دراسة كيميائية حيوية على مكونات لب بذور المشمش

محمد علي قاسم*

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v12i1.541

الملخـــــص

في هذا البحث تم دراسة التركيب الكيميائي لمصدر نباتي غير تقليدي هو لب بذور المشـــمش وقد اتضح من هذه الدراسة وجود العديد من المركبات الكيميائية الهامة التي يمكن الاســـتفادة منـــها في مجالات عديدة غذائية ودوائية وصناعية مختلفة وأهم هذه المركبات هي البروتينات ، فقد وجدنا أن هـــذه الأنوية (اللب) تحتوى على نسبة عالية من البروتين تصل إلى حوالي 26.3 % من الوزن الجاف ، وبدراسة هذه البروتينات وجد أنها تحتوى على كل الأحماض الأمينية الأساسية ومعظم الأحمـــاض الأمينيـــة غـــير الأساسية ، وتمثل الأحماض الأمينية الأساسية نسبة 34.3% من نسبة الأحماض الأمينية الكلية للـــبروتين ، وكانت نسبة الحمض الأميني الأيزوليوسين هي النسبة الأكثر ارتفاعا يليها الليوسين في الأحماض الأمينيـــة الأساسية أما في الأحماض الأمينية غير الأساسية فكانت أعلى نسبة للجلوتاميك يليه الأرجنين، كمـــا تم تقدير القيمة البيولوجية لهذا البروتين وكذلك نسبة Protein efficiency ratio ووجد أنهـــا ذات قيمـــة مرتفعة ، كما تم معرفة توزيع البروتينات الموجودة ونسبتها وقد وجد أن أعلى مكون في هذه البروتينـــات هو الألبومين يليه الجلوبيولين ثم البرولامين ثم الجلوتيلين ، وتم معرفة تأثير الرقم الهيدروجيني على ذوبانيـــة هذه البروتينات وكانت درجة الذوبانية في الوسط القلوي حتى رقم هيدروجيني 9 أعلـــى مـــن الـــتي تم تسجيلها عند الرقم المتعادل وكانت أقل درجة ذوبانية للبروتين عند رقم هيدروجيني 4.5 وهـــى نقطـــة التعادل الكهربي والتي يكون عندها أغلب الأحماض الأمينية في الشكل الأيوني المتعادل . وتم تقدير الـــوزن الجزيئي وفصل البروتين باستخدام الفصل الكهربي بطريقة SDS-PAGE وتراوحت الأوزان الجزيئية لهذه البروتينات من 5 – 80 كيلودالتون ، كما تم تقدير الرقم الكيميائي للأحماض الأمينية الأساســـية طبقـــا لنسب منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة (FAW/WHO, 1973). أمـــا بـــاقي المكونـــات

* قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص.ب. 199 .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

الكيميائية فتتمثل في الزيت الخام ووجدت نسبته 48% ، الكربوهيدرات 13.9% ، نسبة الألياف الخام 2.5% ، نسبة الرماد 3% وذلك نسبة إلى الوزن الجاف. كما تم تقدير العناصر المعدنية في هذه الأنوية خاصة البوتاسيوم ، الكالسيوم ، الصوديوم ، الماغنسيوم وكذلك الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس ووجدت بنسب مرتفعة خاصة البوتاسيوم والحديد والمنجنيز.

المقدمة

تعتبر البروتينات من أهم الجزيئات الحيوية Biomolecules وأوسعها انتشارا وتنوعا وتوجد في الخلايا النباتية والحيوانية ولها وظائف عديدة ومتنوعة ، وفى هذه الدراسة تم فصل وتوصيف وتقييم بروتينات نباتية مستخلصة من نواة حجرية هي نواة بذرة المشمش (Prunus armeniaca) ولعل اختيار هذا المصدر له سبب اقتصادي حيث أن هذه البذور تترك ولا يستفاد منها وكذلك لأن أكثر البروتينات النباتية المعروفة الأخرى قد تم بحثها مرات عديدة ، وبذلك نكون قد ألقينا الضوء على مصدر غير تقليدي جديد لمثل هذه المركبات الهامة ، وكذلك باقي المكونات الكيميائية الموجودة فى هذه الأنوية .

