

دراسة تأثير استبدال السكروز بأنواع مختلفة من الدبس في الخصائص الكيميائية والحسية للبسكويت الوظيفي

روعة طلي* (1)

(1) قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية.
(*للمراسلة: د. روعة طلي. البريد الإلكتروني: rawaa751@gmail.com)

تاريخ القبول: 2021/12/14

تاريخ الاستلام: 2021/10/20

الملخص:

أجري هذا البحث في مخابر قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق بهدف دراسة بعض المؤشرات الكيميائية لعينات الدبس المختلفة (دبس التمر، دبس العنب، دبس التفاح)، وتصنيع البسكويت باستبدال سكر السكروز بثلاثة أنواع مختلفة من الدبس بنسبة 100%، ودراسة تأثير الاستبدال في الخصائص الحسية والكيميائية (السكريات الكلية، الرماد، الرطوبة، الفينولات الكلية، النشاط المضاد للأكسدة) ومؤشرات اللون لعينات البسكويت الوظيفي. أبدت عينة دبس العنب ارتفاعاً ملحوظاً في نسبة الرطوبة (24.36%)، بينما أظهرت عينة دبس التمر محتوى مرتفع من السكريات الكلية والرماد (79.67 غ/100 غ وزن جاف، 7.93%)، وأظهرت عينة دبس التفاح انخفاضاً ملحوظاً في رقم pH (2.63) ونسبة المواد الصلبة الذائبة (83.3 بريكس) ومحتواها من الفينولات الكلية والنشاط المضاد للأكسدة (116.12 مغ/100 غ وزن جاف و 79.41%) على الترتيب. أدى استبدال سكر السكروز بدبس التمر إلى خفض محتوى عينات البسكويت من السكريات الكلية (9.45 غ/100 غ وزن جاف) ورفع نسبة الرطوبة إلى (4.75%) والرماد (1.68%) في عينات بسكويت دبس التمر. تميزت عينة بسكويت دبس العنب بارتفاع محتواها من الفينولات الكلية (166.94 مغ/100 غ وزن جاف) مقارنة مع الشاهد (48.14 مغ/100 غ وزن جاف)، وأظهرت ارتفاعاً معنوياً واضحاً في قيم مؤشرات اللون (C, a, b, B.I) وانخفاضاً في قيم (L, H, E) مقارنة مع الشاهد، بينما أدى استبدال سكر السكروز بدبس التفاح إلى ارتفاع ملحوظ في النشاط المضاد للأكسدة (79.41%) وتحسين الخصائص الحسية للبسكويت بشكل معنوي من حيث الطعم والقوام والقبول العام، بينما كان لدبس العنب الأثر المعنوي الأكبر في تحسين الرائحة مقارنة مع عينات الشاهد وعينات البسكويت الأخرى.

الكلمات المفتاحية: الدبس، السكروز، بسكويت وظيفي، الخصائص الكيميائية، المركبات الفعالة بيولوجياً.

المقدمة:

حظيت المنتجات الغذائية التقليدية في سورية في السنوات الأخيرة باهتمام خاص، بسبب الظروف الاقتصادية والسياسية التي تمر بها البلد، مما ساهم في تنوع النظام الغذائي وسلامة الأطعمة، وكذلك التنمية الاقتصادية للمناطق الريفية. يتمتع الدبس بخصائص غذائية ممتازة، وهو منتج تقليدي يصنع من عصير الفاكهة المركز (ينتج من أنواع مختلفة من الفاكهة مثل العنب والتوت والتين والزبيب والتفاح والشوندر السكري)، ويسمى باسم الفاكهة التي يتم الحصول عليه منها (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التوت، دبس التين، دبس الشوندر السكري) (Heshmati *et al.*, 2020)، وهناك نوعين مختلفين من الدبس المنتج، السائل أو الصلب، ويتأثر إنتاج الدبس وجودته غالباً بدرجة نضج الثمار المستخدمة، ويختلف تكوين الدبس باختلاف صنف الفاكهة وأنواعها وطرائق المعالجة والظروف المستخدمة في التصنيع، وبشكل عام، فإن الكربوهيدرات الرئيسية في الدبس هي الجلوكوز والفركتوز، وهما مصدر الطاقة التي يمنحها الدبس، ولهذا السبب يعد الدبس مصدراً غذائياً جيداً لكافة الفئات العمرية وخاصة الأطفال والرضع والرياضيين الذين يحتاجون إلى مقدار عالٍ من الطاقة (Akbulut and Ozcan, 2009; Heshmati *et al.*, 2019; Heshmati *et al.*, 2020)، وذلك لاحتوائه على الفيتامينات والمعادن كالحديد، الفوسفور، الكالسيوم، البوتاسيوم بالإضافة إلى الأحماض العضوية. تمتص السكريات الأحادية بسهولة من الأمعاء الدقيقة في الجسم ويتم نقلها إلى الدم (Karababa and Isikli., 2005). ولذلك، اعتبر الدبس مصدراً رئيساً للطاقة في الطقس البارد لعدة قرون، أما البروتينات والأحماض الأمينية والمركبات الفينولية والفلافونويدات فهي أيضاً مكونات ثانوية في الدبس (Karakaya and Kavas., 1999; Şimşek and Artik., 2002). وتمتلك الفينولات والفلافونويدات تأثيرات إيجابية أخرى في الصحة بسبب نشاطها المضاد للأكسدة ونشاطها المضاد للحياة الدقيقة (Capanoglu *et al.*, 2013).

للعنب أهمية كبيرة نظراً لمعرفته منذ أقدم العصور فقد استخدم الإنسان ثماره لصناعة دبس العنب. وقد تم استخدامه لزيادة القيمة الغذائية للحلويات وتحسين طعم البسكويت، وهو عنصر هام في تغذية الإنسان (Helvacioğlu *et al.*, 2018). يحتوي دبس العنب على الجلوكوز والفركتوز بكميات متساوية تقريباً (Şimşek and Artik., 2002)، حيث يقبل عليه المستهلك نظراً لقيمته الغذائية ولكونه مصدراً جيداً للسكريات الأحادية الجلوكوز والفركتوز التي تصل إلى 84%. ويُصنع دبس العنب بالحصول على ثمار العنب الطازجة في مرحلة النضج الكامل، ويتم غسلها وسحقها ثم عصرها في معاصر آلية خاصة، يُؤخذ العصير الناتج ويمزج مع (Ca_2O_3) ، ثم يتم فصل الرواسب والشوائب والمواد العالقة، بينما يُؤخذ العصير الرائق إلى أوانٍ خاصة يتم فيها الغلي تحت التفريغ بمعزل عن الهواء حتى يصل تركيز الدبس إلى 65-68 بريكس (Rezaei *et al.*, 2020).

