

الخصائص الفيزيوكيميائية والحسية للحليب المنكه بدبس التمر

الأمشيطي، محمود جلال قطب^{4,1}؛ حسن، بكري حسين²، الخليفة، عبدالرحمن صالح³؛ الحمدان، عبدالله محمد^{2,1}

¹كرسي تقنيات وتصنيع التمور، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود

²قسم الهندسة الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود

³قسم علوم الأغذية والتغذية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود

⁴معهد بحوث الهندسة الزراعية، الدقي، الجيزة 256، مصر

المخلص: استهدفت هذه الدراسة إنتاج دبس المركز المستخلص من التمور كمادة محلية ومنكهة تُضاف إلى حليب البقر وحليب النوق عالي القيمة التغذوية. تضمنت الدراسة الصفات الحسية لنوعي الحليب المنكهين بصنفي دبس التمر، حيث تبين أن العينات المفضلة من إختبارات التقييم الحسي لمشروب الحليب بالدبس كانت (حليب البقر المنكه بدبس التمر السكري 15%)، حليب البقر المنكه بدبس التمر الخلاص 10%)، حليب الإبل (النوق) المنكه بدبس التمر السكري 15%)، حليب الإبل (النوق) المنكه بدبس التمر الخلاص 10%). وبعد دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية للعينات المفضلة تبين أن المحتوى الرطوبي تراوح بين 77.134 و 80.831% والنشاط المائي (0.963-0.982) ونسبة السكريات الذائبة (12.61-16.09 °بركس) والرقم الهيدروجيني (6.353-6.663)، على الترتيب. وانخفضت قيم الكثافة بارتفاع درجات الحرارة حيث تفاوتت بين 1.030 و 1.079 (جم/سم³). وتراوحت قيم معاملات اللون الأساسية لكل من L* و a* و b* (88.667-85.133) و (-0.075-0.418) و (15.262-13.383) على الترتيب. ومن اختبار التقييم الحسي على العينات الأربعة، كانت عينة حليب البقر المضاف إليها دبس الخلاص 10% الأفضل.

كلمات دالة: فيزيوكيميائية، حسية، مشروب، حليب، تمر، دبس.

1 المقدمة

تعد شجرة النخيل واحدة من أقدم أشجار الفاكهة على مستوى العالم، وتوجد أشجار النخيل في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وأجزاء من أمريكا الشمالية والجنوبية وجنوب أوروبا والهند وباكستان (Baliga et al., 2011; Al-Qarawi et al., 2003; Al-Shahib and Marshall, 2003).

تستدعي أزمة الغذاء التي تفرض نفسها على العالم الكثير من الدول إلى الاهتمام بتحقيق الأمن الغذائي بكافة الوسائل والطرق التي تحقق ذلك من خلال الإهتمام بحفظ وتصنيع المنتجات

الزراعية المتوافره محلياً وتحويلها إلى منتجات جديدة ثلاثم أذواق المستهلكين وتحظى بقبولهم. وتعد التمور ومنتجاتها من الموارد الإقتصادية المهمة جداً ومصدر للدخل للمهتمين بمجال النخيل والتمور، ومع النمو الإقتصادي الذي تشهده المنطقة العربية وخصوصاً الدول التي تمتلك موارد إقتصادية من عائدات النفط فإن التمور قد تلعب دوراً رئيساً في خطط التنمية الإقتصادية لهذه الدول.

نتيجة لتطور زراعة أشجار النخيل وإنتاج التمور وتقدم تقنيات الصناعات الغذائية والخبرة العلمية للعاملين في هذا المجال، فقد أهتمت معظم الدول المنتجة للتمور بتحسين وسائل التعبئة والتخزين، وتطوير المنتجات التحويلية من التمور الفائضة وتمور الدرجة الثانية ومشتقاتها لإغراض الاستهلاك البشري أو الحيواني أو الصناعي كالدبس والخل والمحليات والخمائر والأعلاف والكحول الطبي. وبالتالي يمكن أن يعد التمر محصول استراتيجياً عالمياً حيث تجاوز الإنتاج العالمي للتمور ما يعادل 8.2 مليون طن سنوياً (FAO, 2014). وتشير آخر الإحصاءات الرسمية إلى أن الإنتاج المحلي السعودي بلغ 1.095 مليون طن من التمور من حوالي 28.57 مليون نخلة تنتج ما يربو على 400 صنفاً مختلفاً من التمور منها حوالي 60 صنفاً هي الأكثر شيوعاً وإستهلاكاً (STATS 2016) ولقد اتجهت بعض مصانع التمور حديثاً إلى الصناعات التحويلية المشتقة من التمور مثل إنتاج عجينة التمر والدبس والمحليات والخل إضافة إلى الأعلاف الحيوانية المشتقة من متبقيات صناعة التمور.

ويعد قطاع صناعة منتجات الألبان في المملكة من أهم قطاعات الصناعات الغذائية وأكثرها نجاحاً نتيجة للدعم المتواصل الذي حظي به هذا القطاع من قبل الدولة خلال العقود الأربعة الماضية. وينتج هذا القطاع الصناعي العديد من منتجات الألبان عالية القيمة التغذوية والإستهلاكية مثل الحليب المبستر وطويل الأجل كامل الدسم وقليل الدسم ومنزوع الدسم واللبن الرائب والزبادي واللبن والجبن والزبد والأيس كريم. كذلك تم إنتاج العديد من منتجات الألبان المنكهة بمستخلصات الفاكهة والمواد المنكهة الأخرى مثل الشيكولاته والفراولة والفانيليا والكراميل والقهوة وغيرها. وتعتمد العديد من مصانع الألبان في العالم على حليب البقر الطازج حيث بلغ الإنتاج العالمي 470 بليون طن سنوياً وبلغ إنتاج المملكة 1.99 مليون طن سنوياً من واقع 497 ألف رأس (AOAD, 2015).

