التركيب الكيماوي الإجمالى ومحتوى العناصر المعدنية والقيمة التغذوية لبذور ثمار الحنظل

سالم عمر الفرجاني، رجاء حسين بوعتيق
قسم علوم وتقنية الأغذية، جامعة عمر المختار، الجماهيرية الليبية العظمى

الملخـــص

يحتوي لب بذور الحنظل على تركيزات عالية من البروتين (٣١,٤٩ – ٣٣,١٦ ٪)، والدهن (٥٠,٤٤– ٥٣,٠٪). ووجد أن عملية تقشير البذور تزيد من تركيز البروتين والدهن. كما وجد أن بذور الحنظل تحتوي على كميات جيدة من البوتاسيوم (٣٢٤– ٥٣٥ ملجم/١٠٠ جم)، الفوسفور (١١٥,٠٣ – ١٨٩,٢٢ ملجم/١٠٠جم)، الحديد (٣,٨١ – ٧,٦٧ ملجم/١٠٠ جم). ووجد أن بروتينات بذور الحنظل غنية في محتواها من الأحماض الأمينية التالية: الأيزوليوسين، الليوسين و التربتوفان حيث تراوحت من (٣,٩٦ – ٤,١٩)، (٦,٧٨ – ٧,٢٦)، (١,٢١ – ١,٣١) جم/١٠٠ جم بروتين على الترتيب عند مقارنتها بالعينة القياسية المعتمدة من منظمة الأغذية و الزراعة و منظمة الصحة العالمية (١٩٧٣). كما وجد أن المعاملات التي أجريت على البذور قد أدت إلى حدوث تغيرات بسيطة جداً في محتوى الأحماض الأمينية، وكان الحمض الأميني الليسين هو الحمض الأميني الحدي الأول لكل من بروتينات بذور الحنظل الخام، ولب البذور المجهزة في المعمل و المجهزة بالطريقة التقليدية و كانت قيم الرقم الكيماوي لهذه العينات ٦٥,٤٥، ٦٤,٣٦، ٦٢,٩١٪ على الترتيب. و كان معدل كفاءة بروتين بذور الحنظل الخام، ولب البذور المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية ٣,٨١، ٣,٦٧، ٣,٦٠ ٪ على الترتيب، بينما كانت قيمة الهضمية المعملية للبروتين ٧٣,٢٠، ٨٠,٨٠، ٨٨,١٪ على الترتيب.

الكلمات الدليلية: الحنظل، البروتين، الدهن، الأحماض الأمينية، البوتاسيوم، الفوسفور، الحديد.

المقدمـــة

الحنظل Colocynth نبات عشبي زاحف يتبع عائلة القرعيات *Cucurbitaceae* واسمه العلمي *Citrullus colocynthis* (L.) *schrad* يعرف الحنظل بالعديد من الأسماء منها: العلقم، التفاح المر، القرع المر. وينتشر هذا النبات بشكل طبيعي في صحراء آسيا وأفريقيا والمناطق الرملية القريبة من البحر، موسم نضج الثمار هو فصل الخريف (Whitaker & Davis,1962). ينتج الحنظل ثماراً تشبه البطيخ الأحمر إلا أنها في حجم ثمرة البرتقال و لها لب أبيض إسفنجي شديد المرارة بسبب احتوائه على مواد جليكوسيدية تعرف بـ Colocynthin وتحتوي الثمار على بذور بنية اللون مسطحة الشكل مرة الطعم تشكل من ٦ – ٩٪ من وزن الثمرة، يمكن التغلب على مرارة البذور بفصلها عن اللب الإسفنجي للثمرة ونقعها في الماء حتى تمام التخلص من المرارة وسلقها أو تحميصها لتصبح صالحة للاستهلاك الآدمي (Ng, 1993). وتجدر الإشارة إلى أن سكان الصحراء قد استخدموا فى وقت سابق بذور الحنظل كمصدر للغذاء والزيت حيث دخل هذا الزيت في صناعة الشموع واستخدمت هذه البذور بعد الغسيل الجيد والتحميص كبذور للتسلية أو بعد طحنها مع الخبز وإعداد العديد من المأكولات المعروفة لديهم (Zohary, 1982)، ففي بعض المناطق بالجزء الجنوبي من الجماهيرية، تجمع ثمار الحنظل بعد تمام جفافها وتستخرج منها البذور وتغسل بالماء ثم تطبخ مع رماد لحاء النخيل وتصفى وتغسل بالماء ثم تجفف في الشمس وتقشر باستخدام الرحى ويستخدم لب البذور الناتج في إعداد بعض الأطعمة الشعبية المتداولة في مناطق جنوب الجماهيرية. ولا تتوفر دراسات محلية تذكر تتناول محتوى بذور هذه النباتات من العناصر الغذائية وأوجه الاستفادة منها، لذلك فقد صممت هذه الدراسة بهدف توفير بعض البيانات المتعلقة بالتركيب الكيماوي الإجمالى ومحتوى

