

## دراسة التركيب الكيميائي العام للمستخلص الغروي "mucilage" الناتج من ثمار العناب وتأثير إضافته كمادة مثبتة للقوام على الخواص الحسية للمثلجات القشدية

عفرء مصري<sup>(1)</sup>\* و رامن محمد<sup>(2)</sup> و فاضل القيم<sup>(1)</sup>

(1) مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية.

(2) كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(\* للمراسلة: م. عفرء المصري، البريد الإلكتروني: [afraamasri90@gmail.com](mailto:afraamasri90@gmail.com))

### الملخص

يُعتبر المستخلص الغروي mucilage من المواد الكربوهيدراتية المعقدة التي تتكون في أجزاء مختلفة من النباتات وهو يتميز بانخفاض تكلفة انتاجه فضلاً عن كونه من المواد المضافة التي تأخذ حالياً الاهتمام الكبير نظراً لمجموعة الخصائص التي يتميز بها. هدف هذا البحث إلى دراسة التركيب الكيميائي للمستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب *Zizyphus sp* وذلك للنوعين العناب المزروع *Z. jujube* والعناب البري *Z. lotus*. إضافة لاختبار كفاءة تطبيقه كمادة مثبتة للقوام في تصنيع منتج المثلجات القشدية، وبيان تأثيره على الخواص الحسية لهذا المنتج، ومقارنة هذه الخواص مع استخدام أحد المثبتات التجارية المستوردة واستخدام في هذه الدراسة الصمغ العربي وقد استخدم هنا الصمغ العربي للمقارنة. تمت هذه الدراسة في إطار التعاون المشترك بين جامعة تشرين والهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية خلال الفترة (2016-2017). أظهرت نتائج دراسة التركيب الكيميائي للمستخلص الغروي mucilage ارتفاع محتواه من الكربوهيدرات، حيث كانت (87.57%) لمستخلص العناب البري و(89.63%) لمستخلص العناب المزروع، بينما كانت نسبة البروتين والرماد منخفضة، كذلك كان المستخلص الغروي لكلا النوعين خالياً من الدهون. وأما لناحية التقييم الحسي فقد حازت عينة المثلجات القشدية المختبرة بإضافة مسحوق المستخلص الغروي للعناب البري على أعلى مجموع من درجات التقييم الحسي وكانت خواصها الحسية كالجسم والقوام واللون والنكهة ومقاومة الذوبان هي الأفضل مقارنة بالعينات المختبرة بإضافة المستخلص الغروي mucilage العناب المزروع والصمغ العربي. تشير النتائج إلى إمكانية تطبيق mucilage العناب في مجال الصناعات الغذائية واستخدامه كبديل عن الصمغ التجارية المستوردة ذات التكلفة العالية.

**الكلمات المفتاحية:** مستخلص غروي، mucilage، ثمار العناب، تركيب كيميائي، خواص حسية، مثلجات قشدية.

## المقدمة

تعرف الغرويات المائية بأنها مجموعة متنوعة من البوليميرات طويلة السلسلة تتميز بخاصية اللزوجة أو التهام عندما تنتشت أو تنتشر في الماء (Ibanez and Ferrero, 2003). تم العثور على هذه المواد بشكل إفرازات من الشجيرات أو الأشجار كما تستخرج من بعض النباتات والأعشاب البحرية أو من أندوسبرم البذور، وهي المواد الدبقة الناتجة عن عمليات التخمر، وقد لوحظ أن وجود عدد كبير من مجموعات الهيدروكسيل يزيد من كميات الماء التي يمكن ربطها مما يجعل هذه المواد محبة للماء، علاوة على ذلك فإن هذه المواد تنتشر في الماء وتشكل حالة وسطية بين الانحلال الحقيقي والحالة المعقدة، وبهذا تسلك خصائص المواد الغروية ونظراً لذلك فهي تسمى بالغرويات المحبة للماء (milani and maleki, 2012)

تملك الغرويات المائية مجموعة واسعة من الخصائص منها (تغليظ القوام – التبلور – الاستحلاب – التهام – تحقيق الثباتية أو الاستقرار وتغليظ الأغذية) وغيرها، كذلك فإن لها تأثيراً عميقاً على خصائص المواد الغذائية عندما تستخدم ضمن مستويات أقل من (1%) للكارجينان في منتجات الألبان المعالجة حرارياً، أو تستخدم بمستويات عالية كالصمغ العربي والنشاء والجيلاتين في صناعة الحلويات الهلامية (milani and maleki, 2012).

