مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية
المجلد 39 العدد 4 (2023): 149-160

Damascus University Journal of Agricultural Sciences
Vol. 39 No.4 (2023): 149-160

دراسة الخصائص الكيميائية والحسية لعينات الكاب كيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسب مختلفة

محمد عبد الله[1]، د. روعة حوري طلي[2]، أ. د. محمد محمد[3]

[1] طالب ماجستير في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق

[2] استاذ مساعد في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.
Rawaa.taly@damascusuniversity.edu.sy

[3] أستاذ في قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

الملخص:

نفذ هذا البحث في مخابر قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة جامعة دمشق، وهدف إلى دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمحتوى من الأحماض الدهنية لمسحوق الترمس الحلو وبيان تأثيره في الخصائص الكيميائية والحسية ومؤشرات اللون لعينات الكاب كيك حيث تم استبدال دقيق القمح بنسب متزايدة من مسحوق الترمس (10، 20، 30، 40%). أظهرت النتائج أن لمسحوق الترمس الحلو القدرة على ربط الماء والدهن والمستحلب وكان لاستبدال دقيق القمح بمسحوق الترمس الحلو تأثيراً معنوياً في رفع جميع الخصائص الكيميائية لعينات الكاب كيك عند ($p\leq0.05$) حيث ارتفعت النسبة المئوية للبروتين والدهن من (4.55%) و(17.91%) على التوالي في عينة الشاهد إلى (12.42%) و(19.46%) على التوالي في العينة المدعمة بنسبة 40% عدا الكربوهيدرات حيث أنها انخفضت مع زيادة نسب الإضافة. تم تقدير الأحماض الدهنية في زيت الترمس بواسطة جهاز كروماتوغرافيا الغاز وبلغت نسبة الحمض الدهني أوليك (59.45%) وهو الحمض الدهني السائد في زيت الترمس الحلو. في تحسين الخواص الحسية للون والطعم والرائحة والقوام والقبول الأعلى لدى المقيمين.

الكلمات المفتاحية: مسحوق الترمس الحلو، دقيق القمح، الكاب كيك، الخصائص الكيميائية، الخصائص الفيزيائية، التقييم الحسي.

تاريخ الايداع: 2022/3/15
تاريخ القبول: 2022/5/30

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

Study of chemical and sensory properties of cupcake samples fortified with sweet lupine powder in different proportions

Mohamed abdalla[1], Dr. Rawaa Houri Tlay[2], Prof. Mohamad mohamd[3]

[1] Master student in Department Of Food Science, Faculty Of Agriculture, Damascus, University.

[2] Assistant Professor in Department Of Food Science, Faculty Of Agriculture, Damascus, University. Rawaa.taly@damascusuniversity.edu.sy

[3] Professor, in Department Of Food Science, Faculty Of Agriculture, Damascus, University.

Received:15/3/2022
Accepted: 30/5/2022

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

Abstract:

This research was carried out at the laboratories of Food Science Department, Faculty of Agriculture, Damascus University. This study aimed to study the physical and chemical properties of sweet lupine powder and its effect on the chemical and sensory properties and color indicators of the cupcake samples, where wheat flour was replaced with increasing percentages of lupine powder (10, 20, 30, and 40%). The results showed that sweet lupine powder had the ability to bind water, fat and emulsion, and the replacement of wheat flour with sweet lupine powder had a significant effect at ($p \leq 0.05$) on raising all chemical properties of the cupcake samples, where protein and fat contents increased from (4.55%) and (12.42%) respectively in the control sample to (17.91%) and (19.46%) respectively in the 40% fortified sample except for carbohydrates, as they decreased with the increase in the percentage of addition. The cupcake samples fortified with (10%) of sweet lupine powder had the best effect in improving the sensory properties of color, taste, aroma, texture and greater acceptance by the committee.

Keywords: Sweet Lupine Powder, Wheat Flour, Cupcakes, Chemical Properties, Physical Properties, Sensory Evaluation.

المقدمة:

ارتفاع سعر البروتين الحيواني والأمراض التي تصيب حيوانات إنتاج اللحم خلق مشاكل غذائية في العديد من دول العالم لاسيما الدول النامية ودول العالم الثالث، ولذلك كان من المفترض البحث عن مصدر آخر لتعويض النقص في مدخول البروتين.

