مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية ... المجلد (10) العدد (2) 2019
Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (10) No. (2) 2019

دراسة الخصائص الوظيفية للكسبة المنزوعة الدهن من بعض البذور الزيتية

ريم وليد عايد [1] ايثار ناجي زكي [1] كامران شكر حسين [2]

- [1] جامعة تكريت ـ كلية الزراعة
- [2] جامعة كركوك ـ كلية التمريض

- تاريخ تسلم البحث 2014/11/26 وقبوله 2017/2/27

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحصول على الكسبة منزوعة الدهن من البذور الزيتية والناتجة بعد عملية استخلاص الزيت لكل من بذور زهرة الشمس والكتان والعصفر ودراسة خصائصها الوظيفية. اظهرت النتائج ان قابلية امتصاص الماء في كسبة زهرة الشمس قد بلغت 4.20 مل/غم ثم كسبة الكتان والعصفر البالغة 3.75، 1,92 مل/غم على التوالي، كما اظهرت كسبة زهرة الشمس اعلى قابلية لامتصاص الدهن 2.6 مل/غم بالمقارنة مع كسبة الكتان 2.5 مل/غم والعصفر 2.1 مل/غم على التوالي. بينت نتائج نشاط وثباتية الاستحلاب أن أعلى نشاط كان لكسبة زهرة الشمس 66.75%، يليه كسبة العصفر والكتان 58.33 و52.94 % على التوالي، في حين تميزت كسبة العصفر بثباتيه استحلاب عالية مقارنة بكسبة زهرة الشمس والكتان اذ بلغت 52.70 و 40.00و33.50 % على التوالي. وأظهرت دراسة سعة وثباتية الرغوة عند قيم مختلفة من الارقام الهيدروجينية شملت (4 و5 و6 و7)، ان ادنى سعه للرغوة كانت عند الرقم الهيدروجيني (4) اذ بلغت 20.00 ، 18.23، 16.56% ، بينما أعلى قيمة لها كانت عند الرقم الهيدروجيني (7) اذ بلغت 30.00، 25.75 ، 25.70% لكل من كسبة الكتان والعصفر وزهرة الشمس على التوالي، في حين لوحظ انخفاضا في ثباتية الرغوة لجميع العينات قيد الدراسة مع زيادة الوقت من 0,0 الى 2,0 ساعة ، مع ملاحظة ارتفاع الثباتية لجميع العينات عند الرقم الهيدروجيني (7) وانخفاضها مع انخفاض الرقم الهيدروجيني حيث كانت في ادناها عند الرقم الهيدروجيني (4). وأوضحت نتائج قياس اللزوجة ان قيمتها بلغت 2,00، 1.35، 1.25 ملي بويز لكل من الكتان وزهرة الشمس والعصفر على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الكسبة منزوعة الدهن، بذور زهرة الشمس والكتان والعصفر، الخصائص الوظيفية

A Study of the Functional Properties of defatted meal from some oilseeds

Reem Waleed Ayed [1] Ether Zeki Naji [1] Kameran Shukur Hussain [2]

- [1] **University of Tikrit - College of Agricultural**
- [2] **University of Kirkuk - College of Nursing**

- Date of research received 19/9/2016 and accepted 22/11/2016

Abstract

This study included using of defatted meal from some oilseeds obtained after oil extraction, including sunflower, flax and safflower seeds and study some of its functional characteristics. The results showed that water absorption of sunflower defatted meal amounted to 4.20 ml/g followed by flax and safflower 3.75, 1.92 ml/g, respectively. The defatted sunflower was showed a highest ability to absorb fat 2.6 mg, compared with the defatted flax meal 2.5 ml/g and defatted safflower meal 2.1 ml/g, respectively. Emulsifying activity and stability was showed that the highest activity was for defatted sunflower meal 66.75%, followed by defatted safflower meal and defatted flax meal 58.33% and 52.94 %, respectively, while distinguishing defatted safflower meal had the highest stability of the emulsion compared with defatted sunflower meal and defatted flax meal 52.70 %, 40.00% and 33.50%, respectively. The foaming capacity and stability at different values of pH included 4, 5, 6 and 7, showed that the foaming capacity were the lowest at pH (4) 20.00, 18.33, 16.56%, while the highest value was at pH (7) which it was 30.00, 25.75, 25.70 % for defatted flax meal, sunflower, and safflower meal, respectively. While it was observed a decrease in the foam stability for all samples with the increase in time from 0.0 to 2.0 hours, noting the high stability for all samples at pH 7 and fall with lower pH which was (4). The results of the measurement of the viscosity were 2.00, 1.35, 1.25 Melli Boys of defatted flax, sunflower and safflower meal respectively.

Key wards: defatted meal; functional properties; flax and sunflower seeds; sunflower

المقدمة

تمثل البذور الزيتية وعلى نطاق واسع مصدرا مهما لزيوت الطعام والطاقة اللازمة للاستهلاك البشري، وتعد الكسبة المتبقية بعد استخراج الزيت مصدرا غنيا بالبروتين والالياف الغذائية والكربوهيدرات، اذ تعتمد اساسا كعلف للحيوانات وفي تغذية الدواجن (Abo-Shama، 1998). وقد وجه العالم انتباهه في السنوات الاخيرة نحو السعي الى حل مشكلة الغذاء لا سيما في البلدان النامية، حيث يمثل سوء التغذية الناتج عن نقص البروتين او نقص السعرات الحرارية احدى المشاكل المهمة، ولسد هذا النقص بالبروتين وفي جميع انحاء العالم أصبح للبذور الزيتية أهمية خاصة كإحدى مصادر بروتينات الاغذية المضافة (Abo - Shama، 1998).

