

## دراسة تأثير استخدام صمغ بذور الكتان والصمغ العربي في الخصائص الفيزيائية والحسية للمثلجات اللبنية

غفران علي حسن\* (1) وسمية خلف بدوي (1)

(1). قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

(\* للمراسلة: م. غفران علي حسن النعمي، البريد الإلكتروني: [drem15712@gmail.com](mailto:drem15712@gmail.com))

تاريخ القبول: 2022/02/16

تاريخ الاستلام: 2021/06/16

### الملخص

هدفت الدراسة الحالية الى تقييم تأثير استخدام صمغ بذور الكتان المحضر مخبرياً والصمغ العربي المستحصل عليه من الاسواق المحلية لمحافظة الموصل في الخصائص الفيزيائية والحسية، بلغت نسبة الريع لصمغ بذور الكتان 81% وهي نسبة جيدة جداً مقارنة بالمثلجات اللبنية المصنعة باستخدام الصمغ العربي اذ كانت 45% وهي نسبة منخفضة جداً وتبين انه غير ملائم للاستخدام (نسبياً) في المثلجات اللبنية. بلغت نسبة الانكماش في صمغ بذور الكتان 3.7 % حيث ظهرت نسبة الانكماش 0.33 في المثلجات اللبنية المصنعة باستخدام الصمغ العربي وقد لوحظ وجود علاقه طرده بين الريع والانكماش. نسبة الخفق بعد الدقيقه 15 في المثلجات اللبنية المصنعة باستخدام صمغ بذور الكتان الى 80% نسبة بشكل ملحوظ في تصنيع المثلجات اللبنية المصنعة باستخدام الصمغ العربي وصلت الى 45%. وقد بلغت نسبة الانصهار 33.3% في صمغ بذور الكتان بعد 30 دقيقة 33.3% بينما بلغت 71% في صمغ العربي حيث يتأثر الانصهار بعده عوامل منها كميته الهواء المدمجة اثناء الخفق وكذلك بلورات الثلج .

الكلمات المفتاحية : صمغ بذور الكتان , الصمغ العربي ,نسبة الريع , الانكماش , نسبة الخفق

, الانصهار

### المقدمة :

تعرف الصمغ بأنها عبارة عن مواد تنتمي الى الغرويات المائية التي تكون على شكل سلسلة من البوليمرات المائية والتي تتميز بقدرتها على تكوين محاليل هلامية لزجة متكونة من مجموعة من السكريات الاحادية والتي يمكن اشتقاقها من مصادر طبيعية ( Abdullah et al.,2018 ). يعد الصمغ العربي أو صمغ الأكاسيا أحد اهم الصمغ المنتجة من افرازات الاشجار , وينتج بشكل أساسي بما يقارب من (80%) من أشجار أكاسيا السنغال (*Acacia senegal*) /أو أكاسيا سيال (*Acacia seyal*) ؛ ومع ذلك , فإنه يتم إنتاجه أيضاً من أنواع أخرى من شجرة الأكاسيا ولكن بكميات اقل , فيما يعد صمغ بذور الكتان المكون الرئيسي للألياف الغذائية القابلة للذوبان في الماء والتي تشكل (3-9%) من وزن البذور والموجودة في طبقه البذور او ما تسمى التيسا ( testa) التي تكون غنية بطبقة صمغية سمكية (Guo et al .,2021). حيث استعملت الصمغ في الصناعات الغذائية بشكل عام كعامل مثبت ومثخن ومستحلب في صناعة منتجات الألبان والمثلجات اللبنية وتعد مواداً آمنة وغير مضره للإستهلاك البشري

(Jain , 2017). يعد صمغ الكتان من المضافات الغذائية الطبيعية الجديدة و التي يمكن استخدامها على نطاق واسع في الأغذية والصناعات الغذائية ك مثبت رغوي ومستحلب ومثخن في المثلجات القشدية (Qinsheng et al.,2001). هدفت الدراسة الى محاولة البحث عن صمغ طبيعية ومنخفضه التكلفة كبديل عن الصمغ التجارية المستخدمة و اضافتها في التصنيع الغذائي ومنها المثلجات اللبنية .