وجدير بالذكر أن المملكة من أكثر الدول التي تتوافر فيها الإبل (النوق) بسلاطاتها المختلفة، حيث بلغت أعدادها ما يربو على 813 ألف رأس من الإبل (النوق) (MEWA, 2014). وقد إزداد الإقبال في المملكة العربية السعودية بصورة كبيرة على حليب الإبل (النوق) الذي يتميز بقيمته التغذوية العالية فضلاً عن فوائده الصحية الكبيرة (Azzeh, 2012; FAO, 2006)، حيث استُخدمت

قديمًا ألبان الإبل كعلاجات في مناطق معينة من آسيا وأفريقيا، وفي بعض الحالات ممزوجة مع أبوال الإبل لكي تكون فعالة في علاج أمراض متنوعة مثل داء السكري والسرطان وحساسية الأطعمة ومرض التوحد والتهاب الكبد الفيروسي ومجموعة أخرى من الأمراض الفيروسية والبكتيرية والطفيلية. وبلغ الإنتاج العالمي من حليب الإبل 5 مليون طن سنويًا وبلغ إنتاج المملكة 353.21 ألف طن سنويًا من 813 ألف رأس من الإبل (AOAD, 2015).

ويمكن الاستفادة من التمور ومشتقاتها في تصنيع عدد من المنتجات، ومنها الحليب بنكهة دبس التمر الذي لم يسبق إنتاجه بصورة تجارية مما يساعد في توسع وازدهار تصنيع التمور والألبان في المملكة والعالم، فهذا المنتج يعد مشروب جديد تغذوي وصحي للمستهلكين خاصة لأطفال المدارس (Hassan, 2008).

تكمن أهمية هذا البحث في استغلال الدبس المركز المستخلص من التمور كمادة محلية لحليب البقر وحليب الإبل. حيث يكون المخلوط الجديد شراب طبيعي عالي القيمة التغذوية، وقد يكون هذا المنتج منافسًا وربما بديلاً عن الحليب المتوافر بنكهات الشوكولاتة والفانيليا والقهوة والكراميل والموز والفراولة والمضاف له السكر في المقاصف المدرسية والمطاعم السريعة والتموينات.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الخصائص الفيزيوكيميائية والتقييم الحسي لكل من حليب البقر وحليب الإبل المنكهين بدبس التمر المستخلص من صنفين مختلفين من التمور السعودية (سكري وخالص).

2 المواد وطرق البحث

2-1 المواد

تم إجراء جميع التجارب في معمل تصنيع الأغذية التابع لقسم الهندسة الزراعية بكلية علوم الأغذية والزراعة بجامعة الملك سعود بمدينة الرياض. وتم إختيار صنفين من التمور الشائع إنتاجها في المملكة العربية السعودية وهما تمر السكري، وتمر الخالص. وتم شراؤهما من أسواق التمور بمدينة الرياض، وحفظهما عند درجة حرارة 5°م لحين إجراء التجارب. وتم شراء حليب بقر وحليب النوق مبستر وكامل الدسم من الأسواق المركزية المحلية بمدينة الرياض. وتم حفظه في أوعية مبردة. ونقله مبرد إلى المعمل وحفظه بارداً لحين إجراء التجارب.

2-2 الأجهزة وطرق البحث

إنتاج دبس التمر

تم تجهيز التمر الخام لتحضير المعجون الخام عن طريق فرمه بفرامة كهربائية وتمت عملية الخلط بنسبة 1:2.5 [معجون تمر : ماء (وزن/ وزن)] (Benjamin et al., 1982, EL-Shaarawy et al., 1986). وأستخدم جهاز ترشيح ميكانيكي لتنقية المخلوط (Seitz Pilot Filter Press, Model A20z).

K150, Germany) . وإنتاج دبس التمر المتعارف عليه (72°بريكس) تم استخدام المبخر شبه الصناعي ذي الغشاء الصاعد والتدوير الطبيعي (QVF Teaching system, CTSY EVAPO (RATION Climbing Film and Natural Circulation Eva Porator).

التقييم الحسي

تم إجراء التقييم الحسي على عينات حليب البقر والإبل (النوق) كاملة الدسم المبسترة والمحتوية على تركيزات مختلفة (5%، 10%، 15%، 20% (وزن/وزن) من صنفين من دبس التمر (سكري وخالص)، باستخدام طريقة المقياس الهيدوني ذي النقاط التسعة (9-point structured Hedonic Scale) (Larmond, 1977; Daroub et al., 2010; Nicolas et al., 2010; Lim, 2011; Navarro, 2013). وتضمنت الاختبارات الحسية الطعم والرائحة والقوام واللون والقبول العام للمنتج، وذلك من اختبار درجة الإعجاب والمدرج ما بين 9 درجات (يعجبني إلى أقصى حد) وهي أعلى درجات التقييم الحسي إلى درجة واحدة (أكرهه إلى أقصى حد) وهي أدنى درجات التقييم الحسي. وبلغ عدد المقيمين (المحكمين) في كل تجربة من تجارب التقييم الحسي 30 مقيماً من أساتذة ومنسوبي وطلاب البكالوريوس والدراسات العليا بقسمي الهندسة الزراعية وعلوم الأغذية والتغذية بكلية علوم الأغذية والزراعة بجامعة الملك سعود.