تمتلك البذور الزيتية العديد من الصفات المرغوبة، منها محتواها العالي من البروتين والمعادن، ووفرة الكربوهيدرات المعقدة، ومحتواها العالي من الالياف، والقدرة على خفض الكولسترول في الدم، فضلا عن نسبة عالية من الاحماض الدهنية متعددة غير مشبعة Polyunsaturated fatty acids (خاصة الاحماض الدهنية الاساسية) (Kinsella، 1976).

تمثل بذور زهرة الشمس Helianthus *annuus L.* واحدة من اهم محاصيل البذور الزيتية المزروعة في العالم فهي تحتل المرتبة الرابعة فيما يتعلق بإنتاج الزيت (Lühs و Friedt، 1994)، وتستخدم أساسا لمحتواها العالي من الزيت الذي يمثل 80% من وزن البذرة، فضلا عن الاهتمام متزايد في استخدام بروتين هذه البذور في تغذية الانسان، اذ تحتوي على ما يقارب من 20% من البروتين في حين يتراوح محتوى الكسبة من البروتين بعد استخلاص الزيت بين 30- 50% (Dorrell وVick،.1997)

ان تمثل بذور الكتان *Linum usitattsimum* هي الأخرى من أكثر البذور الزيتية الصناعية المتداولة في الاسواق العالمية (Oomah وmazza، 1995)، اذ تزرع بذور الكتان في العديد من البلدان في انحاء العالم، وان بروتين الكتان وبسبب محتواه المتوازن من الاحماض الامينية فأنه يوفر غذاء صحيا للأشخاص الذين يعانون من سوء التغذية ومن حساسية بروتين الحليب (Weisdorf، 1998)، اذ يمتاز بخلوه من الكلوتين ولذلك يعد بديلا غذائيا جيدًا للأشخاص الذين يعانون من مرض الداء الذلاقي Celiac disease (Morris, 2003).

اما بذور العصفر او القرطم *Carthamus tinctorius L.* فقد كانت تزرع في الاصل لغرض الاستفادة من الزهور التي كانت تستخدم في استخلاص الاصباغ الحمراء والصفراء المستخدمة للملابس او في تكوين الطعام اما اليوم فان العصفر يزرع في المقام الاول لغرض انتاج الزيت، وقد بدأ الاهتمام به بوصفة محصولا زيتيا في مطلع القرن العشرين وفي العديد من الدول، يزرع العصفر على النطاق التجاري في العالم للحصول على زيتة الصالح للأكل، فضلا عن انه مصدرا للصبغة الطبيعية، حيث بلغ الانتاج العالمي للعصفر حوالي 000، 650 طن في عام 2009 (Gecgel وآخرون،2007; FAO، 2010 ؛).

المواد وطرائق البحث

تحضير العينات: *Preparation of samples*

استخدمت في الدراسة بذور زهرة الشمس Sunflower ((*Helianthus annuus L.* التي تم الحصول عليها من الاسواق المحلية لمدينة كركوك (انتاج محلي) للموسم الزراعي 2014-2015، وبذور الكتان Flax seed (*Linum usitatissimum*) و بذور العصفر او القرطم Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) التي تم الحصول عليها من مركز هيئة البحوث الزراعية من مدينة كركوك وللموسم الزراعي 2014-2015 وهي انتاج محلي، وبعد تنظيف بذور العينات قيد الدراسة من الشوائب والبذور الاخرى والاتربة، جرشت باستخدام المطحنة الكهربائية للحصول على مسحوق هذه البذور.

تحضير الكسبة منزوعة الدهن: *Preparation of defatted meal*

تمت عملية ازالة الدهن من مسحوق جميع العينات قيد الدراسة كل على حدة وذلك عن طريق استخدام الهكسان كمذيب ولمدة (3-5) ساعات وباستخدام جهاز السوكسليت لحين استخلاص الزيت بشكل كامل اعتمادا على الطريقة الموضحة من قبل (Simbaya وآخرون، 1995)، بعدها تم تجفيف العينات منزوعة الدهن جميعا للتخلص من المذيب عند درجة حرارة الغرفة عن طريق نشرها بشكل طبقة رقيقة على صفيحة من ورق الالمنيوم لحين الجفاف التام، ثم طحنها وتمريرها من خلال منخل بحجم (1 ملم) للحصول على مسحوق متجانس من كسبة هذه البذور منزوعة الدهن بعدها عبئت في اكياس من البولي اثلين محكمة الغلق وحفظت بالتجميد على حرارة (-18 م) لحين الاستخدام .