#### مواد البحث وطرقه :

تم اجراء الجزء العملي الخاص بالبحث في مختبر البحوث - قسم علوم الاغذية المختبر المركزي التابعين لكلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل وكذلك في مختبر كلية علوم الحياة -جامعة الموصل , وفي وزارة العلوم والتكنولوجيا - بغداد , وفي مركز كاك في العام 2020-2021 خلال الفترة من 2020-3-1 الى 2020-8-1 .

اولا- الصمغ العربي تم شراؤه من الاسواق المحلية لمدينة الموصل

ثانيا- إزالة الدهن : تمت إزالة الدهن من بذور الكتان بعد طحنها في طاحونة كهربائية وذلك باستخدام الايثانول (95%) حيث ترك منقوع فيه لمدة ( 24 ساعة ) ثم الترشيح .

#### ثالثا- استخلاص الصمغ بالماء المغلي :

تم أستخلاص الهلام وفق ما ذكره (Singer et al (2011 مع بعض التعديل حيث زج مسحوق بذور الكتان منزوع الدهن مع الماء المقطر المسخن درجة حرارة 100 م لمدة 30 دقيقة بنسب (1-40) ( و/ح) بأستخدام محرك مغناطيسي , ثم برد المزيج بدرجة حرارة الغرفة ثم طرد مركزياً بسرعة 4500 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة بدرجة 5 م و جرت عملية ترسيب الهلام بأضافة ايثانول بتركيز (95%) بنسبة 1:2 و 1:3 (راشح / ايثانول ) ( ح / ح ) . تُرك المزيج لمدة 24 ساعة بدرجة 5 م فصل الهلام بالطرد المركزي تحت التبريد بسرعة 4500 دورة / دقيقة لمدة 30 دقيقة بدرجة 5 م , أذيب الراسب بكمية قليلة من الماء المقطر وضُبط الأس الهيدروجيني على 7 بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.5 عياري , بعدها جُفف بدرجة 40 م لمدة 24 ساعة وطحن الهلام المجفف بطاحونة مخبرية وحفظ المسحوق في اوعية محكمة الغلق .

#### تصنيع المثلجات اللبنية

تم تصنيع المنتج ( المثلجات اللبنية) وفق الطريقة الموصوفة من قبل (سليم , 1986) مع استخدام بعض الصمغ من المصادر النباتية اذ دُعِم المنتج بصمغ ( بذور الكتان , و العربي ) على التوالي وذلك كمكون مثخن ومثبت ومستحلب لفوائدها الغذائية الصحية تم تصنيع المثلجات اللبنية باستخدام الحليب البقري الطازج تم اجراء تجارب مبدئية لتحديد النسبة الأفضل من صمغ الكتان بنسب اضافة 0.3%,0.7% اذ اثرت هذه النسب على الريع والطعم بشكل سلبي لذا تم استبعادها والبقاء على نسبة 0.5%.الجدول رقم (1) اوزان المكونات الداخلة في تصنيع 1000 غم خلطة مثلجات للبنية مستبدل فيها الحليب بالصمغ المستخلص من بذور الكتان والصمغ العربي .

الجدول (1): اوزان المكونات الداخلة في تصنيع المثلجات اللبنية

المكونات	الوزن/ كغم
حليب طازج كامل الدسم	826
سكر	140
صمغ الكتان او العربي	5
حليب فرز مجفف	29

