدر الكيميائي لها تأثيرات جانبية خطيرة، لذا اتجه العلماء والباحثون في مختلف انحاء العالم إلى دراسة النباتات الطبية ومعرفة تأثيراتها وفوائدها الدوائية وذلك لأهميتها الكبيرة من الناحيتين العلمية والاقتصادية (الجبوري والراوي; (١٩٩٣)).

إن من بين النباتات ذات التأثير العلاجي التي شاع استعمالها هي الخروب *Ceratonia siliqua* أو ما يعرف بخبز جون John's Bread والتي تنمو في منطقة البحر الأبيض المتوسط. يتم زراعة الخروب في المناطق الحارة مثل ولاية فلوريدا وشمال غرب الولايات المتحدة الأمريكية وموطنه أيضا كاليفورنيا وأريزونا (Mozaffarian; (١٩٩٦)). قام كل من El- Shatnawi و Ereifej; (٢٠٠١) بتحليل مسحوق كل من قرون وبذور الخروب لمعرفة محتواهما من البروتين و الألياف و الدهون و الكالسيوم و الفوسفات واتضح ان مسحوق بذور الخروب يحتوي على كميات
أعلى من البروتين والألياف والدهون والكالسيوم من مسحوق قرون الخروب، بينما يحتوي مسحوق القرون على كربوهيدرات وفوسفات أعلى من مسحوق البذور، واتضح من نتائج الدراسة ايضاً ان مسحوق كل من قرون وبذور الخروب يحتويان على بروتين وطاقة وكالسيوم بكميات كافية لتلبية متطلبات الإرضاع، ولكن المحتوى من عنصر الفوسفات لم يكن كافيا. اتضح إن لمسحوق قرون الخروب فوائد صحية عديدة فمستخلصات أوراق ومسحوق قرون الخروب تعمل

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٢/٤/٩ وقبوله ٢٠١٢/٩/٢٣

على تثبيط الخلايا السرطانية وذلك بسبب احتوائها على مركبات Epigallocatechin-3-gallate و Epicatechin-3-gallate ذات التأثير المانع لنمو الخلايا السرطانية (Corsi وآخرون; (٢٠٠٢)). استخدم مسحوق قرون الخروب بإحلاله محل مسحوق الكاكاو في إنتاج الشكولاتة كبديل لبعض

السكروز المستخدم في إنتاجها وقد بينت الاختبارات الحسية للمنتج بأنها مقبولة (Batlle و Tous ;(١٩٩٧)). قام Owen وآخرون; (٢٠٠٣) بدراسة دور الألياف التغذوية الغنية بالبولي فينول Polyphenols المستخلصة من مسحوق قرون الخروب، على عدد من المتطوعين ولمدة ٦ أسابيع واتضح من نتائج الدراسة إن لها دور فعال في خفض الكوليسترول ومؤشر سكر الدم. تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة التركيب الكيميائي لمسحوق قرون الخروب وتأثيره في مستوى سكر ودهون الدم وبعض القيم الكيموحيوية في الأرانب.

مواد وطرائق البحث

تحضير العينة:

تم الحصول على قرون الخروب *Ceratonia siliqua* من قسم البستنة، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. حيث تم جمع القرون وتنظيفها وتجفيفها ثم طحنها باستخدام خلاط كهربائي وخزنها في درجة حرارة -٢٠مْ لحين استخدامها.

التحليل الكيميائي:

تم تقدير التركيب الكيميائي لمسحوق قرون الخروب وفقاً للطرائق القياسية المذكورة في A.O.A.C. ;(٢٠٠٤) وقد أجريت التحاليل الكيمياوية بثلاث مكررات وعبرت عنها كنسب مئوية. إذ تم تقدير الرطوبة في فرن حراري بدرجة حرارة ١٠٥مْ لمدة ٢٤ ساعة وقدرت نسبة الزيت بطريقة الاستخلاص المتقطع في جهاز السوكسليت باستخدام الايثر النفطي ذي درجة غليان ٤٠-٦٠مْ في عملية الاستخلاص التي استغرقت ٨ ساعات. وتم تقدير نسبة الرماد بحرق ٥ غم من العينة في فرن الترميد بدرجة حرارة ٥٥٠مْ مدة ٦ ساعات. واستخرجت نسبة البروتين في ٠,٢ غم من النموذج بضرب النسبة المئوية للنتروجين بمعامل البروتين البالغ ٦,٢٥ وتم تقدير نسبة الألياف في ٢غم من النموذج المزال الدهن وتم تحديد نسب الكربوهيدرات حسابياً بالفرق في الوزن.