تقدير الخصائص الوظيفية *Determination of functional properties*

تقدير قابلية امتصاص الماء: *Determination of Water absorption capacity*

اتبعت طريقة (Tounkara وآخرون، 2013) في تقدير قابلية امتصاص الماء وذلك باضافة 10مل من الماء المقطر الى 0.5 غم من كل من مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لجميع العينات قيد الدراسة مع مزج لمدة 30 ثانية، ثم تركت العينات عند درجة حرارة الغرفة لمدة 30 دقيقة ثم نبذت مركزياً عند السرعة 5000 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة، بعدها تم احتساب حجم الماء غير الممتص الذي تم استلامه في اسطوانة مدرجة وقدرت قابلية امتصاص الماء وكما يأتي: -

$$\text{قابلية امتصاص الماء (مل/غم عينة)} = \frac{\text{حجم الماء الاصلي – حجم الماء المستلم}}{\text{وزن العينة}}$$

تقدير قابلية امتصاص الدهن: ***Determination of oil absorption capacity***

خلط 1 غم من مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لجميع العينات قيد الدراسة مع 10 مل من زيت زهرة الشمس (تركي المنشأ) مجهز من الاسواق المحلية لمدة 30 ثانية، تركت العينات لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة، ثم نبذت مركزيا عند سرعة 3000 دورة / دقيقة ولمدة 30 دقيقة بعدها تم احتساب حجم الزيت المرتبط (مل/غم عينة) من خلال استقبال الزيت غير الممتص في اسطوانة مدرجة حسب الطريقة التي ذكرها Kain وآخرون (2009) طبقا للقانون الاتي: -

$$\text{قابلية امتصاص الزيت (مل/غم عينة)} = \frac{\text{حجم الزيت الاصلي – حجم الزيت المستلم}}{\text{وزن العينة}}$$

تقدير خاصية الاستحلاب ***Determination of emulsifying property***

قدرت قابلية تكوين المستحلب لمسحوق الكسبة منزوعة الدهن لجميع العينات قيد الدراسة وفقا لما ذكره Toliba (2004) اذ خلط 1غم من العينة المحددة مع 20 مل ماء مقطر و20 مل من زيت زهرة الشمس وضبط الرقم الهيدروجيني عند PH=7 باستعمال محلو0.5 عياري من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)، تم الخلط بواسطة خلاط كهربائي مختبري لمدة 3 دقائق، نبذ الخليط بعدها مركزيا عند السرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 5 دقائق، ثم قدرت قابلية تكوين المستحلب طبقا للقانون للآتي: -

$$\text{نشاط الاستحلاب \%} = \frac{\text{الحجم بعد الخلط – الحجم قبل الخلط}}{\text{الحجم قبل الخلط}} \times 100$$

اما ثباتية المستحلب فقدرت بتسخين الخليط في حمام مائي عند درجة حرارة 80 م° لمدة 30 دقيقة، ثم التبريد بماء الحنفية لمدة 15دقيقة، وقدرت الثباتية حسب المعادلة الاتية: -

$$\text{قابلية الاستحلاب \%} = \frac{\text{الحجم بعد التسخين}}{\text{الحجم قبل التسخين}} \times 100$$

تقدير سعة وثباتية الرغوة: ***Determination of capacity & stability***

قدرت سعة وثباتية الرغوة لجميع العينات المحددة قيد الدراسة وفقاً لما ذكره Sathe و Salunkhe، 1981، يمزج 1غم من كل عينة وكل على حده مع 100مل من الماء المقطر وعند أرقام هيدروجينية مختلفة شملت 4 و5 و 6و7 وذلك باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) أو محلول حامض الهيدروكلوريك (HCL) بتركيز 1.0 عياري حسب الحاجة، ثم الخلط باستخدام خلاط مختبري لمدة 5 دقائق وحسبت سعة الرغوة وفقاً للقانون الاتي :-

$$\text{سعة الرغوة \%} = \frac{\text{الحجم بعد الخفق (مل) – الحجم قبل الخفق (مل)}}{\text{حجم المحلول قبل الخفق}} \times 100$$

كما تم حساب ثباتية الرغوة لفترات زمنية مختلفة شملت (0، 0,5، 1,0، 1,5، 2) ساعة طبقاً للقانون التالي: -

$$\text{ثباتية الرغوة \%} = \frac{\text{حجم الرغوة بعد (الوقت)}}{\text{حجم الرغوة الاولي}} \times 100$$

تقدير اللزوجة: ***Determination of Viscosity***

تم تقدير لزوجة العينات المحددة قيد الدراسة باستخدام جهاز Ostwald Viscometer وذلك بتحضير محلول بتركيز 1% (وزن: حجم) من كل عينة باستخدام محلول 0.2 عياري هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) ورقم هيدروجيني 7، ثم قدر الزمن اللازم لانسياب السائل خلال مسافة معينة عند درجة حرارة الغرفة وفق ما ذكره (Askar وTreptow، 1993) وباعتماد القانون الاتي :-

$$d_w t_w \div \eta_w = d_1 t_1 \div \eta_1$$

حيث تمثل:

η_1 = اللزوجة النسبية للسائل، d_1 = كثافة السائل، t_1 = زمن سريان السائل، η_w = لزوجة الماء، d_w = كثافة الماء، t_w = زمن سريان الماء.

