تأثير تدعيم دقيق القمح بدقيق الترمس الحلو في بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للبسكويت

محمد محمد* **روعة طلي****

الملخص

نُفذت الدراسة في مخابر كلية الزراعة في قسم علوم الأغذية في جامعة دمشق خلال الموسم 2017، حيث دُرست الخصائص الكيميائية والفيزيائية لدقيق الترمس الحلو، بهدف تدعيم دقيق القمح بدقيق الترمس الحلو بنسب مختلفة (10%، 20%، 30%) لصناعة البسكويت، أُجريت الإختبارات الكيميائية، كما تمَ تقدير الخواص الحسية ومؤشرات اللون باستخدام جهاز Hunter Lab للبسكويت.

بيّنت النتائج قدرة دقيق الترمس الحلو على إمتصاص الماء والدهن والمستحلب، كما أبدى دقيق الترمس الحلو تأثيراً معنوياً في رفع المحتوى من الرطوبة والرماد والبروتين وخفض المحتوى من السكريات الكلية في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%، إضافة إلى ذلك كان لعينات البسكويت المدعمة بدقيق الترمس الحلو بنسبة 10% التأثير المعنوي الأكبر في تحسين الخصائص الحسية للبسكويت (الطعم، اللون، الرائحة، القوام، القبول العام)، كما كان لعينات البسكويت المدعمة بدقيق الترمس الحلو بنسبة 20% الأثر الأكبر في تحسين اللون والقبول العام.

الكلمات المفتاحية: دقيق الترمس الحلو، بسكويت، الخصائص الكيميائية، الخصائص الحسية، الخصائص الفيزيائية.

*أستاذ في قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة – جامعة دمشق.

**أستاذ في قسم علوم الأغذية– كلية الزراعة – جامعة دمشق.

Effect of wheat flour supplementation with sweet lupin powder on the chemical and physical properties of biscuit

Mohamad mohamd [*] **Rawaa Tlay** [**]

Abstract

This study was carried out in Department of Food Science in Agricultural College, Damascus University, in 2017 season, which chemical and physicochemical Properties of sweet lupine flour were studied, in the aim of supplementing wheat flour with sweet lupin flour replace to in different proportions (10%, 20%, 30%) for the manufacturing of biscuit. The chemical analysis was conducted along with the sensory properties and color indicators by hunter lab of the biscuit.

The results showed the ability of sweet Lupin flour to absorb water, oil and emulsion. Also sweet lupin flour showed a moral influence of sweet Lupin flour on raising the content of moisture, ash and protein and decreasing total sugar content in biscuit samples fortified with 30% lupin flour. In addition, fortified biscuit samples with 10% sweet Lupin flour have the greatest significant effect on improving sensory properties (taste, color, smile, textures and general accept), also fortified biscuit samples with 10% sweet Lupin flour had the greatest effect on improving (color and general accept).

Key Words: Sweet Lupine Flour, Biscuit, Chemical Properties, Physical Properties, Sensory Properties.

[*] Prof, Dept. Food Science, Agricultural College, Damascus University.

[**] Lecturer, Dept. Food Science, Agricultural College, Damascus University.

المقدمة:

دعت منظمات الصحة العالمية إلى توفير الغذاء الصحي المتكامل وخاصة الأغذية التي تؤمن البروتين من مصادر غير تقليدية، حيث استخدم الترمس من أجل الحصول على منتجات تحتوي على بروتينات عالية القيمة الغذائية، والذي أعطى دوراً ايجابياً في تحسين جودة المنتج مقارنة مع التدعيم بمسحوق الصويا، وذلك من حيث زيادة نسبة البروتين والأحماض الأمينية الأساسية خاصة اللايسين وزيادة معدل هضم البروتين (Pollard وزملاؤه، 2002) و(الجديلي وحميدة، 2003).

يتبع الترمس *Lupinsalbus* الجنس *Lupinus*، عائلة البقوليات Leguminosae، ويعتقد أن موطنه الأصلي هو حوض البحر الأبيض المتوسط، ويمتد جنوب أمريكا (Swiecicki وزملاؤه، 2000)، كما تتم زراعته أيضاً في فرنسا وألمانيا. يستخدم الترمس كعلف للحيوانات المجترة وكمخصب أخضر يساعد في تحسين تركيب التربة ومن أجل تغذية الإنسان، وذلك لمحتواه العالي من البروتين والدهون (Faluyi وزملاؤه، 2000).

