مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
مجلد 42 العدد 2(2026): 283-296

Damascus University Journal for Agricultural Sciences Vol 42-No.2 (2026): 283-296

الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية لدبس الخروب مقارنةً بدبس التمر

يزن ممدوح الجبارة[1]*، رأفت معين إسماعيل[2]، بسام أحمد العقلة[3]

1- طالب ماجستير، قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.
yazan.aljbara@damascusuniversity.edu.sy

2- مدرس في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

3- باحث في الهيئة العامة للتقانات الحيوية.

المُلَخَص:

أُجْرِيَ هَذا البَحث في مخابر قسم علوم الأغذية –كلية الزراعة بجامعة دمشق ومخبَر قِسم التِّقَانات الغذائية – الهَيئَة العامة للتقانة الحيوية بهدف دراسة ومُقَارنة بعض المؤشرات الفيزيوكيميائية والحسية بين دبسي الخروب والتمر، أبدَت عينة دِبس الخَروب ارتِفَاعاً في نسبة كل من الرطوبة والرماد والحموضة (32.53%، 3.74%، 1.49%) على الترتيب بالمقارنةً مع دبس التمر، بينما كانت نسبة المادة الصلبة الذائبة في دبس التمر (74.80)% أعلى من عينة دبس الخروب. تشابهت درجة الـ pH في كلتا العينتين من الدبس (5.29)%، بينما تفوق دبس الخروب في محتواه من البروتين والدهن (2.45%، 0.23%) على دبس التمر على الترتيب، وأظهَرَت نتائج التحليل انخفاض محتوى دبس الخروب من الألياف (0.26)% مقارنةً مع دبس التمر، حيثُ كان محتوى دبس التمر من السُكَريات الكليَّة والغلوكوز والفركتوز أعلى (66.73%، 18.13%، 19.48%) مقارنةً مع دبس الخروب. وجِدَ أن مُحتوى دبس التمر من السكروز منخفض مقارنةً مع دبس الخروب (1.24%، 6.49%) على الترتيب، كما بيّنَت نتائج التحليل ارتفاع محتوى دبس الخروب من الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم (100.57، 1143.00، 24.05) مغ/100غ مُقارنة مع دبس التمر، في حين كان محتوى دبس الخروب من الصوديوم منخفضاً بالمُقارنةِ مع دبس التمر (22.42، 22.91) مغ/100غ على الترتيب، وكانت لزوجة دبس التمر أعلى (1440) ميلي. باسكال. ثانية مقارنة مع دبس الخَروب (322) ميلي. باسكال. ثانية، تَفَوقَ دبس الخروب من ناحية اللون على دبس التمر حيث أظهر دبس الخروب ارتفاعاً في قِيَم مُؤَشِرات اللون (السطوع L والاحمرار a والاصفرار b وكثافة اللون c ومعدل الاسمرار BI)، في حين تفوق دبس التمر على دبس الخروب من ناحية الطعم والقوام والرائحة.

الكلمـــات المفتاحيـــة: خَروب، تمر، دبس، التركيب الكيميائي، الخصائص الفيزيائية، خصائص حسية.

تاريخ الإيداع: 2023/12/18
تاريخ القبول: 2024/03/06

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

Physicochemical and Sensory Properties of Carob Molasses Compared with Molasses of Date

Yazan Mamdoh Al- Jbara[1*], Rafat Mouin Esmail[2], Bassam Ahmad Al-Okla[3]

1- Master's student, Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University. yazan.aljbara@damascusuniversity.edu.sy

2- Lecturer in the Department of Food Science, Faculty of Agriculture, Damascus University.

3- Researcher at the General Authority for Biotechnology.

Received:18 /12/2023
Accepted: 06/03/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

Abstract:

This research was conducted at the laboratories of Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University and the laboratory of Food Technologies Department, General Organization for Biotechnology, with the aim of studying and comparing some physicochemical and sensory indicators between carob and dates molasses.

The carob molasses showed an increase in moisture, ash and acidity (32.53%, 3.74%, 1.49%) respectively compared to the date molasses, while total soluble solids content in date molasses (74.80)% was higher than the carob molasses sample. The pH was similar in both molasses samples (5.29%), while carob molasses was higher in protein and fat contents (2.45%, 0.23%) compared to date molasses respectively. The results showed a decrease in the fiber content of carob molasses (0.26%) compared to date molasses, where the total sugars, glucose and fructose contents of date molasses were higher (66.73%, 18.13%, 19.48%) compared to carob molasses. The sucrose content of date molasses was lower than carob molasses (1.24%, 6.49%) respectively. The results showed higher contents of carob molasses in phosphorus, potassium and calcium (100.57, 1143.00, 24.05) mg /100g compared to date molasses, while the sodium content of carob molasses was lower compared to date molasses which were (22.42, 22.91) mg /100g respectively. The viscosity of date molasses (1440) mPa.s was higher than the viscosity of carob molasses (322) mPa.s. The Color of carob molasses was better than the date molasses and showed increases in the values of color indicators (L, a, b, c and BI), while date molasses was superior to carob molasses in terms of taste, texture and smell.

Keywords: Carob, Date, Molasses, Chemical Composition, Physical Properties, Sensory Properties.

المقدمة والدراسة المرجعية:

حظيت المنتجات التقليدية في سورية في السنوات الأخيرة باهتمام خاص وذلك نتيجة للظروف الاقتصادية التي تمر بها البلاد، ما ساهم بتنوع النظام الغذائي وسلامة الأغذية، وفي التنمية الاقتصادية للمناطق الريفية (طلي، 2022، 2).

يعتبر الدبس من المنتجات الغذائية ذات الخصائص التغذوية الفريدة، وهو من المنتجات التقليدية التي تصنع من عصائر مختلفة لأنواع كثيرة من الفاكهة مثل العنب والتوت والتين والتمر والزبيب والتفاح والشوندر السكري وقصب السكر بعد تركيزها بالمعاملة الحرارية. يسمى الدبس حسب نوع الفاكهة التي يصنُّع منها (طلي، 2022، 2). تعتمد جودة الدبس المنتج على درجة نضج ثمار الفاكهة المصنع منها، ويختلف تركيبه باختلاف الصنف المستخدم وطرائق التصنيع المتبعة والظروف التصنيعية المستخدمة (Bozkurt et al., 1999, 89).