دل تحليل المستخلص الغروي (mucilage) بواسطة الكرماتوغرافيا السائلة عالية الأداء والمستخرج من ثمار العناب، أنه يتركب بشكل أساس من: جالاكتوز وجلوكون وأرابينوز ورامنوز وسكريات حامضية إضافة لوجود نسبة من الفينولات، و تبين أن لهذا المستخلص الغروي خصائص مشابهة لخواص الصمغ وهذا يمكن من استخدامه في التطبيقات الصيدلانية والغذائية (2011) (Thanatcha and pranee). يعد المستخلص الغروي (mucilage) من المواد القابلة للتحلل العضوي والمتاحة لجميع الكائنات الحية، وهي بالتالي تمثل مصدراً متجدداً وليس لها تأثيراً سلبياً على صحة الإنسان أو الصحة البيئية، وهذه المواد النباتية يغلب على تركيبها الكربوهيدرات المكونة من تكرار للسكريات الأحادية، كما يميزها الانخفاض الواضح في تكلفة انتاجها إذا ما قورنت بتكاليف الحصول على المواد الاصطناعية (Kottke and Edward, 2002). و اعتماداً على ما سبق يمكن العمل على تشجيع زراعة النباتات الغنية بالمواد اللزجة الغروية "mucilage"، كما يمكن البحث عن مصادر جديدة لهذه المواد وذلك لما لها من استخدامات متعددة في مجالات الصناعات الغذائية والدوائية (Rana et al., 2011) إضافة لكونها قد تكون قادرة على منافسة الصمغ التجارية المستوردة بأسعار مرتفعة، وبذلك توفر هذه المواد دخلاً اقتصادياً هاماً لبلدنا.

أدخلت الصمغ إلى بعض الصناعات مثل صناعة العلكة وفي إعداد أقراص المص، كما استخدمت في صناعة المخبوزات كمحسنات للقوام وفي صناعة النكهات المجففة المصنعة على هيئة كبسولات (Gordon, 1992)، استخدم الجوار لتصنيع الحلوى الهلامية وحلوى المارشمالو بينما أدخل الصمغ العربي إلى صناعة البونبون، بحيث ساعد على إعطاء الحالة الهلامية و في الوقت نفسه منع تبلور السكر (Furia, 1980). كذلك يتم ادخال الصمغ إلى صناعة الحلويات المجمدة ومن أهمها الثلجات القشدية والتي تعرضت خلال السنوات الخمسين الأخيرة إلى الكثير من التغيرات على قوامها (أبو غرة وهادال، 1997). وتعرف الثلجات القشدية بأنها أحد منتجات الحليب المجمدة والتي يحصل عليها نتيجة لتقليب المخلوط المبستر معروف الخواص والتركيب، وتتكون بشكل عام من مكونات الحليب إضافة إلى المحليات والمواد الملونة والمستحلبات والمنكهات ومثبتات القوام، وفقاً لما أورده (عيسى وزملاؤه، 1997). تضاف مثبتات القوام إلى الثلجات بنسبة تتراوح بين (0.1-0.5%) وهذه المثبتات يمكن تقسيمها تبعاً لتركيبها إلى مجموعتين وهما: مجموعة تنتمي إلى البروتينات مثل الجيلاتين ومجموعة تنتمي إلى الكربوهيدرات ومن أنواعها يذكر صمغ الخروب Locust bean و صمغ الجوار Guar gum والصمغ العربي Arabic gum وكربوكسي ميثيل السليلوز

Carboxy methyl cellulose CMC (أبو طربوش و أبو لحية، 1990). وتتمثل الوظائف الرئيسية للمثبتات في المثجات في تأثيرها على الخواص الريولوجية (القوام – اللزوجة – التوتر السطحي... الخ) للوسط المائي، والمواد المثبتة هي عبارة عن مركبات عديدة البلورة وتتشرب الماء بالتدرج عند انتشارها فيه، وبالتالي فإنها ترتبط أساساً بعدد كبير جداً من جزيئات الماء عن طريق الرابطة الهيدروجينية، حيث تتكون شبكة ثلاثية الأبعاد (من خلال الروابط المتكونة بين الجزيء وداخله) بين جزيئات تلك الغرويات فتحجز مكونات الحليب الصلبة، وبالتالي فإنه يمكنها الحد من حركة الماء. وتعتمد كمية المثبت المستخدمة في مخلوط المثجات على نوع المثبت والتأثير المرغوب في المنتج المطلوب تصنيعه (أبو طربوش و أبو لحية، 1990).

وقد درس (Glicksman, 1969) تأثير صمغ كارايا على استقرار المثجات القشدية والمثجات المشابهة لها مثل Ice pops والشربت بنسبة لا تتجاوز (0.2-0.4%) من أجل منع تشكل البلورات الثلجية كبيرة الحجم. كما وجد أن الجمع بين صمغ كارايا بنسبة (0.15%) مع صمغ الحوار بنسبة (0.15%) يمكنها أن تحقق الاستقرار بنجاح أكبر لمنتج Ice pops، كذلك يستخدم الكاراجينان كمادة رابطة للماء أو كعامل استحلاب بكميات أقل من (1%). يستخدم كربوكسي ميثيل سيلولوز الصوديوم والصمغ العربي في صناعة الحلويات المجمدة لغرض منع تكون البلورات الثلج كبيرة الحجم لما لهما من قدرة على ربط الماء (Glicksman, 1969). وأشار Balyan وزملاؤه (2011) إلى إمكانية استخدام صمغ الحلبة في تحسين نوعية المثجات القشدية عند إضافته بتركيز لا يتجاوز (0.2%). إن الهدف من إضافة مثبتات القوام إلى مزيج المثجات القشدية هو تثبيط تكوين البلورات الكبيرة وشل حركة الماء وكذلك اعطاء منتج متماسك ومقاوم للذوبان وذو لزوجة وقوام مناسبين ومنع التغيرات غير المرغوبة التي تصيبه نتيجة عملية التجميد وبذلك تؤدي دوراً هاماً في تحسين جودة المنتج (Davidson, 1980).