يُعد دقيق الترمس من المصادر الهامة اللازمة لتغذية الإنسان لإرتفاع نسبة البروتين فيه إلى حوالي 34–40%، مما يجعله مهماً لتدعيم الكثير من المنتجات الغذائية وإمكانية خلطه مع دقيق القمح أو الذرة ذو المحتوى المنخفض من البروتين، وبذلك يمكن رفع نسبة البروتين في منتجات دقيق القمح، إضافة إلى تحسين الخواص التصنيعية للمنتجات. يتركب الترمس كيميائياً من: 40 % بروتين، 6.5% ألياف، 5.95% دهون، 2.65% رماد، 43% كربوهيدرات، كما يحتوي أيضاً على الثيامين 3.9 ملغ/100غ، والريبوفلافين 2.3 ملغ/100غ، والنياسين 39 ملغ/100غ (Erbas وزملاؤه، 2005). يُعد دقيق الترمس متعدد الاستخدامات، حيث يُستخدم في منتجات الخبيز، حيث يزيد من توزيع الماء في العجائن ويعمل على تحسين المقاومة أثناء عمليات تجميد وإنصهار العجين، ويُعد عامل استحلاب وملون جيد، مما يحسّن من الصفات الريولوجية للعجين مثل المقاومة والطراوة، وبشكل عام أدت إضافة 10% من

دقيق الترمس إلى تحسين القدرة على ربط الماء وتحسين القوام وزيادة مدة صلاحية المنتج وتحسين رائحته (Fudiyansyah وزملاؤه، 1995).

بيَن Al-Hamdani (2017) تأثير إضافة نسب مختلفة من دقيق الترمس لدقيق القمح في الخواص الفيزياكيمائية والحسية لمنتجات البسكويت، وتوصل إلى أن نسبة الرطوبة لدقيق الترمس بلغت (7.8%) وهي أقل من نسبة الرطوبة في دقيق القمح (12.5%)، كما كانت حرارة تشوه بروتين الترمس أعلى من درجة حرارة تشوه البروتين الحيواني وهذا يسهل التعامل معه من الناحية التكنولوجية. بينت الدراسة أن دقيق الترمس يحتوي على نسبة عالية من الألياف الخام تصل إلى 11%، مما يجعله يملك خواص مرغوبة كقدرة عالية لربط الماء إضافة لتأثيراته المفيدة على الصحة. أُشير إلى الأحماض الدهنية الموجودة في دقيق الترمس بنسب مرتفعة وهي: (Lauric, Myristic, Palmitic, Stearic, Oleic, Linoleic, Linoleinic, behenic).

درس Doxastakis وزملاؤه (2002) خصائص العجين الريولوجية والحسية للخبز المدعم بدقيق الترمس ودقيق الصويا كامل الدسم، وذلك كبديل لدقيق القمح بنسبة 5% و 10%، وأوضحت الدراسة أن إضافة دقيق الترمس والصويا بالنسب السابقة أدت إلى تحسين ثبات العجينة ومقاومتها، وكان الخبز مقبول من حيث الوزن والحجم والقوام.

في دراسة أجراها Hung و Nithianandan (1993) لدراسة تأثير تدعيم دقيق القمح بدقيق الترمس الحلو ودقيق الحمص كامل الدسم بنسبة 15-20 % لصناعة النودلز، بينت النتائج أن التدعيم بالنسب السابقة أدى إلى زيادة المحتوى من البروتين حتى 37%، كما إزداد المحتوى من الألياف من 3 إلى 10 أضعاف وذلك حسب نوع دقيق البقوليات المستخدم في التدعيم، وتم قبول النودلز الناتج من حيث اللون والقوام والطعم مقارنة مع العينة الشاهد، وأكدت الدراسة أيضاً أن التدعيم بدقيق البقوليات ضروري للحصول على منتجات صحية مرتفعة البروتين واقتصادية.