تم تدفئة الحليب على درجة حرارة 40 م° ، وتم إضافة المكونات الجافة ( السكر ، الحليب الفرز ، المواد المثبتة الـ CMC في عينة المقارنة و صمغ الكتان و الصمغ العربي في الوجبات الاخرى ) ، مع الخلط الجيد حيث تُضاف بشكل تدريجي لتمازج الذوبان واستمرار التحريك والتسخين حتى الوصول الى درجة حرارة 83 م° ولمدة 15 ثانية وحسب ما ذكرت Azzam و Salama (2003) ثم يتم التبريد والتعتيق في الثلجة عند درجة حرارة  $5 \pm 2$  م° لمدة اربع ساعات ثم التجميد ، والخفق حيث استغرقت ما يقارب 13-10 دقيقة وتتم التعبئة في عبوات بلاستيكية سعة 100 مل ثم تنقل الى المجمدة من اجل تقسيئها وذلك على درجة حرارة -18 م° الى حين اجراء الاختبارات والتحاليل المطلوب اجراؤها التي تكون عادة بعد مرور 24-48 ساعة.



الشكل (1): مخطط تصنيع مخلوط الثلجات اللبنة.

## الاختبارات الفيزيائية:

## نسبة الريع :

حُسبت نسبة الريع في معاملات المثجات اللبنية المصنعة وفق ما اشار اليه سليم , (1986) وكما في المعادلة الاتية :

وزن حجم معين من الخليط – وزن نفس الحجم من المنتج

$$\text{الريعي \%} = \frac{\text{وزن نفس الحجم من المنتج}}{100} * 100$$

## القابلية للخفق :

حسبت الزيادة في حجم المخروط بعد صفر , 5 , 10 , 15 , 20 دقيقة من خفق المخروط باستخدام خلاط كهربائي وبأعلى سرعة مع الحفاظ على درجة حرارة منخفضة خلال عملية الخفق سجل حجم المخروط بعد كل مدة وحسب ما ذكرت Azzam و Salama (2003) يتم حساب نسبة الخفق وفق المعادلة التالية:

$$\% \text{ للخفق} = \text{حجم المخروط في وقت معين} \times 100$$

## ظاهرة الانكماش:

قُدرت وفق ما ذكره الوائلي (1988) بحساب نسبة النقص الحاصل في حجم المنتج بعد مدة خزن 48 ساعة على درجة - 18 م في المجمدة .

## خاصية الانصهار:

قُدرت وفق الطريقة التي استخدمها Buck et al (1986) اذ حُسب حجم ما ينصهر من المنتج كل 30 , 60 , 90 دقيقة في درجة حرارة 20 م من الحجم الاصلي للعينة , وكما في المعادلة الاتية :

$$\text{الانصهار} = \frac{\text{حجم المنتج المنصهر}}{\text{حجم المنتج الاصلي}} * 100$$

## التقييم الحسي :

قُيِّمت معاملات المنتج من قبل عدد من الأساتذة في قسم علوم الاغذية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل . حيث اعطيت درجات التقييم الحسي وفقاً لما اقترحه سليم (1986) .

## التحليل الاحصائي :

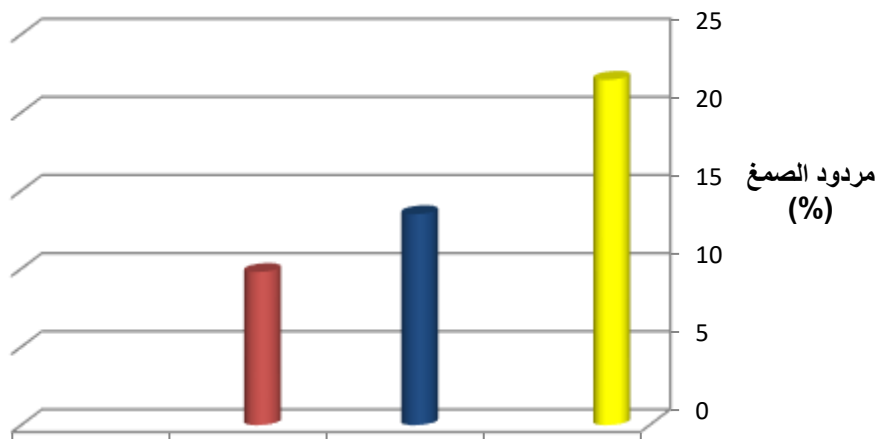
تم اجراء تحليل النتائج احصائيا باستخدام برنامج Social Program Statistics System (SPSS) وفق اختبار تحليل التباين ANOVA وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات عند مستوى ( $P < 0.05$ )