يعتبر الدبس بشكل عام ودبس الخروب بشكل خاص مصدراً غذائياً هاماً لكافة الفئات العمرية وخاصة الرضّع لأنهم يحتاجون لمصدر غذائي سهل الامتصاص وغني بالطاقة، وكذلك للرياضيين الذين يحتاجون لمصدر غني بالطاقة وسهل الاستقلاب، ويمتاز الدبس باحتوائه على أحماض عضوية ومركبات فينولية وفلافونويدات (Toker et al., 2013, 138).

يُحضّر دبس الخروب على نطاق واسع في العديد من دول البحر الأبيض المتوسط، يعرف في تونس باسم الروب أو"Rub" (Dhaouadi et al., 2014, 1)، ويُعرَفُ في تركيا باسم البكميز، أو"Pekmez" (Tetik and Yüksel., 2014, 861)، أما في لبنان فيعرف باسم الدبس (Abi Azar, 2007). يحتوي الخروب على نسبة عالية من السكريات الطبيعية (50− 80)%، في دراسة أجراها Tounsi وآخرون (2017، 1443) لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لدبس الخروب تبين أن محتواه من السكريات (14.66)% ونسبة الرطوبة كانت (35.26)% عند تركيز (70)%، ويحتوي على (3.40)% بروتين و(5.96)% رماد على أساس الوزن الجاف، كما يحتوي دبس الخروب على بعض العناصر المعدنية (الحديد والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم)، ويعد البوتاسيوم العنصر السائد في دبس الخروب حيث تبلغ نسبته (1885.65) مغ/100غ، (Tounsi et al., 2020, 27)، بالإضافة لاحتوائه لبعض الأحماض العضوية وبذلك يمكن اعتبار دبس الخروب غذاءً طبيعياً وحيوياً وصحياً يُمكن استخدامه في تغذية الإنسان.

تجرى عادة عملية تركيز عصير الخروب بالطرائق التقليدية التي تعتمد على تبخير الماء الموجود فيه بواسطة الحرارة مما قد يؤثر بشكل كبير في خصائصه الحسية والتغذويَّة حيث تعزز المعاملة الحرارية بالطرائق التقليدية حدوث تفاعلات الاسمرار اللا إنزيمية في دبس الخروب أثناء المعالجة والتخزين، ويشمل ذلك بشكل أساسي الكرملة وحدوث تفاعلات ميلارد. تحدث الكرملة عن طريق تحلل السكريات عند درجات حرارة مرتفعة بينما يحدث تفاعل ميلارد بين الأحماض الأمينية والسكريات مما يؤدي لانخفاض محتواه من السكريات أثناء عملية تركيز العصير (Tounsi et al., 2020, 20). تحدد هذه التغيرات خصائص الجودة لدبس الخروب (النكهة واللون والرائحة والطعم).

يستخدم دبس الخروب في العديد من الصناعات الغذائية مثل: الآيس كريم والشرابات وعصائر الفاكهة والهلام. ويتميز دبس الخروب بخصائص هامة من ناحية انخفاض مستوى السكر أثناء التحضير واللون الداكن، والخصائص الوظيفية الهامة وخاصة فعاليته المضادة للأكسدة (Tetik et al., 2014, 860).

يعرف دبس التمر أو عصير التمر المركَّز بأنَّهُ السائل أو المستخلص السكري الكثيف المستخلص من ثمار التمر لشجرة النخيل "phoenix dactylifera" بعد تبخير الماء منه والوصول إلى تركيز 70 بريكس وهو محلول يصنع منذ القدم بطرائق مختلفة ويعتبر ذو قيمة اقتصادية وغذائية مهمة (البكر، 1988). يحتوي دبس التمر على نسبة عالية من السكريات والعناصر المعدنية والفيتامينات ويعتبر من الصناعات التحويلية ذات الاستخدامات المتعددة والتي تتميز بسهولة حفظها لفترات طويلة (صغير، 2008)، ويمكن لدبس التمر أن يكون بديلاً عن السكر في الكثير من المنتجات الغذائية أو أن يدخل في صناعة المشروبات الغازية بإضافة غاز ثاني أوكسيد الكربون وبعض المواد المحسنة للطعم والنكهة (كزار حسن، 2016، 83)، ويمكن إدخال دبس التمر في صناعة

الحلويات والكيك والبسكويت والمثلجات اللبنية دون أن يؤثر في الصفات التصنيعية والتخزينية لأي منها (Kumar et al., 2017, 67). يتميز دبس التمر بقيمة غذائية عالية ويصنف من أنواع الأغذية الصحية التي تمد الجسم بالطاقة وخاصةً في الأشهر الباردة، ويعد من المحليات الطبيعية الغنية بالفيتامينات والعناصر المعدنية (الحديد، الصوديوم، المغنسيوم، الكالسيوم، البوتاسيوم)، حيث أن البوتاسيوم هو العنصر السائد بتراكيز تختلف حسب الصنف، بلغ محتوى دبس التمر من البوتاسيوم والحديد والكالسيوم حسب ما جاء به Aliyaziciogul وآخرون (2009, 2215) (327، 0.7، 124) مغ/100غ على الترتيب وكانت نسبة الرماد (1.9)% ونسبة الغلوكوز والسكروز (66%، 11%) على الترتيب. ويحتوي دبس التمر على بعض المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة وبعض الأحماض الدهنية والأمينية والعضوية، كما يستخدم دبس التمر في علاج بعض الأمراض الفيزيولوجية مثل فقر الدم وعلاج الكساح وتخفيف نسبة الكوليسترول في الدم وعلاج ضعف وخفقان القلب، ويساعد في الوقاية من بعض أمراض سوء التغذية كتخفيف الإمساك تقويم العظام علاج الحساسية وعلاج زيادة الوزن (المظّفر، 2019، 175).

ونظراً للقيمة الغذائية المرتفعة لدبسي الخروب والتمر وعدم وجود دراسات محلية تناولت دراسة التركيب الكيميائي لدبس الخروب فقد هدف هذا البحث إلى تحديد التركيب الكيميائي لدبس الخروب المنتج من قرون الخروب النامية في سورية ومقارنة خصائصها الكيميائية والفيزيائية والحسية مع دبس التمر المنتج من صنف تمر محلي (صنف البربن العراقي).

- مواد البحث وطرائقه:

1- جمع ثمار الخروب والتمر:

تم جمع ثمار الخروب الناضجة (الخروب الخردلي C. siliqua L.) من أشجار الخروب النامية في الساحل السوري في شهر تشرين الأول، أما ثمار التمر فقد تم جمعها من ريف محافظة دير الزور صنف (البربن العراقي).