ولقد زاد الاهتمام فى الآونة الأخيرة بدراسة المصادر البديلة فى مجالي الغذاء والدواء وبعض الصناعات الهامة الأخرى (El-Shafei et al. 1986, Abd –El-Samei et al. 1986, Lasztity et al. 1986, Hassan 1991, Jung et al. 1998 and Mutlu et al. 1999) وقد كان من أسباب ذلك تزايد النمو السكاني وتسارع التطور الصناعي وقلة ونقص الموارد المتاحة (Sen, 1993 Hardin, 1993, Zello et al. 1992, Conner et al. 1996, Jordan and Cronan 1997 and Jansch et al. 1996) . إن أول خطوة للاستفادة من هذه الأنوية هو فصل النواة عن الغلاف الخارجي الصلب ، ويمكن الاستفادة من كل مكونات هذه البذور حتى الغلاف الخارجي الصلب يمكن أن يستخدم فى إنتاج ألواح لدائن معينة Plastic Panel Production (Stavrakellis, 1988) كما يمكن استخدامها فى إدمصاص بعض العناصر الثقيلة من الماء مثل الكادميوم (Azab and Peterson, 1989) .

وتمثل النواة حوالي 35% من حجم البذرة وحوالي 5% من حجم الثمرة الكاملة وتبلغ نسبة الزيت بها حوالي 33% من نسبة مكوناتها (Morsi et al. 1975) .

وتضمنت الدراسة النقاط التالية :

- التحليل الكيميائي الكامل لمكونات لب بذور المشمش .
- فصل البروتينات وتقدير القيمة البيولوجية لها.
- التعرف على مكونات البروتينات من الأحماض الأمينية وتوضيح نسبة كل حمض.

- التفريد الكهربي لهذه البروتينات وتقدير الوزن الجزيئي لها .
- التعرف على أجزاء البروتين وتوزيعها ونوعيتها وتأثير الرقم الهيدروجيني على درجة ذوبانيتها .

المواد وطرق البحث

تم الحصول على بذور المشمش ثم التخلص من الغلاف الخارجي الصلب والحصول على اللب (النواة) وتم تجانسها ثم التخلص من المادة المرة Bitterness بالطريقة التي أوضحها (Morsi et al. 1975) حيث يتم نقع الأنوية فى ماء عادى بحيث يغطيها تماما بالماء ويتم تغيير الماء كل ساعة وذلك لمدة 48 ساعة ثم بعد ذلك يتم تجميع الأنوية وتجفيفها هوائيا ثم طحنها والحصول عليها فى صورة Powder وتجرى عليها التقديرات الكيميائية التالية :

1- تقدير الرطوبة : توضع كمية صغيرة من العينة فى فرن على درجة حرارة 102 درجة مئوية لمدة 6 ساعات فى أطباق رطوبة حتى ثبات الوزن ثم تقدر الرطوبة طبقا لطريقة (AOAC, 1980).

2- تجهيز عينات مترعة الزيت Defatted samples باستخدام Ice-Cold acetone كمذيب عضوي لاستخلاص الزيت ثم يتم تجفيف العينات هوائياً وحفظها فى عبوات بلاستيكية خاصة عند 4 درجة مئوية لحين الاستخدام . مع ملاحظة أنه يتم إجراء التحليل الكيميائي باستخدام مواد كيميائية عالية النقاوة وتكرر كل تجربة مرتين على الأقل للتأكد من النتائج وتستخدم أجهزة تحليل ذات كفاءة عالية.

3- استخلاص الزيت بجهاز سوكسليت واستخدام مذيب عضوى مناسب هو الإيثر البترولى (درجة الغليان 60-80 درجة مئوية) وذلك طبقا لطريقة (AOAC, 1980) .

4- تقدير الألياف الخام باستخدام محلول ثلاثى كلورو حمض الخليك 60% وحمض النيتريك المركز وكحول الإيثانول وإيثر البترول طبقا لطريقة (AOAC, 1980).

5- تقدير محتوى العناصر المعدنية باستخدام جهاز Atomic absorption spectrophotometer .

6- يتم تقدير البروتين باستخدام طريقة كلدال وتم حساب نسبة البروتين باستخدام المعامل 6.25 .

7- تقدير الأحماض الأمينية الكلية : تم أخذ عينة 0.1 جم مترعة الزيت وتم تحليلها مائيا بواسطة 10 مل من حامض الهيدروكلوريك 6 عيارى فى أنابيب محكمة لمدة 24 ساعة على درجة حرارة

110 ْم ، بعد التحليل المائي تم التخلص من الزيادة من الحامض ، والمتبقي تم إذابته فى محلول منظم الستريت عند رقم هيدروجيني 2.2 وتم الترشيح للتخلص من أى مادة غير ذائبة ، المحلول الرائق تم أخذ 30 ميكروليتر منه ووضعها فى جهاز تحليل الأحماض الأمينية (Amino acid analyzer model 120) أما الحمض الأميني التربتوفان فتم تقديره طبقا لطريقة (Blauth et al. 1963) بواسطة التحليل المائى القلوى واستخدام دليل الفينول فيثالين .