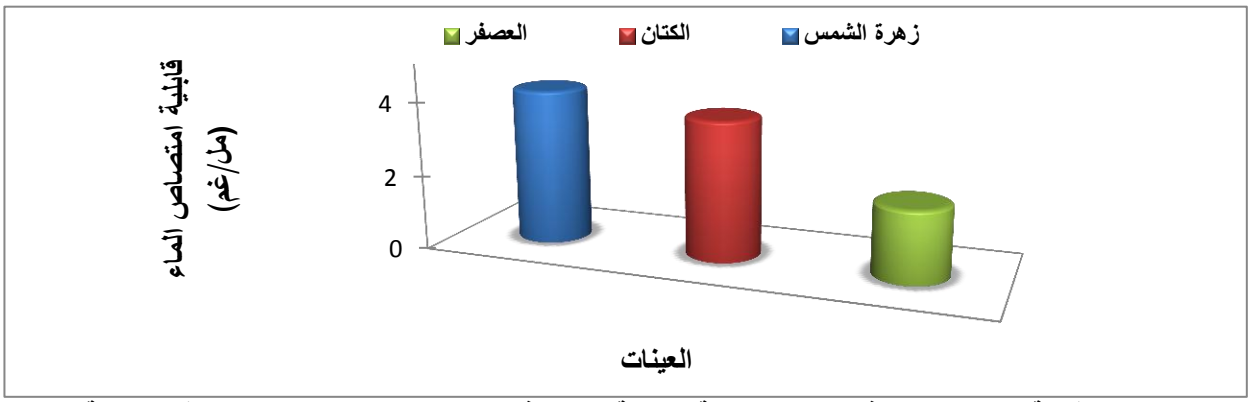
النتائج والمناقشة

قابلية امتصاص الماء: ***Water absorption capacity***

يوضح الشكل (1) قابلية أمتصاص الماء في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور كل من زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة ، حيث اظهرت النتائج ان أعلى قابلية لامتصاص الماء كانت لمسحوق الكسبة منزوعة الدهن لزهرة الشمس اذ بلغت 4.2 مل/غ، تلاها مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور الكتان بقابلية بلغت 3 مل/غ ثم مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور العصفر والبالغة 1.92 مل/غ.

ان القدرة على امتصاص الماء قد تعزى الى آلية ونسب المجاميع القطبية على سطح جزئ البروتين والتي تكون قادرة على الارتباط بالماء ، وهذا قد يفسر اختلاف البروتينات المعزوله من العينات الثلاثة قيد الدراسة وكسبها منزوعة الدهن في قابلية امتصاص الماء لاختلاف توزيع هذه المجموعات المحبة للماء فيها.

اذ أشار كل من Bhise و Kaur (2013) الى ان قابلية مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان على أمتصاص الماء هي 3.14 و 3.53 مل/غ على التوالي، وذكر Ivanova وآخرون (2014) ان قابلية المعزول البروتيني لبذور زهرة الشمس على امتصاص الماء هي 8.57غم/غم، في حين اشار Tolabi (2004) ان قابلية مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور الكتان على امتصاص الماء هي 5.6 مل/غ، وذكر Ulloa وآخرون (2010) ان قابلية المعزول البروتيني لبذور العصفر على امتصاص الماء هي 2.22 مل .غم$^{-1}$ ، في حين اشار Paredes-López و Ordorica-Falomir (1986) الى نسبة بلغت 1.29 مل/غ لمعزول بروتين العصفر ايضاً .

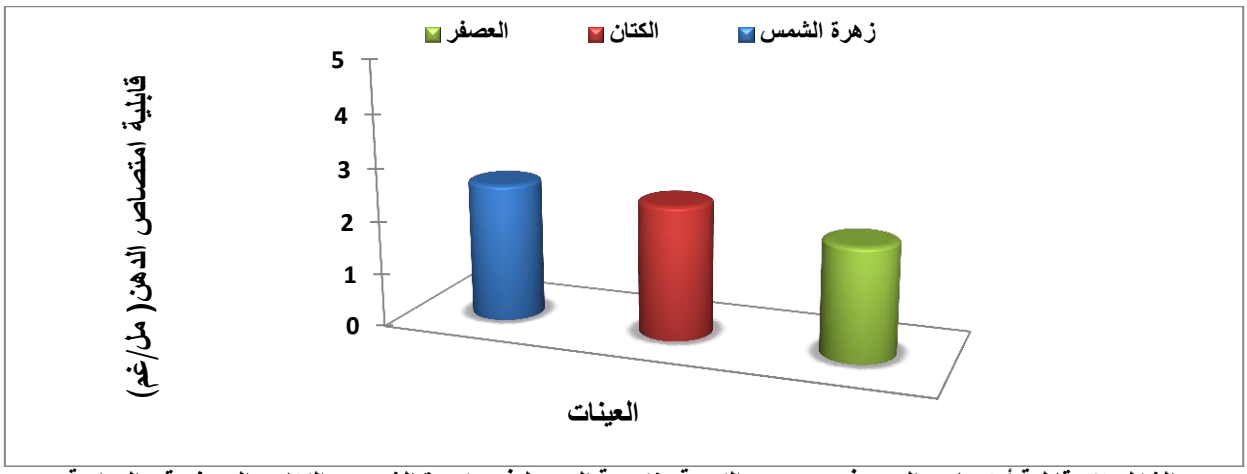


الشكل (1) قابلية امتصاص الماء في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة.

قابلية امتصاص الدهن: ***Oil absorption capacity***

يوضح الشكل (2) قابلية امتصاص الدهن في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور كل من زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة، وكما يلاحظ تميز مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس في هذه القابلية حيث بلغت 2.6 مل/غ، واعطى مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور العصفر اقل قابلية بلغت 2.1 مل/غ في حين توسطت قابلية مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور الكتان في امتصاص الدهن القيم وبلغت 2.5 مل/غ.

اتفقت النتيجة التي تم التوصل اليها مع ما ذكره Tolabi (2004) من ان قابلية امتصاص الدهن لمسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور الكتان هي 2.5 مل/غ، وبين Paredes-López و Ordorica-Falomir (1986) ان قابلية امتصاص الدهن لكسبة بذور العصفر هي 2.44 مل/غ.