تقدير محتوى الأحماض الدهنية في زيت قرون الخروب :

تم تقدير نسبة الأحماض الدهنية الموجودة في زيت قرون الخروب باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GLC) من إنتاج Hewlett Packard من نوع (5710A). طول العمود الزجاجي ٦قدم وبقطر ٤ملم، الطور السائل DEGS بنسبة١٥%على المادة الصلبة Chromosorb WAW DMCS بقطر ٨٠-١٠٠ مش (Mesh)، درجة حرارة الفرن ١٨٠مْ، معدل سريان غاز النتروجين والهيدروجين والهواء ٢٤ و ٣٠ و ٣٠٠ مليليتر في الدقيقة على التوالي، وتم التعرف على نوعية الاحماض الدهنية باستعمال استرات المثيل للاحماض الدهنية القياسية وتحت نفس الظروف.

تقدير محتوى الأحماض الدهنية :

قدرت الأحماض الدهنية بالاعتماد على طريقة A.O.A.C.; (٢٠٠٤) وذلك بإضافة ٣مل من Hcl إلى ٠,١ غم من العينة في أنبوب اختبار، ثم وضع الأنبوب في فرن بدرجة حرارة ١١٠مْ لمدة ٢٤ ساعة بعد إفراغه من الهواء وغلقه بإحكام، تلاها ترشيح العينة بورق (Whatman No2) ثم اكمال الحجم إلى ٥٠ مل، بعدها جففت العينة بواسطة المبخر الدوار بدرجة ٤٠مْ ثم أذيبت العينة الجافة في ٢مل من Hcl بعدها نقلت إلى أنبوب اختبار ثم قفل بإحكام لحين إجراء التحليل باستخدام جهاز تحليل الأحماض الامينية (Amino acid analyzer) نوعL.C.6 Ashimadu Tokyo/ Japan وذلك بحقن ٢٠ مايكرولتر من النموذج، واستعمال عمود الفصل نوع-250-4.6 mml) (ODS-column d).

تقدير محتوى العناصر المعدنية في قرون الخروب :

تم تقدير العناصر المعدنية في مسحوق قرون الخروب باستخدام جهاز الامتصاص الذري طراز (Atomic Absorption type E LCO)حسب الطريقة المتبعة في (A.O.A.C;(٢٠٠٤)) التي تمت في قسم الهندسة الكيمياوية في جامعة تكريت بعد الترميد الجاف للعينات حيث قدر كل من الكالسيوم و الحديد و المغنيسيوم و الزنك و البوتاسيوم والصوديوم.

تحضير الأغذية الموزونة :

تم تحضير الأغذية الموزونة حسب ما ورد National Academy of Science/National Research Council (NAS/NRC) ;(١٩٨٧) لكي يحتوي كل غذاء على ١٢% بروتين و١٠% دهن و ٥% ألياف وحضرت الأغذية الموزونة Balanced diets كما في الجدول (١):

- الخلطة الأولى : غذاء السيطرة الخالي من الخروب والكوليسترول.
- الخلطة الثانية : التي احتوت على ١٠% خروب و ٠,٢٦% كوليسترول.

جدول (١): نسب مكونات الوجبات الغذائية المستخدمة في التجربة (غم/١٠٠غم)

الخلطات / نسبة العناصر الغذائية %	السيطرة	المعاملة
مسحوق قرون الخروب	-	١٠
*الكازين (ألماني المنشاء)	١٢,٥٠	١١,٦٦
زيت الذرة	١٠,٠٠	٩,٥٩
سكروز	١٠,٠٠	١٠,٠٠
سليلوز	٥,٠٠	٤,٢٢
**مزيج المعادن	١,٢	١,٢
كوليسترول	-	٠,٢٦
***مزيج فيتامينات	٢,٠٠	٢,٠٠
نشا الذرة	٥٩,٣	٥١,٠٧