إنتاج الحليب بالدبس

بناءً على إختبارات التقييم الحسي تم تحضير نسب الخلط 15% لكل من حليب البقر وحليب الإبل بدبس السكري و10% لكل من حليب البقر وحليب الإبل بدبس الخالص. ولتنشيط النشاط الأنزيمي تم تسخين المخلوط عند درجة حرارة 75°م لمدة 5 دقائق (Dalim et al., 2012). وذلك عن طريق استخدام جهاز التسخين (Kenwood, KM070 Series, United Kingdom). حيث يتم توزيع درجات حرارة التسخين في الوعاء داخل المخلوط ثم وقف الجهاز أوتوماتيكياً، ويصبح المخلوط جاهزاً لنقله إلى الحمام المائي لتبريده باستخدام قطع الثلج الذائبة في الحمام المائي، وذلك لتسريع عملية إنخفاض درجة حرارة المخلوط إلى درجة حرارة 5°م. وبعد ذلك يحفظ بارداً عند درجة حرارة 5°م في خلط خاص (Cofrimell+Coldream 2 M, Italy). وبذلك يكون جاهز لإجراء اختبار التقييم الحسي.

الخصائص الفيزيوكيميائية

استخدمت الطريقة القياسية لقياس المحتوى الرطوبي لمشروب الحليب بالدبس طبقاً لجمعية الكيمائيين المحللين الرسميين (AOAC, 2005)، وذلك باستخدام فرن تجفيف مزود بنظام تفريغ (Heraeus VT

(6025, Instruments Vacuotherm, Germany) وكان ذلك عند درجة حرارة 70°م وضغط تفريغ 200 ملي بار لمدة 48 ساعة. وأستخدم جهاز (Aqualab, Model Series3, Decagon Derices, inc. Pullman, Washington 99163, U.S.A.) لقياس النشاط المائي عند درجة حرارة الغرفة 25°م.

تم قياس الكثافة لمشروب الحليب بالدبس عند درجات حرارة مختلفة (من 5 إلى 80°م)، وذلك باستخدام جهاز أنتون بار المتقدم لقياس الكثافة للسوائل (ANTON PAAR, Density Meter, DMA4100M, Anton Paar GmbH, Graz, Austria.)

تم قياس الرقم الهيدروجيني لمشروب الحليب بالدبس باستخدام جهاز (Jenway, Model 3510, pH Meter, Desigend and Manufactured in the U.K.) بدقة قياس ± 0.01 .

تم تقدير قياس المواد الصلبة الذائبة لمشروب الحليب بالدبس باستخدام جهاز الرفرأكتومتر (ABBA 5 (code 44-501), Refractometer, Bellingham+ Stanley Ltd (BS). Jena, Germany) عند درجة حرارة المعمل (25°م).

تم تقدير معاملات اللون الأساسية (L^* , a^* , b^*) لمشروب الحليب بالدبس باستخدام جهاز تقدير اللون (Color Flex, Model No.45/0, Hunter Associates Laboratory. Inc., VA, USA)، حيث قيمة اللون L^* تعبر عن مدى الابيضاض أو النضوع / العتمة. وتفاوت بين القيمة صفر للون الأسود والقيمة 100 للون الأبيض، وقيمة اللون a^* تعبر عن الإحمرار/الإخضرار وتفاوت قيمتها بين 100- للإخضرار و 100 للإحمرار، وقيمة اللون b^* والتي تعبر عن الإصفرار/الزرقة وتفاوت قيمتها بين 100 - للزرقة و 100 للإصفرار، كما تعبر (L_0^* , a_0^* , b_0^*) عند الزمن صفر. ويمكن التعبير عن اللون بمعاملات مشتقة من قيم اللون الأساسية وهي فرق اللون الكلي (Total color difference) (ΔE) وزاوية تدرج اللون (Hue angle) ونساعة وتشبع اللون (شدة اللون) (Chroma) ومؤشر التحول البني (دليل الإسمرار) (BI) (Browning index). والتي يتم حسابها رياضياً من المعادلات التالية: (Maskan, 2001).

$$Chroma = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5} \quad (1)$$

$$Hueangle = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (2)$$

$$BI = \frac{[100(x - 0.31)]}{0.17} \quad (3)$$

Where:

$$x = \frac{(a^* + 1.75L^*)}{(5.645L^* + a^* - 3.012b^*)} \quad (4)$$

3-2 التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي للبيانات المتحصل عليها باستخدام أسلوب التحليل الوصفي عن طريق قياس المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وأسلوب تحليل التباين الثنائي لتحليل بيانات التجارب العاملة وفقاً لتصميم تام التعشبية حيث تتماثل الوحدات التجريبية بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

3 النتائج والمناقشة

3-1 الخصائص الفيزيوكيميائية

اشتملت الخصائص الفيزيوكيميائية للعينات المفضلة الأربعة (حليب البقر المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب البقر المنكه بدبس التمر خلاص (10%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر خلاص (10%) على المحتوى الرطوبي والنشاط المائي ونسبة السكريات الذائبة وتركيز الأس الهيدروجيني. النتائج للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس مبينة في الجدول (1) كقيم متوسطة وانحراف معياري وتحليل تباين للقيم بين العينات الأربعة. وتبين نتائج جدول (1) أن المحتوى الرطوبي لحليب النوق المنكه بدبس التمر خلاص كان أعلى مقارنة بالعينات الثلاثة الأخرى في حين أن النشاط المائي والرقم الهيدروجيني لحليب البقر المنكه بدبس التمر الخلاص كان هو الأعلى مقارنة بالعينات الثلاثة الأخرى. وهناك فروقات معنوية في نسبة السكريات الذائبة للعينات الأربعة لمشروب الحليب بالدبس حيث كانت 15.95، 12.61، 16.09، 12.62 (بركس) عند درجة حرارة الغرفة 25°م، وذلك على الترتيب، (Joel, 2009; Ramirez, 2011; P. Werry, 1984) أما القيم المتوسطة للمحتوى الرطوبي والنشاط المائي للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس فقد أظهرت وجود فروقات معنوية، وكذلك هناك فروقات معنوية في متوسط قيم الرقم الهيدروجيني.