ازداد الاهتمام بالمحاصيل الزراعية التي تشكل مصدراً واعداً ليس للبروتين وحسب وإنما أيضاً للعديد من العناصر الغذائية الهامة مثل الألياف والفيتامينات. تمثل البقوليات، الى جانب الحبوب، المصدر الرئيس للبروتينات النباتية في النظام الغذائي البشري، كما أنها غنية بالألياف الغذائية و الكربوهيدرات (Rochfort and Panozzo, 2007,7981).

يعد الترمس الحلو نباتاً ذا قيمة اقتصادية و زراعية ومصدراً جيداً للبروتينات والدهون و الألياف الغذائية والمعادن والفيتامينات (Gulewicz *et al*., 2008,830) حيث أعطى التدعيم بالترمس تأثيراً إيجابياً في جودة المنتجات مثل (المعكرونة، المخبوزات) مقارنة بالمنتجات المدعمة بمسحوق الصويا من حيث الزيادة في محتوى البروتين والاحماض الامينية الاساسية وخاصة اللايسين وزيادة معدل هضم البروتين(Pollard *et al*., 2002,662).

قام Erbaş وآخرون (341, 2005) بدراسة بعض الخصائص الطبيعية والكيميائية لبذور الترمس الأبيض، وأوضحت النتائج أن الترمس يحتوي على:

32.2% بروتين، 16.2% الألياف، 5.95% دهون، 2.65% رماد، 43% كربوهيدرات، كما ذكر أن محتوى بذور الترمس من الأحماض الأمينية الثيامين والريبوفلافين والنياسين بلغت (3.9 ،2.3، 39 ملغ/1000 غ) على التوالي. ويعد ارتفاع محتوى الأرجينين سمة مميزة لبروتين الترمس (Sedláková *et al*., 2016,166).

ذكر Hamama and Bhardwaj (139,2004) أن الأحماض الدهنية المشبعة تتواجد بنسبة 10% وإجمالي الأحماض الدهنية غير المشبعة تتواجد بنسبة 90%، يشكل حمض الأوليك (18:1) منها 32 % إلى 50%، ويشكل حمض اللينوليك (18:2) 17% إلى 47 %، بينما يشكل حمض اللينولينيك (18:3) نسبة تتراوح من 3 % إلى 11%. وتعتبر بذور الترمس مصدرًا للألياف، حيث تحتوي على ما يصل إلى 39% من الألياف، وتتكون من 75–80% ألياف قابلة للذوبان، و18 إلى 25% من الألياف غير القابلة للذوبان، و5 –9% من هيمي السيليلوز (Bähr *et al*., 2014,3). إن اضافة 5% و 10% من مسحوق الترمس الحلو و دقيق فول الصويا كبديل للقمح أدى الى تحسين ثبات العجين و كان الخبز مقبولاً من الحجم و الوزن و القوام (Doxastakis *et al*., 2002). أدى استبدال دقيق القمح بنسبة 10% بدقيق الترمس الحلو في البسكويت إلى زيادة المحتوى من البروتين من 28.4% إلى 75.6%، مما ساعد على اتساع نطاق استخدامه في صناعة البسكويت، الخبز، الحلوى. ويمكن استخدام دقيق الترمس في إنتاج المنتجات المخمرة المختلفة، حيث يمكن إضافته إلى العجائن، المقرمشات، الخبز من أجل تحسين القيمة الغذائية والنكهة وكذلك تحسين القوام. (Erbas *et al*.,2005,341).

ذكر Al-Hamadani (2017,338) إن إضافة مسحوق الترمس الحلو بنسب مختلفة له تأثير في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحسية لمنتجات البسكويت، وتوصل إلى أن الرطوبة لدقيق الترمس بلغت (7.8%) وهي أقل من نسبة الرطوبة في دقيق القمح (12.5%)، كما كانت حرارة تشوه بروتينات الترمس أعلى من درجة حرارة تشوه البروتين الحيواني وهذا يسهل التعامل معه من الناحية التكنولوجية.

مواد البحث وطرائقه:

مواد البحث: تم شراء حبوب الترمس الحلو من السوق المحلية لمدينة دمشق وطحنها ثم تم نخل المسحوق حتى الحصول على مسحوق ناعم من الترمس الحلو، تم شراء دقيق القمح بنسبة استخراج 72% من السوق المحلية لمدينة دمشق، وتم استخدام زيت نباتي دوار شمس، وبيكنغ باودر وفانيليا، وملح طعام، وحليب، وبيض.