فصل مكونات البروتين: تم استخدام طرقة (Abd el-Aal et al. 1986) مع إجراء بعض التعديل عليها ، ولإستخلاص مكونات البروتين نوضح المخطط التالى :

8- تقدير البروتين الخام بواسطة طريقة البيوريت Biuret method وذلك طبقا للطريقة التى أوضحها (Gornall et al. 1949) .

9- تقدير الرقم الكيميائى للأحماض الأمينية الأساسية وذلك باستخدام نسب ومقاييس منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO/WHO, 1973) .

إجراء الفصل الكهربى للبروتينات Electrophresis حيث يتم معرفة الوزن الجزيئى للبروتينات وتنقيتها بواسطة استخدام Poly acrylamide gel electrophoresis وذلك طبقا للطريقة التى وضحها (Loening, 1967) .

النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج التحليل الكيميائى لعينات لب البذور الموضحة فى الجدول رقم (1) أن نسبة الرطوبة وصلت إلى 6.60 % ، الزيت الخام بلغت نسبته 48 % كنسبة مئوية من الوزن الجاف ، وكذلك نسبة البروتين الخام وصلت إلى 26.30% وبلغت نسبة الألياف الخام 2.5 % ونسبة الرماد 3 % وبلغت نسبة الكربوهيدرات 13.9 % ، وكانت أعلى نسب من العناصر المعدنية هى نسبة البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم على التوالى ، ومن المعروف أن هذه العناصر لها العديد من الوظائف الحيوية والفسيولوجية الهامة أما العناصر الصغرى فكانت أعلى نسبة هى الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس على التوالى ، ومن المعروف أن هذه العناصر هامة وضرورية لعمل العديد من الإنزيمات داخل جسم الكائن الحى ، ويوضح هذه النسب جدول رقم (1) ، (2) .

أما جدول رقم (3) فيوضح مكونات الأحماض الأمينية فى البروتينات ونسبها ويتضح أن أعلى النسب كانت للحمض الأمينى الأيزوليوسين يليه الفالين ثم الليوسين هذا بالنسبة للأحماض الأمينية الأساسية وفى الأحماض الأمينية غير الأساسية كانت أعلى قيمة للحمض الأمينى الجلوتاميك يليه الأرجينين ثم الأسبارتيك ويعرض الجدول رقم (4) الرقم الكيميائى للأحماض الأمينية الأساسية بإستعمال القيم المقترحة من قبل منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة ونلاحظ إرتفاع قيم الأحماض الأمينية الموجودة فى بروتينات أنوية هذه البذور ويعرض الجدول رقم (5) قيم B.V , P.E.R وهى قيم جيدة إلى حد كبير ، ويوضح الجدول رقم (6) نسبة مكونات البروتين ويتضح أن المكون الأساس هو الألبيومين ونسبته 57 % يليه الجلوبيولين ونسبته 18% ثم البرولامين ونسبته 14% ثم الجلوتيلين ونسبته 11% من النسبة المئوية الكلية للبروتين .

ويعرض شكل رقم (1) تأثير درجة pH على ذوبانية البروتين ومنه نلاحظ أن أعلى

قيمة ذوبانية كانت عند درجة pH = 9 ونقطة التعادل الكهربى وهى أقل درجة ذوبان عند درجة pH = 4.5 .

ومن خلال هذا العرض والتحليل للنتائج يتضح لنا أهمية هذه الأنوية لإحتوائها على العديد من المركبات الهامة خاصة البروتين الذى تبين من دراسته إحتوائه على كافة الأحماض الأمينية الأساسية ومعظم الأحماض الأمينية غير الأساسية وهو ذو نوعية جيدة وذو قيمة عالية بحيث يمكن الإستفادة منه فى مجالات عديدة كذلك العناصر المعدنية والزيت الخام وكافة المركبات الكيميائية التى تم عرضها والتى يمكن أن نستفيد منها فى مجال الكيمياء الحيوية أو فى مجالات التصنيع المختلفة الغذائية والدوائية وغير ذلك .