قام Abdel-Aziz وزملاؤه (2015) بدراسة الخواص الفيزيائية والحسية لمنتج المثجات القشدية وذلك بإضافة المستخلص الغروي لبذر الكتان بتركيز (0.05%) والمستخلص الغروي لبذور الرشاد عند تركيز (0.025%) ومقارنته تأثيرها على بعض خصائص المنتج مع صمغ الحوار التجاري المضاف بتركيز (0.1%)، تبين من خلال الدراسة أن استخدام مستخلص بذور الكتان والرشاد أعطى منتج بصفات حسية وفيزيائية عالية وأفضل من استخدام صمغ الحوار.

كذلك درس Adapa وزملاؤه (2000) إمكانية تصنيع مثجات قشدية باستخدام بدائل الدهون، حيث استخدم بدائل دهون بروتينية المصدر وأخرى كربوهيدراتية المصدر وقارن خواص المنتج من حيث اللزوجة والقوام ومختلف الخواص الحسية مع منتجات مضاف لها الدسم بنسب تتراوح بين (6-12%)، وقد وجد أن استخدام بدائل الدهون الكربوهيدراتية أعطت منتج مماثل من حيث جميع الخواص الريولوجية والحسية للمنتجات المصنعة بإضافة الدسم، وهذا ما يدعم تصنيع مثجات خالية من الدهون وملائمة لكثير من الأشخاص الذين يعانون من مشاكل صحية كأمراض القلب والبدانة وغيرها.

ومن أجل معرفة تأثير استخدام المستحلبات ومثبتات القوام على خواص الذوبان وتجانس توزع الدسم في منتج المثجات القشدية، قام Cropper وزملاؤه (2013) بدراسة تأثير استخدام تراكيز عدة من صمغ الخروب تتراوح بين (0.10-0.23%) ومقارنتها مع ثنائي الجليسيريد بتركيز بين (0.01-0.14%) وقد توصل الباحث إلى أن استخدام صمغ الخروب يعطي نتائج أفضل من حيث تجانس توزيع حبيبات الدسم وثباتية المستحلب بالمقارنة مع استخدام ثنائي الجليسيريد. وأيضاً وجد Campos وزملاؤه (2016) أن إضافة المستخلص الغروي الناتج من بذور الميرمية بتركيز (0.75%) يمكنه أن يحافظ على استقرار مزيج المثجات القشدية ويمنع انفصال الدسم وذلك عن طريق زيادة لزوجة المنتج مما يؤمن الحد من انتقال قطرات الزيت في الوسط.

أهمية البحث وأهدافه

تعتبر شجرة العناب من الأشجار التي لا تلقى اهتماماً كبيراً في سورية حيث تتواجد بشكل بري وتزرع لأغراض تزيينية رغم ما لها من أهمية تغذوية تشجع على زراعتها والاستفادة منها . يتم استيراد الصمغ التجارية بأسعار مرتفعة لإضافتها للأغذية, ومن هنا تأتي أهمية البحث في إمكانية إيجاد مصدر محلي لاستخراج المواد الغروية الشبيهة بالصمغ بطرق بسيطة وغير مكلفة, وبمردود ونوعية عالية, بحيث تُكسب الأغذية المضافة إليها الصفات والخصائص المطلوبة منها. ونظراً لعدم توفر أية دراسة حول المواد الغروية للزجة المعروفة باسم mucilage الموجودة في ثمار أشجار العناب المتواجدة في سورية, إضافةً لانخفاض تكلفة انتاجه بالمقارنة مع الصمغ التجارية المستوردة, توجه هذا البحث إلى دراسة المستخلص الغروي mucilage من ثمار نوعين من العناب, وهما ثمار العناب المزروع (*Z. jujuba*) الموجهة للاستهلاك, وثمار العناب البري (*Z. lotus*) التي لا تؤكل, وبيان إمكانية تطبيقه كمادة مثبتة للقوام ومحسنة لخواص المثلجات القشدية.

وبذلك تتلخص أهداف هذا البحث بما يلي :

- دراسة التركيب الكيميائي العام للمستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب للنوعين المزروع والبري.
- دراسة إمكانية استخدام المستخلص الغروي mucilage الناتج في التصنيع الغذائي من خلال تطبيقه كمادة مثبتة للقوام لمنتج المثلجات القشدية.
- مقارنة خصائص المستخلص الغروي mucilage المدروس مع أحد أنواع الصمغ التجارية المستوردة.