الشكل (2) قابلية أمتصاص الدهن في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة .

ان اختلاف قابلية امتصاص الدهن للعينات المختلفة قد يعزى الى الاختلاف في توزيع المجاميع غير القطبية على سطح جزئ البروتين والتي تكون قادرة على الارتباط بالدهن والاحتفاظ به ، حيث تعزى قابلية البروتينات على ربط الدهن الى ميكانيكية الربط التي تعود الى السلاسل الجانبية غير القطبية (Non polar) للبروتين والتي تربط سلاسل الهيدروكربون وبذلك يتم احتجازه داخل جزيئة البروتين بسبب احتواء البروتين على الاواصر غير التساهمية مثل القوى الكارهة للماء والقوى الالكتروستاتيكية وعليه تساهم في زيادة امتصاص الدهن (Lin وZayas ، 1987) . وهذا يعزز النتيجة التي تم التوصل اليها في تقدير قابلية امتصاص الماء والناتجة حتما عن ارتفاع نسبة المجاميع القطبية على سطح جزئ البروتين المعزول للعينات ويفسر الاختلاف بينها نتيجة اختلاف نسبة هذه المجاميع.

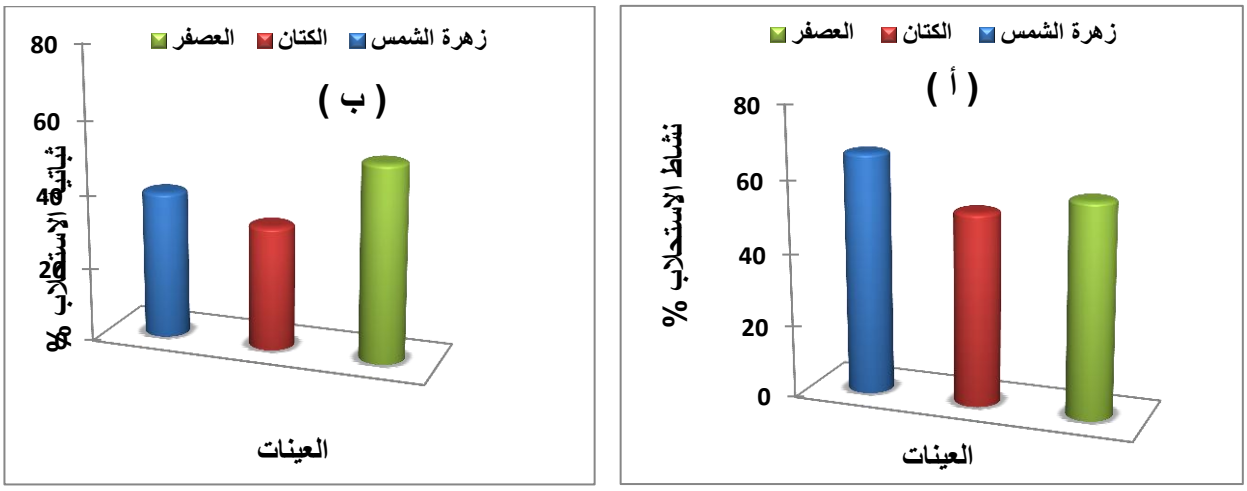
خاصية الاستحلاب: ***Emulsifying property***

يوضح الشكل (3- أ) نشاط الاستحلاب في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة، اذ يلاحظ ان اعلى نشاط استحلاب كانت لمسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس بلغت 66.57 % تلاها مسحوق الكسبة منزوعة الدهن للعصفر ثم الكتان وكانت 58.33 % و 52.94 % على التوالي .

يوضح الشكل (3- ب) ثباتية الاستحلاب للعينات قيد الدراسة، وكما يظهر تميز مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور العصفر حيث بلغت ثباتية الاستحلاب له 52.70 % مقارنة مع 40.00 % و 33.50 % لكل من مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان على التوالي .

ان هذه النتائج بالنسبة لنشاط وثباتية الاستحلاب لبذور الكتان هو اقل مما توصل اليه Tolabi (2004) اذ أشار الى بلغت 75.50 و 65.50 % على التوالي .

ان الاختلاف في السلوك الذي اظهرته العينات قيد الدراسة يعود الى الاختلاف في حجم وشكل جزيئات البروتين اضافة الى محصلة الشحنات لهذه البروتينات والتي تؤثر بدرجة كبيرة على عمل هذه البروتينات كعوامل استحلاب وهذا ما اشار اليه أيضا Oomah و Mazza (1997). اذ تعتمد ثباتية المستحلب على قابلية تكوين طبقة مشحونة حول قطرات الزيت مسببة تنافر القطرات وتكوين طبقة رقيقة حول القطرات عن طريق البروتينات الذائبة اذ ترتبط المناطق الكارهه للماء في جزيئات البروتينية بالسطح البيني للدهون في حين ترتبط الطبقة المتأينة بسطح السائل (Akintayo وآخرون ، 1998).