العناصر المعدنية والقيمة التغذوية لبذور هذه النباتات المتواجدة محليا بشكل طبيعي.

المواد وطرق البحث

تجهيز العينات

تم الحصول على بذور حنظل جهزت من قبل أحد سكان مدينة الكفرة وفقاً للطريقة التقليدية المتبعة لديهم وهي عبارة عن تجفيف الثمار في الشمس ثم فصل البذور منها وغسل البذور عدة مرات بالماء ومن ثم طبخها في ماء يحتوي على رماد لحاء النخيل لمدة ١-٢ ساعة تقريباً وبعد ذلك تجفف البذور في الشمس و تقشر و هذه تمثل بذور الحنظل المجهزة بالطريقة التقليدية، كما تم جمع ثمار حنظل ناضجة من نفس المنطقة وتم تقطيعها إلى شرائح وجففت في فرن هوائي على ٤٠°م/٣٦ ساعة ثم فصلت منها البذور. وقد استخدم جزء من هذه البذور كبذور خام فى حين تم نقع جزء آخر من البذور في الماء عند ٢٥°م بنسبة (١:٣) لمدة ٤٨ ساعة مع تغيير الماء كل ٨ ساعات و ذلك للتخلص تماماً من المواد المرة في البذور. ثم صفيت البذور من الماء جيداً و جففت في فرن هوائي على ٤٠°م/٢٤ ساعة. ثم طحنت وغربلت للحصول على لب البذور وتم عزل أجزاء القشرة الخشنة غير أنه خلال هذه المرحلة تسربت بعض الأجزاء الناعمة من القشرة مع اللب وشكلت القشرة حوالي ١-٢٪ من وزن هذه العينة وهذه تمثل بذور الحنظل المجهزة بالطريقة المعملية، ثم طحنت العينات الثلاث لتمر من غربال ٦٠ مش.

طرق التحاليل الكيماوية

تم تقدير محتوى الرطوبة، البروتين الخام، النيتروجين اللابروتيني، الدهن الخام، الرماد الكلي والعناصر المعدنية وفقاً لـ (AOAC, 1997). كما قدرت الأحماض الأمينية وفقا لـ Moore & Stein (1963) في حين أن الحمض الأميني التربتوفان قدر وفقاً لـ Miller (1967) وتم تقدير الهضمية المعملية للبروتين وفقاً لـ Salgo *et al.* (1995) وتم حساب الرقم الكيماوي باستخدام النموذج المرجعي لـ FAO/WHO (1973) وتم تقدير معدل كفاءة البروتين وفقاً لـ Alsmeyer *et al.* (1974)، ولقد تم تصميم التجربة باستخدام تصميم تام العشوائية C.R.D وتم مقارنة المتوسطات باستخدام طريقة LSD وفقاً لـ Cochran *et al.* (1957).