* نسبة البروتين في الكازين = ٨٢%

** مخلوط الفيتامينات : 550غم مخلوط الفيتامينات Biov (ان كل عبوة 100 غم تحتوي على ملغرام من المكونات الاتية : Vit $B_1$400,L-Lysin 2000,Calcium-D-panthnate 1500, Biotin10,Folic acid 25, Nicotinamide 2500, Vit B_{12} 2.5, Vit B_6 400, Vit $B_2$600, DL -Methionine 1000)،واضافة 200غم مخلوط الفيتامينات الذائبة بالدهن Trivet المحتوى على الفيتامينات الاتية : فيتامين A1000وحدة دولية/غم وفيتامين D5000 وحدة دولية /غم ، فيتامين E 1 ملغم /غم ، 45غم من حامض الاسكوريك (VitC)، 50غم من مستخلص الخميرة Yeast extract (استخدام مستخلص الخميرة مصدراً للكولين والاينوسيتول الضروريان للنمو). ثم اضافة 50غم منVit E& Selenium المجهز من شركة فابكو (المحتوى على 1000 وحدة دولية من فيتامين E و 100 ملغم سيلينات الصوديوم) . ثم أكمل الوزن لغاية واحد كيلو غرام باضافة نشا الذرة وخلط جيداً بالخلاط الكهربائي وحفظ بأكياس بلاستيكية في مكان جاف وبارد ولحين الاستخدام.

*** مخلوط المعادن غم / كغم : 296.7غم كلوريد البوتاسيوم KCL و 121.0غم كاربونات المغنيسيوم $MgCO_3$ و 12,7غم كبريتات المنغنيز المائية $MnSO_4.H_2O$ و 0.7 غم كاربونات الكوبلت المائية $CoCO_3.6H_2O$ و 1.6غم كبريتات النحاس المائية $CuSO_4.7H_2O$ و 0.8غم يوديود البوتاسيوم KI و 1.6غم مولبيدات ثنائية الصوديوم المائية $Na_2Mo_4.2h_2O$ و28غم كبريتات الزنك المائية $ZnSO_4.7H_2O$ثم اكمل الوزن لكيلو غرام واحد باضافة نشا الذرة وخلط جيدا باستخدام الطاحونة الكهربائية والحفظ في اكياس نماذج بلاستيكية لحين استعمالها.

حيوانات التجربة :

استخدم في التجربة ١٢ أرنب سليمة بعمر (٧) أسابيع وبأوزان تراوحت بين (٣٩٣-٤٠٠) غم التي قسمت عشوائيا إلى مجموعتين بواقع (٦ أرانب/مجموعة) ووضعت في أقفاص معدنية وتم توفير الماء والغذاء بشكل حر امامها طوال فترة التجربة.

قياس المتغيرات الكيموحيوية :

تم تجويع الحيوانات بعد انتهاء فترة التجربة لأكثر من ١٢ ساعة وجمع الدم من الوريد الحافي في صيوان الإذن. تم قياس مستوى كلوكوز الدم باستخدام عدة التحليل (Kit) المجهزة من شركة Plasmatic (United Kingdom) ومستوى كوليسترول الدم باستخدام عدة التحليل المجهزة من شركة Biolabo الفرنسية (Richmond; (١٩٧٣)) اما مستوى الكليسيريدات الثلاثية و البروتينات الدهنية عالية الكثافة في الدم فقد قدرت باستخدام عدة التحليل المجهزة من شركة Biolabo الفرنسية وتم تقدير البروتينات الدهنية ذات الكثافة الواطئة جدا اعتمادا على المعادلة في Tietz; (١٩٨٧).

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج باستخدام تحليل التباين Analysis of Variance واستخدام اصغر فرق معنوي LSD في اختبار الفروق بين المتوسطات حسب Steel وTorrie; (١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

التحليل الكيميائي :

يبين الجدول (٢) قيم التحليل الكيميائي لمسحوق قرون الخروب من البروتين و الزيت و الألياف و الرماد والكاربوهيدرات. التي كانت بنسب ٨,٣٩% و ٤,٠١% و ١٥,٤٨% و ١١% و ٥١,٩% و على التوالي. تتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه كل من Nielsen; (٢٠٠٣) و USDA; (٢٠٠٦) و Biner وآخرون; (٢٠٠٧).