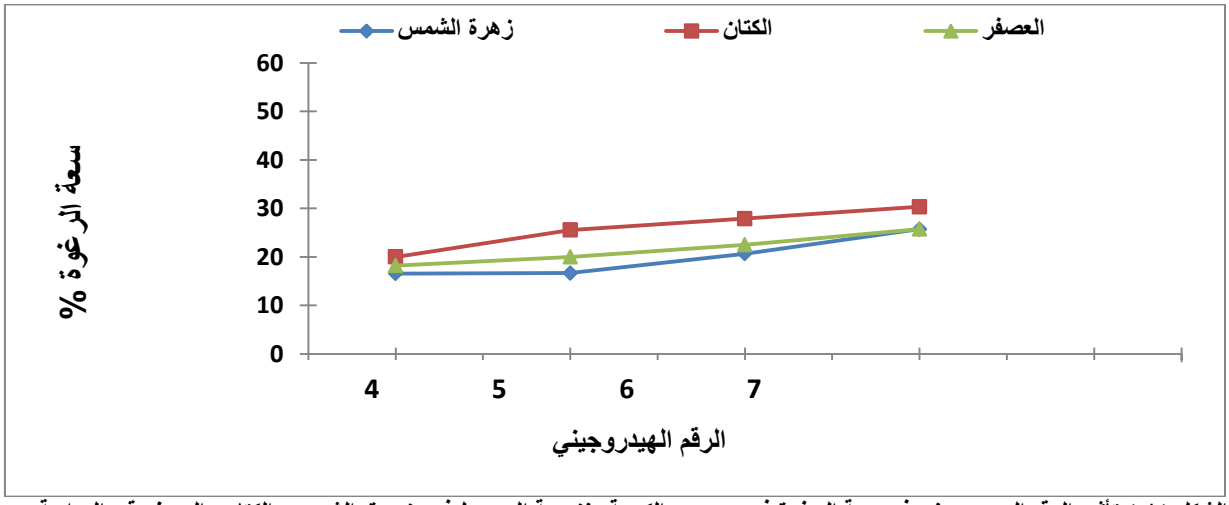


الشكل (3) نشاط الاستحلاب في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن (أ) وثباتية الاستحلاب (ب) لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة.

سعة الرغوة وثباتيتها: ***Foam capacity & stability***

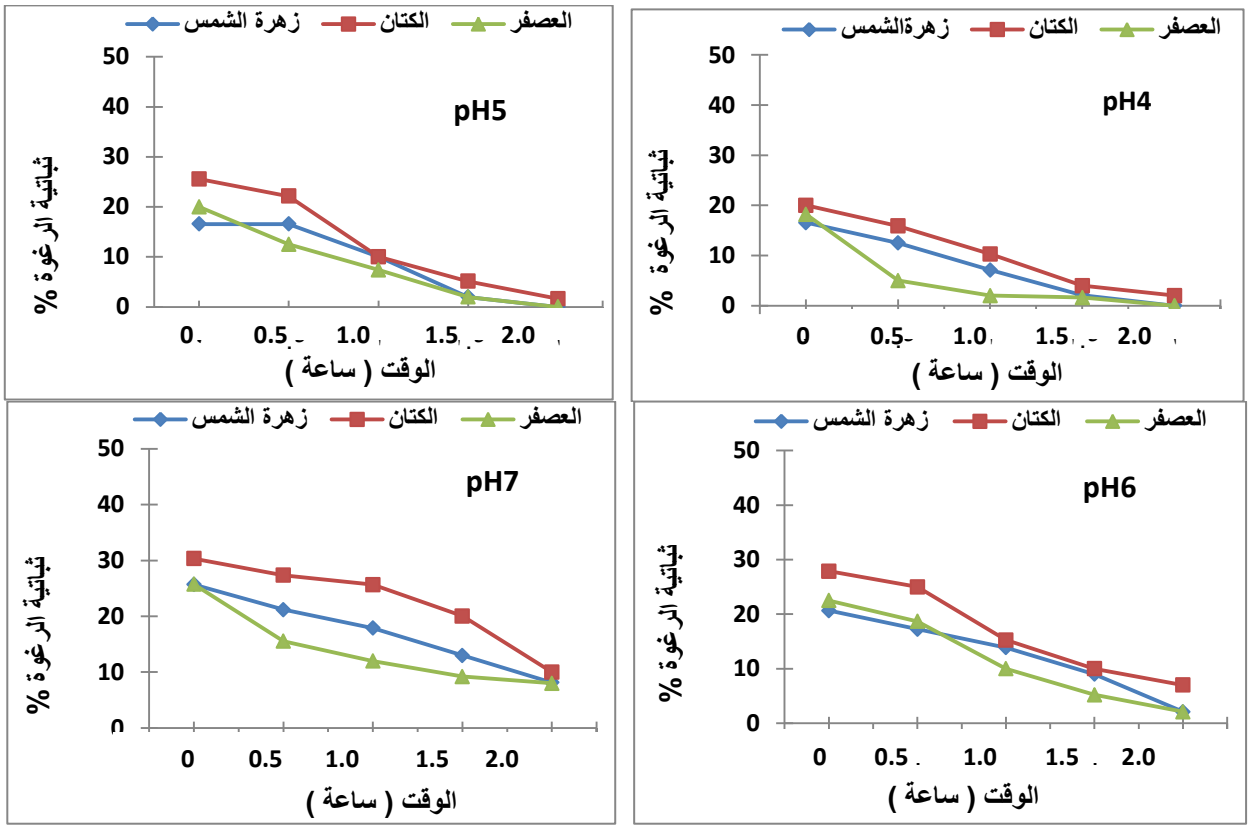
يوضح الشكل (4) سعة الرغوة في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لكل من بذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة عند قيم مختلفة من الارقام الهيدروجينية شملت 4 ، 5 ، 6 ، 7 ،حيث يلاحظ امتلاك كسبة الكتان منزوعة الدهن سعة رغوة أعلى عند الرقم الهيدروجيني 4 بلغت 20.00 % مقارنة مع 16.56 % و 18.23 % لكل من كسبة زهرة الشمس والعصفر على التوالي وعند الرقم الهيدروجيني نفسه، مع ملاحظة ارتفاعا تدريجيا في قيم سعة الرغوة لكسبة العينات الثلاثة منزوعة الدهن قيد الدراسة مع ارتفاع الرقم الهيدروجيني حيث بلغت اعلى قيمة لها عند الرقم الهيدروجيني 7 وكانت 30.33 % و 25.70 % و 25.75 % لكل من كسبة الكتان وزهرة الشمس والعصفر على التوالي ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه Toliba (2004) ، حيث لاحظ ان سعة الرغوة تزداد بشكل ملحوظ مع ارتفاع الرقم الهيدروجيني .