بناءً على ما سبق، تتبين أهمية القيمة الغذائية للترمس ومنتجاته ولا سيَما غناه بالبروتين والألياف والأحماض الدهنية اللامشبعة، ونظراً لإنتشار زراعة محصول الترمس في سوريا، بالإضافة لقلة الدراسات المعنية بدقيق الترمس واستخدامها في الأغذية، فقد هدف البحث إلى:

1. دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لدقيق الترمس الحلو.
2. تصنيع البسكويت بإضافة نسب متزايدة من دقيق الترمس الحلو عوضاً عن دقيق القمح (0، 10، 20، 30%).
3. دراسة التركيب الكيميائي والخصائص الحسية ومؤشرات اللون للبسكويت.

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

نُفذت الدراسة في مخابر كلية الزراعة في قسم علوم الأغذية في جامعة دمشق خلال الموسم 2017 في الفترة الممتدة من 2017/7/1 إلى 2017/12/1، حيث استخدمت المواد التالية في تنفيذ البحث:

- دقيق الترمس الحلو: تمَ الحصول على حبوب الترمس الحلو من السوق المحلية لمدينة دمشق بواقع 3 كغ، وتمَ طحن حبوب باستخدام مطحنة كهربائية للحصول على دقيق الترمس الحلو بشكل مسحوق ناعم.

–دقيق القمح بنسبة استخراج 72% بواقع 3 كغ.

–زبدة نباتية، سكر السكروز، مسحوق البيكنغ باودر، ملح الطعام، الفانيليا، البيض.

طرائق البحث:

حُضّر البسكويت الشاهد (100% دقيق القمح)، وكانت المكونات كالتالي: أُضيف دقيق القمح (بنسبة استخراج 72%) بنسبة 100%، 44.41% سكر، 62.5% زبدة نباتية، 1.6% مسحوق البيكنغ باودر، 0.3% ملح طعام، بيضة واحدة. خُلطت الزبدة مع السكر جيداً باستخدام مضرب يدوي حتى أصبحت كالقشدة، ثمَ أُضيف البيض

والفانيليا مع الاستمرار في الخفق حتى تتجانس المكونات، ثمَ أُضيف خليط الدقيق وبيكربونات الصوديوم والملح تدريجياً لخليط الزبدة مع التقليب باستخدام ملعقة خشبية حتى تتجانس المكونات وتصبح على شكل عجينة، ثمَ تُركت لمدة نصف ساعة في الثلاجة قبل التشكيل، قُسّم العجين إلى قطع صغيرة وشكّل باستخدام القالب، أُدخلت الصواني إلى الفرن وخُبزت في الفرن على درجة حرارة 180°م لمدة 10 دقائق، ثمَ تُركت لتبرد قليلاً حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Lobna، 2013) مع بعض التعديلات، ثمَ عُبأت في عبوات لتتم عليها الإختبارات الكيميائية والحسية.

تمَ تصنيع البسكويت باستبدال دقيق القمح بدقيق الترمس بالنسب التالية (10، 20، 30%) وذلك وفق الطريقة المذكورة في تحضير البسكويت الشاهد.

الإختبارات الكيميائية:

- **تقدير النسبة المئوية للرطوبة:** قُدّرت الرطوبة بالتجفيف على درجة حرارة 105°م حتى ثبات الوزن وفق الطريقة الواردة في (AOAC، 2008).
- **تقدير البروتين:** قُدّر البروتين باستخدام جهاز كلداهل وفق الطريقة الواردة في (AOAC، 2008).
- **تقدير السكريات الكلية:** قُدّرت السكريات الكلية وفق طريقة Lane و 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).
- تقدير النسبة المئوية للحموضة: قُدّرت النسبة المئوية للحموضة بالمعايرة باستخدام ماءات الصوديوم (0.1 N) بوجود مشعر الفينول فتالئين حسب الطريقة الواردة في (AOAC، 2004).
- **تعيين اللون (L, a, b)**: باستخدام جهاز Hunter Lab حسب (Bilgiçli و Levent، 2014).