2- تحضير الدبس:

تم تحضير دبس الخروب والتمر من خلال غسل الثمار الناضجة، ومن ثم نقعها بالماء بنسبة 1:4 للخروب، وبنسبة 1:5 للتمر لمدة 24 ساعة، ومن ثم غلي المنقوع لمدة 30 دقيقة من أجل استخلاص أكبر كمية من المكونات الغذائية، وتبريد المزيج بدرجة حرارة الغرفة. أُجريَت عملية عصر لمنقوع الخروب والتمر، ثم تمت تصفية العصير بواسطة كيس قماشي نظيف. تم تركيز العصير بواسطة التسخين حتى الوصول لنسبة مواد صلبة ذائبة (70)% للخروب و(74)% للتمر حسب المواصفة القياسية السورية لدبس التمر (2000/2224). حُسِب مردود كل من دبس التمر والخروب من العلاقة التالية:

مردود الدبس = وزن الدبس الناتج / وزن الثمار منزوعة البذور × 100

تمت تعبئة الدبس الناتج في عبوات بلاستيكية سعة (500)غ، ودُرِست المؤشرات الكيميائية والفيزيائية والحسية لدبس الخروب وقُورِنت مع نفس الخصائص لدبس التمر.

3- الاختبارات الكيميائية:

- **تقدير النسبة المئوية للرطوبة:** قُدِّرت الرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة 105 مْ لمدة أربع ساعات حتى ثبات الوزن باستخدام فرن التجفيف (JSR كوري المنشأ) حسب (AOAC, 2008).

- **تقدير النسبة المئوية للرماد:** قُدِّرت النسبة المئوية للرماد من خلال ترميد العينة على حرارة 550 مْ حسب الطريقة المذكورة من قِبل (AOAC, 2008).

- **تقدير الحموضة الكلية:** قُدِّرت الحموضة حسب الطريقة المذكورة من قِبل (AOAC, 2008)، من خلال المعايرة بماءات الصوديوم (0.1N) بوجود مشعر الفينول فتالئين وعُبِّر عن الحموضة كنسبة مئوية على أساس الحمض السائد (حمض الآيزوبيوتريك للخروب وحمض الستريك للتمر)، تمَّ استخدام عدة قطرات من ميتا باي سلفيت الصوديوم لإيضاح نقطة نهاية المعايرة.

– **تقدير رقم الـ pH:** قُدِّرت قيم الـ pH في العينات المدروسة باستخدام جهاز pH meter بعد ضبطه بالمحاليل القياسية.

– **تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة:** قُدِّرت باستخدام جهاز الرفراكتوميتر الرقمي (MA871 Refractometer روماني المنشأ) وعُبِّر عن النتيجة كدرجة بريكس عند درجة حرارة 20 مْ.

– **تقدير نسبة السكريات الكلية والسكروز والغلوكوز والفركتوز:** قُدِّرت السكريات في العينات المدروسة بطريقة (كاشف لوف – شورل) حسب (Baston, 2016, 50)، حيث قُدرت السكريات البسيطة عن طريق معايرة الرشاحة بمحلول فهلنغ وعويرت السكريات الكلية بعد الحلمهة الحامضية بحمام مائي على حرارة 68–70 مْ. حُسِب تركيز السكريات الكلية والبسيطة من العلاقة:

سكريات بسيطة = 41×5 / الحجم المستهلك.

سكريات كلية =41×5 / الحجم المستهلك.

حُسِبَ تركيز السكروز من العلاقة التالية:

% السكروز = (السكريات الكلية – السكريات البسيطة) ×0.95

تم حساب نسبة الغلوكوز باستخدام اختبار فهلنغ من خلال تحديد القدرة الارجاعية للسكريات بوجود محلول قياسي من الغلوكوز حسب (AOAC, 2008).

الفركتوز تم حساب تركيز الفركتوز من العلاقة التالية:

% للفركتوز = السكريات البسيطة – الغلوكوز.

– **تقدير الدهون:**

قُدِّرت الدهون بطريقة سوكسيلت (soxhlet method) وعُبِّر عن النتيجة كنسبة مئوية حسب طريقة (AOAC, 2006).

– **تقدير البروتين:**

قُدِّر البروتين بطريقة كلداهل وعُبِّر عن النتيجة كنسبة مئوية حسب طريقة (AOAC, 2005) واعتُمِدَ معامل البروتين (6.25) لحساب كمية البروتين في كل من دبس الخروب والتمر.

– **تقدير الألياف الخام:**

قُدِّرت الألياف بالطريقة التي تعتمد على حساب فرق الوزن قبل وبعد عملية التجفيف والترميد بعد التخلص من المركبات العضوية الأخرى الموجودة بالعينة من خلال استخدام الحمض والقاعدة بوجود حمام مائي وعُبِّر عن النتيجة كنسبة مئوية حسب طريقة (AOAC, 2005).

– **تقدير بعض العناصر المعدنية:**

قُدِّرَ تركيز الفوسفور باستخدام المطياف الضوئي على طول موجة (436) نانوميتر وذلك بوجود كاشف الفوسفور الثلاثي حسب (AOAC, 2008). كما تم تقدير الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز (Flam photometer- BWB XP) أمريكي الصنع حسب (Chu and Taylor, 2016, 27).

4– **الاختبارات الفيزيائية:**

– **تقدير اللزوجة:**

قُدِّرت اللزوجة باستخدام جهاز قياس اللزوجة Fungilab أمريكي الصنع باستخدام المغزل (L2) على درجة حرارة 20 مْ وتم التعبير عن اللزوجة بـ (ميلي. باسكال. بالثانية) وذلك حسب (Cakmakci and tosun., 2010, 715).

- تحديد مؤشرات اللون:

تم تحديد مؤشرات اللون لعينات الدبس المنتج (L, a ,b ,H ,C) باستخدام جهاز قياس اللون Hunter Lab نوع BIOBASE صيني المنشأ حسب (Bilgicli and Levent., 2014)، حيث تشير الرموز L: إلى درجة السطوع (Lightness)، a: درجة الاحمرار (Redness/Greeness)، b: درجة الاصفرار (Yellowness /Blueness).