دبس التمر هو عبارة عن سائل كثيف يُنتج من بعض أصناف التمور أو الرطب ويتكون أساساً من المادة السكرية والتي تصل نسبتها إلى حوالي 85% من الوزن الجاف، ويمكن لدبس التمر أن يكون بديلاً عن السكر في كثير من المنتجات الغذائية أو يدخل في صناعة المشروبات الغازية بإضافة غاز ثاني أكسيد الكربون وبعض المواد المحسنة للطعم والنكهة (كزار حسن، 2016). ويحتوي دبس التمر على نسبة من البروتين ونسبة جيدة من فيتامين A و B، هذا بالإضافة لاحتوائه على كمية منخفضة من الصوديوم نسبة إلى البوتاسيوم، حيث يعتبر ذلك ميزة لمن ينصحون بخفض ما يتناولونه من

الصوديوم، ويمكن إدخال دبس التمر في صناعة الحلويات والكيك والبسكويت والمثلجات اللبنيّة والحلوى والخبز دون التأثير في الصفات التصنيعية أو التخزينية لأي منتج منها (Kumar et al., 2017).

أما دبس التفاح فهو منتج ثانوي ينتج من تركيز عصير التفاح الطازج بغليه على النار في أوان خاصة من الكروم أو الستانلس، أو بمعنى آخر هو السائل السكري كثيف القوام الناتج من تركيز عصير التفاح بالتسخين على درجات حرارة لا تؤدي إلى إكسابه لوناً أو طعماً محترقاً إلى نسبة مادة جافة كلية لا تقل عن 72.20 غ/100 غ (Karababa and Isikli., 2005). ويستخدم دبس التفاح كمحلي طبيعي لعدد من الأغذية والمشروبات ومنتجات الأغذية الصحية المختلفة (UISTC, 2000)، كما يمكن تناوله مباشرة كمادة غذائية، ويمكن استخدامه في تحلية المشروبات الساخنة وتحلية أغذية الأطفال (أبو عساف وزملاؤه، 2015).

تعدّ المخبوزات من أهم الأغذية المستهلكة عالمياً، وأهمها البسكويت Cookies والذي يستهلك على شكل وجبة خفيفة من قبل الصغار والكبار على حد سواء (Kotsianis et al., 2002). وبما أن البسكويت يعتبر من أكثر المنتجات ملائمة لحمل المتمات الغذائية تمّ ابتكار أصناف جديدة مدعمة وأخرى محلاة بالمغذيات وذلك لتعزيز قيمتها التغذوية (Dhingra et al., 2012)، وعند تدعيم البسكويت يؤخذ بعين الاعتبار مدى قبول المنتج من قبل المستهلك من حيث خصائصه الحسية (Kulkarni and Joshi., 2013). ويتميز البسكويت بانخفاض المحتوى الرطوبي ولهذا دور كبير في منع الفساد الميكروبي، وبالتالي زيادة مدة حفظها (Dhankar., 2013)، كما يؤخذ بعين الاعتبار المحتوى من الدهون مما يجعله عرضة لأكسدة وتزنخ الدهن وبالتالي فساد المنتج، حيث أن استخدام مضادات الأكسدة الصناعيّة فعّال في خفض معدل الأكسدة، لكن يؤخذ عليها أنها مسرطنة لذلك يزداد الميل نحو استخدام المصادر الطبيعية الموجودة في الفاكهة (Mahmoud et al., 2017)، حيث تعتبر مصدراً جيداً لمضادات الأكسدة والفيتامينات والمعادن.

ونظراً لأهمية المحليات الطبيعية وفوائدها، ونظراً للأهمية الغذائية والخصائص الوظيفية الموجودة في منتجات الدبس المختلفة، ونظراً لما يحتويه الدبس من فيتامينات ومعادن وغناه بمضادات الأكسدة الطبيعية والمركبات الفينولية، ونظراً لعدم وجود دراسات محلية عن إمكانية استبدال سكر السكروز بأنواع مختلفة من الدبس عند تصنيع البسكويت، فقد هدف هذا البحث إلى:

1. دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والمحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً لأنواع الدبس المختلفة (دبس العنب، دبس التمر، دبس التفاح).
2. دراسة تأثير استبدال سكر السكروز بأنواع مختلفة من الدبس (دبس العنب، دبس التمر، دبس التفاح) في التركيب الكيميائي والمحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً لعينات البسكويت المدروسة.
3. دراسة تأثير استبدال سكر السكروز بأنواع مختلفة من الدبس في مؤشرات اللون والخصائص الحسية لعينات البسكويت المدروسة.

مواد البحث وطرائقه:

مواد البحث: نُفذ هذا البحث في مخابر كلية الزراعة في قسم علوم الأغذية في جامعة دمشق خلال الفترة الممتدة بين 2020 و2021م. تم شراء عينات دبس التمر ودبس العنب من مدينة الزبداني في محافظة ريف دمشق، بينما تم شراء دبس التفاح

من محافظة السويداء. كما تم شراء دقيق القمح نسبة استخراج 72% والزبدة النباتية والسكر من السوق المحلية لمدينة دمشق.

- **طرائق البحث:** صُنعت عينات البسكويت الأخرى وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Tyagi et al., 2007) وذلك باستبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التمر) بنسبة 100%. حُضر بسكويت الكوكيز الشاهد وفقاً لطريقة (Tyagi et al., 2007)، وكانت المكونات لـ 100 غرام دقيق قمح بنسبة استخراج 72% كالتالي: 40 غرام سكر سكرز، 26.5 غرام زبدة نباتية، 1.1 غرام غلوكوز، 1.1 غرام بيكربونات الصوديوم، 0.89 غرام كلور الصوديوم (ملح الطعام)، 15 مل ماء. بعد ذلك مُزج السكر مع الزبدة النباتية، وتمت إذابة الزبدة في السكر، بعدها أُضيف الدقيق إلى العجينة، ثم الغلوكوز والبيكربونات والملح والماء تدريجياً، وعُجنت المكونات حتى تم الحصول على عجينة متماسكة جيدة. تُركت العجينة لمدة ساعة قبل التقطيع والتشكيل، بعدها قُطعت العجينة ووضعت في صواني خاصة ثم أدخلت الصواني إلى الفرن الآلي التابع لمعمل البسكويت الموجود في مدينة دمشق، حُبز الكوكيز بشكل جيد على درجة حرارة 180°م لمدة 8-9 دقائق، مع مراعاة تحريك الصواني داخل الفرن بشكل آلي ودوارني. بعدها أُخرجت وتُركت لتبرد قليلاً، ثم عُبئت في علب خاصة وغُلّفت لتتم عليها الاختبارات الكيميائية والحسية والوظيفية.