ان زيادة سعة الرغوة بزيادة الرقم الهيدروجيني قد يعزى الى زيادة محصلة الشحنة الكهربائية للبروتين ومن ثم زيادة ذوبانية ومرونة البروتين مما يؤدي الى زيادة انتشار البروتين عند السطح البيني (ماء – هواء) واحاطة الفقاعات الهوائية ومن ثم زيادة تكوين الرغوة (Lawal وآخرون، 2004).



الشكل (4) تأثير الرقم الهيدروجيني في سعة الرغوة في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة.

اظهرت نتائج تأثير الرقم الهيدروجيني في ثباتية الرغوة في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لكل من زهرة الشمس والكتان والعصفر عند اوقات مختلفة شملت (0 ، 0.5 ، 1.0 ، 1.5 ، 2.0) ساعة وعند ارقام هيدروجينية مختلفة تراوحت بين 4 - 7 ، وفيه يلاحظ ان الرقم الهيدروجيني (7) كان الافضل ولجميع العينات قيد الدراسة مقارنة مع الارقام الهيدروجينية الاخرى يليه الرقم الهيدروجيني (6) ، مع ملاحظة حصول انخفاضاً في ثباتية الرغوة مع زيادة الوقت ولجميع العينات قيد الدراسة وعند الارقام الهيدروجينية ، مع افضليه للرقم الهيدروجيني (7) حيث حافظت الكسبة منزوعة الدهن على ثباتية رغوة بلغت 10.00% و 8.16 % و 8.00 % لكل من الكتان وزهرة الشمس والعصفر على التوالي ، في حين تلاشت الرغوة للعينات قيد الدراسة جميعاً بعد 1.5 ساعة عند الرقم الهيدروجيني (4) . كما يظهر الشكل امتلاك الكسبة منزوعة الدهن للكتان أعلى ثباتية رغوة مقارنة مع كسبة زهرة الشمس والعصفر وعند جميع الارقام الهيدروجينية.

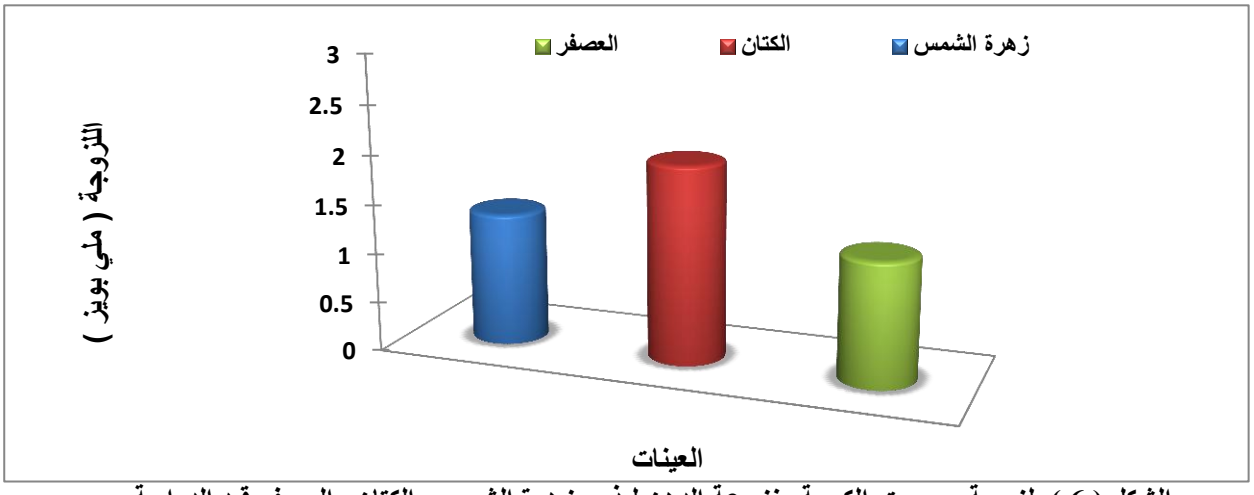


الشكل (5) تأثير الرقم الهيدروجيني في ثباتية الرغوة في مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة .

اللزوجة: ***Viscosity***

يوضح الشكل (6) تقدير نسبة اللزوجة للكسبة منزوعة الدهن لكل من بذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة، ويلاحظ تميز كسبة الكتان بامتلاكها أعلى لزوجة بلغت 2.00 ملي بويز مقارنة مع كسبة زهرة الشمس والعصفر والبالغة 1.35 ملي بويز و 1.25 ملي بويز على التوالي .