النتائج و المناقشة

التركيب الكيماوي الاجمالى

يبين الجدول (١) التركيب الكيماوي التقريبي لبذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية. تحتوي بذور الحنظل الخام علي بروتين بنسبة ١٣,٥٪ وهذا متوافق مع ما ذكره Sawaya *et al.*

جدول ١: التركيب الكيماوي الإجمالي لبذور ثمار الحنظل الخام، ولب البذور المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية (على أساس الوزن الجاف)*

المكون الكيميائي (٪)	البذور الخام	لب البذور المجهزة في المعمل	لب البذور المجهزة بالطريقة التقليدية
محتوى الرطوبة	^{a}١,٠١ ± ٦,٥٠	^{b}١,٢٠ ± ٤,٩٢	^{c}١,٤١ ± ٣,٨٥
البروتين الخام**	^{c}٢,٠٣ ± ١٣,٥٤	^{b}١,٩٨ ± ٣١,٤٩	^{a}١,٧٩ ± ٣٣,١٦
الدهن الخام	^{c}٢,٥٠ ± ٢٠,٠٠	^{b}٢,٧٧ ± ٥٠,٤٤	^{a}٢,٨١ ± ٥٣,٠
الرماد الكلي	^{c}٠,٩٠ ± ٢,١٠	^{b}٠,٧٨ ± ٤,٢١	^{a}٠,٧٥ ± ٥,١١
الألياف الخام	^{a}١,٠٢ ± ٦١,٤٦	^{b}١,٠٤ ± ١١,٤	^{c}١,٤٣ ± ٦,٠١
المستخلص الخالي من النيتروجين***	^{a}٠,٩٩ ± ٢,٩٤	^{c}١,٠١ ± ٢,٤٦	^{b}١,٢٢ ± ٢,٧٢
نيتروجين لابروتيني	^{c}٠,٠٢ ± ٠,٢٦	^{*a}٠,٠٢ ± ٠,٥٢	^{b}٠,٠١ ± ٠,٤٤
البروتين الحقيقي	^{b}١,٢٠ ± ١١,٩٠	^{a}١,٣٢ ± ٢٩,٠	^{a}١,٠٦ ± ٣٠,٣١

* النتائج متوسطات لثلاث تكرارات ± الانحراف القياسي. ** البروتين الخام = النيتروجين الكلي × ٦,٢٥. *** حسبت بالفرق.
الحروف المتشابهة تشير لعدم وجود فروق عند مستوى معنوية ٠,٠٥٪.

(1986)، و احتوى كل من لب بذور الحنظل المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية على بروتين بنسبة ٣٣,١٦،٣١,٤٩٪ على الترتيب.

وكانت هذه القيم في المدى الذي أشارت له العديد من الدراسات (Jack *et al.*, 1972، Duke, 1983، Sawaya *et al.*, 1986، Gbenle & Onyekachi, 1995، Al-Khalifa, 1996)، حيث ذكرت هذه الدراسات أن نسبة البروتين في لب بذور الحنظل تتراوح ما بين ٢٣,٦ - ٣٥,١٪. وقد ترجع هذه الاختلافات إلى صنف النبات و البيئة والمعاملات التي أجريت على البذور. كما نجد أن نسبة الزيت في بذور الحنظل الخام كانت ٢٠٪ ونجدها متوافقة مع ما ذكره Mannan *et al.* (1986) و متقاربة مع ما ورد في دراسة Palevitch & Yaniv (1991) حيث ذكر أن نسبة الزيت في بذور الحنظل الخام ١٧٪ وهو أقل مما ذكره Sawaya *et al.* (1986) حيث وجد أن نسبة الزيت في بذور الحنظل الخام ٢٦,٦٠٪، أما في بذور الحنظل المجهزة في المعمل و المجهزة بالطريقة التقليدية في هذه الدراسة فكان ٥٠,٤٤، ٥٣,٠٪ على الترتيب وكانت هناك فروق معنوية بين جميع العينات، ونجد أن هذه القيم متقاربة مع ما ذكره كل من (Duke, 1983، Gbenle & Onyekachi, 1995، Al-Khalifa, 1996، Oresanya *et al.*, 2001)، حيث تراوحت نسبة الزيت في لب بذور الحنظل في كل هذه الدراسات بين ٤٢,٠ - ٥٦,٥٠٪. كذلك يبين جدول (١) أن نسبة الرماد الكلي في بذور الحنظل الخام كانت ٢,١٠٪ أما عينة لب بذور الحنظل المجهزة في المعمل فاحتوت على ٤,٢١٪ رماد وهذا متوافق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) من أن لب بذور الحنظل الخام و لب البذور تحتوي على رماد بنسبة ٢,١، ٤,٥٪ على الترتيب، واحتوت العينة المجهزة بالطريقة التقليدية على ٥,١١٪ من وزنها رماداً. كما أثبتت الدراسة أن نسبة الألياف الخام في بذور الحنظل الخام كانت ٦١,٤٦٪، ١١,٤٪ في لب بذور الحنظل المجهز في المعمل و ٦,٠١٪ في لب بذور الحنظل المجهزة بالطريقة التقليدية وهناك اختلافات عند مستوى معنوية ٥٪ وهذا الاختلاف قد يرجع إلى أن عينة البذور الخام عبارة عن بذور كاملة احتوت على اللب والقشرة أما البذور المجهزة في المعمل فهي تشكل اللب مع احتوائها على ١,٥ - ٢٪ من وزنها قشوراً تسربت أثناء إعداد العينة بينما العينة المجهزة بالطريقة التقليدية فهي تشكل لب البذور وخالية من القشرة. كما بينت الدراسة أيضا أن المستخلص الخالي من النيتروجين في بذور الحنظل الخام كان ٢,٩٤٪، في بذور الحنظل المجهزة في المعمل ٢,٤٦٪ وفي بذور الحنظل المجهزة بالطريقة التقليدية ٢,٧٢ ٪. و نجده أقل مما ذكره Sawaya *et al.* (1986) من أن نسبة المستخلص الخالي من النيتروجين في بذور الحنظل الخام، دقيق بذور الحنظل ولب بذور الحنظل كانت ٤,٩، ٦,٧، ١٠,٣٪ على الترتيب.