### 3. مواد البحث وطرقه

#### 1.3 مواد البحث

#### تحضير العينة النباتية

تم الحصول على ثمار العناب الناضجة لكل من النوعين العادي *Z. jujube* والبري *Z. lotus* من أماكن تواجد أشجارها في محافظة اللاذقية بما يتفق مع (Liu,2006) , وتم أخذ العينات كافةً بحسب تسلسل خطوات أخذ العينة الغذائية (ثمار) وخلطت العينات تدريجياً مع الخلط العشوائي انتهاءً بالعينة المخبرية, و تبين من خلال الجولات الميدانية المنفذة في هذه الدراسة لمواقع انتشار العناب في الساحل السوري وجود أشجار العناب المزروع في منطقة الحفة (قرية تشرين), و بالنسبة لأشجار العناب البري فقد وجدت ضمن الغابات المحيطة بمنطقة البهلوية (قرية فدر). استخدم للمقارنة مادة الصمغ العربي والتي كانت على هيئة بودرة ضمن عبوة تزن نصف كيلو غرام تحت اسم (Gum Acacia). استخدم لترسيب الهلام المذيب العضوي أيزوبروبانول-2- (Propanol) ( $CH_3CHOHCH_3$ ) نقاوته 99.5 %.

#### طرائق العمل

#### استخلاص المستخلص الغروي mucilage

أجريت عملية الاستخلاص تحت ظروف موحدة من درجات الحرارة ونسبة خلط الثمار مع الماء ونسبة المذيب المضافة, إذ نقعت الثمار في الماء بمعدل (3:1 ح/ح) وبدرجة حرارة (60 م°) لمدة (24 ساعة) ثم خلطت باستعمال خلاط كهربائي وأجريت عملية تصفية باستخدام الشاش تلتها عملية طرد مركزي بمعدل (3000 دورة/دقيقة) لمدة (30 دقيقة) وأخذ السائل الطافي ثم رسب المستخلص الغروي باستخدام الأيزوبروبانول بنسبة خلط (1:1 ح/ح) و أعيدت عملية الطرد المركزي بمعدل (3000 دورة/دقيقة) لمدة (15 دقيقة) و أخذ الراسب وجفف في الفرن على حرارة (40 م°) لمدة (24 ساعة). طحن المستخلص المجفف بطاحونة مختبرية وحفظ المسحوق الناتج في أوعية محكمة الغلق (Thanatcha and Pranee,2011).

### تقدير التركيب الكيميائي العام للمستخلص الغروي mucilage

وفقاً لطريقة جمعية المحللين الكيميائيين الرسميين (AOAC) لعام 1995 حيث تم تقدير

- نسبة المادة الجافة بالتجفيف في الفرن
- محتوى الرماد بطريقة الترميد
- نسبة البروتين بجهاز كداهل
- نسبة الدسم بطريقة سوكليت
- نسبة الكربوهيدرات الكلية بطريقة الفرق.

### التقييم الحسي

اختبر المسحوق الغروي الناتج من ثمار العناب للوعين العادي والبري باستخدامه في صناعة الثلجات القشدية باعتباره مادة مثبتة للقوام وقورنت النتائج مع الصمغ العربي عند نفس التركيز وهو 0.1% وقد اختير هذا التركيز نظراً لكون مثبتات القوام تضاف بنسب تتراوح بين (0.1 حتى 0.5%) حيث تم تطبيق أربع معاملات وهي :

المعاملة M1: شاهد بدون أي إضافات

المعاملة M2: أضيف المسحوق الغروي الناتج من ثمار العناب المزروع إلى المنتج خلال التصنيع بتركيز 0.1%

المعاملة M3: أضيف المسحوق الغروي الناتج من ثمار العناب البري إلى المنتج بتركيز 0.1%

المعاملة M4: أضيف الصمغ العربي التجاري إلى المنتج بتركيز 0.1%

حيث تم تصنيع منتج الثلجات القشدية بطريقة واحدة وهي تتلخص باستخدام كيلو غرام من الحليب البقري كامل الدسم يضاف إليه بعد الغليان الكميات المطلوبة من السكر والزبدة الحيوانية والسحلب والفانيليا ويطبخ المزيج على النار حتى التماسك الجيد وينقل إلى الثلجة لمدة (6 ساعات)، ثم يضاف له مزيج الكريمة المخفوقة جيداً ويستمر بعملية الخفق بشكل جيد ويوضع المنتج في الثلجة لمدة 24 ساعة (عيسى وزوملاؤه، 1997). قدمت أطباق الثلجات القشدية المرقمة بشكل عشوائي إلى لجنة تذوق محكمة مؤلفة من (10 أشخاص) ممن لديهم خبرة وذلك لإجراء التقييم الحسي وفق سلم تقييم مؤلفاً من (4 درجات) وضع من قبل (Patel, 2008).

توزع درجة الأهمية كالتالي : يعطى للنكهة علامة قدرها (10 درجات) والجسم والقوام علامة قدرها (5) واللون علامة قدرها

(5) ومقاومة الذوبان (55 درجات بحيث يصبح المجموع الكلي (25 درجة)).