طرائق البحث:

تصنيع الكاب كيك (Muffin):

تم تحضير الكاب كيك بوصفة قياسية استخدمت كشاهد وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Nasar-Abbas and Jayasena, 2012,42) مع بعض التعديلات، وفي العينات الأخرى تم استبدال دقيق القمح بمسحوق الترمس الحلو بالنسب التالية (10% و 20% و 30% و 40%) حسب الطريقة الموضحة في الجدول(1)

الجدول (1): خلطة تصنيع الكاب كيك المدعم بدقيق الترمس الحلو (العينات مقدرة بالغرام)

العينة	طحين قمح	مسحوق ترمس	بيض	زيت	ملح	سكر	حليب	فانيليا	بيكنغ بودر
%0	200	0	27.2	72.2	1.27	100	109	9.09	1.81
%10	180	20	27.2	72.2	1.27	100	109	9.09	1.81
%20	160	40	27.2	72.2	1.27	100	109	9.09	1.81
%30	140	60	27.2	72.2	1.27	100	109	9.09	1.81
%40	120	80	27.2	72.2	1.27	100	109	9.09	1.81

(Nasar-Abbas and Jayasena, 2012,42)

وضع البيض والحليب ومسحوق البيكنغ باودر والفانيليا والملح والسكر والزيت في الخلاط وتم خلطها حتى تمام تجانس المكونات ثم أضيف إليها دقيق القمح تدريجياً وتم الخلط حتى الذوبان ثم تمت تعبئة الخليط في أكواب ورق الزبدة المخصص لخبز الكاب كيك ووضعت في الفرن على درجة حرارة 120 م° لمدة 20 دقيقة وبعد ذلك بردت العينات على درجة حرارة الغرفة وغلفت بأكياس بولي ايتيلن محكمة الإغلاق حتى إجراء الاختبارات اللازمة.

وتم اتباع ذات الطريقة في العينات التالية مع نسب الاستبدال لدقيق القمح بمسحوق الترمس الحلو بنسب مختلفة تم ذكرها انفاً.

الاختبارات الكيميائية:

تقدير الرطوبة: قدرت الرطوبة حسب الطريقة الواردة في (AOAC,2008).

تقدير البروتين: تم تقدير البروتين وفق الطريقة المذكورة في (AOAC,2008) باستخدام جهاز كلداهل.

تقدير الرماد: تم تقدير الرماد وفق الطريقة المذكورة في (AOAC,2008).

استخلاص وتقدير الدهن: تم تقدير الدهن وفق الطريقة الواردة في (AOAC,2008) وذلك باستخدام جهاز سوكسليت.

تقدير الكربوهيدرات: تم تقدير الكربوهيدرات بالطريقة التي ذكرها (Bähr *et al*., 2014) حسب المعادلة:

$$\text{الكربوهيدرات} = 100 - (\text{الرطوبة}\% + \text{البروتين}\% + \text{الدهن}\% + \text{الرماد}\%)$$

تقدير الأحماض الدهنية:

تمت أسترة عينة الدهن بتفاعلها مع هيدروكسيد البوتاسيوم الميثيلي وفق الطريقة الموصوفة في (AOAC 2000)، وتم التحليل باستخدام جهاز كروماتوغرافيا الغاز موديل shimadzu 1998.

الاختبارات الفيزيائية:

القدرة على ربط الماء Water Absorption Capacity: تم قياس القدرة على ربط الماء(WAC) وفق الطريقة الواردة في (AACC,2000) رقم (20-56).

القدرة على ربط الدهن Oil Absorption Capacity: تم قياس القدرة على ربط الدهن(OAC) وفق الطريقة الواردة في (AACC,2000) رقم (20-56).

القدرة على ربط المستحلب Emulsion Absorption Capacity: تم قياس القدرة على ربط المستحلب (EAC) وفق الطريقة الواردة في (AACC,2000) رقم (20-56).

الاختبارات الحسية:

تم إجراء التقييم الحسي بواسطة مجموعة من المحكمين عددهم 10 حسب مقياس هيدونيك على خمس مؤشرات (اللون – الطعم – الرائحة – القوام – القبول العام) وذلك وفق 5 درجات (5 ممتاز – 4 جيد جدا – 3 جيد – 2 مقبول – 1 غير مقبول) حسب (Larmond.1997).

