

الخصائص الوظيفية للمعزول البروتيني لبذور زهرة دوار الشمس المعدل بالطريقة

الفيزيائية

محمد عبد الله أحمد*¹، جمال إبراهيم الزوي²، ميلاد موسى عكاشه³، ومحمد علي مسعود⁴

^{1,2,3,4} قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا

*للمراسلة: moh.alshareef@sebhau.edu.ly

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تعديل خصائص معزول بذور زهرة دوار الشمس بتحويله بالطريقة الفيزيائية. معزول بروتين بذور زهرة دوار الشمس المحور فيزيائياً تم تحضيره بطريقة التسخين الرطبة، وتمت دراسة الخصائص الوظيفية له. ولقد بينت النتائج المتحصل عليها أن معزول بروتين بذور زهرة دوار الشمس المحور قد تحسنت بعض خصائصه الوظيفية. كان هناك ارتفاعاً ملحوظاً ($P \leq 0.05$) في ذوبانية معزول بروتين بذور زهرة دوار الشمس المحور مقارنة بمعزول البروتين الذي لم يُعرض للمعاملة عند نفس قيم الأس الهيدروجيني (pH) 3، 5، 7 و 8. وكان هناك تحسناً ملحوظاً في خصائص الرغوة، كما بينت النتائج تحسناً معنوياً ($P \leq 0.05$) في خصائص امتصاص الماء والزيت.

الكلمات المفتاحية: معزول بروتينات زهرة دوار الشمس، التحويل، الطريقة الفيزيائية، الخصائص الوظيفية.

المقدمة

يعود دوار الشمس *Helianthus annuus* إلى العائلة المركبة، وتعد بذوره من المحاصيل الزيتية المهمة التي تأتي بعد بذور فول الصويا من حيث إنتاج الزيت، بينما تتقدم على الصويا من حيث نوعية زيتها، مما أدى إلى زيادة الطلب عليها، ويعد محصول عباد الشمس من المحاصيل التي اكتشفت مع اكتشاف العالم الجديد، وقد ساهم الرحالة الأسبان في نقله وزراعته في دول أوروبا ليجد

طريقه من ثم إلي دول العالم الأخرى (Chang, 2001). والروس هم أول من زرعه في أوروبا وهم الذين قاموا ببرامج التحسين لزيادة نسبة الزيت في الأصناف الروسية التي تصل فيها نسبة الزيت إلى 50% (Robinson & Carter, 1978). إن الصفات النوعية لأقراص وبذور زهرة دوار الشمس كقطر القرص ووزن البذور بالقرص ووزن الألف بذرة ونسبة الألباب والأغلفة بالبذور وامتلاء البذور والأقراص، تتأثر كثيراً بالصفات الوراثية وكذلك بالظروف المناخية (Robinson & Carter, 1978; Chang, 2001).

بذور دوار الشمس من المحاصيل الزيتية التي تحتوي على نسبة عالية من الزيت حيث تزيد نسبة الزيت فيها على 50%، كما تصل نسبة البروتين فيها إلى 17%، ولهذا فإنه من الممكن استخدام هذه البذور كمصدر للبروتين بعد استخلاص الزيت منها، خاصة وأن الكسبة الناتجة بعد استخلاص الزيت تصل نسبة البروتين فيها إلى 45% الشيء الذي يجعل منها مصدراً جيداً للبروتين (Консультационно-Учебный Центр, 2012).

إن الاستفادة من هذه البروتينات تتطلب معالجة الكسبة الناتجة بعد استخلاص الزيت من أجل خفض المحتويات غير المرغوب فيها كالبولي فينولات والسكريات الذائبة والدهون المتبقية التي تقلل من القيمة الغذائية والكيميائية للبروتينات، بالإضافة إلى الألياف التي يؤدي التخلص منها إلى إثراء المنتج النهائي من البروتين (Alshareef, 2018).

إن البروتينات مهمة في عمليات التصنيع الغذائي وتطوير المنتجات الغذائية لتأثيرها على الخصائص الوظيفية المختلفة التي يفضلها المستهلك. يعتبر التحويل بالطرق الكيميائية والفيزيائية والإنزيمية من التقنيات التي تستخدم لتحسين الخصائص الوظيفية، وإن معاملة البروتينات بالطريقة الفيزيائية يؤدي إلى تحلل البروتينات وبالتالي الحصول على ببتيدات صغيرة نتيجة للتحويل في التركيب الكيميائي للبروتين والغرض هو تحسين الخواص الوظيفية للمنتج وإمكانية استعماله في الصناعات الغذائية كمدمع لبعض الأغذية الفقيرة بالبروتينات (El-Adawy, 2000 and Hordur & Rasco, 2000).