جدول 1 التركيب الكيميائي لأنوية البذور

المكونات	النسبة المئوية (جم / 100 جم مادة جافة)
الرطوبة	6.60
الزيت الخام	48.00
البروتين الخام	26.30
الألياف الخام	2.50
الرماد	3.00
الكربوهيدرات	13.90
نسبة الكربوهيدرات/ البروتين	0.45
نسبة البروتين / الزيت	0.52

جدول 2 محتوى العناصر المختلفة الموجودة فى أنوية البذور

العناصر الكبرى	النسبة بالجرام لكل 100 جم (وزن جافة)
النيتروجين	4.50
البوتاسيوم	1.10
الصوديوم	0.53
الكالسيوم	0.23
الماغنسيوم	0.19
العناصر الصغرى	**النسبة جزء فى المليون ppm**
الحديد	501.11
المنجنيز	50.51
الزنك	39.66
النحاس	16.55

جدول 3 محتوى الأحماض الأمينية لعينة متروعة الزيت فى لب البذور (جم / 16 جم نيتروجين)

الأحماض الأمينية الأساسية	النسبة
Isoleucine	8.50
Leucine	4.51
Lysine	2.65
Methionine	0.09
Histidine	2.74
Phenylalanine	3.53
Valine	4.90
Threonine	2.94
Tryptophan	1.86
إجمالى الأحماض الأمينية الأساسية TEAA	33.92
الأحماض الأمينية غير الأساسية	
Alanine	4.90
Arginine	9.90
Aspartic acid	7.84
Glutamic acid	22.64
Glycine	6.86
Cystine	0.098
Proline	1.86
Serine	3.23
Tyrosine	1.96
إجمالى الأحماض الأمينية غير الأساسية	57.33
الأحماض الأمينية الكلية TAA	91.248
نسبة الأحماض الأساسية إلى الكلية	%37.17

جدول 4 الرقم الكيميائى للأحماض الأمينية الأساسية باستخدام النسب القياسية لمنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة (FAO/WHO, 1973)

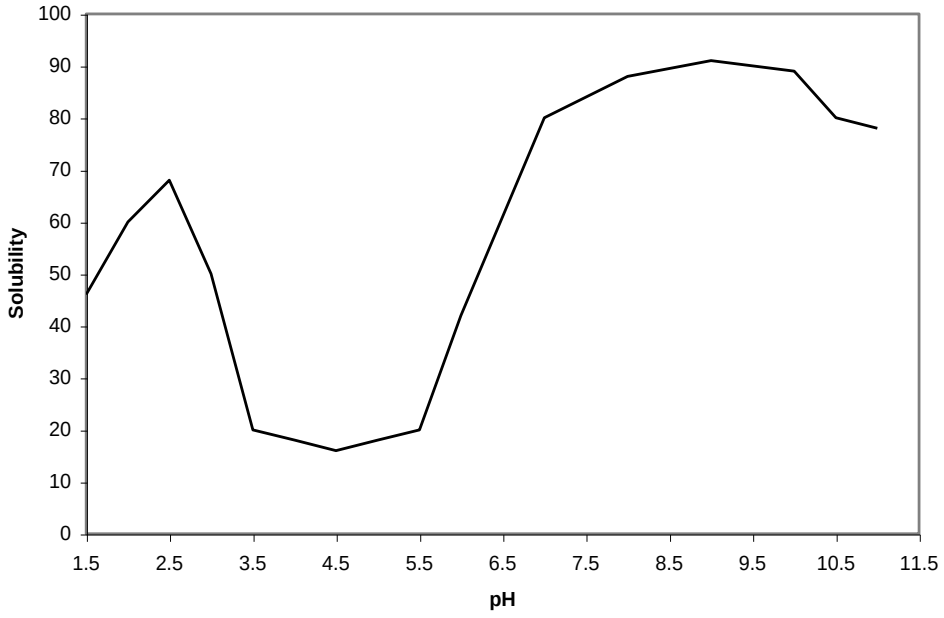
الأحماض الأمينية	(FAO/WHO, 1973) g amino acid/100 g protein	Chemical Score
Isoleucine	4.0	212.50
Leucine	7.0	64.42
Lysine	5.5	48.18
Methionine Cystine	3.5	5.37
Phenylalanine Tyrosine	6.0	91.5
Threonine	4.0	62.25
Valine	5.0	98.0
Tryptophan	1.0	210.0

جدول 5 القيم البيولوجية (B.V) ونسبة فعالية البروتين (P.E.R)