- **الاختبارات الكيميائية:**

- تقدير النسبة المئوية للرطوبة: قُدّرت الرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة 105°م حتى ثبات الوزن وفق الطريقة الواردة في (AOAC., 2008).

- تقدير السكريات الكلية: قُدّرت السكريات الكلية وفق طريقة Lane and Enyon حسب (AOAC., 2004).

- قياس رقم pH: باستعمال جهاز كهربائي مخبري pH meter.

- تقدير النسبة المئوية للرماد: قُدّر الرماد حسب الطريقة الواردة في (AOAC., 2008).

- تعيين مؤشرات اللون (L, a, b): عُينت مؤشرات اللون (L, a, b) باستخدام جهاز Hunter Lab حسب (Bilgiçli and Levent., 2014). حيث تشير الرموز إلى: L: (Lightness) درجة السطوع. a: (Redness/Greeness)، حيث تشير القيمة الموجبة +a إلى اللون الأحمر وتشير القيمة السالبة -a إلى اللون الأخضر. b: (Yellowness/Blueness)، حيث تشير القيمة الموجبة +b إلى اللون الأصفر وتشير القيمة السالبة -b إلى اللون الأزرق.

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

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

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

تم حساب التغير الكلي في اللون وفقاً لـ (Saricoban and Yilmaz., 2010) من العلاقة التالية:

$$E = [(L_0 - L)^2 + (a_0 - a)^2 + (b_0 - b)^2]^{1/2}$$

كما تم حساب قيمة مؤشر الاسمرار وفقاً لـ (Mohammadi et al., 2008) من العلاقة التالية:

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

$$\text{حيث أن: } X = (a + 1.75 L) (5.645 L + a - 3.012 b)$$

- ويعبّر مؤشر الاسمرار عن نقاوة اللون البني ويعتبر مؤشراً هاماً للتعبير عن تشكّل الاسمرار (Lopez-Malo *et al.*, 1998).
- تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (بريكس): قدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية باستخدام جهاز الرفرأكتومتر Refractometer ألماني المنشأ (A. KRÜSS OPTRONIC، DR201-95) وعبر عن النتائج بدرجة بريكس عند 20م.
- تقدير النشاط المضاد للأكسدة: تمّ قياس النشاط المضاد للأكسدة بتقدير النشاط الكابح للجذور الحرة باستخدام طريقة الجذر الحر ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل DPPH (2,2'-diphenyl 1,1-picryl hydrazyl) حسب (Singh *et al.*, 2002).
- تقدير المركبات الفينولية الكلية: اتبع في استخلاص الفينولات الكلية ما ورد في طريقة (Wada and Ou., 2002)، وقُدرت الفينولات الكلية باستخدام طريقة Folin Ciocalteu حسب (Asami *et al.*, 2003). استعمل حمض الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحني المعياري بتركيز يتراوح من (PPM 375-0) وعُبر عن النتائج بـ (مغ مكافئ حمض غاليك / 100غ).
- الاختبارات الحسية: أُجريت الاختبارات الحسية من قبل مجموعة مؤلفة من 15 شخصاً حسب (Larmond, 1997) وذلك باستخدام مقياس هيدونيك (Scal Point Hedonic) بتحديد خمسة نقاط (اللون، الطعم، الرائحة، القوام، القبول العام). حيث استعمل مقياس من (1-10) ليعبر عن الرغبة في تفضيل العينة المختبرة (10: أرغب بشدة، أكرهها بشدة 1).
- التحليل الإحصائي:** أُجريت الاختبارات بواقع ثلاث مكررات، وأُجري اختبار تحليل التباين (ANOVA) وتُعبّر باختبار (Tuckey) لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة 5% باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab، وسُجلت النتائج كمتوسطات \pm الانحراف المعياري.

النتائج:

1- المؤشرات الكيميائية لعينات الدبس المدروسة:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (1) إلى نتائج بعض المؤشرات الكيميائية لعينات الدبس المدروسة (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التمر)، حيث تبين وجود فروقات معنوية بين عينات الدبس المختلفة في كافة المؤشرات المدروسة. يلاحظ من الجدول رقم (1) وجود ارتفاع معنوي ملحوظ في محتوى عينة دبس التمر من السكريات الكلية والرماد (79.67 غ / 100غ وزن جاف، 7.93%) على الترتيب مقارنة مع عينات دبس التفاح ودبس العنب، بينما بلغ المحتوى من السكريات الكلية والرماد في عينة دبس العنب (67.92 غ / 100 غ وزن جاف، 1.83%) على الترتيب، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Akan., 2018) الذي بيّن احتواء دبس العنب على نسبة مرتفعة من السكريات تتراوح ما بين (50-80%) ونسبة رماد كلي (2%) كحد أعظمي ونسبة الرماد غير المنحل في حمض كلور الماء (0.3%) كحد أعلى. بلغ المحتوى من السكريات الكلية والرماد في دبس التفاح (73.62 غ / 100غ وزن جاف، 0.72% على الترتيب)، وكانت هذه النتائج أعلى مما توصل إليه أبو عساف وآخرون (2015) بأنّ التركيب الكيميائي لدبس التفاح هو: رطوبة 23.2%، النسبة المئوية للموضوعة 1.13%، المادة الجافة 76.8%، المواد الصلبة الذائبة 65.07%، السكريات الكلية 54.03%.

جدول (1): بعض المؤشرات الكيميائيّة لعينات الدبس المدروسة

نوع الدبس	السكريات الكلية (غ/100غ وزن جاف)	الرطوبة %	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (بريكس)	الرماد %	pH
التمر	0.98±79.67 ^a	0.12±17.32 ^b	0.30±82 ^b	0.62±7.93 ^a	0.12±4.70 ^b
التفاح	0.57±73.62 ^b	0.50±16.15 ^c	0.30±83.3 ^a	0.66±0.72 ^c	0.10±2.63 ^c
العنب	0.22±67.92 ^c	0.64±24.36 ^a	0.10±74.17 ^c	0.16±1.83 ^b	0.10±5.38 ^a

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

توضح النتائج في الجدول وجود زيادة معنوية ملحوظة في نسبة الرطوبة في عينة دبس العنب المدروسة، حيث بلغت 24.36 %، بينما بلغت النسب في عينات دبس التمر ودبس التفاح (16.15% و 17.32%) على الترتيب. أبدت عينة دبس التفاح ارتفاعاً معنوياً ملحوظاً في نسبة المواد الصلبة الذائبة (83.3 بريكس) مقارنة مع عينات دبس التمر (82 بريكس) ودبس العنب (74.17 بريكس). وتعد هذه النتيجة أعلى مما ورد عن (Akan., 2018) حيث تبين أن الحد الأدنى لنسبة المواد الصلبة الذائبة في الماء في دبس العنب هو (65%).