حُدِّد مؤشر الاسمرار (BI) وفقاً لـ (Mohammadi et al., 2008, 378) باستخدام المعادلات التالية:

$$\text{Browning Index (B.I)} = [100\ (X - 0.31)]/\ 0.17$$

حيث أنّ $X = (a^* + 1.75\ L^*) / (5.645\ L^* + a^* - 3.012\ b^*)$

كما تمَ حساب قيمة المؤشرات التالية H وC وفقاً لـ (Wrolstad and Smith., 2010) من العلاقة التالية:

$$\text{Hue angle (H)} = \tan\text{-}1\ (b/a)$$

$$C = \sqrt{(a2 + b2)}$$

5- الاختبارات الحسية:

أجريت الاختبارات الحسية (اللون، الطعم، الرائحة، القوام، القبول العام) لعينات الدبس من قبل مجموعة مؤلفة من 10 أشخاص باستخدام مقياس هيدونيك (Hedonic Scale)، والمكون من خمس درجات (5 ممتاز، 4 جيد جداً، 3 جيد، 2 مقبول، 1غير مقبول) حسب (larmond, 1997).

6- التحليل الإحصائي:

أُجريت جميع الاختبارات بواقع ثلاثة مكررات لكل تجربة، وأُجري اختبار تحليل التباين (ANOVA) وأُتبع باختبار (Tukey) لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى ثقة 5% باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab14، وسُجِّلت النتائج كمتوسطات ± الانحراف المعياري.

- النتائج والمناقشة:

1- المردود (%):

استُخدِمَ (5) كغ من ثمار الخروب لتصنيع دبس الخروب، فُصِلت البذور عن الثمار يدوياً، كان وزن البذور الناتجة (400) غ، وزن الثمار بدون بذور (4600) غ، تم الحصول على 2 كغ دبس خروب، وبالتالي فإن مردود دبس الخروب (43.48)%. استخدم أيضاً (5) كغ من ثمار التمر، وبعد فصل البذور عنها وزن البذور (567) غ، كان وزن الثمار بدون بذور (4433) غ، تم الحصول على 2 كغ دبس تمر وكان مردود دبس التمر (45.1)%.

2- المؤشرات الكيميائية:

يُبيّن الجدول (1) نتائج بعض المُؤشرات الكيميائية لكل من دبس الخروب والتمر، ويُلاحظ من الجدول (1) وجود فروق معنوية بين المؤشرات المدروسة (رطوبة، رماد، حموضة، نسبة المادة الصلبة الذائبة) وعدم وجود فروق معنوية لدرجة الـ pH لكل من دبس الخروب والتمر، كان المحتوى الرطوبي والرماد والحموضة لدبس الخروب أعلى من دبس التمر، وتشابهت درجة الـ pH لكل من دبس الخروب ودبس التمر. بلغت الرطوبة في دبس الخروب (32.53)% ودرجة الـ pH (5.29) ونسبة المادة الصلبة الذائبة (70.20)% ونسبة الرماد (3.74)% (الجدول 1)، توافقت هذه النتائج مع Tounsi وآخرون (2017، 1443) في دراستهم للخصائص الفيزيائية والكيميائية لدبس ومسحوق ثمار الخروب، حيث ذكروا أن نسبة الرطوبة عند بريكس 70 كانت (35.26)% ودرجة الـ pH (5.14)، كانت درجة الـ PH أقل مما أشار اليه Tounsi وآخرون (2020، 25) في دراستهم للخصائص الفيزيائية والكيميائية لدبس الخروب التونسي المصنع منزلياً وتجارياً حيث كانت درجة الـ pH (4.33، 4.56) على الترتيب، بينما كانت نسبة المادة الصلبة الذائبة TSS لديها أعلى حيث بلغت لدبس الخروب المنزلي والتجاري على الترتيب (73.5%، 75%). يُلاحظ من

الجدول (1) أن نسبة الحموضة لدبس الخروب (1.49)% أقل مما ورد في نتائج Tounsi وآخرون (2020، 25) حيث بلغت لدبس الخروب المنزلي والتجاري (1.55%، 1.90%) على الترتيب، بينما كانت نسبة الرماد (5.54)% على أساس الوزن الجاف (الجدول 1) أقل مقارنة مع Tounsi وآخرون (2019، 1503) في دراستهم حول تأثير إضافة دبس الخروب على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والجودة لطحينة السمسم، حيث وجدوا أن نسبة الرماد كانت (5.96)% على أساس الوزن الجاف.

بالنسبة لدبس التمر بلغت كل من نسبة الرطوبة، الرماد، والحموضة، درجة الـ pH، نسبة المادة الصلبة الذائبة TSS (29.50%، 1.95%، 0.53%، 5.29%، 74.80%) على الترتيب وفقاً لما هو مدرج في الجدول (1)، توافقت نسبة الرماد والـ pH مع Aliyaziciogul وآخرون (2009, 2215)، حيثُ وضح المظفر (2019، 172) أنهُ يجب ألا تزيد نسبة الرماد عن (2)% في دبس التمر بينما كانت نسبة الرطوبة أعلى ونسبة الرماد أقل مما توصل إليه طلَّي (2022، 6) في دراسته حول تأثير استبدال السكروز بأنواع مختلفة من الدبس في الخصائص الكيميائية والحسية للبسكويت الوظيفي، حيث بلغ المحتوى الرطوبي (17.32)% والرماد (7.93)% عند تركيز (82)% وكانت نسبة المادة الصلبة أعلى مما أشار إليه عبدالله وآخرون (2020)، حيث بلغت في دراستهم لدبس التمر المصنع بالطرائق التقليدية (67.30)% ولكن توافقت نسبة الـ TSS لدبس التمر مع ما ورد لدى حسين (2012، 99) وكانت أعلى مما وجده Ghafari وآخرون (2013, 182) في دراستهم حول استعمال دبس التمر كمحلي طبيعي في المشروبات غير الكحولية حيث بلغت نسبة المادة الصلبة الذائبة في دبس التمر (67.30)% وموافقة للمواصفة القياسيَّة السوريَّة (2000/2224) التي تَنُص على أن لا تقل نسبة المادة الصلبة الذائبة عن (70)%، حيث أن تركيز المواد الصلبة الذائبة يزداد بزيادة درجة وزمن المعاملة الحرارية عند تركيز العصير، أما درجة الـ pH كانت أعلى مما ذكره طلَّي (2022، 6) حيث بلغت (4.70)%، نَصَت اشتراطات الجودة العامة GSO (2013 /1813) أن لا يقل رقم الـ pH لدبس التمر عن (4)%، اختلف رقم الـ pH أيضاً عن ما توصل إليه العاتي والهاشمي (2010) في دراسة لمقارنة بعض خصائص دبس التمر المصنع بالطرائق التقليدية والحديثة حيث وجدوا أنَّ متوسط رقم الـ pH لعينات الدبس المدروسة (4.34، 4.59)%.