العناصر المعدنية

تشير البيانات في الجدول (٢) إلى محتوى العناصر المعدنية في بذور الحنظل الخام، ولب بذور الحنظل المجهز في المعمل والمجهز بالطريقة التقليدية. نلاحظ بصفة عامة أن بذور الحنظل تحتوي على كميات جيدة من البوتاسيوم، الفوسفور، الماغنسيوم، الحديد وهذا متوافق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) بينما ذكر Olaof *et al.* (1994) أن محتوى العناصر المعدنية في بذور الحنظل منخفض عند مقارنتها بغيرها من البذور الزيتية، و نجد أن لب بذور الحنظل ترتفع فيه نسبة العناصر المعدنية بالمقارنة مع بذور الحنظل الخام وهذا قد يرجع إلى إزالة الألياف حيث يؤدى ارتفاع نسبة الألياف في البذور الخام إلي تخفيف كل المكونات الأخرى.

القيمة التغذوية

يبين الجدول (٣) تركيب الأحماض الأمينية لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية، نجد من النتائج أنه هناك اختلافات بسيطة في تركيب الأحماض الأمينية لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية، كانت الأحماض الأمينية السائدة في كل العينات هي الجلوتاميك و الأرجنين والأسبارتيك وكانت نسبتها تتراوح بين ١٩,٦٨-٢٠,٠٣، ١٢,٨٠-١٣,٠، ٨,٤٩-٨,٧٢٪ على الترتيب، وعند مقارنتها مع النموذج المرجعي لمنظمة الأغذية والزراعة و منظمة الصحة العالمية/FAO WHO (1973) فنجدها غنية بالايزوليوسين والليوسين

جدول ٢: محتوى العناصر المعدنية في بذور الحنظل الخام، واللب المجهز في المعمل والمجهز بالطريقة التقليدية (ملجم/١٠٠جم) على أساس الوزن الجاف