التحليل الإحصائي:

تم استخدام النموذج الخطي العام في حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، كما تم استخدام برنامج الإحصاء MINITAB عند مستوى معنوية 95% لإيجاد الفروق المعنوية بين المتوسطات بواقع ثلاثة مكررات لكل تجربة.

النتائج والمناقشة:

1) الخصائص الفيزيائية لمسحوق الترمس الحلو:

الجدول (2): الخصائص الفيزيائية لمسحوق الترمس الحلو(غ/غ)

العينة	ربط الماء	ربط الدهن	ربط المستحلب
مسحوق الترمس الحلو	0.05±2.32	0.04±1.20	0.05±2.77

تحدد الخصائص الفيزيائية لمادة ما مدى إمكانية استخدامها في التصنيع الغذائي ومدى تقبل المستهلكين لها وقد اظهر مسحوق الترمس الحلو خصائص فيزيائية فريدة من ربط الماء والدهن والمستحلب وهذا يحسّن من خصائص المنتجات التي يضاف إليها.

يوضح الجدول رقم (2) الخصائص الفيزيائية لمسحوق الترمس الحلو وتبين قدرة مسحوق الترمس الحلو على ربط الماء والدهن والمستحلب حيث بلغت القدرة على ربط الماء (2.32 غ/غ) والقدرة على ربط الدهن (1.20 غ/غ) والقدرة على ربط المستحلب (2.77 غ/غ) وتقاربت هذه النتائج مع ما توصل اليه (طلي ومحمد، 2018، 204).

2) التركيب الكيميائي لمسحوق الترمس الحلو ودقيق القمح:

يبين الجدول (3) التركيب الكيميائي لمسحوق الترمس الحلو و دقيق القمح، حيث أظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن نسبة الرطوبة في مسحوق الترمس الحلو بلغت (8.55%) و بلغت النسبة المئوية للبروتين (32.83%) فيما بلغت في دقيق القمح (11.5% و10.03%) على التوالي و تعد هذه النسب قريبة مما توصل إليه(Doxastakis *et al*., 2002,221) حيث بلغت النسبة المئوية للرطوبة والبروتين في مسحوق الترمس الحلو (7.8 و32.0%) على التوالي، وبلغت في دقيق القمح (12.6 و 11.7%). بينما بلغت نسبة الدهن في مسحوق الترمس الحلو (9.96%) و في دقيق القمح (1.43%) وهذه النسب أقل مما توصل إليه (Doxastakis *et al*., 2002.221) حيث بلغت نسبة الدهن في مسحوق الترمس الحلو (15.1%) و في دقيق القمح (2.6%)، أما النسبة المئوية للرماد بلغت (4.13%) وهذه النتيجة أعلى مما توصل إليه (Doxastakis *et al*., 2002,221) حيث كانت نسبة الرماد(1.47%)، وكانت نسبة الرماد في دقيق القمح (0.36%) أقل مما توصل إليه (Doxastakis *et al*., 2002,221) حيث كانت نسبة الرماد (0.61%).

بلغت النسبة المئوية للكربوهيدرات في مسحوق الترمس الحلو (44.41%) وهذه النسبة كانت قريبة مما توصل إليه(Doxastakis *et al*., 2002,221) حيث ذكروا أن نسبة الكربوهيدرات بلغت (43%). وبلغت نسبة الكربوهيدرات في دقيق القمح (76.21%).

ومما سبق نستنتج أن مسحوق الترمس الحلو يتفوق على دقيق القمح بشكل كبير من حيث البروتين والرماد والدهن وإضافته إلى المنتجات الغذائية يحسن من خصائصها الغذائية والحسية.

الجدول(3): التركيب الكيميائي لمسحوق الترمس الحلو (نسبة مئوية)

العينة	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الكربوهيدرات
مسحوق الترمس الحلو	8.55± 0.21	32.83±1.75	9.96±0.028	4.13±0.79	44.41±0.16
القمح	11.58±0.44	10.03±0.02	1.43±0.26	0.36±0.03	76.21±0.53

3) نتائج دراسة محتوى مسحوق الترمس الحلو من الأحماض الدهنية:

يوضح الجدول (4) تركيب الأحماض الدهنية في مسحوق الترمس الحلو، بينت النتائج أن الحمض الدهني أوليك هو الحمض السائد في الترمس الحلو بنسبة بلغت (59.45%) وهذا يتفق مع ما وجده (Muranyi, 2016,10) و(Yorgancilar and Bilgiçli, 2014,1387).