الجدول رقم(1) : سلم التقييم الحسي للثلجات القشدية

العلامة		الخاصية			
1-2	3-4-5	8-7-6	10-9	النكهة: يجب أن لا يسود مكون واحد في البوطة ويجب أن يظهر إحساس حلو دسمي مع نكهة لطيفة	
مرفوض	ضعيف القبول	مقبول	مقبول جداً		
1	2	3	4	5	الجسم والقوام: الجسم المطلوب في البوطة قوي ويذوب في درجات الحرارة العادية أما القوام المطلوب فهو ناعم ولطيف
مرفوض	مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز	
1	2	3	4	5	اللون والمظهر: اللون و المظهر المطلوب في البوطة الفانيليا مائل للون الأصفر والأبيض وواحد في جميع أجزاء العينة والمظهر دسمي.
مرفوض	مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز	
1	2	3	4	5	مقاومة الذوبان: البوطة المثالية تبدي مقاومة

مرفوض	مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز	عالية نحو الذويان
-------	-------	-----	----------	-------	-------------------

المصدر: (Patel,2008)

### التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج تحليل التباين (10- Gen state), وذلك بحساب متوسطات المكررات الثلاثة للعناصر المدروسة في جميع العينات, وحساب جداول تحليل التباين, للوقوف على معنوية الفروق بين المعاملات عن طريق حساب قيم الانحراف المعياري SD وأقل فرق معنوي LSD ومعامل الاختلاف CV%.

### النتائج والمناقشة

#### التركيب الكيميائي لمسحوق المستخلص الغروي المدروس بالمقارنة مع الصمغ العربي

يبين الجدول رقم(2) التركيب الكيميائي للمسحوق الغروي mucilage الناتج من ثمار العناب المزروع والبري وكذلك التركيب الكيميائي للصمغ العربي المستخدم للمقارنة. تُظهر أرقام الجدول وجود فروق معنوية عالية في نسبة المادة الجافة للمسحوق الثلاثة المدروسة وكانت أعلى نسبة في مسحوق ثمار العناب البري (96.50 غ/100غ) وأقلها في الصمغ العربي (91.13 غ/100غ) بينما في مسحوق العناب المزروع كانت النسبة (95.37 غ/100غ). يدل ارتفاع محتوى مسحوق الـ mucilage من المادة الجافة على أن المنتج حفظ بشكل جيد ولم يتعرض للرطوبة أثناء التخزين , فالمستخلص الغروي بعد تجفيفه وطحنه يعتبر من المواد الجافة يجب ألا تتعدى نسبة الرطوبة فيها عن (10%) حتى لا تسنح الفرصة لنشاط أي نوع من الأحياء الدقيقة أو تغير بعض خواصه, لكن Thanatcha و Pranee (2011) وجدا أن المسحوق الغروي الناتج من ثمار العناب الموريتاني كان خالياً من الرطوبة أي نسبة المادة الجافة فيه (100%). بالنسبة للصمغ العربي فقد قام (Elnour and Elsayed,2009) بدراسة المحتوى الرطوبي له وكان المحتوى (10.5%) يمكن أن يعزى اختلاف المحتوى الرطوبي بين هذه الغرويات إلى اختلاف ظروف الاستخلاص والحفظ.

الجدول (2): التركيب الكيميائي للمستخلص الغروي لثمار العناب المزروع والبري بالمقارنة مع الصمغ العربي

الصفة المعاملة	المادة الجافة %	كربوهيدرات كلية %	رماد %	البروتين %	دسم %
المستخلص الغروي لثمار العناب المزروع	95.37 b	89.63 a	1.06 c	4.62 b	0.042 a
المستخلص الغروي لثمار العناب البري	96.50 a	87.57 b	2.04 b	6.54 a	0.070 a
الصمغ العربي	91.13 c	85.84 c	2.99 a	2.30 c	0.001 b
C.V%	0.1	0.4	10.7	2.3	43.7
SD	0.359	0.394	0.29	0.163	0.013
LSD 0.05	0.997	1.094	0.82	0.453	0.036
	***	**	**	***	*

اختلاف الحرف الصغير بين المتوسطات عمودياً يعني وجود فروق معنوية عند المستوى المدروس 5%

\*\*\* الفروق عالية جداً , \*\* الفروق عالية , \* الفروق عادية , Ns لا يوجد فروق معنوية.

تشير نتائج تقدير التركيب الكيميائي للغرويات المدروسة (mucilage والصمغ العربي) إلى ارتفاع محتواها من الكربوهيدرات مع وجود فروق معنوية عالية بينها وقد كان المستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب المزروع يحوي على أعلى نسبة من الكربوهيدرات وصلت إلى (89.63 غ/100غ) بينما قلت عنها في المستخلص الغروي لثمار العناب البري ووصلت إلى (87.57 غ/100غ) في حين احتوى الصمغ العربي على (85.84 غ/100غ) من الكربوهيدرات. وهذا أمر طبيعي كون المواد الغروية