العنصر المعدني	البذور الخام	البذور المجهزة في المعمل	البذور المجهزة بالطريقة التقليدية
الصوديوم (Na)	٧٧,٣٠	١٠٨,٤٣	١١٣,٢١
البوتاسيوم (K)	٣٢٤,٠٠	٤٢٩,٠٠	٥٣٥,٠٠
الكالسيوم (Ca)	١٢,٥٤	١٧,٩١	٢٣,٤٥
الفوسفور (P)	١١٥,٠٣	١٦٠,٣٤	١٨٩,٢٢
الماغنسيوم (Mg)	٤٨,٧١	٦٩,٣٣	٨٥,٤٠
الزنك (Zn)	١,٥٦	٢,٤٧	٣,١١
الحديد (Fe)	٣,٨١	٥,٥٥	٧,٦٧
النحاس (Cu)	٠,٢٣	٠,٤٦	٠,٧٨
المنجنيز (Mn)	٠,٠١	٠,٠٤	٠,٠٧

جدول ٣: تركيب الأحماض الأمينية لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية (جم حمض أميني/١٠٠ جم بروتين)

الحمض الأميني	دقيق بذور الحنظل			FAO/WHO (1973)
	الخام	المجهزة في المعمل	المجهزة بالطريقة التقليدية	
ليسين	٣,٦٠	٣,٥٤	٣,٤٦	٥,٥
ثريونين	٣,٧٢	٤,١٦	٣,٦٩	٤,٠
فالين	٣,٩٣	٣,٩٢	٣,٨٠	٥,٠
مثيونين	١,٨٤	١,٦٠	١,٥٢	٣,٥
ايزوليوسين	٤,١٩	٤,٠٥	٣,٩٦	٤,٠
ليوسين	٧,٢٦	٦,٩٣	٦,٧٨	٧,٠
فينايل الانين	٥,٦٣	٥,٧٠	٥,٥٢	٦,٠
تربتوفان	١,٢١	١,٣٠	١,٣١	١,٠
الأسبارتيك	٨,٧٢	٨,٦٥	٨,٤٩	
الجلوتاميك	٢٠,٠٣	١٩,٩١	١٩,٦٨	
سيرين	٤,٤٣	٤,٢٦	٤,٢٣	
برولين	٣,٨٥	٣,٦٨	٣,٥٤	
الانين	٤,٢٦	٤,٣٥	٤,١٢	
تيروسين	١,٧٩	٢,٠	١,٩٠	
هيستيدين	٢,١٧	٢,٢٠	٢,٠	
أرجنين	١٢,٩١	١٣,٠	١٢,٨٠	
جليسين	٦,١٤	٥,٨٤	٥,٩١	

أما مجموع الأحماض الأمينية العطرية فنجده مرتفعاً حيث كان ٧,٤٢، ٧,٧٠، ٧,٤٢، ٦,٠جم حمض أميني/ ١٠٠ جم بروتين لدقيق بذور الحنظل الخام، ودقيق بذور الحنظل المجهزة في المعمل والمجهزة بالطريقة التقليدية (FAO/WHO, 1973) على الترتيب. بينما نجد أن بروتين بذور الحنظل فقير بالأحماض الأمينية الكبريتية عند مقارنتها بالنموذج المرجعي حيث كانت ١,٨٤، ١,٦٠، ١,٥٢، ٣,٥ جم حمض أميني/١٠٠ جم بروتين بالنسبة لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل، والمجهزة بالطريقة التقليدية والنموذج المرجعي لـ FAO/WHO (1973) على الترتيب. وهذا غير متوافق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) حيث ذكر أن دقيق بذور الحنظل يحتوي ٥,٥ جم أحماض أمينية كبريتية/١٠٠ جم بروتين.

بالنسبة للحمض الأميني الليسين في دقيق العينات الثلاث كان منخفضاً عما ورد في النموذج المرجعي وهذا متوافق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) حيث وجد أن محتوى الليسين في دقيق بذور الحنظل ٣,٦ جم/١٠٠ جم بروتين. بينما نجد أن الترتبوفان كان مرتفعاً مقارنة بالنموذج المرجعي حيث كان ١,٢١، ١,٣٠، ١,٣١، ١,٠ جم/١٠٠ جم بروتين بالنسبة لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل، والمجهزة بالطريقة التقليدية والنموذج المرجعي لـ FAO/WHO (1973) على الترتيب، و لوحظ أن المعاملات التي أجريت على البذور أدت إلى تغيير بسيط في تركيب الأحماض الأمينية وهذا متفق مع ما ذكره Khalil & Mansour (1995) حيث وجدا أن الأحماض الأمينية الأساسية لا تتأثر بمثل تلك المعاملات الحرارية وكذا الإنبات.