بلغت نسبة الحمض الدهني اللينوليك (Linoleic) (21%)، وكانت نسبة حمض البالميتيك (Palmitic) واللينيولينيك (Linolenic) (11.74%) و(5.47%) على التوالي، بينما بلغت النسب المئوية لأحماض البالميوتيك (Palmiotoleil) الستياريك (Stearic) المريستيك (Myristic) (1.14%) (1.02%) (0.14%) على التوالي.

يتكون زيت بذور الترمس من 13.5% دهون مشبعة، 55.4% دهون أحادية غير مشبعة، 31.1% أحماض دهنية متعددة عدم الإشباع ، وحمض الأوليك (Oleic) هو الحمض الدهني السائد في زيت بذور الترمس وبلغت نسبته المئوية (55.4%) (Erbaş *et al*., 2005,344).

الجدول(4): تركيب الأحماض الدهنية في مسحوق الترمس الحلو

الحمض الدهني	الصيغة	النسبة%
حمض المريستيك (Myristic)	C14:0	0.142
حمض البالميتيك (Palmitic)	C16:0	11.746
البالميوتوليك (Palmiotoleil)	C16:1	1.140
الستياريك (Stearic)	C18:0	1.029
اوليك (Oleic)	C18:1	59.449
لينوليك (Linoleic)	C18:2	21.022
لينولينيك (LInolenic)	C18:3	5.472

4) نتائج دراسة تأثير استبدال دقيق القمح بنسب مختلفة من مسحوق الترمس الحلو في التركيب الكيميائي لعينات الكاب كيك المدروسة:

الجدول(5): تأثير تدعيم الكاب كيك بمسحوق الترمس الحلو

العينة %	الرطوبة	البروتين	الدهن	الرماد	الكربوهيدرات
0 (الشاهد)	0.00 ± 18.05^{a}	0.24 ± 4.55^{a}	0.01 ± 17.91^{a}	0.05 ± 1.43^{a}	0.16 ± 58.04^{a}
10	0.09 ± 18.79^{b}	0.12 ± 7.78^{b}	0.05 ± 18.33^{b}	0.18 ± 1.67^{ab}	0.46 ± 53.39^{b}
20	0.07 ± 19.16^{bc}	0.37 ± 9.01^{c}	0.03 ± 18.96^{c}	0.01 ± 1.91^{bc}	0.34 ± 50.95^{c}
30	0.24 ± 19.37^{cd}	0.12 ± 11.46^{d}	0.03 ± 19.46^{d}	0.06 ± 2.24^{ce}	0.08 ± 47.45^{d}
40	0.05 ± 19.83^{d}	0.24 ± 12.42^{e}	0.03 ± 19.46^{e}	0.08 ± 2.46^{e}	0.36 ± 45.35^{e}

تشير الأحرف المتشابه ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية $p\leq0.05$

تبين نتائج الجدول(5) أن تدعيم عينات الكاب كيك بمسحوق الترمس الحلو كان له تأثير معنوي في رفع نسبة الرطوبة للعينات مقارنة بعينة (الشاهد)، حيث كانت نسبة الرطوبة في عينة الشاهد (18.03%) وارتفعت إلى (18.82) في عينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 10% وإلى (19.85) في عينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 40%، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي كذلك عدم وجود فروق معنوية بين عينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس بنسبة 20% و30% من حيث نسبة الرطوبة.

ويعزى ازدياد نسبة الرطوبة للعينات بسبب القدرة العالية على ربط الماء التي تبديها بروتينات مسحوق الترمس الحلو وبذلك هي تتنافس على ربط الماء مع المكونات الأخرى في الخليط وهذا يتفق مع ما وجده (Doxastakis *et al*., 2002,222) حيث أشار إلى أن قدرة بروتينات الترمس الحلو على ربط كميات كبيرة من الماء ينتج عنها عجين يُظهر زيادة في قيم ربط الماء.مسحوق الترمس لديه قدرة ربط مياه عالية حيث تشكل بروتيناته شبكة ثلاثية قادرة على ربط كميات عالية من الماء(Mahmoud *et al*., 2012,107) و (Cano and Ancos, 2004,291).