جدول (٢): معدلات النسب المئوية لبعض المكونات الأساسية لمسحوق قرون الخروب

المكونات الأساس	النسبة المئوية (%)*
الرطوبة	٩,٢٢
البروتين	٨,٣٩
الزيت	٤,٠١
الألياف	١٥,٤٨
الرماد	١١
الكاربوهيدرات	٥١,٩

*قدرت على أساس الوزن الجاف.

يلاحظ من النتائج ان محتوى الرطوبة في مسحوق قرون الخروب يتفق مع ما ذكره Lipumbu (٢٠٠٧;) والذي أشار إلى ان نسبة الرطوبة في قرون الخروب تتراوح بين ٩%- ٩,٨٧% كذلك يلاحظ ارتفاع محتوى البروتين في قرون الخروب وهذا يتفق مع ما ذكره Owen وآخرون (٢٠٠٣). إن قرون الخروب غنية بالكاربوهيدرات حيث تمثل النسبة الأعلى من المركبات الكيميائية الموجودة في مسحوقها وهذا اتفق مع ما ذكره Abd El-Lateef و Salem; (١٩٩٦) ويلاحظ أيضا ارتفاع محتوى الألياف والرماد وهذا يتفق مع نتائج محمد اوليا; (٢٠٠٨) الذي بين ان قرون الخروب الطازج في أسواق السعودية تحتوي على الألياف بنسبة (١٦,٨٦%) والرماد بنسبة (٨,٨٣%).

تقدير الأحماض الدهنية في زيت قرون الخروب :

يلاحظ من الجدول (٣) محتوى زيت مسحوق الخروب من الأحماض الدهنية المهمة فيه. اتفقت هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Maza وآخرون; (١٩٨٩) و Nielsen; (٢٠٠٣) من إن محتوى زيت مسحوق قرون الخروب من حامض اللينولييك كان عاليا اذ شكل (٤٥%) ثم حامض الاوليك (٣٥,٣%)، ثم حامض البالمتيك الذي شكل ١٥،٣%، اتفقت النتائج مع ما ذكره Orhan و Sener; (٢٠٠٢) اللذان قاما بالكشف عن محتوى الأحماض الدهنية في زيت البذور التي توكل على نطاق واسع مثل قرون الخروب والافوكادو، حيث تم تقديرها بواسطة جهاز HPLC فوجد أنها مصدر طبيعي للأحماض الدهنية الأساسية. كما اتفقت مع Dakia وآخرون; (٢٠٠٧) اللذين وجدوا ان مسحوق قرون الخروب قد احتوى على حامض الاوليك بنسبه (٣٤,٤%) واللينولييك (٤٤,٥%) وهما من الأحماض الرئيسية غير المشبعة، بينما يحتوي مسحوق قرون الخروب على حامض البالمتيك (١٦,٢%) والستياريك (٣,٤%) وهما حامضان رئيسان مشبعان.

جدول (٣): الأحماض الدهنية الموجودة في زيت مسحوق قرون الخروب

ت	الحامض الدهني		الرمز	النسبة المئوية (%)
١	كابريليك	Caprylic	C8	اثار
٢	كابريك	Capric	C10	اثار
٣	مايرستيك	Myristic	C14	اثار
٤	بالمتيك	Palmitic	C16	١٥,٣
٥	ستياريك	Stearic	C18	٣,٤
٦	اوليك	Oleic	C18:1	٣٥,٣
٧	لينوليك	Linoleic	C18:2	٤٥
٨	لينولينيك	Linolenic	C18:3	٠,٧
٩	ارشيديك	Archidic	C_20	٠,٣

تقدير الأحماض الامينية في بروتين قرون الخروب :

يلاحظ من الجدول (٤) إن بروتين مسحوق قرون الخروب قد احتوى على الأحماض الامينية الكلوتاميك والارجنين والاسبارتيك والليوسين وبتراكيز ٢٥,١% و ٨,٧% و ٤,٥% و ٣,٨% على التوالي وقد كان الحامضان الامينيان السستين (٠,٨%) والميثونين (٠,٧%) اقل الأحماض الامينية تركيزا فيه. إن نسبة الأحماض الامينية الأساسية من مجموع البروتين تمثل حوالي ٤١% وهذا الرقم يعتبر عاليا إذ ان احتياجات الإنسان البالغ من الأحماض الامينية الأساسية من مجموع البروتين يجب إن لأتقل عن ١٥% ولا تقل في حالة الأطفال في عمر ٢-٥ سنوات عن ٣٥% (Young وPellet; (١٩٩٤)).