جدول (1): المحتوى الرطوبي والنشاط المائي ونسبة السكريات الذائبة والرقم الهيدروجيني لمشروب حليب البقر وحليب الإبل المنكهين بدبس التمر.

نوع المشروب المفضل	المحتوى الرطوبي (%)	النشاط المائي	نسبة السكريات الذائبة (Brix °)	الرقم الهيدروجيني (pH)
بقر سكري (%15)	0.173± [±] 77.134	0.004± [±] 0.977	0.030± [±] 15.95	0.009± [±] 6.533
بقر خلاص (%10)	0.265± [±] 80.215	0.002± [±] 0.982	0.017± [±] 12.61	0.052± [±] 6.663
نوق سكري (%15)	0.054± [±] 77.810	0.003± [±] 0.963	0.010± [±] 16.09	0.005± [±] 6.353
نوق خلاص (%10)	0.222± [±] 80.831	0.010± [±] 0.977	0.000± [±] 12.62	0.008± [±] 6.535

• الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية (P≤0.05).

الكثافة

تم الحصول على قيم الكثافة للعينات المفضلة الأربعة [حليب البقر المنكه بدبس التمر سكري (%15)، حليب البقر المنكه بدبس التمر خلاص (%10)، حليب النوق المنكه بدبس التمر سكري (%15)، حليب النوق المنكه بدبس التمر خلاص (%10)] في حدود درجات الحرارة 5-80°م. القيم التجريبية المتوسطة والانحراف المعياري ونتائج تحليل التباين للكثافة مبينة في جدول (2) بدلالة درجة الحرارة. وقد إنخفضت قيم الكثافة للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس بزيادة درجة الحرارة. ففي حدود درجات حرارة التجربة 5-80°م تفاوتت قيمها من 1.077 إلى 1.041 ومن 1.063 إلى 1.030 ومن 1.079 إلى 1.041 ومن 1.068 إلى 1.032 (جم/سم³) على الترتيب. ويبين الجدول وجود إختلافات معنوية في جميع القيم المتوسطة لكثافة العينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس عند جميع درجات الحرارة. وتم موافقة النتائج التجريبية بمعادلة خطية للتنبؤ بالخاصية للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس بدلالة درجة الحرارة. ويبين جدول (3) ثوابت المعادلة الخطية وقيم معامل الارتباط (R²). ولأهمية المعاملات الحرارية من بستر وتبريد وتعبئة فإن الشكل (1) يبين علاقة تغير قيم الكثافة مع درجة الحرارة للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب بالدبس (Souza, 2009). ويرجع إنخفاض قيم الكثافة للمشروب بزيادة درجة الحرارة إلى التمدد الحاصل في المشروب عند التسخين الذي يزيد الحجم. كما يؤثر مقدار القوى الرابطة بين الجزيئات على الكثافة، فعندما تكون هذه القوى قوية فذلك

يعني أن هناك ترابطاً قوياً بين الجزيئات وهذا يجعل الكثافة عالية والعكس صحيح فزيادة درجة الحرارة تكون القوى الرابطة ضعيفة وهذا يؤدي إلى تباعد الجزيئات فتكون الكثافة قليلة. (Greenwood et al., 1997; Shell et al., 2002; Perlman, 2016; Zumdahl et al., 2013; Loething et al., 2001).

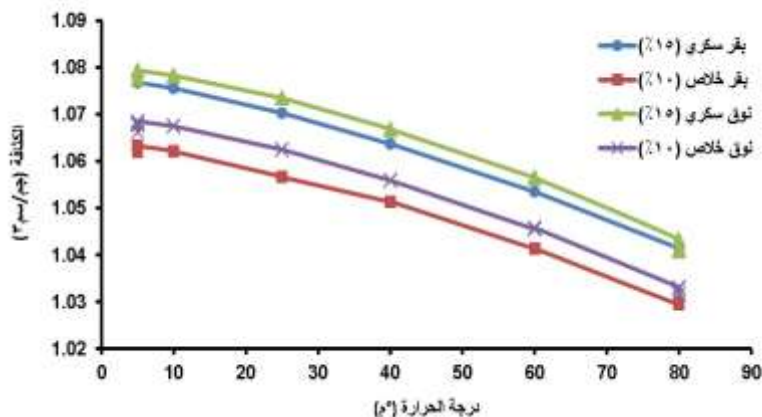
جدول (2): القيم المتوسطة والانحراف المعياري وتحليل التباين للكثافة (جم/سم³) في الحدود من 5°م إلى 80°م لمشروب حليب البقر وحليب الإبل (النوق) المنكهين بدبس التمر.

نوق خلاص (%10)	نوق سكري (%15)	بقر خلاص (%10)	بقر سكري (%15)	درجة الحرارة (م°)
1.068 [±] 4-10×9.094±	1.079 [±] 4-10×7.950±	1.063 [±] 4-10×5.958±	1.077 [±] 5-10×4.472±	5
1.068 [±] 0.000±	1.078 [±] 0.000±	1.062 [±] 5-10×5.477±	1.076 [±] 5-10×5.477±	10
1.063 [±] 0.000±	1.074 [±] 0.000±	1.057 [±] 5-10×4.472±	1.070 [±] 0.000±	25
1.056 [±] 0.000±	1.067 [±] 5-10×4.472±	1.051 [±] 4-10×2.510±	1.064 [±] 0.000±	40
1.046 [±] 4-10×1.304±	1.057 [±] 0.000±	1.041 [±] 5-10×4.472±	1.054 [±] 0.000±	60
1.032 [±] 4-10×7.301±	1.041 [±] 3-10×1.026±	1.031 [±] 4-10×2.683±	1.041 [±] 0.000±	80

• الأحراف غير المتشابهة في كل صف للخاصية تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية (P<0.05).