توضح النتائج في الجدول(5) أن تدعيم عينات الكاب الكيك بمسحوق الترمس الحلو أدى إلى ارتفاع معنوي في محتوى العينات من البروتين مقارنة بعينة الشاهد، حيث بلغ محتوى البروتين في عينة الشاهد (4.35%) وارتفع إلى (7.64%) في عينات الكاب

الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 10%، بينما ارتفع إلى (8.98%) في عينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 20%، وارتفع في العينات المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 30% و40% إلى (11.39%) و (12.60%) على التوالي.

بلغت نسبة الدهن في عينة الشاهد (17.92%) وارتفعت معنوياً إلى (18.34%) في عينة الكاب الكيك المدعم بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 10%، وارتفعت النسبة المئوية للدهن في العينات المدعمة بنسب (20، 30، 40%) (18.95، 19.46، 19.94%) على التوالي.

ذكر Maghaydah وآخرون (213,2013) و Algarni وآخرون (25, 2019) أن وجود العديد من السلاسل الجانبية غير القطبية يمكنها ربط السلاسل الهيدروكربونية مما يؤدي إلى الزيادة في ربط الدهن وذلك بسبب الطبيعة البروتينية للترمس الحلو المحبة للدهون.

أظهرت نتائج الجدول(5) أن التدعيم بمسحوق الترمس الحلو أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الرماد في معظم عينات الكاب الكيك المدعم بمسحوق الترمس الحلو عند استخدام نسب تفوق 10% و ذلك مقارنة بعينة الشاهد حيث ارتفعت نسبة الرماد من (1.43%) في عينة الشاهد إلى إلى(1.91%) في عينات الكاب كيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 20% ، وإلى (2.24%) في عينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 30%، وإلى (2.46%) في عينات الكاب كيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسبة 40%، و اظهرت نتائج الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية بين العينات المدعمة بمسحوق الترمس الحلو بنسب (0% و 10%) و العينات (10 و20%) و العينات (20 و30%) و العينات (30 و40 %).

يوضح الجدول (5) أن التدعيم بمسحوق الترمس الحلو كان له تأثير معنوي في نسبة الكربوهيدرات في العينات المدعمة، حيث انخفضت في عينات الكاب كيك كلما زادت نسبة الإضافة، بلغت في عينة الشاهد 58.04% وانخفضت في العينة المدعمة بنسبة 40% إلى 45.35%. و انخفضت في العينات المدعمة بالنسب (10%، 20%، 30%) إلى (58.04%، 53.39%، 47.45%، 45.35%) على التوالي وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Maria. Al-Zahrani, 2020,920) أن إضافة مسحوق الترمس الحلو يخفض من محتوى الكربوهيدرات.

5) مؤشرات اللون لعينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو:

يبين الجدول (6) أن إضافة مسحوق الترمس الحلو كان لها تأثير معنوي في قيم مؤشرات اللون مقارنة بعينة الشاهد حيث أنه كلما زادت نسبة الإضافة ازداد اللون الداكن ويلاحظ ذلك من تناقص مؤشر السطوع L* حيث ازدادت درجة اللون الداكن عند نسبة استبدال بمسحوق الترمس الحلو 40% وذلك بتناقص اللون الأبيض المميز لدقيق القمح مع انخفاض نسبته في الخليط.

الجدول(6): مؤشرات اللون لعينات الكاب كيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو

العينة	L*	a*	b*
0% (الشاهد)	77.26 ± 0.43^{a}	1.49 ± 0.007^{a}	31.09 ± 0.41^{a}
%10	66.63 ± 3.09^{b}	1.75 ± 0.014^{b}	44.20 ± 0.25^{b}
%20	66.13 ± 2.35^{b}	3.26 ± 0.028^{c}	45.39 ± 0.31^{bc}
%30	66.00 ± 1.73^{b}	3.46 ± 0.014^{d}	46.37 ± 0.29^{c}
%40	66.55 ± 3.03^{b}	2.47 ± 0.056^{e}	55.52 ± 0.22^{d}

تشير الأحرف المتشابه ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية $p\leq0.05$

b (yellowness)، a*(redness)، L*(Lightness)

كما أن إضافة مسحوق الترمس الحلو أعطت زيادة في اللون الأحمر والأصفر ويلاحظ ذلك من ازدياد قيم المؤشرات b-*a وقد يكون هذا بسبب حقيقة أن طحين الترمس يحتوي على مستويات عالية من الكاروتينات بشكل أساسي كاروتينات B وزياكزانثين(Wang *et al*., 2008,199).