جدول (٤): الاحماض الامينية الموجودة في بروتين قرون الخروب (ملغم/غم نتروجين)

ت	الحامض الاميني	الرمز	تركيز الحامض ملغم/غم نتروجين

١	الكلوتاميك	Glutamic	Glu	٢٥,١
٢	الارجنين	Arginine	Arg	٨,٧
٣	الاسبارتيك	Aspartic	Asp	٤,٥
٤	الليوسين	Leucine	Leu	٣,٨
٥	الكلايسين	Glycine	Gly	١,٨
٦	السستين	Cystein	Cys	٠,٨
٧	الميثونين	Methionine	Met	٠,٧
٨	التربتوفان	Tryptophan	Trp	١,٩
٩	السيرين	Serine	Ser	٢,٧
١٠	البرولين	Proline	Pro	٢
١١	فنيل الانين	Phenyl alanine	Phe	١,٥

وقدر Bengoechea وآخرون; (٢٠٠٧) كمية الأحماض الامينية في مسحوق قرون الخروب واتضح من النتائج إن الخروب يحتوي على كميات كبيرة من الأحماض الامينية وخاصة الكلوتاميك وحامض الاسبارتيك وكذلك الارجنين، كما لاحظوا وجود كميات منخفضة من الأحماض الامينية الكبريتية مثل حامض السستيين وخلوه من حامض الميثونين. اتضح من الدراسة ان ارتفاع محتوى حامض الكلوتاميك والارجنين يجعل استخدام الخروب مناسب كمكون ضمن مكونات الأغذية الوظيفية التي تفيد الرياضيين، حيث ان البروتين الغني بهذه الأحماض يزيد من بناء العضلات والكولاجين وإنتاج الكلايكوجين. تختلف هذه النتائج عن تلك المنشورة للخروب في اسواق تركيا حيث ذكر Ayaz واخرون; (٢٠٠٧) ان حامض الكلوتاميك لعينات الخروب كان ٩,٦٥غم/١٠٠غم والارجنين ٣,٢٠غم/١٠٠غم بينما كان حامض الاسبارتك ٨,٢٥غم/١٠٠غم.

محتوى قرون الخروب من العناصر المعدنية :

يلاحظ من الجدول (٥) ارتفاع محتوى البوتاسيوم في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (١٤٥٠,٣)ملغم/١٠٠غم وارتفاع محتوى الكالسيوم في مسحوق قرون الخروب حيث سجل (٣٣٠,٢١) ملغم/١٠٠غم، كما لوحظ ان محتوى الحديد قد سجل (٣,٦٥) ملغم/١٠٠غم، بينما كان محتوى المغنيسيوم عند (٠,٤٣) ملغم /١٠٠غم، والزنك عند (٠,٧٨) ملغم/١٠٠غم، ولوحظ أيضا ارتفاع الصوديوم الذي كان (١١٥,٥٤) ملغم/١٠٠غم على التوالي وهذا يتفق مع ما ذكره Rizzo وآخرون; (٢٠٠٤) و Mehmet وآخرون; (٢٠٠٧).

جدول(٥): محتوى قرون الخروب من بعض العناصر المعدنية (ملغم/١٠٠غم)

ت	العناصر المعدنية	الرمز	تركيز العناصر ملغم/١٠٠غم
١	الكالسيوم	Ca	٣٣٠,٢١
٢	الحديد	Fe	٣,٦٥
٣	المغنيسيوم	Mg	٠,٤٢

٤	الزنك	Zn	٠,٧٨
٥	البوتاسيوم	K	١٤٥٠,٣
٦	الصوديوم	Na	١١٥,٥٤

لاحظ Owen وآخرون; (٢٠٠٣) ان مسحوق قرون الخروب يحتوي على المعادن و الفيتامينات، كذلك أشار Shawakfeh و Erefej; (٢٠٠٥) ان مسحوق قرون الخروب يحتوي على مواد غذائية عديدة أهمها العناصر المعدنية مثل البوتاسيوم والصوديوم. تم وصف الخروب كمصدر غني بالكالسيوم عند مقارنته باللبن حيث يحتوي مسحوق الخروب على ٣٥٢ ملغم/١٠٠غم كالسيوم بينما يحتوي اللبن على ١٢٠-١٣٠ ملغم /١٠٠غم فقط، بالإضافة إلى انه كان خاليا من حامض الاوكزاليك الذي يعيق امتصاص الكالسيوم Abd El-Lateef و Salem; (١٩٩٦).