جدول (3). قيم الثوابت ومعامل الارتباط لمعادلة التنبؤ بالكثافة بدلالة درجة الحرارة (T) في الحدود من 5°م إلى 80°م لمشروب حليب البقر وحليب النوق المنكهين بدبس تمر سكري وخلاص.

معامل الارتباط R ²	$\rho = a T + b$		نوع المشروب المفضل
	a	b	
0.988	0.0005-	1.081	بقر سكري (%15)
0.985	0.0004-	1.067	بقر خلاص (%10)
0.970	0.0005-	1.084	نوق سكري (%15)
0.975	0.0005-	1.072	نوق خلاص (%10)



(شكل 1) العلاقة بين الكثافة ودرجة الحرارة لمشروب الحليب بالدبس

اللون

يوضح الجدول (4) القيم المتوسطة والانحراف المعياري وتحليل التباين للنتائج التي تم الحصول عليها لقيم اللون الأساسية (L^* , a^* , b^*) والمشتقة (شدة اللون وزاوية تدرج اللون ومعامل الإسمرار) عند درجة حرارة الغرفة 25°C للعينات الأربعة [حليب البقر المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب البقر المنكه بدبس التمر خلاص (10%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر خلاص (10%)]. وكانت قيم اللون الأساسية L^* و a^* و b^* 86.128 و 0.038 و 13.991، 88.667 و -0.075 و 13.383، 85.133 و 0.379 و 15.262، و 87.873 و 0.418 و 14.444 للعينات الأربعة المفضلة على الترتيب. وبينت نتائج تحليل التباين لمقارنة نتائج قيم اللون الأساسية للعينات الأربعة لمشروب الحليب بالدبس وجود فروقات معنوية في قيم اللون الأساسية.

واشتملت معاملات اللون المشتقة على شدة اللون (Chroma) وزاوية تدرج اللون (Hue angle) ومؤشر دليل الإسمرار (BI)، حيث كانت قيمها مساوية 13.991 و 57.474 و 17.346، 13.383 و -57.426 و 15.915 و 15.267 و 57.104 و 19.630، 14.450 و 57.034 و 17.895 لحليب البقر المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب البقر المنكه بدبس التمر خلاص (10%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر سكري (15%)، حليب النوق المنكه بدبس التمر خلاص (10%) على الترتيب.

جدول (4): القيم المتوسطة والانحراف المعياري ونتائج تحليل التباين لقيم اللون الأساسية والمشتقة لمشروب الحليب بالدبس.

معاملات اللون المشتقة			قيم اللون الأساسية			صنف المشروب
دليل الأسمرار BI	زاوية تدرج اللون Hue Angle	شدة اللون Chroma	L*	a*	b*	
17.346 ^c 0.402±	57.474 ^أ 0.024±	13.991 ^c 0.244±	86.128 ^c 0.267±	0.038 ^c 0.020±	13.991 ^c 0.244±	بقر سكري (15%)
15.915 ^د 0.304±	57.426 ⁻ 0.008± ^د	13.383 ^د 0.217±	88.667 ^أ 0.123±	0.075 ⁻ 0.006±	13.383 ^د 0.217±	بقر خلاص (10%)
19.630 ^أ 0.028±	57.104 ^ب 0.007±	15.267 ^أ 0.012±	85.133 ^د 0.024±	0.379 ^ب 0.007±	15.262 ^أ 0.012±	نوق سكري (15%)
17.895 ^ب 0.086±	57.034 ^ع 0.006±	14.450 ^ب 0.058±	87.873 ^ب 0.024±	0.418 ^أ 0.006±	14.444 ^ب 0.058±	نوق خلاص (10%)

• الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

بينت نتائج تحليل التباين لمقارنة نتائج قيم اللون المشتقة لشدة اللون وزاوية تدرج اللون ومؤشر التحول البني (دليل الإسمرار) للعينات الأربعة لمشروب الحليب بالدبس وجود فروقات معنوية حيث يلاحظ ارتفاع قيم دليل الإسمرار لعينات حليب النوق بالدبس مقارنة بقيم دليل الإسمرار لعينات حليب البقر بالدبس.

التقييم الحسي

أجري التقييم الحسي للطعم والرائحة والقوام واللون والقبول العام لعينات حليب البقر وحليب الإبل المنكه بدبس السكري وبدبس الخلاص بنسب إضافات مختلفة من الدبس (5%، 10%، 15%)، 20% (وزن/وزن). والنتائج مبينة في الجداول (5) و(6) و(7) و(8). وتوضح نتائج التقييم الحسي في جدول (5) لحليب البقر المنكه بدبس السكري أن نسبة إضافة الدبس 15% كانت الأعلى تفضيلاً في درجات التقييم لجميع الصفات التي تم تقييمها عدا اللون، بينما كانت نسبة إضافة الدبس 5% الأدنى في درجات التقييم لجميع الصفات عدا اللون. ولم تشر النتائج إلى وجود فروق إحصائية معنوية في القبول العام واللون لنسب إضافة الدبس 10%، 15%، 20% (وزن/وزن).