يوضح جدول (٤) القيمة التغذوية لدقيق بذور الحنظل الخام والمجهزة في المعمل بالطريقة التقليدية. يتضح من النتائج أن الرقم الكيماوي لدقيق بذور الحنظل الخام كان ٦٥,٤٥٪ وهذا يتفق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) بينما كان الرقم الكيماوي لدقيق لب بذور الحنظل المجهزة في المعمل بالطريقة التقليدية ٦٤,٣٦، ٦٢,٩٩٪ على الترتيب. وكان الحمض الأميني الحدي الأول لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل بالطريقة التقليدية هو الليسين وهذا يتفق مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986). وكان معدل كفاءة البروتين لدقيق بذور الحنظل الخام، ولدقيق لب بذور الحنظل المجهز في المعمل والمجهز بالطريقة التقليدية ٣,٨١ ، ٣,٦٧، ٣,٦٠٪ على الترتيب ونجدها أعلى مما ذكره Sawaya *et al.* (1986) من أن معدل كفاءة البروتين لبذور الحنظل ١,٨٥٪. و كانت الهضمية المعملية للبروتين بالنسبة لدقيق بذور الحنظل الخام، المجهزة في المعمل بالطريقة التقليدية ٧٣,٢٠، ٨٠,٨، ٨٨,١٪ على الترتيب وكانت متقاربة مع ما ذكره Sawaya *et al.* (1986) حيث وجد أن الهضمية المعملية لدقيق لب بذور الحنظل الخام كانت ٧٥,٩٪، وقد ترجع هذه الزيادة في هضمية البروتين بالنسبة لدقيق البذور المجهزة بالطريقة التقليدية عن تلك المجهزة في المعمل عن البذور الخام إلى دنترة البروتينات و/أو تحطم بعض المثبطات الإنزيمية (Khalil & Mansour, 1995)، حيث أن العينة التقليدية تم تعرضها إلى حرارة الطبخ وكذلك تم تجفيفها بالشمس في حين أن العينة المعملية تم استخدام حرارة لإعدادها في حدود ٤٠ درجة مئوية فقط.

جدول ٤: القيمة التغذوية لدقيق بذور الحنظل الخام ،ودقيق لب البذور المجهزة في المعمل و المجهزة بالطريقة التقليدية

دقيق بذور الحنظل	الرقم الكيميائي (٪)	الحمض ألأميني الحدي الأول	معدل كفاءة البروتين	الهضمية المعملية للبروتين (٪)
الخام	٦٥,٤٥	ليسين	٣,٨١	٧٣,٢
المجهزة في المعمل	٦٤,٣٦	ليسين	٣,٦٧	٨٠,٨
المجهزة بالطريقة التقليدية	٦٢,٩١	ليسين	٣,٦٠	٨٨,١

ence to cereals. J. Sci. Food Agric., **18**: 381 -384.

Moore, S. & Stein, W.H. **1963**. Chromatographic determination of amino acids by the use of automatic recording equipment. In: Methods in Enzymology, Colowick SP and Kaplan NO. (Eds.). Vol. **6**, New York: Academic Press. p. 860 .

Ng,T.J. **1993**. New opportunities in the cucurbitaceae. In: Janick, J. and Simon J.E. (Eds.), New Crops. Wiley, New York. p. 538.

Olaof , O., Adeyemi, F.O. & Adediran, G.O. **1994**. Amino acid and mineral composition and functional properties of some oil sees. J Agric. Food Chem., **42**: 878-881.

Oresanya, M.O., Ebuech, O., Aitezetmuller, K. & Kolosho, O.A. **2001**. Extraction and characterization of *Citrullus colocynthis* seed oil. Nigerian J. Nat. Prod. and Med. **4**: 76-79.

Palevitch, D. & Yaniv, Z. **1991**. Medicinal plants of the holyland. Tamus Modan Press. Tel. Aviv. p. 56.