أما بالنسبة لرقم الـ pH، فقد أظهرت عينات دبس التفاح انخفاضاً معنوياً ملحوظاً في رقم الـ pH وارتفع في عينات دبس التمر ثم عينات دبس العنب، حيث بلغ (2.63، 4.70، 5.38) على الترتيب. توافقت هذه النتائج مع (Aydinlik and Battaloglu, 2016) و (Majzoobi et al., 2016) و (Farahnaky et al., 2016).

2- تأثير استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس في بعض المؤشرات الكيميائيّة لعينات البسكويت المدروسة: يوضح الجدول (2) تأثير استبدال سكر السكرز ببعض أنواع المحليات الطبيعيّة (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التمر) في بعض المؤشرات الكيميائيّة لعينات البسكويت المدروسة.

يلاحظ من الجدول (2) وجود ارتفاع معنوي في محتوى عينات البسكويت الشاهد من السكريات الكلية مقارنة مع عينات البسكويت المصنعة باستخدام أنواع مختلفة من الدبس، حيث بلغ المحتوى من السكريات الكلية (40.62 غ/100غ وزن جاف) في عينات البسكويت الشاهد، بينما أدى استبدال سكر السكرز بأنواع الدبس المختلفة إلى خفض محتوى عينات البسكويت من السكريات الكلية بشكل معنوي، حيث بلغ (15.35 غ/100 غ وزن جاف) في عينات بسكويت دبس التفاح، و(13.41 غ/100 غ وزن جاف) في عينات بسكويت دبس العنب، بينما أبدت عينات بسكويت دبس التمر انخفاضاً معنوياً ملحوظاً في محتواها من السكريات الكلية (9.45 غ/100 غ وزن جاف). وتتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها Šimurina وآخرون (2008) والذي بين أن إضافة دبس الشوندر السكري إلى بسكويت الشاي أدت إلى خفض نسبة السكر مع زيادة كمية الدبس المضافة، إذ انخفضت نسبة السكر من 35% في البسكويت الشاهد إلى 13.6% في البسكويت الذي يحتوي على الدبس. توافقت هذه النتائج أيضاً مع ما أشار إليه Filipčev وآخرون (2012) الذي بين ارتفاع محتوى عينات البسكويت الشاهد من السكريات المرجعة (17.20 مغ/100 غ وزن جاف) مقارنة مع عينات البسكويت المحلى بالدبس بنسبة 40% (1.44 مغ/100 غ وزن جاف).

تشير النتائج الموضحة في الجدول إلى نسبة الرطوبة في عينات البسكويت المدروسة، حيث أدت إضافة الدبس إلى ارتفاع معنوي في نسبة الرطوبة بشكل ملحوظ في عينات البسكويت المصنعة بإضافة أنواع الدبس المختلفة مقارنة مع عينة

البسكويت الشاهد (1.76%)، إذ بلغت نسبة رطوبة في عينة بسكويت دبس التفاح (7%)، وانخفضت إلى (6.13%) في عينة بسكويت دبس العنب، وإلى (4.75%) في عينة بسكويت دبس التمر. توافقت هذه النتائج مع ما أشار إليه Filipčev وآخرون (2012) الذي بيّن ارتفاع رطوبة عينات البسكويت الشاهد من (10.35 مغ/100غ وزن جاف) إلى (10.61 مغ/100غ وزن جاف) في البسكويت المحلى بالدبس بنسبة 40%.

ويتفق هذه النتائج مع Mehrabi وآخرون (2017) الذي درس إمكانية استبدال السكر بتراكيز مختلفة (0، 50، 75، 100%) من دبس العنب كمحلي طبيعي لتصنيع الكيك منخفض السرعات الحرارية، وتوصل إلى أنّ زيادة تركيز دبس العنب أدت إلى تغييرات في الخصائص الحسية والكيميائية، حيث أظهرت العينات التي تحتوي على دبس العنب بتركيز (100%) المحتوى الأعلى من الرطوبة (34%) والنشاط المائي وأعلى رقم حموضة والمستوى الأدنى من السكر مقارنة مع عينات الشاهد (24%) والعينات الأخرى، بينما لم يطرأ أي تغير في المحتوى من البروتين.

جدول (2): بعض المؤشرات الكيميائية لعينات البسكويت المدروسة

العينات	الرطوبة %	الرماد %	السكريات الكلية (غ/100غ وزن جاف)
بسكويت شاهد	0.26±1.76 ^d	0.33±0.70 ^c	0.76±40.62 ^a
بسكويت دبس التمر	0.55±4.75 ^c	0.89±1.68 ^a	0.57±9.45 ^d
بسكويت دبس التفاح	0.42±7 ^a	0.30±1.38 ^b	0.67±15.35 ^b
بسكويت دبس العنب	0.23±6.13 ^b	0.50±1.60 ^a	0.62±13.41 ^c

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

أدى استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس إلى ارتفاع معنوي في نسبة الرماد في عينات بسكويت الدبس مقارنة مع عينات البسكويت الشاهد، حيث كانت نسبة الرماد في البسكويت الشاهد 0.70%، وارتفعت إلى (1.38%، 1.60%)، في عينات بسكويت دبس التفاح ودبس العنب ودبس التمر على التوالي. توافقت هذه النتائج مع ما أشار إليه Filipčev وآخرون (2012) الذي بيّن ارتفاع محتوى عينات البسكويت الشاهد (Ginger bread type biscuits) من الرماد من (1.06 مغ/100غ وزن جاف) إلى (1.60 مغ/100غ وزن جاف) في البسكويت المحلى بدبس الشوندر السكري بنسبة 40%.

3- تأثير استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس في مؤشرات اللون لعينات البسكويت المدروسة:

يوضح الجدول (3) نتائج دراسة تأثير استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس (دبس العنب، دبس التمر، دبس التفاح) في مؤشرات اللون لعينات البسكويت المدروسة.