## النتائج والمناقشة:

## استخلاص صمغ بذور الكتان:

يوضح الشكل (2) مردود صمغ بذور الكتان المستخلص بالماء المغلي لمدة نصف ساعة عند مزج مسحوق البذور منزوع منه الدهن بنسبة (40:1) (و/ح) . لوحظ أن اعلى مردود للصمغ المستخلص من مسحوق بذور الكتان منزوع منه الدهن هي 22.1% مقارنة مع مسحوق بذور الكتان غير منزوع الدهن منه والتي كانت نسبتها 13.5% , وقد لوحظ أيضا ارتفاع مردود الهلام

المستخلص من البذور منزوعه الدهن باستخدام الايثانول عند الترسيب باضافة حجمين وثلاث حجومات حيث بلغت النسبة 11.9 و 22.1% على التوالي . بينما لم يلاحظ ارتفاع مردود هلام بذور الكتان في حالة مسحوق بذور الكتان غير مزال الدهن عند استخدام نفس الكمية من الايثانول حجمين وثلاثة حجومات عند الترسيب وكانت النتيجة 9.8 و 13.5% على التوالي ويعزى ذلك لزيادة المساحة السطحية المعرضة للايثانول بسبب ارتفاع محتوى مسحوق بذور الكتان من الدهون والتي بلغت 40.2% . لوحظ ظهور الهلام المستخلص بالماء المغلي لمدة نصف ساعة باللون البني وذلك بسبب وجود التانينات (Barbary et al.,2009) . ولوحظ ايضاً ارتفاع مردود هلام بذور الكتان المستخلص بالماء المغلي على درجة حرارة 90 م مقارنة مع ما اشارت اليه البحوث العلمية السابقة حيث ان انخفاض درجة الحرارة يؤدي الى انخفاض في مردود هلام بذور الكتان (Basiri et al., 2018) . وقد اشار (Basiri et al., 2018) بأن الاستخلاص في معظم البحوث كان درجة حرارة 70 م وهذا ادى الى تكوين هلام ضعيف لزج وملتصق وتم الفصل بسهولة بعد الترسيب بالايثانول. في حين ذكر (Kaushik et al., 2017) ارتفاع مردود هلام بذور الكتان المستخلص بالماء المغلي على درجة حرارة 90 م الى 8.4% مقارنة بالهلام المستخلص على درجة حرارة 30 م والتي كانت نسبتها مايقارب ( 2.1 % ) فيما تراوح مردود الهلام المستخلص على درجة حرارة 25 م لمدة 8 ساعات بين 3-5.2% , وقد اشارت المصادر الى ان الهلام المستخلص بالماء المغلي والمرسب بالايثانول كان لونه غامق مقارنة بالهلام المستخلص بدرجة الحرارة 25 م , ويرجع السبب الى اختلاف الاصناف وظروف الاستخلاص والترسيب . وقد اشار (Kaewmanee et al.,2014) ان درجة الحرارة لها تأثير كبير في عملية الاستخلاص وبالتالي تأثر ي التركيب الكيميائي للهلام وهذا يلعب دورا هاما في الخصائص الهيكلية والوظيفية لصبغ بذور الكتان المستخلص, كما وقد تتاثر كمية الهلام المستخلص بالأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة ونوع الصنف المستخدم , وعمر المحصول والمدة الزمنية لإستخلاص الهلام .