ولمشروب حليب البقر المنكه بدبس الخلاص فيبين جدول (6) نتائج التقييم الحسي التي تشير إلى تفضيل عينات إضافة دبس الخلاص بنسبة 10% على عينات النسب الأخرى لإضافة الدبس. ويبين جدول (7) نتائج التقييم الحسي لمشروب حليب الإبل بدبس تمر السكري عند تركيزات مختلفة لنسبة إضافة الدبس للحليب. ومع عدم وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية ($P \leq 0.05$) في قيم الطعم والرائحة والقوام والقبول العام لتركيزات إضافة الدبس 10%، 15%، 20% (وزن/وزن)، فإن قيم الطعم والرائحة والقوام والقبول العام كانت الأعلى لنسبة إضافة الدبس 15%. أما لعنمة اللون فلم تكن هنالك أي فروق معنوية عند مستوى المعنوية ($P \leq 0.05$) في جميع العينات الأربعة، وتشير النتائج إلى أن القيمة المتوسطة الأعلى للتفضيل كانت لنسبة إضافة الدبس 10%. ولمشروب حليب الإبل بدبس الخلاص عند تركيزات مختلفة لنسبة إضافة الدبس للحليب فإن نتائج التقييم الحسي موضحة في جدول (8)، حيث تشير النتائج إلى أن نسبة إضافة الدبس 10% كانت المفضلة من ناحية القبول العام ولم تكن هنالك أي فروق معنوية عند مستوى المعنوية ($P \leq 0.05$) للقيم المتوسطة للقبول العام والطعم والرائحة والقوام واللون لعينات نسب إضافة الدبس 10%، 15%، 20% (وزن/وزن).

جدول (5). نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب حليب البقر بدبس السكري.

القبول العام	اللون	القوام	الرائحة	الطعم	نسبة إضافة الدبس (%)
6.233 ^ب 1.104 ±	7.500 ^أ 1.333 ±	6.767 ^ب 1.223 ±	6.000 ^ج 1.145 ±	6.033 ^ج 1.098 ±	5
7.067 ^أ 0.980 ±	7.533 ^أ 0.900 ±	7.300 ^{أب} 0.837 ±	6.733 ^ب 1.048 ±	7.567 1.006 ± ^ب	10
7.567 ^أ 1.194 ±	7.367 ^أ 0.850 ±	7.467 ^أ 0.900 ±	7.433 ^أ 1.165 ±	7.733 ^أ 0.868 ±	15
7.200 ^أ 1.324 ±	7.433 ^أ 1.278 ±	7.267 ^ب 1.660 ±	7.200 ^ب 1.349 ±	7.100 1.348 ± ^ب	20

• الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

جدول (6). نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب حليب البقر بدبس الخلاص.

القبول العام	اللون	القوام	الرائحة	الطعم	نسبة إضافة الدبس (%)
6.333 ± 1.213 ج	7.400 ± 1.221 أب	6.900 ± 1.213 ب	6.100 ± 1.213 ب	6.100 ± 1.185 ج	5
7.433 ± 0.858 أ	7.600 ± 0.814 أ	7.600 ± 0.770 أ	7.233 ± 1.073 أ	7.433 ± 0.935 أ	10
7.033 ± 0.928 أب	6.900 ± 0.96 ب ج	7.333 ± 0.711 أب	7.000 ± 0.947 أ	7.133 ± 1.008 أب	15
6.767 ± 1.305 ب ج	6.700 ± 1.368 ج	7.200 ± 1.126 أب	7.483 ± 1.153 أ	6.667 ± 1.516 ب ج	20

- الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

جدول (7). نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب حليب الإبل بدبس السكري.

القبول العام	اللون	القوام	الرائحة	الطعم	نسبة إضافة الدبس (%)
5.733 ± 1.617 ب	7.300 ± 1.601 أ	5.700 ± 1.803 ب	5.733 ± 1.574 ب	5.667 ± 1.561 ب	5
6.967 ± 1.217 أ	7.533 ± 1.167 أ	6.867 ± 1.224 أ	7.000 ± 1.145 أ	7.000 ± 1.114 أ	10
7.367 ± 1.098 أ	7.133 ± 1.502 أ	7.333 ± 1.061 أ	7.133 ± 1.137 أ	7.567 ± 0.898 أ	15
7.300 ± 1.368 أ	7.233 ± 1.251 أ	7.133 ± 0.937 أ	7.167 ± 1.147 أ	7.267 ± 1.202 أ	20

- الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

جدول (8). نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي لمشروب حليب الإبل بدبس الخلاص.

نسبة إضافة الدبس (%)	الطعم	الرائحة	القوام	اللون	القبول العام
5	6.100 ^ب 1.729 ±	6.267 ^ب 1.617 ±	7.100 ^أ 1.322 ±	7.667 ^أ 1.269 ±	6.267 ^ب 1.552 ±
10	7.233 ^أ 1.006 ±	6.833 ^{أب} 1.262 ±	7.067 ^أ 1.363 ±	7.633 ^{أب} 0.850 ±	7.233 ^أ 1.04 ±
15	7.133 ^أ 1.008 ±	7.300 ^أ 1.055 ±	7.367 ^أ 1.098 ±	7.333 ^{أب} 1.093 ±	7.200 ^أ 0.997 ±
20	7.133 ^أ 0.973 ±	7.133 ^أ 1.106 ±	6.800 ^أ 1.215 ±	7.033 ^ب 1.520 ±	7.000 ^أ 0.947 ±

• الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

ومن نتائج التقييم الحسي لمشروبي حليب البقر بدبس السكري والخلاص ومشروبي حليب الإبل بدبس السكري والخلاص عند تركيزات مختلفة لنسبة إضافة الدبس للحليب، فإن العينات الأربعة المفضلة من قبل المحكمين كانت مشروب حليب البقر بدبس السكري (15%) ومشروب حليب البقر بدبس الخلاص (10%) ومشروب حليب الإبل بدبس السكري (15%) ومشروب حليب الإبل بدبس الخلاص (10%). وقد تم إجراء تقييم إضافي للعينات الأربعة المفضلة من قبل المحكمين لترتيبها حسب أفضليتها (جدول 9). ولقد حاز مشروب حليب البقر بدبس الخلاص (10%) المرتبة الأولى، وتبعه مشروب حليب البقر بدبس السكري (15%) في المرتبة الثانية، ثم مشروب حليب الإبل بدبس السكري (15%) في المرتبة الثالثة، وأخيراً مشروب حليب الإبل بدبس الخلاص (10%) في المرتبة الرابعة.