الإختبارات الفيزيائية:

- **القدرة على إمتصاص الماء Water Absorption Capacity:** حُسبت القدرة على إمتصاص الماء وفق الطريقة الواردة في (AACC، 2000) رقم (20–56). أُخذ (1غ) من دقيق الترمس المطحون والجاف ($و_1$) ووُضعت في أنبوب طرد مركزي من البولي ايتيلين ووُزنت ($و_2$)، أُضيف لها (10 مل) من الماء المقطر، ثمَ مُزجت لمدة 5 دقائق ووُضعت في جهاز الطرد المركزي وثُفلت على سرعة 3000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة. أُزيل بعد ذلك الماء الزائد في الأنابيب ثمَ وُزنت ($و_3$)، وحُسبت القدرة على إمتصاص الماء من خلال الفرق بالوزن بين ($و_3$ _ $و_2$) مقسوماً على ($و_1$) وعُبّر عن النتيجة بـ (غ/غ).
- **القدرة على إمتصاص الدهن Oil Absorption Capacity:** حسب الطريقة الواردة في (AACC، 2000) رقم (20–56). حُسبت القدرة على إمتصاص الدهن وفق الطريقة المذكورة لتحديد القدرة على إمتصاص الماء ولكن باستبدال الماء بـ (10 مل) من زيت دوار الشمس.
- **القدرة على إمتصاص المستحلب (ماء/زيت) Emulsion Absorption Capacity:** حسب الطريقة الواردة في (AACC، 2000) رقم (20–56). حُسبت القدرة على إمتصاص المستحلب وفق الطريقة المذكورة لتحديد القدرة على إمتصاص الماء ولكن باستخدام (5 مل) من الماء المقطر و(5 مل) من زيت دوار الشمس.

الإختبارات الحسية:

أجُريت الإختبارات الحسية من قبل مجموعة مؤلفة من 15 شخصاً باستخدام مقياس هيدونيك (Scal Point Hedonic) بتحديد خمسة نقاط (اللون، الطعم، الرائحة، القوام، القبول العام) حسب (Larmond،1997). يشتعمل مقياس من (1–9) ليعبر عن الرغبة في تفضيل العينة المختبرة (منتهى الرغبة 9، رغبة شديدة جداً 8، رغبة عادية 7، رغبة قليلة 6، لا أرغبها ولا أكرهها 5، أكرهها قليلاً 4، أكرهها بإعتدال 3، أكرهها بشدة 2، منتهى الكره 1).

التحليل الاحصائي:

أُجريت الإختبارات بثلاث مكررات وسُجلت النتائج كمتوسطات ± الانحراف المعياري. أجري إختبار تحليل التباين (ANOVA) وتُبع باختبار (Tuckey) لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات على مستوى ثقة 5% باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab.

النتائج والمناقشة:

1- الخصائص الفيزيائية لدقيق الترمس الحلو:

تعتمد العديد من الاستخدمات الغذائية لدقيق الترمس الحلو على خواصه الوظيفية إلى جانب الخواص التغذوية، لذلك تمَ تقدير أهم الخواص الوظيفية وهي القدرة على إمتصاص الماء والدهن والمستحلب، حيث أنَ لها القدرة على تحديد خصائص كل منتج واستخداماته في التصنيع الغذائي.

يبين الجدول رقم (1) الخصائص الفيزيائية (القدرة على إمتصاص الماء، القدرة على إمتصاص الدهن، القدرة على إمتصاص المستحلب) لدقيق الترمس الحلو، حيث تبيّنت قدرة دقيق الترمس الحلو على إمتصاص الماء والدهن والمستحلب، حيث بلغت القدرة على إمتصاص الماء (2.28 غ/غ)، والقدرة على إمتصاص الدهن لدقيق الترمس الحلو (1.16 غ/غ)، بينما بلغت القدرة على إمتصاص المستحلب لدقيق الترمس الحلو (2.71 غ/غ)، وهذه النتيجة كانت متوافقة مع نتائج (بوقس، 2009) مع وجود إختلافات بسيطة في النسب المشار إليها تعود إلى صنف الترمس الحلو المستخدم. أشار (Tizazu و Emire، 2010) إلى أنَ القدرة على إمتصاص الماء لبذور الترمس (L. albus) كانت (2.05 و 2.65 غ/غ)، والقدرة على إمتصاص الدهن (1.64 و 1.82 غ/غ) لبذور الترمس Debretabor و Dembecha على التوالي.