النباتية المعروفة باسم mucilage هي مواد كربوهيدراتية بشكل عام. لقد توافقت نسبة الكربوهيدرات الكلية للمستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب المزروع والبري مع نسبتها في المستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب الموريتاني المقدر من قبل (Thanatcha and Pranee,2011) والتي وصلت إلى (89.76غ/100غ). وفيما يخص نسبة الرماد في كل من ال (mucilage والصبغ العربي) كانت أعلى قيمة في الصمغ العربي إذ وصلت نسبة الرماد فيه إلى (2.99/100غ) وأقل قيمة في المستخلص الغروي لثمار العناب البري وهي (2.04غ/100غ) . إن نسبة الرماد في الصمغ العربي المدروس أقل مما توصل له (Elnour and Elsayed,2009) حيث كانت القيمة (3.4غ/100غ) وأقل مما توصل له (El-sheikh, 2014) حيث كانت (9.11%) . كذلك تبين من خلال إجراء التحليل الإحصائي لنتائج تقدير نسبة البروتين في الأنواع الثلاثة المختبرة جدول رقم(2)، وجود فروق معنوية عالية جداً بين الأنواع الثلاثة . وحاز المستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب البري على أعلى نسبة من البروتين وهي (6.54 غ/100غ) بينما حاز الصمغ العربي على أقل قيمة وهي (2.3 غ/100غ) وجاءت القيمة في مستخلص العناب المزروع (4.62 غ/100غ) كانت نسبة البروتين في المستخلصات الغروية لثمار العناب للوعين العادي والبري مرتفعة عنها في مثيلها الناتج من ثمار العناب الموريتاني الذي قدره (Tanatcha and Pranee , 2011) حيث لم تتجاوز نسبة البروتين فيه (0.27 غ/100غ) .

جاءت نسبة الدسم في المستخلص الغروي mucilage والصبغ العربي معدومة تقريباً، هذه النتائج تخالف ما توصل له Thanatcha و Prane (2011) عند دراسة نسبة الدسم في المستخلص الغروي لثمار العناب الموريتاني حيث وصلت القيمة فيه إلى (0.34غ/100غ) .وأشار Gebresamuel و Mariam (2012) في دراسته للمucilage الناتج من أوراق نوعين من التين الشوكي إلى أن نسبة الدسم كانت في mucilage النوع *Opuntia ficus indica* (0.42غ/100غ) و (0.38 غ/100غ) للمucilage الناتج من النوع *Opuntia stricta*، على عكس ما توصل له (El-Sheikh,2014) عند دراسة الصمغ العربي حيث وصلت نسبة الدسم فيه إلى (2.13%)، ويمكن تفسير انخفاض نسبة الدسم في المستخلص الغروي mucilage إلى فقر هذه المصادر بالدهون إضافة إلى تعرض الدهون الموجودة للإذابة نتيجة لاستخدام مذيب عضوي خلال عملية الاستخلاص .

#### نتائج التقييم الحسي للمثلجات القشدية المختبرة

يبين الجدول رقم (3) نتائج الاختبارات الحسية على منتج المثلجات القشدية المصنع بطريقة واحدة، والمضاف له المستخلص الغروي mucilage الناتج من ثمار كل من العناب البري والعناب المزروع بنسبة إضافة 0.1% كمواد مثبتة للقوام .

الجدول (3): التقييم الحسي للمثلجات القشدية المختبرة بإضافة مساحيق (mucilage والصبغ العربي) بتركيز 0.1%

المجموع %	النكهة	مقاومة الذوبان	اللون والمظهر	الجسم والقوام	الصفة المعاملات
19.6 b	8.5a b	3.4 b	3.6 a	4.1 b	M1
20.2 b	8.5a b	3.8 ab	3.9 a	4.0 b	M2
23.1 a	9.3 a	4.5 a	4.5 a	4.8 a	M3
19.4 b	7.9 b	3.9 b	3.9 a	3.5 b	M4
6.1	5.5	14.9	12.7	8.2	C.V%
1.29	0.44	0.413	0.451	0.309	SD
2.648	0.902	0.847	0.926	0.634	LSD 0.05
*	*	NS	NS	**	

M1: شاهد بدون إضافات, M2: عينة مضاف لها المسحوق الناتج من ثمار العناب المزروع بتركيز 0.1% , M3: عينة مضاف لها المسحوق الناتج

من ثمار العناب البري بتركيز 0.1% , M4: عينة ضاف لها الصمغ العربي بتركيز 0.1%

تظهر النتائج تفوق عينة المنتج المضاف له المستخلص الغروي mucilage الناتج من ثمار العناب البري على بقية العينات في جميع الصفات المدروسة حيث حصل على مجموع درجات قدره (23.1 درجة) من أصل (25 درجة) وكانت الفروق معنوية بين العينة المختبرة بإضافة الـ mucilage الناتج من ثمار العناب البري مع بقية العينات ، بينما لم تكن الفروق معنوية بين العينات الثلاثة الأخرى.