الشكل (2): مردود صبغ بذور الكتان المستخلص بالماء المغلي

- مسحوق بذور منزوع الدهن باضافة ثلاثة حجومات من الايثانول
- مسحوق بذور منزوع الدهن باضافة حجمين من الايثانول
- مسحوق بذور كاملة مرسب باضافة حجمين من الايثانول

الخواص الفيزيائية للملحقات اللبنية

نسبة الريع:

يمكن تعريف الريع بأنه الزيادة في حجم المنتج النهائي بعد الخفق ومقارنته مع حجم المخلوط من الملحقات اللبنية قبل التجميد , اذ

يبين الجدول (2) النسب المئوية للرياح في معاملات المثلجات اللبنية المضاف إليها صمغ بذور الكتان والصمغ العربي وقد بلغت نسبة الرياح في صمغ بذور الكتان 81% وتعد نسبة جيدة بينما انخفضت نسبة الرياح الى 45% في الصمغ العربي وقد يعزى ذلك الى عدم قدرة المخاليط على الاحتفاظ بالفقاعات الهوائية في اثناء دمج الهواء .

اشار Tehran and Moeenfarad (2008). ان زيادة تركيز المثبتات (الصمغ) يؤدي الى زيادة اللزوجة وهذا يؤدي الى زيادة في الرياح ولكن الزيادة الكبيرة في اللزوجة يكون لها تأثير سلبي اذ تسبب انخفاضاً في نسبة الرياح لزيادة نسبة التلهم والتكور .

#### ظاهرة الانكماش:

يعرف الإنكماش بأنه التقلص الحاصل في حجم المثلجات اللبنية والتي تعتبر ظاهرة طبيعية في صناعة المثلجات اللبنية ويجب تقليل هذه الظاهرة ما أمكن حتى تكون كفاءة المنتجات أثناء التصنيع جيدة , يوضح الجدول (2) سلوك الإنكماش الثابت لخلطات المثلجات اللبنية أثناء التجميد على درجة حرارة -18 لمدة 48 ساعة والمستخدم فيها صمغ بذور الكتان و الصمغ العربي اذ لوحظ ان هناك فروقات معنوية في النسبة المئوية للإنكماش بعد وضع المثلجات اللبنية في وعاء مدرج لمعرفة مقدار الانخفاض وكانت النسبة لصمغ بذور الكتان (3.7%) يليه الصمغ العربي (0.33%) , ولوحظ ان العينات التي كانت لها نسبة ريع مرتفعة ازدادت فيها نسبة الإنكماش كصمغ بذور الكتان , اما عينات الصمغ العربي كانت فيها نسبة ريع منخفضة لذا قلت فيها نسبة الإنكماش ايضاً , ضمن الحدود الطبيعية بحيث لا يزيد الإنكماش عن 10% , ذكر (Hansen et al., 2020). أن تراكم وتجمع كريات الدهن في المثلجات اللبنية مسؤولة عن سلوك الإنكماش حيث اظهر الإنكماش المنخفض ثبات للعينات أثناء خلط مزيج المثلجات اللبنية وتقديم المنتج.

الجدول (2): نسبة الرياح وظاهرة للإنكماش في المثلجات اللبنية

نوع الصمغ	نسبة الرياح %	قابلية الإنكماش %
بذور الكتان	<sup>b</sup> 81	<sup>b</sup> 3.7
العربي	<sup>c</sup> 45	<sup>c</sup> 0.33

\* الأحرف غير المتشابهة عامودياً مختلفة معنوياً عند مستوى (0.05) حسب اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات

#### قابلية الخفق :

تُعرف بانها امكانية وقدرة مخاليط المثلجات اللبنية على ادخال او دمج الهواء للحصول على زيادة في الحجم وبالتالي الحصول على اكبر قدر ممكن من الريع . يبين الجدول (3) قابلية خفق مخاليط المثلجات اللبنية المضاف لها نسب مختلفة من انواع الصمغ شملت بذور الكتان والصمغ العربي (حسنت القيمة عند الدقيقة 5) انخفاض معنوي في عينة صمغ بذور الكتان 71% ثم شملت بذور الصمغ العربي وكانت منخفضة, ثم ارتفعت القيم عند الدقيقة 10 اذ بلغت اعلى نسبة خفق في عينة صمغ بذور الكتان (82%) تلاها الصمغ العربي فقد بلغت 50% , ثم انخفضت هذه النسب عند الدقيقة 15 فوصلت الى 80% و 45% في معاملتي صمغ بذور الكتان والصمغ العربي على التوالي . ذكر (Tehrani and Moeenfarad 2008). ان الاستمرار في عملية الخفق يرتبط ارتباط مباشر في كمية الهواء الداخلة الى المثلجات اللبنية , وله تأثير في جودة المنتج كما ادخال كميات كبيرة من الهواء يؤدي الى إنتاج مثلجات لبينية رقيقة جداً .