الدبس المختلفة مقارنة مع عينات بسكويت الشاهد، إذ انخفضت قيمة L وارتفعت قيمة a و b و C لدى إضافة الدبس عوضاً عن سكر السكرز، بينما امتازت عينات الشاهد بارتفاع قيمة L وانخفاض قيمة a و b. ولهذا كانت عينات البسكويت المدعم بدبس العنب والتمر والتفاح أكثر دكانة (انخفاض قيمة L) مقارنة مع عينات البسكويت الشاهد. وبلغت قيمة التغير الكلي في اللون (9.91، 10.33، 11.32) لعينات بسكويت دبس العنب والتمر والتفاح على الترتيب.

يشير تزايد قيمة المؤشر a في كافة عينات بسكويت الدبس مقارنة مع الشاهد إلى أن لون البسكويت أصبح أكثر دكانة (أكثر اسمراراً)، وهذا عائد إلى وجود مكونات شديدة اللون في عينات الدبس. وتتوافق هذه النتائج مع (Akesowan., 2009)، كما توافقت هذه النتائج مع دراسة (Aghamohammadi et al., 2014) التي بيّنت إمكانية استبدال السكرز بالدبس في

عينات الكيك Shortened cake. وتعود دكانة البسكويت إلى وجود مكونات شديدة اللون في الدبس. علاوة على ذلك، فإن انخفاض قيمة L بإضافة الدبس يمنح البسكويت اللون الداكن. وتوافقت هذه النتائج مع دراسة (Mohabati and Azizi., 2014) والتي بينت إمكانية استبدال السكرز بمحليات منخفضة الطاقة عند تصنيع الكيك الإسفنجي، كما تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Mehrabi وآخرون (2017) الذي درس إمكانية استبدال السكر بتركيز مختلفة (0، 50، 75، 100%) من دبس العنب كمحلي طبيعي لتصنيع الكيك منخفض السعرات الحرارية، حيث عينات الشاهد أبدت أعلى قيمة للمؤشر L وأقل قيمة للمؤشرين a و b، بينما أظهرت العينات التي تحتوي على دبس العنب بتركيز (100%) أخفض قيمة للمؤشر L، أي أن الكيك كان أكثر دكانة. وأظهرت العينات التي تحتوي على دبس العنب بتركيز (50%) أعلى قيمة للمؤشر a، وأبدت العينات التي تحتوي على دبس العنب بتركيز (25%) أعلى قيمة للمؤشر b.

جدول (3): مؤشرات اللون لعينات البسكويت المدروسة

العينات	*b	*a	L*	C*	H*	E*	B.I*
بسكويت شاهد	0.30±14.4 8 ^b	0.10±1.83 c	0.23±76.6 0 ^a	0.22±26.5 c	0.11±82.8 0 ^a	-	0.17±22.2 673 ^c
بسكويت دبس التمر	0.50±14.0 3 ^c	0.23±3.50 b	0.16±66.4 2 ^b	0.55±49.1 b	0.12±75.9 9 ^b	0.30±10.3 3 ^b	0.21±27.1 533 ^b
بسكويت دبس التفاح	0.22±14.0 5 ^c	0.15±3.45 b	0.05±65.4 0 ^b	0.89±48.4 7 ^b	0.60±76.2 b	0.15±11.3 2 ^a	0.45±27.6 075 ^b
بسكويت دبس العنب	0.45±15.0 5 ^a	0.10±3.68 a	0.10±66.8 8 ^b	0.66±55.3 8 ^a	0.23±67.2 6 ^c	0.40±9.91 c	0.32±29.0 627 ^a

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

L* (Lightness) b (Yellowness) a (Redness) C (Color Intensity) H (Hue Angle) E (Total Color Change) B.I* (Browning Index)

أدت إضافة الدبس بأنواعه مختلفة إلى تغيرات معنوية في مؤشرات اللون (L, a, b, C) لعينات البسكويت المحلى بأنواع تشير النتائج المشار إليها في الجدول إلى أن استخدام الدبس بأنواعه المختلفة أدى إلى ارتفاع معنوي في قيمة المؤشر C، حيث ازدادت كثافة اللون من (26.5) في عينات بسكويت الشاهد إلى (48.47، 49.1، 55.38) في عينات بسكويت دبس التفاح ودبس التمر ودبس العنب على الترتيب. كما أدى استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس إلى انخفاض معنوي في قيمة المؤشر H في البسكويت المصنع، وأظهرت عينات بسكويت دبس العنب انخفاضاً معنوياً واضحاً في قيمة المؤشر H وقيمة المؤشر E، بينما أبدت ارتفاعاً معنوياً واضحاً في قيمة المؤشرات (C و a و b و L) مقارنة مع الشاهد. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Filipčev وآخرون (2012) بأن البسكويت المدعم بدبس الشوندر السكري كان أكثر دكانة (انخفاض قيمة L)، وأدت زيادة نسبة الدبس إلى تناقص قيمة المؤشر H وتناقص قيمة المؤشر C الذي يقيس كثافة اللون، كما كان البسكويت المصنع بإضافة 40% دبس هو الأكثر دكانة باللون، حيث أدت هذه الإضافة إلى تناقص درجة اللون الأحمر والأصفر بوضوح على العكس من العينات الأخرى، حيث بلغت قيمة L (47.18) وقيمة a (9.56) وقيمة b (25.85) وقيمة C (27.56) وقيمة H (69.72) في العينات المدعمة بدبس الشوندر السكري بتركيز 40%.

تبين النتائج الموضحة في الجدول رقم (3) التأثير المعنوي لاستبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس في تصنيع البسكويت، حيث ارتفعت قيمة مؤشر الاسمرار B.I في البسكويت المصنع باستخدام الدبس مقارنة مع عينات الشاهد، كما

أبدت عينات البسكويت التي تحتوي على دبس العنب ارتفاعاً معنوياً في قيمة مؤشر B.I (29.0627) مقارنة مع عينة الشاهد وعينات بسكويت دبس التمر ودبس التفاح (22.2673، 27.1533 و 27.6075 على الترتيب)، كما يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين عينات بسكويت دبس التمر وبسكويت دبس التفاح في معظم مؤشرات اللون المدروسة (L، a، b، C، H، B.I).

4- تأثير استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس في المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة لعينات البسكويت وعينات الدبس المدروسة:

تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) إلى المحتوى من المركبات الفعالة بيولوجياً والنشاط المضاد للأكسدة (مقدراً بطريقة DPPH) لعينات الدبس المدروسة (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التمر)، كما يوضح الجدول تأثير استبدال سكر السكرز ببعض أنواع المحليات الطبيعية (دبس العنب، دبس التفاح، دبس التمر) في محتوى عينات البسكويت المدروسة من المركبات الفعالة بيولوجياً ونشاطها المضاد للأكسدة مقدراً بطريقة DPPH.