تأثير مسحوق قرون الخروب في القيم الدهنية :

يلاحظ من الجدول(٦) تأثير التغذية بمسحوق قرون الخروب في بعض القيم الكيموحيوية حيث أظهرت النتائج ان استخدام الخروب أدى إلى حدوث انخفاض معنوي (أ≤٠,٠٥) في مستوى سكر الدم والكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة مع ارتفاع البروتينات الدهنية عالية الكثافة مقارنة مع مجموعة السيطرة، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من سعيد وآخرون; (٢٠٠٥) و zunft وآخرون; (٢٠٠٨).

جدول (٦): تأثير إضافة مسحوق قرون الخروب إلى الخلطة الغذائية في مكونات دهون وكلوكوز دم الأرانب (ملغم/ ١٠٠مل دم)

المتغيرات / المعاملات	Glucose	TC	TG	LDL-C	VLDL-C	HDL-C
السيطرة	١٠٤,٦١ ± ٢,٣ أ	١٣٣,٨٩ ± ٠,٦٣أ	٣٤,٣٣ ± ١,٥ أ	١٠٦,٩٠ ± ٨,٨٤ أ	٦,٨٦ ± ١,١٥ أ	٢١,١٥ ± ١,٧٧ب
مسحوق قرون الخروب	٨١,٢٢ ± ٠,٦٥ ب	١١٠,٤٠ ± ٠,٨٥ ب	٢٤,٣٣ ± ٠,٢٩ ب	٩٩,٣٢ ± ١٤,٥ ب	٤,٨٦ ± ٢,٤٣ ب	٢٨,٥١ ± ٤,٣٠أ

- مدة التجربة ٣٠ يوما
- كل مجموعة تكونت من ستة حيوانات
- الحروف المختلفة في العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية عند أ≤٠,٠١.

تمتاز قرون الخروب باحتوائها على كميات عالية من الألياف الغذائية الغنية بالبولي فينول التي لها دور فاعل في خفض سكر الدم والكوليسترول (Koebnick و Zunft; (2004))، حيث تعمل الألياف على تقليل معدل امتصاص السكر من الأمعاء ومن ثم طرحها مع الفضلات. كما درس Owen وآخرون; (٢٠٠٣) تركيب ألياف الخروب اذ اتضح من نتائج الدراسة ان ألياف الخروب تحتوي على البولي فينول والتي تعمل على خفض حدوث الامراض المتعلقة بالقلب والأوعية الدموية وذلك عن طريق منع أكسدة الليبوبروتين منخفض الكثافة وتوسيع الأوعية الدموية. أشار Avallone وآخرون; (١٩٩٧) ان قرون الخروب مصدر غني بالتانينات التي لها تأثير في تركيز الكوليسترول الكلي في البلازما، ويعزى التأثير الخافض إلى قدرة قرون الخروب على ربط الدهون بواسطة التانينات غير القابلة للامتصاص في الجهاز الهضمي (Nissim وآخرون; (٢٠٠٦)). لقد وجد Miller وآخرون; (٢٠٠٢) إن هناك تحسنا في سكر الدم عند تناول الأغذية المنخفضة في مستوى سكر الدم كالخروب،

مقارنة بالأغذية المرتفعة في المستوى السكري ، كماوجد Edes و Shah; (١٩٩٨) ان استخدام الأغذية المنخفضة في المؤشر السكري له دور في خفض أنسولين الدم والكوليسترول الضار -LDL) C) وكذلك وجد ان الأغذية المنخفضة في مؤشر السكري والمرتفعة في الألياف كالخروب تؤدي إلى بطء معدل الهضم والامتصاص ومع زيادة تكرار الوجبة ينخفض مستوى الأنسولين بعد الامتصاص وذلك عند المرضى المصابين بمرض السكري من النوع الثاني والأشخاص العاديين. أشار Willett وآخرون; (٢٠٠٢) ان الوجبات المنخفضة في مؤشر سكر الدم مثل الخروب خفضت استجابة كلوكوز الدم بعد الامتصاص وأدت إلى التحكم في دهون الدم لمرضى السكر كما أنها خفضت الدهون الثلاثية لمصل الدم وبالتالي فإنها حسنت التحكم في الدهون وذلك عند مرضى السكر من النوع الثاني زائدي الوزن ومرتفعي الدهون. أشار Mehmet وآخرون; (٢٠٠٧) ان الخروب مصدر جيد للمغنيسيوم الذي يقلل من خطر الإصابة بامراض القلب كتصلب الشرايين.