البروتين	B. V	P.E.R
بروتين نواة بذرة المشمش	32.21	1.33

جدول 6 نسبة مكونات بروتين الأنوية

المكون	نسبة البروتين %
ألبومين	57
جلوبيولين	18
برولامين	14
جلوتيلين	11



شكل 1 تأثير الرقم الهيدروجيني على ذوبانية البروتين

Biochemical study on the constituents of apricot seed kernels

Mohammed Ali Kassem*

Abstract

The main Objectives of this study are: (1) Investigated that the major chemical composition of the apricot kernels to show to what such wastes might be used in edible consumptions, (2) Isolation, characterization and evaluation of its proteins. We found that apricot kernels contained higher level of protein (26.3 %). The essential amino acids comprise (34.3%) of the total amino acids, isoleucine was the most predominant one followed by valine. The chemical scores of essential amino acids and protein efficiency ratio (PER) were also determined. The Distribution of extracted protein showed a wide range of variation among the fractions, the albumins represent the highest proportion of the extracted proteins followed by globulins, prolamins and glutelins. The solubility at alkaline pH, up to 9 was higher than that recorded at neutral pH, the minimum solubilities of the proteins concentrates were between pH 4 and 5 which indicate the proximity of these pH values to the isolelectric point, where most of the amino acids could exist in the Zwitter ionic form.

The other constituents are carbohydrate (13.9%), crude fiber (2.5 %), ash (3%) and crude oil (48%). Determination of minerals indicated that there are higher level of K, Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu in apricot kernel samples.

* Department of Chemistry, Omar Al-Mukhtar University, El-Beida – Libya.

المراجـــــع

Abd El-Aal, M.H.A.; Hamza, M.A. and Rahma, E.H. (1986): In vitro digestibility, physicochemical and functional properties of apricot kernel proteins. Food Chem., 19:197-211.

Abd El-Samei, M.B.; Khalil, M.K.M.; Rahma, E.H. (1986); Apricot kernel oil: characterization, chemical composition and utilization is some backed products. Food Chem., 19:287-298.

AOAC Official Methods of Analytical, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, 1980, pp. 506-510.

Azab, M.S. and Pterson, P.J. (1989): The removal of cadium from water by the use of biological sorbents. Water Sci. Technol., 21: 1705-1706.

Blauth, O.J.; Charezinski, M. and Berbec, H. (1963): A new rapid method for determining tryptophan. Anal. Biochem., 6, 29.

Conner, M., Krell, T. And Lindsay, J. G. (1996) : Planta 200, 195-202.

El-Shafei, M.A.; Abd El-Samei, M.A. and Lasztity, R. (1986) mango waste stone kernels as a new non-conventional protein source. Minia J. Agric. Res&Dev., 8: 429-435.

FAO/WHO (1973): energy and protein requirements. WHO Tech. Report No. 552; FAO Nutr. Meeting. Report Serv., 52, FAO/WHO, Geneva, Switzerland.

Gornall, A.G.; Bardawill, C.T. and David, M.M. (1949): Determination of serum protein by means of the biuret reaction. J. Biol. Chem., 177: 751-766.

Hardin, G. (1993): Living within limits: Ecology, economics and population taboos. Oxford Univ. Press, Oxford, England.

Hassan, M.Sh (1991): Evaluation of apricot kernel as a new protein source. Minia J. Agric. Res. Dev., 13: 1472-1483.

Jansch, L., Kruft, V., Schmitz, U. K. And Braun, H.P. (1996): Planta J. 9, 357-368.

Jordan, S. W. And Cronan, Jr. J. E. (1997): J. Biol. Chem. 272, 17903-17906.

Jung, R., Scott, M. P. Nam, Y. –W., Bemaan, T. W., Bassuner, R., Saalbach, L., Muntz, K. And Nietsen, N. C. (1998): Plant Cell 10, 343-357.

Lasztity, R.; Abd El-Samei, M.B. and El-Shafei, M.A. (1986): biochemical studies on some non-conventional source of protein, tomato seeds, peels and molasses. Die Nahrung, 30: 615-620.

Loening, U.E. (1967): Fractionation of high molecular weight ribonucleic acid by poly acrylamide gel electrophoresis. Biochem. J., 102: 251-257.

Morsi, K.S.; El-Wakeil, F. A. and Hallabo, S.A. (1975): Biological evaluation of apricot kernel cake. Egypt. J. Food Sci., No. 1-2, 7-15.

Mutlu, A., Chen, X., Reddy, S. And Gal, S. (1999) : Seed Sci. Res. 9, 75-84.

Sen, A. (1993): The economics of life and death. Sci. Am., 40-47.

Stavrakellis, P. (1988): Plastic composites fruit kernels or shells and/or marble chips. Patent: European patent Application 87/600009, pp.5.

Zello, G. A.; Telch, J.; Clarke, R.; Ball, R.O.; Pencharz, P.B. (1992): Reexamination of protein requirements in adult male humans by endproduct measurements of leucine and lysine metabolism. J. Nutr., 122: 1000-1008.