جدول (9). نتائج التحليل الإحصائي للتقييم الحسي للعينات المفضلة الأربعة لمشروب الحليب البقر وحليب الإبل (النوق) المنكهين بدبس تمر سكري وخلص.

القبول العام	اللون	القوام	الرائحة	الطعم	العينة
أب 6.867 0.973 ±	أ 6.933 1.015 ±	أ 7.733 1.015 ±	أب 7.133 0.900 ±	أ 7.067 0.944 ±	بقر سكري (15%)
أ 7.200 0.997 ±	أ 7.267 1.258 ±	أ 7.467 0.730 ±	ب 7.333 1.028 ±	أ 7.200 1.186 ±	بقر خلاص (10%)
أب 6.733 1.311 ±	أ 6.933 1.143 ±	أب 7.400 1.38 ±	ب ج 6.533 1.655 ±	أ 6.867 1.570 ±	نوق سكري (15%)
ب 6.333 1.561 ±	أ 6.867 1.737 ±	ب 6.867 1.167 ±	ع 6.067 1.507 ±	ب 5.800 1.400 ±	نوق خلاص (10%)

• الأحرف غير المتشابهة في كل عمود تشير إلى أن متوسط الخاصية مختلف معنوياً بناءً على اختبار مربع الفرق الأقل (LSD) ومستوى المعنوية ($P \leq 0.05$).

الاستنتاجات والتوصيات

كان حليب البقر المنكه بدبس التمر الخلاص (نسبة إضافة الدبس 10%) الأفضل يليه حليب البقر المنكه بدبس السكري ثم حليب الإبل المنكه بدبس السكري وأخيراً حليب الإبل المنكه بدبس التمر الخلاص.

ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في إعداد دراسات الجدوى الفنية والإقتصادية اللازمة إجراؤها لإنتاج مخلوط كل من حليب البقر وحليب النوق ودبس التمر على مستوى صناعي باستخدام نظم وتقنيات الإنتاج الحديثة.

شكر وتقدير

مع خالص الاحترام والتقدير نود أن نعرب عن شكرنا العميق لعمادة البحث العلمي، جامعة الملك سعود، ومركز البحوث الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة للدعم المالي وكذلك الشكر لكرسي تقنيات وتصنيع التمور على دعمه.

المراجع

Al-Qarawi A.A.; Ali B.H.; Al-Mougy S.A.; Mousa H.M. (2003). Gastrointestinal transit in mice treated with various extracts of date (*Phoenix dactylifera* L). Food and Chemical Toxicology 41:37-39.

- Al-Shahib, W.; Marshall, R.J. (2003). The fruit of the date palm: Its possible use as the best food for the future. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 54,
- AOAD, (2015). Arab Organization for Agricultural Development. Yearbook Arab agricultural statistics Arab Organization for Agricultural Development (AOAD Yearbook Arab Agricultural Statistics. 32:79-100-104-117 p. Khartoum. (In Arabic).
- Association of Official Analytical Chemists – International [AOAC], (2005). *Official Methods of Analysis*. 18ed. AOAC, Gaithersburg, MD, USA.
- Azzeh, F.S. (2012). Camel Milk as Functional Food: Review Paper (In Arabic). *Arab Journal of Food and Nutrition*, 29:94-111.
- Baliga M.S.; Baliga B.R.V.; Kandathil S.M.; Bhat H.P.; Vayalil P.K. (2011). A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Research International* 44:1812-1822.
- Benjamin, N.D.; Abbas, M.F. and Shubbar, B.H. (1982). Preparation and Clarification of Date Juice. *Agriculture and Water Resource Research Center. Iraq. Jrawr-1* (2):75-87.
- Dalim, M.; Khaskheli, M.; Baloch, M.H.; Soomro, A.H.; Khaskheli, G.B.; Mangsi, A.S. and Barham, G.S. (2012). Production and Comparison of Banana and Chikoo Flavoured Milk-based Beverages. Department of Animal Products Technology, Department of Livestock Management, Institute of Food Sciences and Technology, Sindh Agriculture University, Tandojam, Pakistan. *Journal of Nutrition* 11 (6):600-604
- Daroub, H., Olabi, A., and Toufeili, I. (2010). Designing and testing of an Arabic version of the hedonic scale for use in acceptability tests. *Food Quality and Preference*, 21:33-43.
- El-Shaarawy, M.H.; Messalam, A.S.; El-Nakhal, H.M. and Wahdan, A.N. (1986). Studies on Extraction of Dates. *Proceeding of the Second Symposium on Date Palm*, King Fiasal University, and Al-Hassa, Saudi Arabia .2:259-269.
- Fairchild, M.D. (2004). Color Appearance Models: CIECAM and beyond. *IS&T/SID 12th Color Imaging Conference*.
- FAO, (2006). *Milking the camel*. FAO Statistics Division, Food and Agricultural Organization of the United Nations, available at <http://faostat.fao.org>.
- FAO, (2014). FAO Statistics Division, Food and Agricultural Organization of the United Nations, available at <http://faostat.fao.org>.
- Greenwood, Norman N. and Earnshaw, Alan (1997). *Chemistry of the Elements* (2nd Ed.). Butterworth-Heinemann. p. 625. ISBN 0-08-037941-9.
- Hassan, B.H. (2008). Production of Dibbs and high fructose sugar of dates on an industrial scale. Chapter in the book "engineering applications in the manufacturing dates," 2nd edition, edited by Dr. Ali Ibrahim Hubani and d. Abdul Rahman Abdul Aziz Alganobi. pp. 109-131. (In Arabic).