جدول (4): بعض المؤشرات الكيميائية لعينات الدبس المدروسة

النشاط المضاد للأكسدة %	الفينولات الكلية (مغ/100غ وزن جاف)	العينات
0.89±72.00 ^c	0.78±58.50 ^e	دبس التمر
0.55±79.41 ^a	0.66±116.12 ^c	دبس التفاح
0.10±76.15 ^b	0.64±56.03 ^e	دبس العنب
0.50±47.85 ^g	0.55±48.14 ^f	بسكويت شاهد
0.66±51.56 ^f	0.35±132.53 ^b	بسكويت دبس التمر
0.78±58.96 ^d	0.70±83.96 ^d	بسكويت دبس التفاح
0.35±55.70 ^e	0.82±166.94 ^a	بسكويت دبس العنب

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

أبدت عينات دبس التفاح ارتفاعاً معنوياً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية ونشاطها المضاد للأكسدة (116.12 مغ/100غ وزن جاف و 79.41%) على الترتيب، وكانت منخفضة في عينات دبس العنب ودبس التمر، إذ بلغت (56.03 مغ/100غ وزن جاف و 76.15%) و(58.50 مغ/100غ وزن جاف و 72%) على التوالي، وكانت هذه النتيجة أقل مما توصل إليه Farahnaky وآخرون (2016) الذي بين أن المحتوى من الفينولات الكلية في مركزات التمر بلغ (173.78 مغ/100غ وزن جاف).

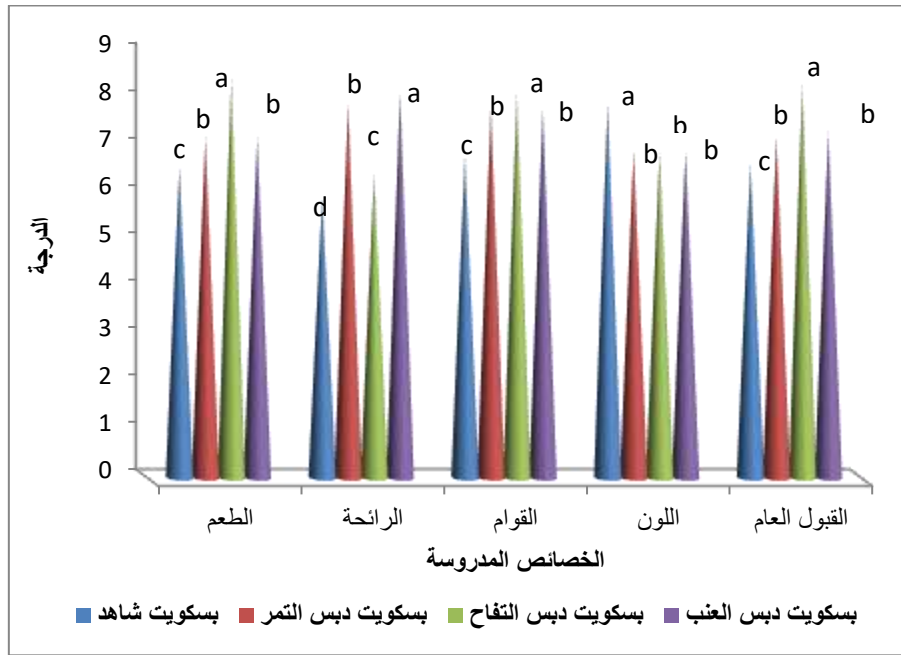
أبدت عينات بسكويت الدبس ارتفاعاً معنوياً ملحوظاً في محتواها من الفينولات الكلية مقارنة مع عينات الشاهد، حيث أدت إضافة الدبس إلى زيادة معنوية في المحتوى من الفينولات الكلية بنسبة تتراوح من (74.41% إلى 246.78%) مقارنة مع الشاهد، إذ امتازت عينة بسكويت دبس العنب بارتفاع محتواها من الفينولات الكلية (166.94 مغ/100غ وزن جاف) بنسبة وقدرها (246.78%) مقارنة مع الشاهد، وارتفع المحتوى من الفينولات الكلية في عينة بسكويت دبس التمر إلى (132.53 مغ/100غ وزن جاف) بنسبة وقدرها (175.30%)، وفي عينة بسكويت دبس التفاح إلى (83.96 مغ/100غ وزن جاف) بنسبة وقدرها (74.41%) مقارنة مع البسكويت الشاهد (48.14 مغ/100غ وزن جاف).

تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (4) إلى وجود تأثير معنوي لاستبدال سكر السكرز بأنواع الدبس المختلفة في النشاط المضاد للأكسدة مقارنة مع عينات الشاهد (47.85%)، حيث أبدت عينات بسكويت دبس التفاح ارتفاعاً ملحوظاً في نشاطها

المضاد للأكسدة (58.96%) مقارنة مع عينات بسكويت دبس التمر والعنب (55.70% و 51.56%) على الترتيب. حيث ارتفع النشاط المضاد للأكسدة بنسبة (7.20%) في عينة بسكويت دبس التمر وبنسبة (14.09%) في عينة بسكويت دبس العنب وبنسبة (18.84%) في عينة بسكويت دبس التفاح مقارنة مع الشاهد.

لم تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Majzoubi وآخرون (2016) الذي بين أن المحتوى من الفينولات الكلية في عينات البسكويت المدعمة بدبس التمر بنسبة 40% بلغ (0.74 مغ/غ) وفي عينات الشاهد (0.48 مغ/غ).

5- تأثير استبدال سكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس في الخصائص الحسية لعينات البسكويت المدروسة: تبين النتائج المشار إليها في الشكل (2) نتائج دراسة تأثير استبدال السكر السكرز بأنواع مختلفة من الدبس (دبس العنب، دبس التمر، دبس التفاح) في الخصائص الحسية لعينات البسكويت المدروسة.



الشكل (2): نتائج الخصائص الحسية لعينات البسكويت المدروسة

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

نستنتج من الشكل السابق أن استبدال سكر السكرز بدبس التفاح أدى إلى تحسين الخصائص الحسية للبسكويت بشكل معنوي من حيث الطعم والقوام والقبول العام مقارنة مع عينات الشاهد وعينات البسكويت الأخرى، بينما كان لاستبدال سكر السكرز بدبس العنب الأثر المعنوي الأكبر في تحسين الرائحة مقارنة مع عينات الشاهد وعينات البسكويت الأخرى.