لذا هدف هذا البحث إلى تحضير معزول بروتين بذور زهرة دوار الشمس والتحقق من التحويل بالطريقة الفيزيائية المتمثل في تعريضه للمعاملة الحرارية على خصائصه الوظيفية.

المواد وطرق العمل

المواد

بذور زهرة دوار الشمس

تم شراء بذور زهرة دوار الشمس من السوق المحلي بمدينة سبها. تمت إزالة القشور وتم جرش البذور باستخدام مطحنة كهربائية منزلية نوع Hommer ثم حفظت عند 5م° إلى حين الاستخدام.

الطرق

تحضير كسبة زهرة دوار الشمس

تم استخلاص الزيت من لب البذور المجروش بالهكسان في جهاز سوكسلت لمدة 9 ساعات حتى تم استخلاص الزيت بشكل كامل، ثم تركت العينة منزوعة الدهن في الهواء لمدة 4 ساعات للتخلص من بقايا الهكسان، ثم طحنت العينات منزوعة الدهن وحفظت في أكياس نايلون عند 5م° إلى حين الاستخدام.

تحضير معزول بروتين زهرة دوار الشمس

اتبعت طريقة Bautista وآخرين (1990) في عزل وتركيز البروتين وذلك بتجزئة كسبة بذور زهرة دوار الشمس بطريقة الترسيب/التعويم بإضافة 10:1 (وزن/حجم) كسبة بذور زهرة دوار الشمس إلى الماء المقطر وبأس هيدروجيني (pH7). تركت لمدة 20 دقيقة فتم الحصول على ثلاثة أجزاء، جزء علوي وهو عبارة عن أجزاء سيليلوزية طافية مثل الألياف حيث تمت إزالتها يدوياً، والجزء الثاني وهو عبارة عن المواد الذائبة مثل السكريات والبولي فينولات والتي تم التخلص منها بالترشيح تحت تفريغ، والجزء الثالث وهو راسب البروتينات، حيث أعيدت طريقة الترسيب/التعويم لهذا الجزء الأخير مرة أخرى باستخدام الايثانول بتركيز 20% في الماء المقطر ولمدة 20 دقيقة وذلك للتخلص من البولي فينول المتبقي ولزيادة تركيز البروتينات والتي تم جمعها وتجفيفها باستخدام فرن التجفيف عند درجة حرارة 45م°، ثم طحنت وحفظت في عبوات محكمة القفل ونظيفة إلى حين الاستعمال.

ولعزل البروتين تم اتباع طريقة الاستخلاص بالقلوي والترسيب بنقطة التعادل الكهربائي وذلك بمزج المركز البروتيني مع 0.25% محلول Na_2SO_3 (وزن/حجم) بأس هيدروجيني 10.0-10.5 ونسبة

10:1 (وزن/حجم)، وتم الاستخلاص بالتحريك لمدة ساعة بدرجة حرارة الغرفة 25°م باستخدام خلاط مغناطيسي، ثم أُجريت لها عملية طرد مركزي بسرعة 6000 g x لمدة 30 دقيقة، وتم الاستخلاص الإضافي الثاني بنصف حجم المحلول القلوي، وُجُمع الراشح في الخطوتين. عُدل الأس الهيدروجيني باستخدام حمض HCL 6 عياري إلى 4.3 (نقطة التعادل الكهربائي لبروتينات بذور زهرة دوار الشمس)، ثم أُجريت خطوة الطرد المركزي بسرعة 6000 g x لمدة 20 دقيقة، وغسل الراسب بماء مقطر أسه الهيدروجيني 4.3، وُجُمع البروتين وُجُف باستخدام فرن التجفيف عند درجة حرارة 45°م، ثم طحن وحفظ في عبوات محكمة القفل ونظيفة إلى حين الاستعمال.