تبين أرقام الجدول (3) وجود فروق معنوية بين عينات المثلجات القشدية المختبرة من حيث خاصية الجسم والقوام، و سُجلت أعلى درجة للعينة التي أُضيف لها مسحوق العناب البري، وأقل تقييم للعينة المختبرة بإضافة الصمغ العربي ، ويمكن تفسير تفوق العينة التي أُضيف لها مسحوق العناب البري على بقية العينات إلى تفوق خصائص هذا المستخلص الغروي من حيث القدرة على ربط الماء، وكذلك القدرة الاستحلابية على المستخلص الغروي لثمار العناب المزروع والصمغ العربي، لما لهذه الخاصيتين أهمية كبيرة في إعطاء منتج المثلجات القشدية الجسم المتماسك، والبناء الناعم، والاحساس المطلوب بالفم. وهذا ما بينته مصري وزملاؤها (2017) في دراسة الخواص الوظيفية للمستخلص الغروي لثمار كل من العناب البري والمزروع وتبين ارتفاع قدرة الأول على ربط الماء والتي وصلت إلى 34 غ ماء/غ صمغ جاف) كما تفوقت قدرته الاستحلابية على مثيله الناتج من ثمار العناب المزروع ووصلت إلى (51.6%) أما من حيث صفتي اللون والمظهر، فلم تكن الفروق معنوية بين العينات الأربعة المختبرة . كذلك لم تكن الفروق معنوية في صفة مقاومة الذوبان وقد حققت العينة المختبرة بإضافة mucilage العناب البري أعلى درجة لهذه الصفة. ويمكن تفسير تفوق العينة التي أُضيف لها مسحوق المستخلص الغروي لثمار العناب البري من حيث مقاومة الذوبان على بقية العينات إلى ارتفاع قدرته على ربط الماء وذلك لأهمية هذه الخاصية في الحد من تكون البلورات الثلجية كبيرة الحجم ، كذلك فإن إضافة لقدرته على إعطاء لزوجة عالية للمنتج مما يؤمن توزيع متجانس لحبيبات الدسم وبناء قوي مقاوم للذوبان. لم تُسجل أية فروقات فيما يخص العينات المدروسة للاحية النكهة باعتبارها مصنعة بطريقة موحدة وبمقادير ثابتة من باقي المكونات الأخرى، ولكن يعزى تفوق العينة المضاف لها mucilage العناب البري إلى تأثيره على خصائص الذوبان والشعور في الفم، وهذا ما يترك أثراً جيداً عند المتذوق وبالتالي يؤثر على تقييمه لنكهة المنتج بشكل ايجابي نتيجة لارتباط جميع الخصائص مع بعضها بعضاً وعدم امكانية الفصل فيما بينها.

#### الاستنتاجات

- ارتفع محتوى المستخلصات الغروية لثمار العناب للنوعين المزروع والبري من الكربوهيدرات بينما خلت من الدهن وجاءت قيم التركيب الكيميائي لها متقاربة مع التركيب الكيميائي للصمغ العربي.
- تفوقت عينة المثلجات القشدية المختبرة بإضافة مسحوق المستخلص الغروي لثمار العناب البري على العينات الأخرى بجميع الخواص الحسية المدروسة، وهي: (النكهة واللون والمظهر والقابلية للذوبان والجسم والقوام) وهذا ما يدعم امكانية استخدام هذا الصمغ كمثبت للقوام في صناعة المثلجات القشدية.
- مما سبق يتبين امكانية استخدام المستخلص الغروي الناتج من ثمار العناب في مجال الصناعات الغذائية إضافة لكونه قادراً على منافسة الصمغ التجارية المستوردة .

#### التوصيات

- التوسع في دراسة البنية الكيميائية الدقيقة للمستخلص الغروي mucilage لثمار العناب
- البحث عن مصادر نباتية جديدة للمستخلص الغروي mucilage والعمل على دراسة خواصه

- العمل على اختبار الـ mucilage النباتي بمعرفة دوره التكنولوجي في مجال تصنيع الأغذية.

### المراجع:

- أبو لحية، ابراهيم و أبو طربوش. (1990). حمزة: منتجات الحليب الدسمة والملتجات القشدية-الرياض-جامعة الملك سعود- ص51-235
- أبو غرة، صياح. هдал، أحمد. (1997). تكنولوجيا الألبان (مشنقات الحليب الدسمة)، جامعة دمشق، سورية.
- أبو لحية، ابراهيم و أبو طربوش. (1990). حمزة: منتجات الحليب الدسمة والملتجات القشدية-الرياض-جامعة الملك سعود- ص51-235
- مصري، عفراء. محمد، رامت. القيم، فاضل. (2017). دراسة التركيب الكيميائي العام وبعض الخواص النوعية للصمغ المستخلص من ثمار العناب *Zizyphus sp* وإمكانية استخدامه في تصنيع الأغذية.
- عيسى، محسن. منصور، أحمد. حرفوش، محسن. (1997). أساسيات إنتاج وتصنيع الحليب، مديرية الكتب والمطبوعات، جامعة تشرين، سورية.
- Adapa, S., Dingeldein, H., Schmidt, K. A., & Herald, T. J. (2000). Rheological properties of ice cream mixes and frozen ice creams containing fat and fat replacers. *Journal of Dairy Science*, 83(10), 2224-2229.
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis of the AOAC International. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Balyan, D. K., Tyagi, S. M., SINGH, D., & Tanwar, V. K. (2001). Effect of extraction parameters on the properties of fenugreek mucilage and its use in ice cream as stabilizer. *Journal of food science and technology*, 38(2), 171-174.
- Campos, B. E., Ruivo, T. D., da Silva Scapim, M. R., Madrona, G. S., & Bergamasco, R. D. C. (2016). Optimization of the mucilage extraction process from chia seeds and application in ice cream as a stabilizer and emulsifier. *LWT-Food Science and Technology*, 65, 874-883..
- Cropper, S. L., Kocaoglu-Vurma, N. A., Tharp, B. W., & Harper, W. J. (2013). Effects of Locust Bean Gum and Mono-and Diglyceride Concentrations on Particle Size and Melting Rates of Ice Cream. *Journal of food science*, 78(6), C811-C816.
- Davidson, R.L. (1980). Handbook of Water-soluble Gums and Resins, McGraw-Hill, New York
- Elnour, A. A., Elsayed, M. E., Ishag, K. E. A., Abdalla, A. A., & Osman, M. E. (2011). Physicochemical Properties of Acacia Polyacantha Gum. In *Gum Arabic* (pp. 205-207).
- El Sheikh, D. M. (2014). Rheological characteristics of Arabic gum suspension and Plantago seeds mucilage. *Journal of American Science*, 10(11).
- Furia, T.E. (1980). Handbook of food additives, CRC press, ISBN 0849305438, Boca Raton, Florida
- Gebresamuel, N., & Gebre-Mariam, T. (2011). Comparative physico-chemical characterization of the mucilages of two Cactus Pears (*Opuntia spp.*) obtained from Mekelle, Northern Ethiopia.
- Glicksman, M. (1969). Gum Technology in the Food and Other Industries, Academic Press, ISBN 12286350X, New York
- Glicksman M (ed) (1982) Food hydrocolloids, Vol 1. CRC Publ, Boca Raton, Florida, pp 4-21