الجدول (1): الخصائص الفيزيائية لدقيق الترمس الحلو

	القدرة على إمتصاص الماء (غ/غ)	القدرة على إمتصاص الدهن (غ/غ)	القدرة على إمتصاص المستحلب (غ/غ)
دقيق الترمس الحلو	0.50±2.28	0.78±1.16	0.66±2.71

2– تأثير تدعيم دقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق الترمس الحلو في بعض الخصائص الكيميائية للبسكويت:

يبين الجدول (2) التركيب الكيميائي لدقيق الترمس الحلو، حيث بلغت النسبة المئوية للرطوبة في دقيق الترمس الحلو (12.50%)، وكانت هذه النتائج متوافقة مع ما أشارت إليه (بوقس، 2009) بأنَ رطوبة مسحوق بذور الترمس الحلو كانت (12.38%)، وبلغ رقم الحموضة لدقيق الترمس الحلو (5.96)، وكانت هذه النتيجة متقاربة مع ما أشار إليه (Tizazu و Emire، 2010) بأنَ pH بذور الترمس بلغ (5.30–5.37)، بينما بلغت النسبة المئوية لرماد دقيق الترمس الحلو (4.60%)، وهذه النتيجة أعلى من النتائج التي توصل إليها كل من (Maghaydah وزملاؤه، 2013) و(بوقس، 2009)، وأقل من النتائج التي توصل إليها (Erbas وزملاؤه، 2005)، ومتطابقة مع النتائج التي توصل إليها كل من (Mohamed و Rayas–Duartes، 1995) و (Hojilla–Evangelistaa وزملاؤه، 2004)، وقد يعود السبب إلى صنف الترمس الحلو المستخدم.

الجدول(2). التركيب الكيميائي لدقيق الترمس الحلو

	الرطوبة %	pH	الرماد %	السكريات الكلية (غ/100غ)	البروتين %
دقيق الترمس الحلو	0.66±12.50 a	0.04±5.96 a	0.90±4.60 b	0.90±30.14 a	0.32±37.50 b
دقيق القمح	0.50±13.80 b	0.06±6.25 b	0.04±0.60 a	0.72±78.80 b	0.50±11.00 a

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

بلـغ المحتـوى مـن السـكريات الكليـة فـي عينـات دقيـق التـرمس الحلـو (30.14 غ/100غ وزن جـاف)، وأشـار (Maghaydah وزمـلاؤه، 2013) إلـى أنَ نسـبة الكربوهيدرات الكلية في دقيق الترمس بلغت (36.76%)، بينما كانت هذه النتائج أقل مقارنـة مـع مـا أشـار إليـه كـل مـن (بـوقس، 2009) و (Erbas وزمـلاؤه، 2005) بـأنَ المحتـوى مـن الكربوهيـدرات الكليـة فـي دقيـق التـرمس بلـغ (45.56% و 43%) علـى التوالي. من جهـة أخرى بلغت نسبة البروتين لدقيق الترمس الحلو (37.50%)، وهذه النتـائج قريبـة ممـا أشـار إليـه كـل مـن (Maghaydah وزمـلاؤه، 2013) و (Mohamed و Rayas-Duartes، 1995) بـأنَ نسـبة البـروتين فـي دقيـق التـرمس بلغت (33.30% و 38%).

تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) التركيب الكيميائي لدقيق القمح، حيث بلغت النسـبة المئويـة للرطوبـة فـي دقيـق القمـح (13.80%)، رقـم الحموضـة (6.25)، النسـبة المئويـة للرمـاد (0.60%)، المحتـوى مـن السـكريات الكليـة (78.80 غ/100غ وزن جاف)، والمحتوى من البروتين (11%)، وكانت هذه النتائج أعلى من النتائج التي أشار إليهـا (Bilgiçli و Levent، 2014) بـأن نسـبة الرطوبـة فـي دقيـق القمـح كانـت (11.82%)، نسبة الرماد (0.54%) والمحتوى من البروتين (9.8%).

ويبين الجدول (3) تأثير تدعيم دقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق الترمس الحلو في بعض الخصائص الكيميائية للبسكويت.