الجدول (1): بعض المؤشرات الكيميائية لدبس الخروب والتمر.

المؤشر (%)	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
الرطوبة	32.53 ± 0.01^{a}	29.50 ± 0.10^{b}
الرماد	3.74 ± 0.005^{b}	1.95 ± 0.005^{a}
الحموضة	1.49 ± 0.01^{a}	0.53 ± 0.93^{b}
الـ PH	5.29 ± 0.01^{b}	5.29 ± 0.01^{b}
Tss	70.20 ± 0.00^{a}	74.80 ± 0.00^{b}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

تشير النتائج الواردة في الجدول (2) إلى محتوى الألياف والبروتين والدهون في دبس الخروب والتمر، لوحِظَ وجود فروق معنوية بين كافة المؤشرات المدروسة، وارتفاع معنوي بمحتوى البروتين والدهون لدبس الخروب بالمقارنة مع دبس التمر، وارتفاع معنوي بمحتوى الألياف لدبس التمر مقارنةً مع دبس الخروب. بلغت نسبة الألياف والبروتين والدهون في دبس الخروب (0.26%، 2.45%، 0.23%) على الترتيب (الجدول 2) حيث كانت نسبة الألياف أقل مما هي عليه في دبس التمر وتوافقت نسبة البروتين مع النتائج الواردة لدى Tounsi وآخرون (2017، 1443) حيث بلغت في بحثهم (3.40)% على أساس المادة الجافة ونسبة البروتين في دراستنا على أساس

المادة الجافة (3.63)% وتوافقت أيضاً نسبة البروتين واختلفت نسبة الدهون مع ما توصل إليه Tounsi وآخرون (2020, 25) حيث وجدوا أن نسبة البروتين (2.28)% ونسبة الدهون (0.45)%. سجلت نسبة الألياف والبروتين والدهون في دبس التمر حسب الجدول (2) (0.41%، 1.23%، 0.19%) على الترتيب حيث كانت نسبة البروتين أقل مقارنةً مع ما توصل إليه عبدالله وآخرون (2020) حيث تراوحت نسبة البروتين بالنسبة لدبس التمر المصنع بالطريقة التقليدية والحديثة على الترتيب (1.98%، 3.34%) وكانت نسبة الدهن متوافقة معه حيث تراوح متوسط نسبة الدهون في دراسته بين (0، 0.34)%.

الجدول (2): نتائج تقدير الألياف والبروتين والدهون لدبس الخروب والتمر.

المؤشر (%)	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
الألياف	0.26 ± 0.011^{a}	0.41 ± 0.014^{b}
البروتين	2.45 ± 0.011^{b}	1.23 ± 0.017^{a}
الدهون	0.23 ± 0.005^{a}	0.19 ± 0.011^{b}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

يُشير الجدول (3) إلى نتائج تقدير السكريات في دبس الخروب والتمر، حيث يُلاحَظ وجود فروق معنوية بين دبس الخروب والتمر في كافة المؤشرات المدروسة ووجود ارتفاع معنوي بمحتوى دبس التمر من السكريات الكلية والغلوكوز والفركتوز مقارنة مع دبس الخروب وانخفاض معنوي بمحتوى دبس التمر من السكروز مقارنة مع دبس الخروب. بلغت نسبة السكريات الكلية والسكروز والغلوكوز والفركتوز (60.79%، 6.49%، 15.06%، 10.44%) على الترتيب (الجدول 3) حيث كانت نسبة السكروز أقل ونسبة السكريات الكلية أعلى مما توصل إليه Tounsi وآخرون (2020, 25) بدراستهم لدبس الخروب المنتج منزلياً وتجارياً حيثُ بلغت نسبة السكروز (30.05%، 30.01%) على الترتيب ونسبة السكريات الكليَّة (51.50%، 50.81%) على الترتيب وكانت نسبة السكريات الكليَّة قريبة من نتائج الدراسة التي قام بها Badem and Alpkent (2018) على الآيس كريم المُنكَّه بدبس الخروب حيث بلغت (62.50)%، أما دبس التمر فقد بلغَ محتواه من السكريات الكلية والسكروز والغلوكوز والفركتوز (66.73%، 1.24%، 18.13%، 19.48%) على الترتيب (الجدول 3)، توافقت نسبة السكريات الكلية مع نتائج حسين (2012) في دراسته حول تأثير المعاملات الحرارية على مواصفات دبس التمر المنتج محلياً والتي بلغت (68.38)% عند تركيز (74.41)% وكانت نسبة السكروز أقل ونسبة الغلوكوز والفركتوز حسب الجدول (3) أعلى مما أشار إليه عبدالله وآخرون (2020)، حيث بلغت نسبة السكروز (25.8) %ونسبة الغلوكوز والفركتوز (14.64%، 14.12%) وكانت أيضاً نسبة الغلوكوز والفركتوز حسب (الجدول 3) أقل من دبس التمر الناتج عن صنف دقلة نور في نفس الدراسة التي قام بها عبدالله وآخرون (2020) حيث بلغت (32.02%، 32.42%) على الترتيب، حيث أنهُ أيضاً نسبة السكروز والغلوكوز كانت أقل مما توصل إليه Aliyaziciogul (2009, 2215) في دراسته حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض أنواع الدبس المنتجة في تركيا منها دبس التمر.

الجدول (3): نتائج تقدير السكريات لدبس الخروب والتمر.

المؤشر (%)	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
السكريات الكليَّة	60.79 ± 0.011^{a}	66.73 ± 0.005^{b}
السكروز	6.49 ± 0.011^{b}	1.24 ± 0.005^{a}
الغلوكوز	15.06 ± 1.24^{a}	18.13 ± 0.49^{b}
الفركتوز	10.44 ± 0.08^{b}	19.48 ± 0.02^{a}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

يُظهِر الجدول (4) نتائج تقدير محتوى الرماد من العناصر المعدنية لعَينتَيّ دبس الخروب والتمر (P، Na، K، Ca)، حيثُ يُلاحَظ وجود فروق معنوية بين عَينتَيّ الدبس في كافة المؤشرات المدروسة حيث ارتفع محتوى عينة دبس الخروب من الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم مقارنة مع عينة دبس التمر وكان المحتوى من الصوديوم في دبس التمر قريباً من عينة دبس الخروب.