المصادر

١- الجبوري، علي عواد والراوي، محمد عبد الله. (1993) علم الأدوية الطبيعية. جامعة بغداد.

٢- سعيد، جليلة احمد و عبدالحكيم، خالد و مراد، مدحت يوسف و محمود، صابر فهيم (٢٠٠٥)، زراعة وإنتاج الخروب، معهد المحاصيل البستانية مركز البحوث الزراعية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

٣- محمد أوليا، عهود فهد عبدالعزيز. (٢٠٠٨). إعداد وتقييم بعض المنتجات الغذائية المضاف لها مسحوق قرون الخروب. رسالة ماجستير. كلية التربية للاقتصاد المنزلي بمكة المكرمة. جامعة أم القرى

4- A.O.A.C. (2004) Association of Official chemists. 12th ed., Washington, D.C.

5- Abd El – Lateef, B.M. and E.M.Salem (1996): The effect of nutritional carob pods flour components on sensory and biological evaluations of rolled biscuits. J.Agric.Sic. Mansoura Univ.21:4, 1355–1372.

6- Avallone, R.; Plessi, M.; Baraldi, M. and A. Monzani (1997): Determination of chemical composition of carob (*Ceratonia siliqua* L.) protein, fat, carbohydrates, and tannins. Journal of Food Composition and Analysis.10, 166-172.

7-Ayaz, F.A.; Correia, P.J and M. Alaiz (2007) Determination of chemical composition of anatolian carob pod (*Ceratonia Siliqua* L.): sugars, amino and organic acids, minerals and phenolic compounds. Journal of Food Quality, 30:1040-055.

8- Battle, I and J, Tous (1997) Carob tree *Ceratonia siligua* L. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute:

9- Bengoechea, C.; Romero A.; Villanueva, A.; Moreno, G.; Alaiz M.; Millán , F.; Guerrero, A. and C. Puppo (2007): Composition and structure of carob (*Ceratonia siliqua* L.) germ proteins. Av.Padre Garcia Tejero 4, 41012 Sevilla, Spain.

10- Biner, B.; Gubbuk, H.; Karhan, M.; Aksu, M. and M.Pekmezci (2007): Sugar Profiles of the pods of cultivated and wild types of carob bean (*Ceratonia Siliqua* L.) in Turkey. Food Chemistry.100, 1453 – 1455.

11- Corsi, L.; Avallone, R.; Cosenza, F.; Baraldi, C.; Favina, F.and M. Baraldi (2002): Ant proliferative effects of (*Ceratonia siliqua* L.) on mouse hepatocellular. Carcinoma Cell Line .Fitoterapia .73:8, 648 - 674.
12- Dakia, P.A.; Wathelet, B. and M. Paquot (2007): Isolation and chemical evaluation of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germ. Food Chemistry. 102, 1368-1374.
13- Edes, T.E and J.H.Shah (1998): Glycemic index and insulin response to liquid nutritional formula compared with a standard meal.J.Am.Coll. Nutr.17,30-35.
14- El-Shatnawi, M.K.J.and K.I. Ereifej (2001): Chemical composition and livestock ingestion of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds. Journal of Range-Management. 54: 6, 669 – 673.
15- Koebnick, C. and H. J. F.Zunft (2004): Potential of dietary fiber from carob pods in prevention and therapy of hypercholesterolemia and metabolic syndrome. Ernahrungs-Umschau.51:2, 46-50.
16- Lipumbu, L.M. (2007): Proximate composition of south african grown carob (*Ceratonia siliqua* L).University of Stellenbosch Dept of Food Science 21: 41, 1727 -1738.
17- Maza, M. P., Zamora, R., Alaiz, M., Hidalgo, F. J., Millan, F., and E. Vioque (1989). Carob bean germ seed (*Ceratonia siliqua*): study of the oil and proteins. Journal of the Science of Food and Agriculture, 46, 495–502.
18- Mehmet, M .O; Derya, A. and G. Harun (2007): Some compositional properties and mineral contents of carob (*Ceratonia siliqua* L) fruit, flour and syrup. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 58: 8, 652 - 658.
19- Miller, J.C.B.; Holt, S.H.A.; Pawlak, D.B. and J. Mc Millan (2002): Glycemic index and obesity.Am.J.Clin.Nutr. 76: 281S -285S.
20- Mozaffarian V. A (1996) Dictionary of iranian plant names. farhang moaser publication. Tehran. pp : 102-103.
21- National Academy of Science-National Research Council (NAS/NRC 1987) Nutrient requirements of laboratory animals. 3rd ed. No. 10. Washington DC. USA.
22- Nielsen, S.S. (2003). Food analysis, 3rd ed. Pp. 105-106. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers.
23- Nissim, S.; Serge, L.; Diti, O.; Dorit, K.; Israel, B.and N. Zafrira (2006): Analytical approach and effects of condensed tannins in Carob Pods (*Ceratonia siliqua*) on feed intake, digestive and metabolic responses of kids. Livestock Science. 99, 29-38.
24- Orhan, I. and B. Sener (2002): Fatty asid content of seed oils. Journal of Herbal Pharmacotherapy. 2: 3, 29–33.