Sawaya, W.N., Daghir, N.J. & Khan, P. **1986**. Citrullus colocynthis seeds as a potential source of protein for food and feed. J. Agric. Food Chem., **34**: 285-288.

Salgo, A., Ganzler, K., Jecsai, J. **1985**. Simple enzymic method for predication of plant protein digestibility. In: Amino Acid Composition and Biological Value of Cereal Protein. Lasztity R., Hidvegi M. (Eds.). Reidal Publ Co Dordrecht. p. 331 .

Whitaker,T.W., & Davis, G.N. **1962**. Cucurbitaceae. Inter Science Publishers. Inc., New York. p. 66.

Zohary, M. **1982**. Plants of the Bible. Cambridge University Press. Cambridge. p. 21.

المراجـــع

Al-Khalifa, A.S. **1996**. Physicochemical characteristics, fatty acid composition and lipoxygenase activity of crude pumpkin and melon seed oils. J. Agric Food Chem., **44**: 964-968.

Alsmeyer, R.H., Cunningham, A.E. & Happich, M.L. **1974**. Equations predict PER from amino acid analysis. Food Technol., **28**: 34-37.

AOAC, **1997**. Association of Official Analytical Chemists (16th eds.). Washington, DC. USA.

Cochran,W.G., Cox, G.M. & Celer, P. **1957**. Experimental Designs. 2nd eds. John Wiley and Sons. Inc. New York.

Duke, J.A. **1983**. Handbook of Energy Crops. Wiley, New York.

FAO/WHO, **1973**. Energy and Protein Requirements. Report of FAO Nutritional Meeting Series, No. **52**, FAO. Rome.

Gbenle, G.O. & Onyekachi, C.N. **1995**. Comparative studies on the functional properties of the proteins of some Nigerian oil seeds: groundnut, soybean and two varieties of melon seeds. Tropical Sci., **35**:150 -154.

Jack,W.P., Berry, J.W. & Kennedy, M.J. **1972**. Oil composition of some oil seeds. Food Chem., **30**: 83-87.

Khalil, A.H. & Mansour, E.H. **1995**. The effect of cooking, autoclaving and germination on the nutritional quality of faba beans. Food Chem. **54**:177-179.

Mannan, A., Farooqi, A.J., Ahmed, I. & Asif, M. **1986**. Studies on minor seed oils VII. Fette Seifen Anstrichittel, **88**: 301-304.

Miller, E.L. **1967**. Determination of tryptophan content of feeding stuffs with particular refer-

Gross Composition, Mineral Content and Nutritional Value of Colocynth Fruit Seeds

El Fergani, S.O.* & Rajaa H. Buatig

Food Sci. Dept. Fac. Agric., Omar Al-Mokhtar Univ., Al- Baida، Libya.

ABSTRACT

Colocynth seeds pulp contains high concentration of protein (31.49-33.16%) and lipid (50.44-53.0%) and it was found that the peeling process led to increase the concentration of protein and lipids. It was found that the seeds contain a considerable amount of potasuim (324 -535mg /100g), phosphorus (115.3 - 189.22mg/ 100g) ,and iron (3.81-7.67mg/ 100g). The protein of colonynth seeds was found to be rich in its content of the following amino acids: isoleusine, leusine and tryptophan (3.96-4.19), (6.78-7.26) and (1.21 -1.31) g /100g protein, respectively, as compared to the standard sample recommended by FAO and WHO (1973). It was also found, that the treatments applied in the present study had led to very minor changes in the amino acid content and lysine was found to be the limiting amino acid for all the samples (raw seeds, laboratory prepared seed pulp ,and the traditionally prepared seed pulp) and the chemical score for the samples were 65.45, 64.36, and 62.99, respectively. The effeciency rate of the proteins for the raw seeds ,the labratory prepare seeds and the traditionally prepared seeds were 3.81, 3.67 and 3.60, respectively. On the other hand, labratory digestable values for the protein were 73.20, 80.8 and 88.1%, respectively.

Keywords: colocynth seeds, Citrullus colocynthis* (L.) *schrad, protein, fat, amino acids, potassium, phosphorus, iron.

* P.O. Box: 919, Al-Baida, Libya