المعاملة الحرارية للمعزول البروتيني

أُضيف 200 مل من الماء المقطر إلى 100 غم من المعزول البروتيني المحضر مسبقاً وعومل في حمام مائي بدرجة حرارة 80 ± 2 لمدة 30 دقيقة.

تقدير الخصائص الوظيفية

خصائص الرغوة

اتبعت طريقة Phillips وآخربن (1990) في تقدير قياس حجم الرغوة وثباتها لبروتينات بذور زهرة دوار الشمس إذ أخذ 2.3 غم من معزول بروتينات بذور زهرة دوار الشمس مع 35 مل من الماء المقطر ثم أُجريت لها عملية تسخين إلى درجة حرارة 60°م لمدة 15 دقيقة ثم تم خفق المعلق لمدة 15 ثانية باستخدام مازجة مختبرية كهربائية من نوع Phillips type HR 1190, Holand هولندية المنشأ، ومن ثم نقل المزيج إلى اسطوانة مدرجة سعة 100 مل وتمت قراءة حجم الرغوة. أما في حساب ثباتية الرغوة فقد حسب حجم الرغوة بعد 10، 20 و 30 دقيقة. وقدر حجم وثبات الرغوة عند الأس الهيدروجيني 7.5 و 8.0.

امتصاص الماء والزيت

اتبعت الطريقة الموصوفة من قبل Lin و Humbert (1974)، حيث أخذ 10 مل من الماء والزيت وأُضيف إليها 1 غم من معزول البروتين مع التحريك المستمر لمدة دقيقة واحدة مع ضبط الأس الهيدروجيني على 5 باستخدام حامض الهيدروكلوريك (1 عياري). ووضع المزيج في أنبوب جهاز

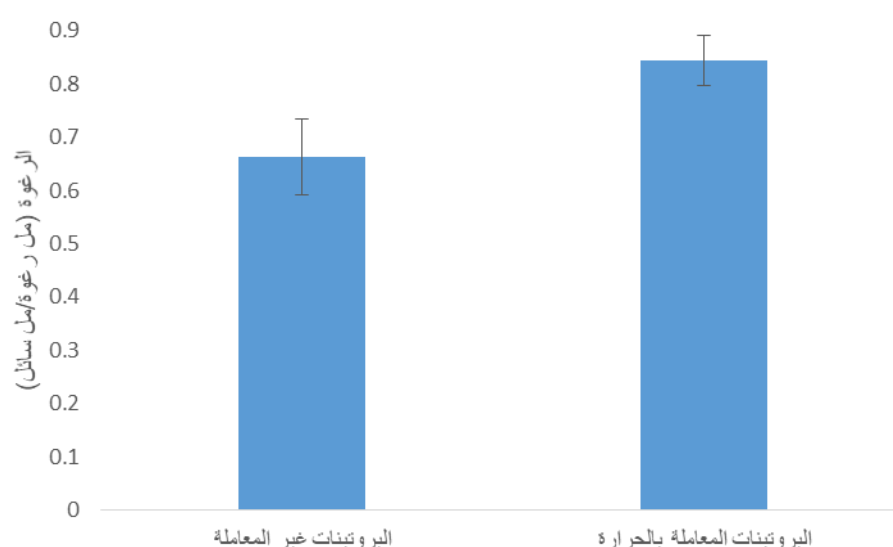
الطرد المركزي وترك لمدة 30 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة ثم أُجري له طرد مركزي على 3500 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة. تم تسجيل حجم السائل المفصول في اسطوانة مدرجة سعة 10 مل. حيث تم قياس حجم السائل الحر وحجم الراسب في كل من الماء والزيت الذي امتصته العينة.

التحليل الإحصائي

تم إجراء التحليل الإحصائي لثلاثة مكررات من النتائج المتحصل عليها بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وتحليل التباين بين العينات باستخدام برنامج ساس (SAS, 2000).