ولاتتفق النتيجة بالنسبة للزوجة في المسحوق للكسبة منزوعة الدهن لبذور الكتان مع ما توصل اليه Telavi (2004) اذ أشار الى قيمة بلغت 1.88ملي بويز.



الشكل (6) لزوجة مسحوق الكسبة منزوعة الدهن لبذور زهرة الشمس والكتان والعصفر قيد الدراسة.

المصادر

1. Abu-Shama, Hind S (1998). *Chemical and technological studies on sunflower meals*. M. Sc. Thesis, Faculty of Agriculture, Cairo University.
2. Askar, A., and Treptow, H (1993). Quality assurance in tropical fruit processing. New York: Springer. Pp. 57 – 60.

3. Bhise, S. and Kaur, A (2013). Development of Functional Chapatti from Texturized Deoiled Cake of Sunflower, Soybean and Flaxseed, Pp. 1581-87.
4. Dorrell, D.G. and Vick, B.A (1997). Properties and processing of oilseed sunflower. In Schneiter, A. A. (Ed.). Sunflower Technology and Production, Pp. 709-44.
5. Akintayo, E. T., Esuoso, K. O., & Oshodi, A. A. (1998). Emulsifying properties of some legume proteins. J. Food Sci . Technol 33: 239-46.
6. FAO. (2010). (Food and Agriculture Organization of the United Nations) FAO Statistical Database [Online]. Available at: http:// faostat.fao.org.
7. Gecgel, U., Demirci, M., Esendal, E. and Tasan, M (2007). Fatty Acid Composition of the Oil from Developing Seeds of Different Varieties of Safflower (Carthamus tinctorius L.). J Amer Oil Chem Soc: 47–54.
8. Hettiarachchy, N.S., Griffing, V.K. and Gnanasambandam, R (1996). Preparation and functional properties of protein isolate from defatted wheat germ. Cereal chem, 73(3): 363-67.
9. Ivanova, P., Chalova, V. and Koleva, L. (2014). Functional Properties of Proteins Isolated from Industrially Produced Sunflower Meal. International Journal of Food Studies,3:203-212.
10. Kain, R.J.; Chen, Z.; Sonda T.S. and Abu-Kpawoh, J.C. (2009). Study on the Effect of Control Variables on the Extraction of Peanut Protein Isolates from Peanut Meal (Arachis hypogaea L.). American Journal of Food Technology, 4: 47-55.
11. Kinsella, J.E (1976). Functional properties of protein in food: Asurvey crit. Rev. Food sci . Nutr .,7(3) : 219-28.
12. Lawal,O.S.(2004). Functional of African locust bean (Parkia biglobssa) protein isolate effects of pH,ionic strenghth and varios protein concentration. Food chem .,89:345-55.
13. Lin, C.S. and Zayas, J (1987). Functional of defatted corn germ proteins in a model system: fat binding capacity and water retention. J.Food Sci .,52(5): 1308-11.
14. Lühs, W. and W. Friedt (1994). The Major Oil Crops in Designer Oil Crops. Breeding, Processing Biotechnol. Pp. 5-71.
15. Morris, D.H. (2003). Flax: A health and nutrition primer. 3rd ed, p.11 Winnipeg: Flax Council of Canada. Available from http://www.jitinc.com/flax/brochure02.pdf verified on 4/6/12.
16. Oomah, B. D., and Mazza, G. (1997). Effect of dehulling on chemical composition and physical properties of flaxseed. Lebensmittel Wissenchaft und Technologie, 30, 135–40.
17. Oomah, B.D. and Mazza, G. (1995). Functional properties, uses of flaxseed protein. Inform., 6: 1246–1252.
18. Paredes-Lopez, O. and Ordorica-Falomir, C (1986). Production of safflower protein isolates: Composition, yield and protein quality. J. Sci. Food Agric, 37: 1097-103.
19. Simbaya, J., Slominski, B. A., Rakow, G., Campbell, L. D., Downey, R. K., et al (1995). Quality characteristics of yellow-seeded Brassica, seed meals: Protein, carbohydrates and dietary fiber components. J. Agric. Food Chem., 43: 2062 – 66.
20. Sathe, S. and Salunkhe, D.K (1981). Functional properties of great northern bean (Phasolus vulgaris) protein: Emulsion foaming viscosity and gelation properties. J.Food Sci ., 46:71-74.
21. Toliba, A.O (2004). Studies on protein isolates of some oilseeds. Department of Food Science Faculty of Agriculture Zagazig University.
22. Tounkara,F., Amza ,T., Lagnika,C., Guo-Wei, L., and Yong-Hui, S (2013). Extraction, characterization, nutritional and functional properties of Roselle (Hibiscus sabdariffa Linn) seed proteins. Songklanakarin. J. Sci. Techno l35(2): 159-166.
23. Ulloa, J.A., Rosas-Ulloa, P. and Ulloa-Rangel, B.E (2010). Physicochemical and functional properties of a protein isolate produced from safflower meal by ultrafiltration. J Sci Food Agric; 91: 572–77.
24. Weisdorf, S. A (1998). Nutrition in liver disease. In E. Lebenthal (Ed.), Textbook of gastroenterology and nutrition in infancy (Pp. 665–676). New York: Raven.