الجدول (3): قابلية الخفق في المثلجات اللبنية.

نوع الصمغ	الوقت / بالدقيقة		
	15	10	5
بذور الكتان	<sup>d</sup> 80	<sup>c</sup> 82	<sup>h</sup> 71
العربي	<sup>z</sup> 45	<sup>o</sup> 50	<sup>p</sup> 39

\* الأحرف غير المتشابهة عامودياً مختلفة معنوياً عند مستوى (0.05) حسب اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات

## خاصية الانصهار:

وهي درجة الحرارة التي تتحول فيها المادة من طور الى اخر , ومن خلال معرفة وتحديد نقطة بداية الانصهار يتم معرفة مدى نقاوة المادة وما تحتويه من رطوبة وشوائب بالإضافة الى المواد العضوية وغير العضوية (Mohring et al., 2010) يبين الجدول رقم (4) خاصية الانصهار في معاملات الثلجات اللبنية وتأثير عملية اضافة صمغ بذور الكتان والعربي وذلك من خلال حساب كمية الثلجات اللبنية المنصهرة بعد مرور 30, 60, 90 دقيقة وعلى درجة حرارة 25 م حيث أوضح بأن انصهار عينة الصمغ العربي كانت اسرع من بقية العينات اذ بلغت بعد مرور 30 دقيقة 71% بينما بلغت نسبة الانصهار لصمغ بذور الكتان (33.3) , وقد يكون سبب مقاومة الانصهار بسبب وجود الياف البروتين التي تعمل على تماسك الثلجات اللبنية والتي لا تسمح بالانصهار السريع , وقد كانت نسبة الانصهار في المعاملتين بعد مرور 60 و 90 دقيقة هي ذاتها وصلت نسبة الانصهار 100%. ذكر Tehrani and Moeenfarid (2008) ان المثبتات (الصمغ) لها قدرة عالية للاحتفاظ بالماء وتماسك المنتج . فيما يجدر بالذكر ان ذوبان وانصهار الثلجات اللبنية يتأثر بعدة عوامل منها كمية الهواء المدمجة اثناء الخفق نسبة بلورات الثلج بالإضافة الى شبكة الكريات الدهنية المتكونة اثناء التجميد .

الجدول (4): خاصية الانصهار بالثلجات اللبنية .

نوع الصمغ			الوقت / بالدقيقة
			90
بذور الكتان	30	33.3 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>
	60	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
العربي	30	71 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>
	60	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>

\* الأحرف غير المتشابهة عاموديا مختلفة معنويا عند مستوى (0.05) حسب اختبار دنكن للمقارنة بين المتوسطات