بلغ محتوى دبس الخروب من العناصر المعدنية (P، Na، K، Ca) حسب الجدول (4) (100.75، 22.42، 00. 1143، 24.05) مغ/100 غ على الترتيب حيث كانت نسبة الفوسفور والصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم أقل مما أشار إليه Tounsi وآخرون (,2020 26) لعينتي دبس الخروب المصنع منزلياً وتجارياً فكانت نسبة الفوسفور (155، 150) مغ/100 غ والصوديوم (224.52، 232.44) مغ/100 غ والبوتاسيوم (1885.65، 1927.28) مغ/100 غ والكالسيوم (355.26، 363.8) مغ/100 غ على الترتيب. بلغ محتوى دبس التمر من (P، Na، K، Ca) حسب الجدول (13) (65.4،22.91، 596.65، 10.94) مغ/100 غ على الترتيب، بالمقارنة مع النتائج الواردة لدى Aliyaziciogul (2009, 2220) في دراسته حول الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض أنواع الدبس المنتجة في تركيا (منها دبس التمر) تبين أنَّ نسبة البوتاسيوم والفوسفور أعلى بينما نسبة الكالسيوم والصوديوم أقل حيث بلغت (3.27، 28.00، 124.00، 508.00) مغ/100 غ على الترتيب.

الجدول (4): نتائج تقدير بعض العناصر المعدنية لدبس الخروب والتمر مقدَّرة بـ مغ/ 100غ.

المؤشر (مغ/ 100غ)	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
P	100.57 ± 0.045^{a}	65.40 ± 0.03^{b}
Na	22.42 ± 0.047^{b}	22.91 ± 0.045^{a}
K	1143.00 ± 4.16^{a}	596.63 ± 1.00^{b}
Ca	24.05 ± 0.34^{b}	10.94 ± 0.02^{a}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

2- المؤشرات الفيزيائية لدبس الخروب والتمر:

- اللزوجة:

تُشير النتائج الواردة في الجدول (5) لنتائج قياس اللزوجة لكل من دبس الخروب ودبس التمر مقدَّرة بـ (الميلي. باسكال. ثانية)، حيث يُلاحظ وجود فروق معنوية كبيرة بين لزوجة دبس الخروب مقارنة مع لزوجة دبس التمر حيثُ ارتفعت لزوجة دبس التمر مقارنةً مع لزوجة دبس الخروب نظراً لارتفاع تركيز المادة الصلبة الذائبة لدبس التمر. كانت لزوجة دبس الخروب (322) ميلي. باسكال. ثانية عند تركيز 70.20 بريكس أقل مما توصل إليه Tounsi وآخرون (2020, 25) حيث بلغت درجة اللزوجة في عَينتَيّ دبس الخروب المنتج منزلياً وتجارياً على الترتيب (1182، 1284) ميلي. باسكال. ثانية وفي دراسة أجراها Sengül وآخرون (2007, 44) على الخصائص الريولوجية لدبس الخروب عند تركيز 72 بريكس كانت اللزوجة أقل من (800) ميلي. باسكال. ثانية حيثُ لاحظ أيضاً أن دبس الخروب يعطي سائلاً ذو قوام غير متجانس وتوزيع جسيمات غير منتظم. وفي دراسة أخرى أجراها Guilherme وآخرون (2009، 606) لتقييم جودة دبس الخروب المصنع من قرون الخروب صنف الـ mesquite ودبس التفاح، ذكر أن اللزوجة كانت أقل من لزوجة العسل التي تبلغ حوالي (3600، 4500) ميلي. باسكال. ثانية وقد عزى هذا الاختلاف إلى تغير التركيب الكيميائي. بلغت الزوجة دبس التمر (1440) ميلي. باسكال. ثانية عند درجة حرارة 27.2 مْ وتركيز 74.80 بريكس كانت أقل مما توصل إليه Karaman and Kayacier (2011, 1717) في دراسته عن الخصائص الريولوجية لدبس التمر والمشمش حيث بلغت اللزوجة لدبس التمر عند درجة حرارة 25 مْ (2751) ميلي. باسكال. ثانية.

الجدول (5): نتائج قياس اللزوجة لدبس الخروب والتمر.

العينة	اللزوجة (ميلي. باسكال. ثانية)
دبس الخروب	322 ± 3.2^{a}
دبس التمر	1440 ± 14.7^{b}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

- مؤشرات اللون لدبس الخروب والتمر:

يُوضِح الجدول (6) نتائج قياس مؤشرات اللون لنوعي الدبس (خروب – تمر)، حيثُ يُلاحظ وجود ارتفاع معنوي ملحوظ في قيم كل من المؤشرات (L^*، a^*، b^*، c^*، h^*، BI^*) لدبس الخروب مقارنةً مع دبس التمر. يعود تشكل اللون الداكن في دبس الخروب ودبس التمر بشكل أساسي لحدوث تفاعلات الاسمرار اللا إنزيمي مثل كرملة السكريات نتيجة التعرض لدرجات حرارة عالية وتفاعلات ميلارد بين السكريات المرجعة والأحماض الأمينية وفقاً لـ Tounsi وآخرون (2017, 1445). وأكدت Tounsi (2020, 25) أنه يعود لتشكل مركبات بوليميرية شديدة التلون كنواتج لهذه التفاعلات، وقد وضَّح Maskan (2006, 221) أنَّ القيم الإيجابية المنخفضة للمؤشر b^* تدل على تحطم مركبات الكاروتينات والفلافونيدات ذات اللون الأصفر وبالتالي زيادة درجة اللون البني، حيث يُلاحظ من الجدول (6) أن قيمة مؤشر السطوع L^* لدبس الخروب كانت مرتفعة حيث بلغت (24.79) وكذلك مؤشر الاحمرار a^* (7.76) ومؤشر الاصفرار b^* (5.25) وكانت هذه القيم مختلفة عن ما ورد في نتائج Tounsi (2020, 25)، حيث بلغت بالنسبة لدبس الخروب المصنع منزلياً على الترتيب (30.75، 0.26، 2.24)، أما قيمة مؤشر السطوع L^* لدبس التمر منخفضة حيث بلغت (20.44) ومؤشر الاحمرار a^* (3.13) ومؤشر الاصفرار b^* (1.47) وما يفسر دكانة دبس التمر بصورة أكبر من دبس الخروب هو نتيجةً لانخفاض مؤشر السطوع ومؤشر الاصفرار، حيث تُعزى زيادة مؤشر الاحمرار لدبس الخروب إلى زيادة تَحول الليكوأنثوسيانينات إلى الأنثوسيانين ذو اللون الأحمر وكانت هذه القيم مختلفة عن ما توصل إليه Karaman and Kayacier (2011، 1720) في دراسته عن الخصائص والصفات الريولوجية لدبس التمر والمشمش حيث بلغت (3.48، 0.64، 1.54) على الترتيب واختلفت هذه النتائج عن ما توصل إليه Sengül وآخرون (2007, 45) حيث بلغت (19.35، 4.35، 6.01) على الترتيب. يُلاحظ من الجدول (6) ارتفاع معنوي في قيمة المؤشرين c^* و h^* لدبس الخروب الذي يُعبِر عن كثافة اللون (9.34، 33.96) مقارنة مع دبس التمر.