- Gordon , I. R. (1992). In GUMS and STABILISERS for THE FOOD INDUSTRY, Eds., G. O. Phillips; P. A. Williams and D. J. Wedlock.. IRI. Press, Oxford University Press. Oxford. PP 29-42.
- Ibañez, M.C., Ferrero,C. (2003). Extraction and characterization of the hydrocolloid from *Prosopis flexuosa* DC seeds. *Food Res. Int.* 36, 455–460. 2.
- Kottke, M. K., & Rudnic, E. M. (2002). Tablet dosage forms. *Modern pharmaceuticals*, 4, 287-330.
- Liu ,M.(2006).Chinese jujube-Botany and Horticulture Horticultur Reviews,32(22)-298.
- Milani, J., & Maleki, G. (2012). *Hydrocolloids in food industry*. INTECH Open Access Publisher.
- Patel, A. A. (2008). Sensory and Related Techniques for Evaluation of Dairy Food, Garg F.C., Sensory Attributes of Ice Cream, Dairy Technology Division , NDRI, Karnal, pp 33-39.
- Rana, V., Rai, P., Tiwary, A.K., Singh, R.S., Kennedy, J.F., Knill, C.J. (2011).Modified gums: Approaches and applications in drug delivery. *Carbohydr. Polym.*, 83, 1031–1047
- Thanatcha, R., and Pranee, A.( 2011). Extraction and characterization of mucilage in *Ziziphus mauritiana* Lam. *Inter. Food Res. J.*, 18: 201-212.

## **Study of the General Chemical Composition of Mucilage from Jujube Fruits and The Effect of Its Addition as A Stabilizer on the Sensory Properties of Ice Cream**

**Afraa Masri <sup>(1)\*</sup>, Ramez Mohammed <sup>(2)</sup>, and Fadel Alkaiem<sup>(1)</sup>**

(1) Lattakia Center of Scientific Agricultural Researches, GCSAR, Lattakia, Syria.

(2) Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture Tishreen University Lattakia, Lattakia, Syria.

(\*Corresponding author: Afraa masria . E-Mail: [afraamasri90@gmail.com](mailto:afraamasri90@gmail.com)).

### **Abstract**

Gum is one of the complex carbohydrates that formed in the different parts of plants. It is characterized by its low cost of production, as well as being one of the additives that are currently taking a lot of attention due to its properties. The purpose of this research aims to study the chemical composition and some physicochemical and functional properties of the mucilage extracted from two types of jujube fruit : Cultivated jujube (*Z. jujube*), Wild jujube (*Z. lotus*). Moreover, to test the efficiency of produced mucilage by using it in some food products, analyze its effects on the sensory properties of the studied product and compare these affected properties when using imported commercial gums (Arabic gum was used for comparison purpose). This study was carried out with cooperation between Tishreen University and General. The analysis of chemical composition of the studied gums showed that their content of carbohydrates is in high level. It was (85.85%) for Arabic gum, (87.57%) for *Z.lotus*, and (89.83%) for *Z .jujube*. While the proportion of protein and ash were low, and the fat content was almost equal to zero for the three studied types of gums. For the sensory evaluation, creamy ice cream sample tested by adding *Z. lotus* mucilage had the highest grades, and its sensual properties like shape, textures, color, flavor and resistance to Solubility were the best compared to the samples tested by adding *Z .jujube* mucilage or Arabic

gum. These results indicate that the mucilage extracted from both mentioned types of jujube can be used as stabilizer in the field of food industry and as an alternative to high-cost imported commercial gums.

**Keyword:** mucilage, jujube fruits, chemical composition, sensory evaluation, creamy ice cream , textu.