## التقييم الحسي

يبين الجدول رقم (5) نتائج التقييم الحسي المعتمد على استمارة التقييم الحسي لعينات الثلجات اللبنية المصنعة بإضافة صمغ بذور الكتان والصمغ العربي بدون اضافة النكهات حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين متوسطات قيم خصائص الطعم القوام والتركيب واللون والمظهر الخارجي حيث حصل انخفاض بسيط في المظهر الخارجي لعينة صمغ بذور الكتان وكانت النتيجة (9 درجات) اما في عينة الصمغ العربي فقد بلغت قيمة المظهر الخارجي ايضاً 9 درجات , ادى اضافة صمغ بذور الكتان الى انخفاض بسيط معنويا في خاصيتي القوام والتركيب حيث بلغت القيمة 28 درجة وانخفضت القيمة معنويا الى 18 درجة عند استخدام الصمغ العربي, وقد اختلفت اراء المقيمين فيما يتعلق بالقوام اذ ذهب بعضهم الى ان القوام ثلجي والتركيب مفتت في حين ذهب البعض الاخر الى ان القوام ثلجي والتركيب رملي , ولم يتأثر اللون عند اضافة صمغ بذور الكتان كذلك الحال عند اضافة الصمغ العربي اذ كان التقييم متساويا بلغ 30 درجة , اما بالنسبة للطعم فلم يظهر اي تغيير يذكر عند اضافة الصمغ العربي , بينما كان الطعم مرغوب به لدى المستهلك عند اضافة صمغ بذور الكتان الى عينة الثلجات اللبنية اذ بلغ التقييم (46 درجة) وقد لاحظ بعض المقيمين ظهور نكهة قريبة من نكهة الجوز في هذه المعاملة وبينت نتائج دراسة التقييم الحسي للمنتج امكانية استخدام الصمغ النباتية في صناعة الثلجات اللبنية , اذ يظهر صمغ بذور الكتان نكهة مرغوبة لدى المستهلك حيث تكون شبيهة بنكهة الجوز اما صمغ العربي لم تظهر فيه لقوامه الثلجي المفتت .



الجدول (5): التقييم الحسي في المثلجات اللبنية

نوع الصمغ	الطعم (50)	القوام والتركيب (30)	اللون (10)	المظهر الخارجي (10)	الملاحظات
بذور الكتان	ب 46	ب 25	ب 9	ب 9	1- ظهور نكهه مشابهه لنكهه الجوز وهي مرغوبه لبعض المقيمين. 2- ظهور قوام نوعاً ما خشن. 3- ظهور لون نوعاً ما كريمي اللون. 4- المظهر الخارجي جيد جداً
العربي	أ 50	ج 18	أ 10	أ 9	1- لم يظهر أي تغير في الطعم. 2- ظهور قوام وتركيب رملي خشن او ثلجي مفتت

## الاستنتاجات :

إمكانية استخدام صمغ بذور الكتان والعربي في المثلجات اللبنية والمشروبات الغذائية بالنظر لارتفاع ثباتيته مقارنة بالصمغ العربي الذي شكل هلام ضعيف في المثلجات اللبنية.

## المراجع :

- سليم، رياض محمد، (1986). المثلجات اللبنية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل/محافظة نينوى/العراق 22-28..
- الوائلي، محمد شبيب محمد، (1988). استعمال حليب وطحين فول الصويا في صناعه شبيه المثلجات القشدية. اطروحة ماجستير، قسم علوم الأغذية والتقانات الاحيائية، كلية الزراعة والغابات: جامعة الموصل/محافظة نينوى/العراق 1-42.
- Abdullah, N.; Yazid, N. S. M.; Muhammad N. and M. Hazel (2018). Application of starch and starch-based products in food industry. *Journal of Science and Technology*, 10 (2): 144-174.
- Barbary, O. M; S. A.Al-Sohaimy; M. A. El-Saadani and A. M. A. Zeitoun (2009). Extraction, composition and physicochemical properties of flaxseed mucilage. *J. Adv. Agric. Res.*, 14(3):605-621.
- Basiri, S.; N. Haidary; S. S. Shekarforoush and M. Niakousari (2018). Flaxseed mucilage: A natural stabilizer in stirred yogurt. *Carbohydrate Polymers*, 187, 59-65.
- Buck, J.S; C.E. Walker and M.M. Picrce (1986). Evaluation of sucrose esters in ice cream. *J. of Food Sci.* , 51:2.
- Guo, Q; X.Zhu.; W. Zhen; Z.Li; J. Kang; X.Sun and S. W. Cui, (2021). Rheological properties and stabilizing effects of high-temperature extracted flaxseed gum on oil/water emulsion systems. *Food Hydrocolloids*, 112, 106289.
- Hansen, S. F; S. A. Hogan; J. Tobin; J. T. Rasmussen; L. B. Larsen and L. Wiking (2020). Microfiltration of raw milk for production of high-purity milk fat globule membrane material. *Journal of Food Engineering*, 276, 109887.
- Jain, T. (2017). Influence of dietary supplementation of garden cress (*Lepidium sativum* L.). *Scientific Nutritional health*, 3(1): 1-19.
- Kaewmanee, T., L. Bagnasco; S. Benjakul; S. Lanteri; C. F. Morelli; G.Speranza and M. E. Cosulich, (2014). Characterisation of mucilages extracted from seven Italian cultivars of flax. *Food chemistry*, 148, 60-69.
- Kaushik, P., K. Dowling; R. Adhikari; C. J. Barrow and B. Adhikari, (2017). Effect of extraction temperature on composition, structure and functional properties of flaxseed gum. *Food chemistry*, 215, 333-340.