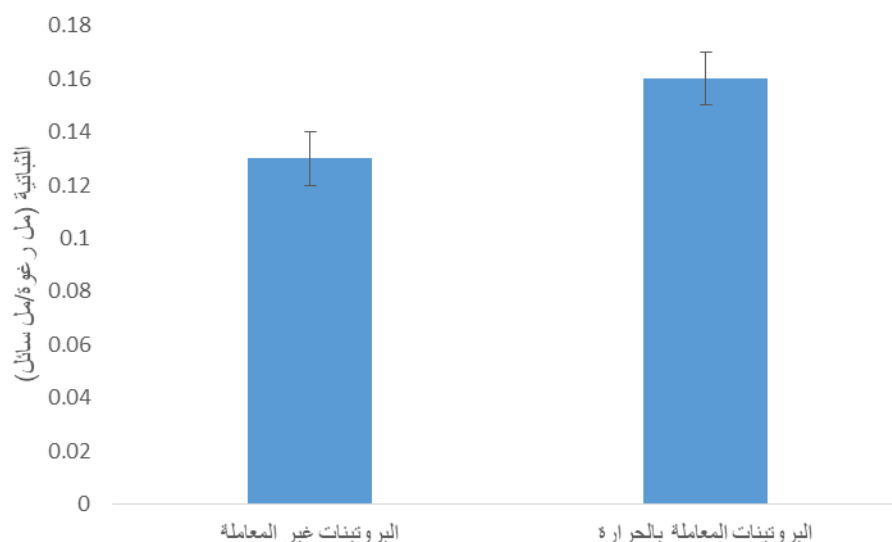
النتائج والمناقشة

يبين الشكل رقم (1) تأثير المعاملة الحرارية (الطريقة الفيزيائية) في صفة حجم الرغوة لبروتينات زهرة دوار الشمس حيث يلاحظ أن البروتينات المعاملة حرارياً قد تفوقت بمعدل بلغ 22.50% على البروتينات التي لم تتم معاملتها بالحرارة، ولقد اتفقت هذه النتائج مع Ahmed (2013).



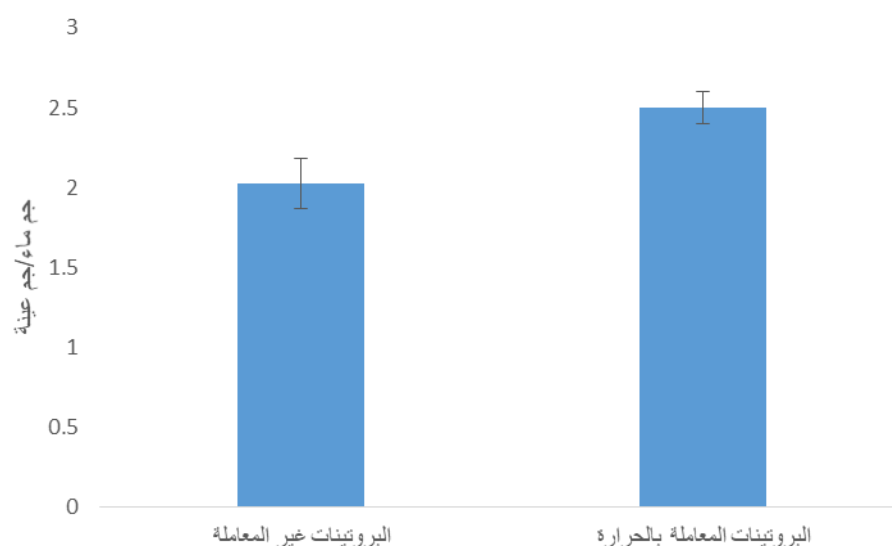
شكل (1): تأثير المعاملة الحرارية في صفة حجم الرغوة لبروتينات بذور زهرة دوار الشمس.

وفيما يتعلق بثباتية الرغوة كما هو مبين في الشكل رقم (2)، يلاحظ أن البروتينات المعاملة بالحرارة قد تفوقت بمعدل بلغ 16.00% على البروتينات غير المعاملة.



شكل (2): تأثير المعاملة الحرارية في صفة ثابتية الرغو لبروتينات بذور زهرة دوار الشمس.