الجدول (6): مؤشرات اللون لدبس الخروب والتمر.

المؤشر	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
L^*	24.79 ± 0.011^{a}	20.44 ± 0.17^{b}
a^*	7.76 ± 0.03^{b}	3.13 ± 0.02^{a}
b^*	5.25 ± 0.025^{a}	1.47 ± 0.020^{b}
c^*	9.34 ± 0.03^{b}	3.44 ± 0.01^{a}
h^*	33.96 ± 0.03^{a}	25.54 ± 0.01^{b}
BI^*	41.16 ± 0.020^{a}	17.64 ± 0.005^{b}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

يُلاحظ من الجدول (6) أنَّ ارتفاع مؤشر الاسمرار BI^* (41.16) لدبس الخروب ناتج عن حدوث تفاعلات الاسمرار اللا إنزيمي بصورة أكبر من دبس التمر حيث بلغت قيمة مؤشر الاسمرار BI^* له (17.64)، يعود ذلك وفقاً لـ Toker (2013, 140) عند دراسته

لبعض خصائص دبس العنب والتوت والخروب للتركيب الكيميائي للمواد الخام المستعملة وظروف التصنيع (درجة وزمن المعاملة الحرارية) والمحتوى من الكلوروفيل والكاروتينويدات والأنثوسيانين وأكسدة حمض الإسكوربيك حيثُ كانت النتائج مخالفة له.

3- الاختبارات الحسية:

يُبَيِّنُ الجدول (7) نتائج الاختبارات الحسية لدبس الخروب والتمر، حيث يُلاحظ وجود فروق معنوية بين دبس الخروب والتمر من ناحية اللون والطعم والرائحة والقوام وعدم وجود فروق معنوية من ناحية القبول العام.

كما يُلاحظ من الجدول (7) تفوق دبس التمر بشكل معنوي من خلال الطعم على دبس الخروب حيثُ نال أعلى درجة في التقييم الحسي، يعود ذلك لوجود الطعم القابض الخفيف في دبس الخروب مقارنةً مع دبس التمر نتيجةً لوجود التانينات بنسبة (16، 20)% في قرون الخروب الناضجة حسب Baston (2016, 50)، أما من ناحية اللون فقد تفوق دبس الخروب على دبس التمر الذي كان أكثر دكانة من دبس الخروب وكانت نتائج التقييم الحسي (الرائحة والقوام) لدبس التمر أفضل من دبس الخروب بينما كان قوام دبس الخروب شبه سائلاً. من الناحية العامة كانت هناك تقارب بين نوعي الدبس.

الجدول (7): المؤشرات الحسية لدبس الخروب والتمر.

المؤشر	العينة	
	دبس الخروب	دبس التمر
اللون	4.5 ± 0.52^{a}	3.9 ± 0.56^{b}
الطعم	3.6 ± 0.84^{b}	4.3 ± 0.48^{a}
الرائحة	3.3 ± 0.48^{a}	4.3 ± 0.77^{b}
القوام	3.9 ± 0.87^{b}	4.6 ± 0.51^{a}
القبول العام	3.8 ± 0.63^{a}	4.1 ± 0.56^{a}

تشير الأحرف المتشابهة ضمن الصف الواحد إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى ثقة ($P \leq 0.05$).

- الإستنتاجات:

1- تَميَزَ دبس الخَروب بمحتوى مرتفع من السكريات والبروتين مقارنة مع دبس التمر.

2- يحتوي دبس الخروب تراكيز مرتفعة من العناصر المعدنية وخاصة الفوسفور والكالسيوم والصوديوم مقارنة بدبس التمر وكان العنصر السائد في دبس الخروب هو البوتاسيوم.

3- يحتوي دبس الخروب تركيز منخفض من الألياف وتركيز مرتفع من الدهون مقارنةً بدبس التمر.

4- لزوجة دبس التمر أعلى من لزوجة دبس الخروب.

5- ارتفاع درجة الدَكَانة لدبس التمر مقارنة بدبس الخروب.

6- تفوق دبس التمر من حيث الطعم والقوام والرائحة على دبس الخروب.

- التوصيات:

1- استغلال ثمار الخروب للحصول على منتجات ذات قيمة غذائية وصحية وحيوية عالية (دبس الخروب، عصير الخروب).

2- نشر التوعية بالأهمية الاقتصادية والتغذوية الكبيرة للخروب كما هو الحال بالنسبة لثمار التمر ومنتجاتها الغذائية وتطوير عملية صناعة دبس الخروب التي تقتصر فقط على الطرائق التقليدية.

- التمويل:

هذا البحث ممول من قبل جامعة دمشق وفق رقم التمويل:(501100020595).