- Moeenfarid, M; and M. M. Tehrani (2008). Effect of some stabilizers on the physicochemical and sensory properties of ice cream type frozen yogurt. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci*, 4(5), 584-589.
- Mohring, J. R; C. N. Hammond and P. F. Schatz (2010). Techniques in organic chemistry. W. H. Freeman and Company 41 Madison Avenue, New York. starch-based products in food industry. *Journal of Science and Technology*, 10 (2): 144-174.
- Salama ; M.M. Fatma and M.A.A. Azzam (2003) . The use of Wheat Germ in the manufacture of Ice Milk. *Egy. J. Dairy Sci* . 31:389-398.
- Singer, F. A. W.; F. S. Taha; S. S Mohamed; A. Gibriel and M.El-Nawawy (2011). Preparation of mucilage/protein products from flaxseed . *Am. J. Food Technol.*, 6 (4) : 260-278.
- Vieira, J. M.; R. A. Mantovani; M. F. J Raposo; M. A. Coimbra; A. A. Vicente and R. L. Cunha (2019). Effect of extraction temperature on rheological behavior and antioxidant capacity of flaxseed gum. *Carbohydrate Polymers*, 213, 217.

## Evaluation of the Use of Flax Gum and Arabic Gum in Ice Cream

**Ghufran Ali Hassan<sup>\*(1)</sup> and Somaya Khalaf Badawi<sup>\*(1)</sup>**

(1). Researcher in the Department of Food Sciences, College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, Mosul, Iraq.

(\*Corresponding author: Ghufran Al Nuaimi, email: [drem15712@yahoo.com](mailto:drem15712@yahoo.com))

Received :16/06/2021

Accepted: 16/02/2022

### Abstract

The current study aimed to evaluate the use of flax gum and Arabic gum obtained from the local markets of the province of Mosul and to study the physical properties and the possibility of using them in the food industries, including ice cream. The results of the sensory evaluation of the produced ice cream showed the possibility of using Plant gums in the manufacture of milk ice cream, as the flax gum showed a desirable flavor to the consumer as it was similar to the flavor of walnut, while Arabic gum did not appear in it for its crumbly ice texture. The percentage of yield for gum flax is 81%, which is a very good percentage compared to Arabic gum, as it was 45%, which is a very low percentage, and it was found that it is somewhat unsuitable for its use in milky ice cream. The deflation rate in flax gum was 3.7%, and in Arabic gum, it was 0.33 because there is a direct relationship between rent and deflation. The rate of beating after the 15th minute was 80% in flax gum, and it decreased significantly in Arabic gum, reaching 45%. The percentage of Fusibility in flax gum after 30 minutes was 33.3%, while the percentage increased in Arabic gum by 71%, where the Fusibility is affected by several factors, including the amount of air combined during mixing and ice crystals.

**Keywords:** flax Gum, Arabic gum, yield, the phenomenon of deflation, ability to whisk, Fusibility property