تفوقت عينات الشاهد بشكل معنوي من حيث اللون مقارنة مع عينات بسكويت دبس التمر ودبس التفاح ودبس العنب، بينما لم تظهر أي فروقات معنوية في درجة اللون بين عينات البسكويت المدعمة بالدبس. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Mehrabi وآخرون (2017) الذي درس إمكانية استبدال السكر بتركيز مختلفة من دبس العنب كمحلي طبيعي لتصنيع الكيك منخفض السرعات الحرارية، وتوصل إلى أن زيادة تركيز دبس العنب أدت إلى تغيرات في الخصائص الحسية، حيث حصلت عينات الكيك التي تحتوي على دبس العنب بتركيز (100%) على أعلى نقاط في التقييم الحسي من حيث لون القشرة والملبس الناعم والجودة والمذاق والنكهة مقارنة مع عينات الشاهد والعينات الأخرى.

الاستنتاجات: تميزت عينات دبس التفاح بارتفاع محتواها من المركبات الفعالة حيويًا (الفينولات الكلية) والنشاط المضاد للأكسدة، وهذا يدل على ارتفاع القيمة الغذائية لدبس التفاح مقارنة مع عينات الدبس الأخرى المدروسة. كما أدى استخدام دبس العنب كبديل للسكر في تصنيع البسكويت إلى ارتفاع محتوى عينات البسكويت من الفينولات الكلية وهذا يُحسن من قيمتها الغذائية، ولكن كانت هذه العينات أكثر دكانة مقارنة مع عينات البسكويت الأخرى المصنعة. إضافة إلى ذلك ساهم استبدال سكر السكروز بدبس التفاح في تحسين الخصائص الحسية للبسكويت بشكل معنوي من حيث الطعم والقوام والقبول العام، بينما كان لدبس العنب الأثر المعنوي الأكبر في تحسين الرائحة مقارنة مع عينات الشاهد وعينات البسكويت الأخرى. **التوصيات:** نظرًا للقيمة الغذائية المرتفعة لعينات الدبس المختلفة (عنب، تفاح، تمر) وارتفاع محتواها من المركبات الفعالة بيولوجيًا ونشاطها المضاد للأكسدة، نوصي باستبدال سكر السكروز بدبس التفاح بهدف رفع القيمة الغذائية وتحسين الخصائص الحسية والوظيفية لعينات البسكويت المصنعة. كما يمكن أن يكون الدبس بديلاً مناسباً للسكر لأنه يحتوي على كميات أقل من السكر مع منح المنتجات التي يتم إضافته إليها الطعم الحلو المرغوب. وبالتالي، يمكن استخدام استبدال السكروز من أجل تصنيع العديد من منتجات مخابز (البسكويت، الكيك الإسفنجي... وغيرها) منخفضة السعرات الحرارية.

المراجع:

- أبو عساف، صفوان، وبدر أمجد، صعب رمال، العشعوش سمر والعبد الله مايا. (2015). جدوى إنتاج دبس التفاح كبديل تسويقي اقتصادي في السويداء عن فاقد الثمار الرديئة تسويقياً، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات الإدارية والاقتصادية، 1 (4)، 225-247.
- كزار حسن، باسمه. (2016). الأهمية الاقتصادية لصناعة التمور وإمكانات تنمية صادراتها في محافظة البصرة، الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، جامعة الكوفة، 13 (39): 74-111.
- Aghamohammadi, B.; M. Honarvar; B. Ghiasi Tarzi; B. Delkhosh (2014). The effects of using molasses as a replacement for sugar on physical and biochemical and sensory properties of shortened cake. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 3: 15-22.
- Akan, L. S. (2013). Production and characteristics of a traditional food: Molasses (Pekmez). *Food Science and Nutrition Studies*, 2 (2): 25-32.
- Akbulut, M., and M. M. Ozcan (2009). Comparison of mineral contents of mulberry (morus spp.) fruits and their pekmez (boiled mulberry juice) samples. *International Journal of Food and Nutrition*, 60 (3): 231–239.
- Akesowan, A. (2009). Quality of reduced-fat chiffon cakes prepared with erythritol-sucralose as replacement for sugar. *Pakistan Journal Nutrition*, 8 (9): 1383-1386.
- AOAC. (2004). Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis Determination of moisture, ash, protein and fat, 18th Ed., Washington, DC.
- AOAC. (2008). Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis, 16th Ed. International Arlington, Virginia, U.S.A.
- Asami, D. K.; Y. J. Hong; D. M. Barrett and A.E. Mitchell (2003). Comparison of the total phenol and ascorbic acid content of freeze dried and air dried marino berry, strawberry and corn grown using conventional, organic and sustainable agricultural practices. *Journal Of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (5): 1237-1241.

- Aydinlik, Z. and R. Battaloglu (2016). Determination of phenolic compound contents in traditionally produced grape pekmez samples. *Asian Journal of Chemistry*, 28 (6): 1399-1400.
- Bilgiçli, N. and H. Levent (2014). Utilization of lupin (*lupinus albus* L.) flour and bran with xylanase enzyme in cookie production. *Legume Research*, 37 (3): 264-271.
- Capanoglu, E.; R. C. H. De Vos; R. D. Hall; D. Boyacioglu and J. Beekwilder (2013). Changes in polyphenol content during production of grape juice concentrate. *Food Chemistry*, 139: 521–526.
- Dhankar, P. (2013). A study on development of coconut based gluten free cookies. *International Journal of Engineering and Science Invention*, 2: 10-19.
- Dhingra, D.; M. Michael and H. Rajput (2012). Physico-chemical characteristics of dietary fibre from potato peel and its effect on organoleptic characteristics of biscuits. *Journal of Agricultural Engineering*, 49(4), 25-32.
- Farahnaky A.; M. Mardani, Gh. Mesbahi¹; M. Majzoobi¹ and M. T. Golmakani (2016). Some physicochemical properties of date syrup, concentrate, and liquid sugar in comparison with sucrose solutions. *Journal of Agriculture Science and Technology*, 18: 657-668.
- Filipčev, B.; M. Bodroža-Solarov; O. Šimurina and B. Cvetković (2012). Use of sugar beet molasses in processing of ginger bread type biscuits: effect on quality characteristics, nutritional profile, and bioavailability of calcium and iron. *Acta Alimentaria Hungarica*, 41 (4): 494- 505.
- Helvacioğlu S.; M. Charehsaz; E. Güzelmeriç; E. T. Acar; E. Yeşilada and A. Aydın (2018). Comparatively investigation of grape molasses produced by conventional and industrial techniques. *Marmara Pharmaceutical*, 22(1): 44-51.
- Heshmati, A.; S. Ghadimi; A. Ranjbar and A. Mousavi Khaneghah (2020). The influence of processing and clarifier agents on the concentrations of potentially toxic elements (PTEs) in pekmez (a grape molasses like syrup). *Environmental Science and Pollution Research*, 27(10): 10342–10350.
- Heshmati, A.; S. Ghadimi; A. Ranjbar, and A. M. Khaneghah (2019). Changes in aflatoxins content during processing of pekmez as a traditional product of grape. *LWT-Food Science and Technology*, 103: 178–185.
- Karababa, E. And N. D. Isikli (2005). Pekmez: A traditional concentrated fruit product. *Food Reviews International*, 21: 357-366.
- Kotsianis, I. S., V. Giannou and C. Tzia (2002). Production and packaging of bakery products using MAP technology. *Trends in Food Science and Technology*, 13(9-10): 319-324.
- Kulkarni, A.S and D.C. Joshi (2013). Effect of replacement of wheat flour with pumpkin powder on textural and sensory qualities of biscuit. *International Food Research Journal*, 20 (2): 587-591.
- Kumar, C. S.; A. Manickvasagan and Z. H. Al-Attabi (2017). Effect of sugar replacement with date paste and date syrup on texture and sensory quality of kesari (traditional Indian dessert). *Journal of Agricultural and Marine Sciences*, 22 (1): 67-74.
- 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.