المراجع:

المراجع العربية:

1. المظفر، عدنان وهاب. (2019). تكنولوجيا التمور والسكر. كلية الزراعة – جامعة بغداد، ص 1-446.
2. البكر، عبد الجبار. (1988). نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها. شركة مطبعة الوطن، بيروت.
3. العاتي، مفتاح خليل والهاشمي، محمد بالحاج. (2010). دراسة مقارنة لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لرب التمر المصنع بالطريقتين التقليدية والحديثة. رسالة ماجستير، جامعة طرابلس، طرابلس، دولة ليبيا.
4. حسين، سعدي حمزة. (2012). تأثير المعاملات الحرارية على مواصفات الدبس المنتج محلياً من التمر. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 4(4)، 102-98.
5. عبدالله، هاجر محمد صالح، الأحمر، ربيعة عبد القادر، دغمان، منى صالح. (2020). الخواص الكيميائية والميكروبية ومحتوى الطاقة لرب التمر المصنع بالطريقة التقليدية والحديثة. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، 21(2).
6. كزار حسن، باسمة. (2016). الأهمية الاقتصادية لصناعة التمور وامكانية تنمية صادراتها في محافظة البصرة، الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، جامعة الكوفة، 13 (39): 74-111.
7. طلي، روعة (2022). دراسة تأثير استبدال السكروز بأنواع مختلفة من الدبس في الخصائص الكيميائية والحسية للبسكويت الوظيفي. المجلة السورية للبحوث الزراعية، (9)3،1- 14.
8. صغير، عبده أحمد. (2008). تقدير بعض المكونات الكيميائية لعينات من دبس منطقة الحاج في محافظة الحديدة. رسالة ماجستير. جامعة عدن. اليمن.
9. المواصفة القياسيَّة السورية الخاصة بدبس التمر، رقم (2224 / 2000). وزارة الصناعة، هيئة المواصفات والمقاييس السورية.

المراجع الأجنبية:

1. A. Guilherme, T.L. Honorato, A.S. Dornelles, G.A.S. Pinto, E.S. Brito, S. Rodrigues. (2009). Quality evaluation of mesquite (Prosopis julifora) pods and cashew (Anacardium occidentale) apple syrups. J. Food Process Eng. 32, 606–622.
2. Abi Azar. (2007). Milk protein complexation by green carob pods extract: Technological properties of obtained coagulums. PhD thesis, AgroParisTech, France.
3. Aliyazicioglu, R., Kolayli, S., Kara, M., Yildiz, O., Sarikaya, A. O., Cengiz, S., & Er, F. (2009). Determination of chemical, physical and biological characteristics of some pekmez (molasses) from Turkey. Asian Journal of Chemistry, 21(3), 2215-2223.
4. AOAC. (2005). Association of Official Analytical Chemists. Official methods of Analysis.
5. AOAC. (2006). Association of Official Analytical Chemists. Official methods of Analysis,18th Ed. Revision 1. International Arlington, VA.
6. AOAC. (2008). Association of Official Analytical Chemists. Official methods of Analysis, 16th Ed. International Arligton, Virginia, U.S.A.
7. Badem, A., and Alpkent, Z. (2018). Production of ice cream with carob bean pekmez (mesolass). International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 3(1), 239035.
8. Bilgicli, N., & Levent, H. (2014). Utilization of lupin (Lupinus albus L.) flour and bran, with xylanase enzyme in cookie production. Legume Research-An Internationa Journal, 37(3), 264-271.
9. Baston D. (2016). production and analysis of ceratonia siliqua L. article, jos university of galati, romania, p 50.
10. Cakmakci, S., and Tosun, M. (2010). Characteristics of mulberry pekmez with cornelian cherry. International Journal of Food Properties, 13(4), 713-722.
11. Chu, H. T., & Taylor, S. E. (2016). An experimental demonstration of a multi-element flame photometer: determination of salt concentration in soy sauce. Int. J. Chem, 8(1), 25-31.

12. Ghafari, Z., Hojjatoleslamy, M., Shokrani, R. and Shariaty, M.A. (2013). Use of date syrup as sweetener in nonalcoholic beer: Sensory and rheological assessment. Journal Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 3(2),182–4.

13. GSO. (1813/2013). Date Syrup. Dibs Altamr. 2nd edition. The United Arab Emirates: GCC Standardization Organization (GSO).

14. H. Bozkurt, F. Göğüs, S. Eren. (1999). Non-enzymatic browning reactions in boiled grape juice and its models during storage. Food Chem. 64, 89–93.

15. K. Dhaouadi, M. Belkhir, I. Akinocho, F. Raboudi, D. Pamies, E. Barrajón. (2014). C. Estevan,Fattouch, Sucrose supplementation during traditional carob syrup processing affected its chemical characteristics and biological activities. LWT-Food Sci. Technol. 57, 1–8.

16. Karaman, S., & Kayacier, A. (2011). Effect of temperature on rheological characteristics of molasses: Modeling of apparent viscosity using Adaptive Neuro–Fuzzy Inference System (ANFIS). LWT-Food Science and Technology, 44(8), 1717-1725.

17. Kumar, C. S.; A. Manickvasagan and Z. H. Al-Attabi. (2017). Effect of sugar replacement withdate paste and date syrup on texture and sensory quality of kesari (traditional Indian dessert). Journal of Agricultural and Marine Sciences, 22 (1): 67-74.

18. Larmond, E. (1997). Laboratory methods for sensory evaluation of food. Publication No.1637. Canada Department Of Agriculture Ottawa. Canada Department Of Agriculture Ottawa. Pp: 1637-1662.

19. M. Maskan. (2006). Production of pomegranate (Punica granatum L.) juice concentrate by various heating methods: colour degradation and kinetic. J. Food Eng. 72, 218–224.

20. Sengül, M., Fatih Ertugay, M., Sengül, M., & Yüksel, Y. (2007). Rheological characteristics of carob pekmez. International Journal of Food Properties, 10(1), 39-46.

21. Tetik N, Yüksel E. (2014). Ultasound-assisted extraction of d-pinitol from carob using response surface methodology. Ultrason Sonochem 21:860-865.

22. Toker, O.S. M. Dogan, N.B. Ersöz, M.T. Yilmaz. (2013). Optimization of the content of 5-hydroxymethylfurfural (HMF) formed in some molasses types: HPLC-DAD analysis to determine efect of different storage time and temperature levels. Ind. Crop. Prod. 50, 137–144.

23. Tounsi, L., Ghazala, I., & Kechaou, N. (2020). Physicochemical and phytochemical properties of Tunisian carob molasses. Journal of Food Measurement and Characterization, 14, 20-30.

24. Tounsi, L., Karra, S., Kechaou, H., & Kechaou, N. (2017). Processing, physico - chemical and functional properties of carob molasses and powders. Journal of Foodand Characterization, 11(3), 1440-1448.

25. Tounsi, L., Kchaou, H., Chaker, F., Bredai, S., & Kechaou, N. (2019). Effect of adding carobmolasses on physical and nutritional quality parameters of sesame paste. Journal of food science and technology, 56, 1502-1509.

26. Worlstad, R. E. and D.E. Smith. (2010). Color Analysis. In: Nielson S. S. (ed): Food Analysis.Str. 575-586. Springer Science + Business Media, LLC2010. New York. USA.