25- Owen, R.W.; Haubner, R.; Hull, W.E.; Spiegelhalder, B.; Bartsch, and B. Haber (2003): Isolation and strucidation of the major individual polyphenols in carob fiber. Food and Chemical Toxicology. 41: 12, 1727 – 1738.
26- Richmond, W. (1973). Serum cholesterol as a prognostic factor after myocardial infraction. The Framingham study. Clin. Chem., 19: 1350 - 13560
27- Rizzo, V.; Tomaselli, F.; Gentile, A.; La Malfa, S. and E. Maccarone (2004): Rheological properties and sugar composition of locust bean gum from different carob varieties (*Ceratonia silliqa* L.).J. Agric Food Chem.52:26, 7925-7930.
28- Shawakfeh, K and K. Erefej (2005). Pod characteristics of two *Ceratonia silique* L. varieties from Jordan. Ltalian journal of food science, 2(17) , 187-194.
29- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie (1980) Principle and procedures of Statistics. 2nd. Ed. Mc Graw Hill, N. Y., USA.
30- Tietz, N. W. (1987). Fundamental of clinical chemistry. 3rded. Saunders, PP. 469-478.
31-USDA(2006). Agriculture research service national nutrient databse, NDB no.16055.(wwwdocument)URL.http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/. 7 October 2006.
32- Willett, W.; Manson, J. and S. Liu (2002): Glycemic index, Glycemic load, and risk of type2 diabetes. Am .J. Clin. Nutr: 76, 274S–280S.
33- Young, V.R. and P.L. Pellet (1994). Plant protein in relation to human protein and amino acid nutrition. Am. J. Cli. Nut. 59 (Supply) : 1203-1212.
34- Zunft, H.J. ; Luder, W. ; Harde, A. ; Haber, B. ; J. Graubaum and J. Gruenwald (2008). Carob pulp preparation for treatment of hypercholesterolemia. Advances in Therapy : 18(5): 230-236.

Study Nutritional Value Of Carob Pods and it ´s effects on blood glucose and lipids concentration in rabbits

Mohammed A. Jassim
Natural Resources Research Center - Department of Agricultural Research

Abstract

The purpose of this study was to determine the major nutrients in carob pods powder, the fatty acid content of extracted oil using Gas liguid chromato - graphy (GLC), the amino acid content of protein and the effects of carob pods powder consumption for 30 days on glucose and lipid levels in rabbit blood.

The results showed each hundred grams of carob pods powders contains 9.22g moisture, 8.39g protein, 4,01g oil, 11.0g ash and 51.9g carbohydrates. The content of linoleic acid and oleic acid were 45.0 and 35.3% of total lipid respectively while the glutamic acid and arginine were predominant.

Sugar and total cholesterol level in rabbits bloods were significantly lower ($p<0.01$) and high density lipoprotein level was significantly higher ($p<0.01$) in the group of rabbits fed on carob pods powder compared with control group.