- Lopez- Malo A.; E. Palou; G.V. Barbosa-Canovas; J. Welte Chanes and B.G. Swanson (1998). Polyphenoloxidase activity and color changes during storage of high hydrostatic pressure treated avocado puree, *Food Research International*, 31(8): 549-556.
- Mahmoud, M. H.; A. A. Abou –Arab and F. M. Abu-Salem (2017). Preparation of orange peel biscuit enrich with phenolic compounds as natural antioxidants. *Research Journal Of Pharmaceutical Biological And Chemical Sciences*, 8(4): 798- 807.
- Majzoobi, M.; H. Mansouri1; Gh. Mesbahi1; A. Farahnaky and M. T. Golmakani (2016). Effects of sucrose substitution with date syrup and date liquid sugar on the physicochemical properties of dough and biscuits. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 18: 643-656.
- Mehrabi, S., M. Koushki and M. H. Azizi (2017). Effect of grape syrup as a replacement for sugar on the chemical and sensory properties of sponge cake. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 5 (2): 126-136.
- Mohabati, M. and M. H. Azizi (2014). Replacement some sweeteners of sucrose in low-calorie sponge cake. M. Sc. Thesis, Tarbiat Moderess University, Tehran, Iran, (Persian).
- Mohammadi, A.; R. Shahin; E.D. Zahra and K. Alirez (2008). Kinetic models for color changes in kiwi fruit slices during hot air drying. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4 (3): 376- 383.
- Rezaei, M.; A.K. Mohammad; M. K. Ehsan and G. Zahra (2020). Optimization of grape juice deacidification using mixture of adsorbents: A case study of Pekmez. *Food Science and Nutrition*, 8 (6): 2864–2874.
- Saricoban, C. and M. T. Yilmaz (2010). Modelling the effects of processing factors on the changes in color parameters of cooked meatballs using response surface methodology. *World Applied Sciences Journal*, 9 (1): 14-22.
- Şimşek, A. and N. Artik (2002). Studies of composition of concentrates from different fruit. *Gıda* 27 (6): 459–467 .
- Šimurina O. D.; B. V. Filipčev; L. B. Ljubinko and V. D. Pribiš (2008). Application of sugar beet molasses in the production of tea biscuits. *Food Processing, Quality and Safety*, 4: 201-206.
- Singh, R. P.; K. N. Chidambara and G. K. Jayaprakasha (2002). Studies on the antioxidant activity of pomegranate (*punica granatum*) peel and seed extracts using in vitro models. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 81-86.
- Tyagi, S.K.; M. R. Manikantan; H.S. Oberoi and G. Kaur (2007). Effect of mustard flour incorporation on nutritional, textural and organoleptic characteristics of biscuits. *Journal of Food Engineering*, 80: 1043–1050.
- UISTC (2000). United States International Trade Commission. Certain non - frozen concentrated apple juice from China. Investigation No. 731-TA- 841 (Final). Pp: 1-17.
- Wada, L. and B. Ou (2002). Antioxidant activity and phenolic content of Oregon cane berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 3495-3500.
- Wrolstad, 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.

Studying the Effect of Replacement Sucrose with Different Types of Molasses on the Chemical and Organoleptic Properties of Functional Biscuit

Rawaa Tlay * (1)

(1). Dept. Food Science, faculty of Agricultural, Damascus University, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Rawaa Tlay. E-Mail Email: rawaa751@gmail.com).

Received: 20/10/ 2021 Accepted: 14 /12/2021

Abstract

This research was conducted in the laboratories of the Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Damascus University. This research was aimed at studying chemical indicators of different molasses samples (Date molasses, Grape molasses, Apple molasses), and manufacturing biscuit by replacing sugar with three different types of molasses at 100%, and studying the effect of that on sensory and chemical properties (total sugar, moisture, ash, total phenols, antioxidant activity) and color indices of functional biscuit samples. Grape molasses samples showed a significant increase in the moisture content (24.36%), while date molasses samples showed a significant increase in its total sugars and ash content (79.67 g/100 g dry weight, 7.93%), and apple molasses sample showed a significant increase in pH (2.63), TSS (83.3 Brix), and total phenolic content and antioxidant activity (116.12 mg / 100 g dry weight and 79.41%) respectively. Replacement sucrose with date molasses reduced the total sugar content (9.45g / 100g dry weight) and raised the moisture content to (4.75%) and ash (1.68%) in the date molasses biscuit samples. Grape molasses biscuit samples were marked a higher total phenolic content (166.94 mg/100g dry weight) compared with control samples (48.14 mg/100g dry weight) showed a significant increase in the values of color indices (BI, b, a, C) and a decrease in the values of (E, H, L) compared with control. While replacement sucrose with apple molasses led to a significant increase in the antioxidant activity (79.41%) and improvement the organoleptic properties of the biscuit significantly in taste, texture, and general acceptance, while the grape molasses had the largest significant effect on improving the aroma compared with control and other biscuit samples.

Keywords: Molasses, Sucrose, Functional Biscuit, Chemical Properties, Biologically Active Compounds.