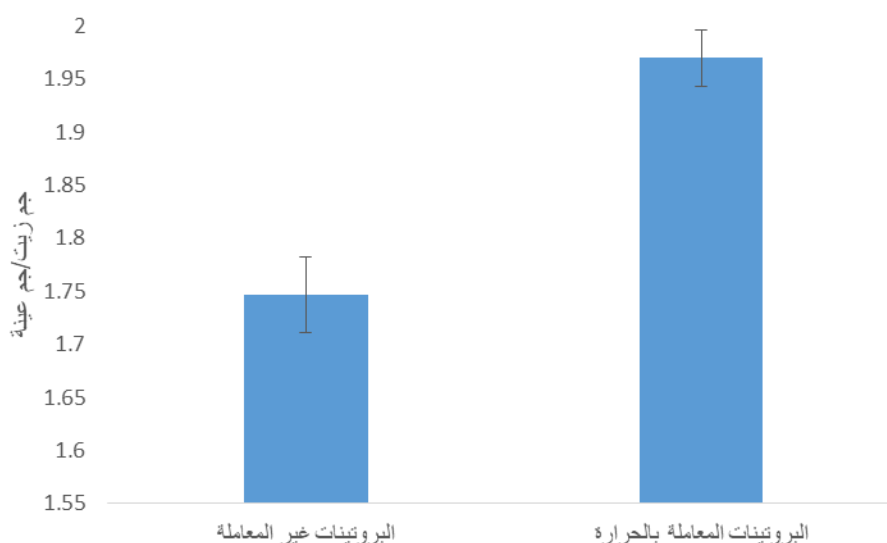
يبين الشكل رقم (3) تأثير المعاملة الحرارية على قدرة بروتينات بذور زهرة دوار الشمس على امتصاص الماء ويتضح من النتائج أن البروتينات المعاملة قد تفوقت معنوياً بنسبة 20.00% مقارنة بغير المعاملة، واتفقت وهذا يتفق مع Ahmed (2013).



شكل (3): تأثير المعاملة الحرارية على امتصاص بروتينات بذور زهرة دوار الشمس للماء.

يبين الشكل رقم (4) تأثير المعاملة الحرارية على قدرة بروتينات بذور زهرة دوار الشمس على امتصاص الزيت ويلاحظ بأن البروتينات المعاملة قد تفوقت بنسبة 11.00%، وذلك قد يكون بسبب

تفكك جزيئات البروتينات مما يؤدي إلى زيادة مرور جزيئات الزيت بداخلها وبالتالي تعطي زيادة في قدرة امتصاص الزيت وهذا يتفق مع Ahmed (2013) و Kebary وآخرين (2003).



شكل (4): تأثير المعاملة الحرارية على امتصاص بروتينات بذور زهرة دوار الشمس للزيت.

المراجع

- Ahmed, M. A. (2013). Investigation of effect of glycation and denaturation on functional properties of cowpea proteins (Doctoral dissertation, Heriot-Watt University).
- Bautista, J., J. Parrado and A. Machado. (1990). Comostion and fractionation of sunflower meal: Use of the lignoc Cellulosic fraction as fermentation. Biol. Wastes. 32: 225-227.
- Chang, A. (2001). The Experience of Using Nusun in an Industrial Frying Application. National sunflower Association Research. www.hort.purdue.edu/newcrop.
- El-Adawy, T. A. (2000). Functional properties and nutritional quality of acetylated and.
- Hordur, G. K. and Rasco, A.B. (2000). Fish protein hydrolysates: Production, biochemical, and functional properties. Crit. Rev. food sci. and Nutri., 40 (1) : 34- 81.

- Kebary, K.M., A.N. Zedan, A.E. Khader, O.M. Salem and S.F. Mahmoud (2003). Effect of Acetylation and Succinylation on Functional Properties of Whey Protein Concentrate. Egyptian J. Dairy Sci., 31: 271 – 288 .
- Lin, M.J. and E.S. Humbert (1974). Certain Functional properties of sun flour meal products. J. Food Sci., 83: 368 - 370.
- Mohammed A.Alshareef (2018). Physicochemical Properties Of Glycated Chickpea (Cicer Arietinum L.) Protein. International Journal of Innovative Research and Advanced Studies, 5 (4): : 247 - 252.
- Philips, L.G., W. Schulman and J.E. Kinsella (1990). PH and Heat treatment effects on Foaming of whey protein isolates. J. Food Sci., 55: 1116 – 1119.
- Robinson, R. G., & Carter, J. (1978). Sunflower science and technology. Production and culture. Am. Soc. Agron, (19), 89-143.
- SAS,(2000) Statistical Analysis System, SAS Institute, Inc, Cary,N.C.U.S.A. succinylated mung bean protein isolate. Food Chem. 70:83-91.
- Консультационно-Учебный Центр (2012), Технология выращивания подсолнечника. Сельской Консультационной Службы. Информация взята изсай та: www.agromage.com.