6) الخصائص الحسية لعينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو:

يمثل الجدول(7) نتائج التقييم الحسي لعينات الكاب الكيك المدعم بمسحوق الترمس الحلو من حيث (اللون، الطعم، الرائحة، القوام، القبول العام).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن إضافة مسحوق الترمس الحلو كان له تأثير معنوي في جميع الخصائص الحسية لعينات الكاب الكيك عند نسبة إضافة 40 % من مسحوق الترمس الحلو مقارنة بعينة الشاهد وكما حصلت عينة الكاب كيك المدعم بنسبة 10% من مسحوق الترمس الحلو على أفضل درجات تقييم حسي من قبل لجنة التحكيم. وتجدر الإشارة إلى عدم وجود فروق معنوية في الخصائص الحسية لعينة الشاهد والعينات المدعمة بنسب 10% و20%، وكان للتدعيم بنسبة 40% أثر سلبي في الخصائص الحسية لعينات الكاب الكيك.

قد ينتج عن إضافة مسحوق الترمس الحلو بتراكيز أعلى نكهة بقوليات واضحة تتسبب في تأثير سلبي في طعم المنتج (Jayasena and Nasar-Abbas, 2011,146).

الجدول (7): التقييم الحسي لعينات الكاب الكيك المدعمة بمسحوق الترمس الحلو

العينة	الطعم	اللون	الرائحة	القوام	القبول العام
0% (الشاهد)	4.50 ± 0.54^{a}	4.80 ± 0.44^{a}	4.50 ± 0.83^{a}	4.50 ± 0.54^{a}	4.58 ± 0.40^{a}
%10	4.00 ± 0.63^{a}	4.60 ± 0.54^{ab}	4.16 ± 0.75^{a}	4.16 ± 0.40^{ab}	4.20 ± 0.45^{ab}
%20	3.83 ± 0.98^{a}	4.60 ± 0.54^{ab}	4.16 ± 0.75^{a}	3.33 ± 0.81^{ab}	3.91 ± 0.51^{ab}
%30	3.33 ± 0.81^{a}	3.60 ± 0.54^{bc}	3.50 ± 0.54^{ab}	3.33 ± 1.21^{ab}	3.54 ± 0.45^{bc}
%40	3.16 ± 0.75^{a}	3.40 ± 0.54^{c}	2.83 ± 0.75^{b}	3.00 ± 0.89^{b}	3.12 ± 0.20^{c}

تشير الأحرف المتشابه ضمن العمود الواحد إلى عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى معنوية $p\leq0.05$

الاستنتاجات:

1. مسحوق الترمس الحلو غني بالبروتين وتدعيم المنتجات به يزيد من قيمتها الغذائية.
2. استبدال دقيق القمح بمسحوق الترمس الحلو يخفض نسبة الكربوهيرات في المنتج.
3. الحمض الدهني الأوليك هو الحمض الدهني السائد في زيت الترمس الحلو وله فوائد صحية كبيرة.
4. إن اضافة مسحوق الترمس الحلو بنسبة 10% كان له الأثر الأفضل في تحسين الخصائص الحسية.

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

المراجعReferences:

1. طلي، روعة، ومحمد، محمد. (2018). تأثير تدعيم دقيق القمح بدقيق الترمس الحلو في بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للبسكويت. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 34(2)، 197−214.
2. Algarni, E., Hussien, H., Salem E. (2019). Development of Nutritious Extruded Snacks. life since jornal,16(9),23-31
3. Bähr, M., Fechner, A., Hasenkopf, K., Mittermaier, S., & Jahreis, G. (2014). Chemical composition of dehulled seeds of selected lupin cultivars in comparison to pea and soya bean. *LWT - Food Science and Technology*, *59*(1), 587–590. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.05.026
4. Cano, M. P., & De Ancos, B. (2004). Advances in use of high pressure to processing and preservation of plant foods. *Novel Food Processing Technologies*, 283–309. https://doi.org/10.1201/9780203997277.ch13
5. Doxastakis, G., Zafiriadis, I., Irakli, M., Marlani, H., & Tananaki, C. (2002). Lupin, soya and triticale addition to wheat flour doughs and their effect on rheological properties. *Food Chemistry*, *77*(2), 219–227. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00362-4
6. Erbaş, M., Certel, M., & Uslu, M. K. (2005). Some chemical properties of white lupin seeds (Lupinus albus L.). *Food Chemistry*, *89*(3), 341–345. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.02.040
7. Grigelmo-Miguel, N., Carreras-Boladeras, E., & Martín-Belloso, O. (2001). Influence of the Addition of Peach Dietary Fiber in Composition, Physical Properties and Acceptability of Reduced-Fat Muffins. *Food Science and Technology International*, *7*(5), 425–431. https://doi.org/10.1106/FLLH-K91M-1G34-Y0EL
8. Gulewicz, P., Martínez-Villaluenga, C., Frias, J., Ciesiołka, D., Gulewicz, K., & Vidal-Valverde, C. (2008). Effect of germination on the protein fraction composition of different lupin seeds. *Food Chemistry*, *107*(2), 830–844. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.08.087
9. Hamama, A. A., & Bhardwaj, H. L. (2004). Phytosterols, triterpene alcohols, and phospholipi. *JAOCS, Journal of the American Oil Chemists' Society*, *81*(11), 1039–1044.
10. Jayasena, V., & Nasar-Abbas, S. M. (2011). Effect of lupin flour incorporation on the physical characteristics of dough and biscuits. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, *3*(3), 140–147. https://doi.org/10.1111/j.1757-837X.2011.00100.x
11. Maghaydah, S., Abdul-hussain, S., Ajo, R., Tawalbeh, Y., & Elsahoryi, N. (2013). Effect of lupine flour on baking characteristics of gluten free cookies. *Advance Journal of Food Science and Technology*, *5*(5), 600–605. https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3134
12. Mahmoud, E. A. M., Nassef, S. L., & Basuny, A. M. M. (2012). Production of high protein quality noodles using wheat flour fortified with different protein products from lupine. *Annals of Agricultural Sciences*, *57*(2), 105–112. https://doi.org/10.1016/j.aoas.2012.08.003
13. Maria T. S. Al-Zahrani. (2020). Development of Fortified Laddoo with Sweet Lupine. *International Journal of Engineering Research And*, *V8*(12), 918–923. https://doi.org/10.17577/ijertv8is120189
14. Muranyi, I. S. (2016). *Properties of protein isolates from lupin (Lupinus angustifolius L .) as affected by the isolation method. Doctoral thesis*. 97.
15. Nasar-Abbas, S. M., & Jayasena, V. (2012). Effect of lupin flour incorporation on the physical and sensory properties of muffins. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, *4*(1), 41–49. https://doi.org/10.1111/j.1757-837X.2011.00122.x
16. Pollard, N. J., Stoddard, F. L., Popineau, Y., Wrigley, C. W., & MacRitchie, F. (2002). Lupin flours as additives: Dough mixing, breadmaking, emulsifying, and foaming. *Cereal Chemistry*, *79*(5), 662–

669. https://doi.org/10.1094/CCHEM.2002.79.5.662
17. Rochfort, S., & Panozzo, J. (2007). Phytochemicals for health, the role of pulses. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (Vol. 55, Issue 20). https://doi.org/10.1021/jf071704w
18. Sedláková, K., Straková, E., Suchý, P., Krejcarová, J., & Herzig, I. (2016). Lupin as a perspective protein plant for animal and human nutrition - A review. *Acta Veterinaria Brno*, *85*(2), 165–175. https://doi.org/10.2754/avb201685020165
19. Wang, S., Errington, S., & Yap, H. H. (2008). Studies on Carotenoids From Lupin Seeds. *Proceedings of the 12th International Lupin Conference*, *February*, 198–202.
20. Yorgancilar, M., & Bilgiçli, N. (2014). Chemical and nutritional changes in bitter and sweet lupin seeds (Lupinus albus L.) during bulgur production. *Journal of Food Science and Technology*, *51*(7), 1384–1389. https://doi.org/10.1007/s13197-012-0640-0