- Joel Isanga a, b, Guonong Zhang a. (2009). Production and evaluation of some physicochemical parameters of peanut milk yoghurt. *LWT - Food Science and Technology* (42), 1132–1138.
- Larmond, E. (1977). *Laboratory methods for sensory evaluation of food*. Research Institute, Canada Department of Agriculture. Ottawa.
- Lim, J. (2011). Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Quality and Preference*, 22, 733-747.
- Loerting, Thomas; Salzman, Christoph; Kohl, Ingrid; Mayer, Erwin and Hallbrucker, Andreas (2001-01-01). "A second distinct structural "state" of high-density amorphous ice at 77 K and 1 bar". *Physical Chemistry Chemical Physics*. 3 (24): 5355–5357. Doi: 10.1039/b108676f. ISSN 1463-9084.
- Maskan, M., (2001). Kinetics of color change of kiwifruits during hot air and microwave drying. *J. Food Eng.* 48, 169–175.
- MEWA, (2014). Ministry of Environment, Water and Agriculture. Annual Agricultural Statistical Yearbook twenty-seven. Studies Department and Planning and Statistics, Ministry of Environment, Water and Agriculture. Riyadh, Saudi Arabia. (In Arabic).
- Navarro da Silva, A.; Navarro da Silva, R.; Ferreira, M.; Minim, V.; Teixeira da Silva, T. and Perez, R. (2013). Performance of hedonic scales in sensory acceptability of strawberry yogurt. *Food Quality and Preference*, 30:9-21.
- Nicolas, L.; Marquilly, C. and O'Mahony, M. (2010). The 9 point hedonic scale: Are words and numbers compatible. *Food Quality and Preference*, 21:1008-1015.
- P. WERRY. (1984). Flavours and other additives for flavoured milks. *Journal of Dairy Technology*. 37(3):107–112.
- Perlman, Howard. (2016). "Water Density". The U.S. Geological Survey's (USGS) Water Science School. Retrieved 2016-06-03.
- Ramirez-Sucre, M.O. and Jorge Fernando Velez-Ruiz. (2011). the physicochemical and rheological properties of a milk drink flavoured with cajeta, a Mexican caramel jam. *Journal of Dairy Technology*. 64(2):294–304.
- Shell, Scott M.; Debenedetti, Pablo G. and Panagiotopoulos, Athanassios Z. (2002). "Molecular structural order and anomalies in liquid silica" (PDF). *Phys. Rev. E*. 66: 011202. ArXiv: cond-mat/0203383.
- Souza, M. A., Bonomo, R. C., Fontan, R. C., Minim, L. A., Coimbra, J. S. D. R., (2009). Thermophysical properties of jackfruit pulp affected by changes in moisture content and temperature. *Journal of food Process Engineering*. 34(3):580-592.
- STATS, (2016). General Authority for Statistics. Total number of Dates Trees and Fruitful them by Classified in the Saudia Arabia.
- Zumdahl, Steven S.; Zumdahl, Susan A. (2013). *Chemistry* (9th Ed.). Cengage Learning. p. 938. ISBN 978-1-13-361109-7.

Physiochemical and Sensory Characteristics of milk flavored with date Syrup (Dibbs)

Elamshity, M. G. K.^{1,4}, Bakri Hassan², Abdulrahman Al-Khalifa³, Abdullah Alhamdan^{1,2}

¹ Chair of Dates Industry & Technology, College of Food & Agricultural Sciences, King Saud University; Riyadh, Saudi Arabia.

² Dept. of Agricultural Engineering, College of Food & Agricultural Sciences; King Saud University; Riyadh, Saudi Arabia.

³ Dept. of Food Science & Nutrition, College of Food & Agricultural Sciences; King Saud University; Riyadh, Saudi Arabia.

⁴ Agricultural Engineering Research Institute; (AEnRI). Dokki, Giza 256. Egypt

Abstract: The importance of this research is the production of concentrated Dibbs derived from dates as a sweetener and flavoring substance added to fresh cow's milk and camel milk.

The study aimed for assessing the physiochemical and sensory characteristics of milk-based drink flavored with natural date syrup (Dibbs). Four types of Dibbs milk drink, namely: cow's milk flavored with 15% (w/w) Sukkari date debs, cow's milk flavored with 10% (w/w) Khlass date Dibbs, camel milk flavored with 15% (w/w) Sukkari date Dibbs and camel milk flavored with 10% (w/w) Khlass date Dibbs. The mean values of moisture content, water activity, total soluble solids and the pH of the four Dibbs flavored milk drinks at room temperature ranged from 77.134 to 80.831 (% w.b.), 0.963 to 0.982, 12.61 to 16.09 (°Brix) and 6.353 to 6.663, respectively. The density values of the Dibbs flavored milk drinks decreased with temperature and ranged from 1.030 to 1.079 g cm⁻³. Predictive equations for the density as a function of temperature adequately fitted the experimental density data, with high correlation coefficients (R²). The mean values of the basic color parameters L*, a* and b* and the derived color parameters (Chroma, hue angle and browning index) were close for all tested drinks. The parameters L*, a* and b* varied in the range of 85.133 to 88.667, -0.075 to 0.418 and 13.383 to 15.267, respectively. The sensory evaluation of the four milk drinks flavored with debs revealed that the best sample is the cow's milk flavored with 10% (w/w) Khlass date Dibbs.