الجدول (3). الخصائص الكيميائية للبسكويت المدعم بنسب متزايدة من دقيق الترمس الحلو

	الرطوبة %	pH	الرماد %	السكريات الكلية (غ/100غ وزن جاف)	البروتين % وزن جاف
CB	0.78±2.50[a]	0.02±7.09[d]	0.04±0.36[a]	0.50±81.03[d]	0.45±9.09[a]
B1	0.52±3.75[b]	0.03±6.49[a]	0.09±0.50[b]	0.62±78.87[c]	0.17±10.92[b]
B2	0.50±3.50[b]	0.02±6.52[a]	0.05±0.78[c]	0.55±74.49[b]	0.30±12.80[c]
B3	0.42±4.00[c]	0.01±6.64[a]	0.09±0.80[c]	0.89±70.59[a]	0.35±15.63[d]

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

BC: بسكويت شاهد، B1: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%،

B2: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، B3: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 3) وجود تأثير معنوي للتدعيم بدقيق الترمس الحلو في كافة المؤشرات الكيميائية المدروسة للبسكويت.

من خلال مقارنة نتائج التحليل الإحصائي تبيَن وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس الحلو في رفع محتوى العينات من الرطوبة مقارنة مع عينة البسكويت الشاهد، حيث إرتفع المحتوى من الرطوبة من (2.50%) في عينات البسكويت الشاهد إلى (3.50%) في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، وإلى (3.75%) في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%، وإلى (4%) في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%. هذه النتائج أعلى من النتائج التي توصل إليها (Maghaydah وزملاؤه، 2013) بأنَ نسبة الرطوبة بلغت (0.98%) في البسكويت

المحضر من دقيق القمح (الكوكيز)، وإرتفعت إلى (3.04%) في البسكويت المحضر من دقيق الترمس بنسبة (100%).

تجدر الإشارة إلى وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس الحلو في خفض رقم الحموضة من (7.09) في عينات بسكويت الشاهد إلى (6.64) في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%، وإلى (6.52) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، وإلى (6.49) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%، مع الإشارة إلى عدم وجود أي فروق معنوية في رقم الحموضة بين عينات البسكويت المدعمة بنسب متزايدة من دقيق الترمس الحلو (10%، 20%، 30%).

توضح النتائج وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس الحلو في رفع محتوى العينات من الرماد مقارنة مع عينة البسكويت الشاهد، حيث إرتفع المحتوى من الرماد من (0.36%) في عينات بسكويت الشاهد إلى (0.50%) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%، وإلى (0.78%) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، وإلى (0.80%) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%. هذه النتائج أقل من النتائج التي توصل إليها (Maghaydah وزملاؤه، 2013) بأنَ نسبة الرماد بلغت (1.30% و 3.01%) في البسكويت المحضر من دقيق القمح (الكوكيز) والبسكويت المحضر من دقيق الترمس بنسبة (100%) على التوالي. بيَن (AL-Hamdani، 2017) أنَ تدعيم البسكويت بدقيق الترمس الأردني بنسب مختلفة من (2% إلى 10%) أدى إلى رفع نسبة الرماد من (1.9% إلى 2.5%) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو، بينما أدى التدعيم بدقيق الترمس المصري بنفس النسب المذكورة إلى رفع نسبة الرماد من (1.8% إلى 2%)، بينما كانت نسبة الرماد في عينات البسكويت الشاهد (2.2%).

من خلال مقارنة نتائج التحليل الإحصائي الجدول (3) تبيَن وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس الحلو في محتوى العينات من السكريات الكلية، حيث لوحظ تفوق عينات الشاهد في المحتوى من السكريات الكلية (81.03 غ/100غ وزن جاف)، مع وجود

تأثير معنوي لعينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30% في خفض المحتوى من السكريات الكلية، وإنخفض المحتوى من السكريات الكلية من (81.03 غ/100غ وزن جاف) لعينات البسكويت الشاهد إلى (78.87 غ/100غ وزن جاف) لعينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%، وإلى (74.49 غ/100غ وزن جاف) لعينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، وإلى (70.59 غ/100غ وزن جاف) لعينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%. أشار (Maghaydah وزملاؤه، 2013) إلى أنَ نسبة الكربوهيدرات الكلية بلغت (44.95%) في البسكويت المحضر من دقيق الترمس بنسبة (100%)، وإرتفعت إلى (70.71%) في البسكويت المحضر من دقيق القمح (الكوكيز).

تجدر الإشارة إلى وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس الحلو في رفع نسبة البروتين في عينات البسكويت المدعم، حيث إرتفعت نسبة البروتين من (9.09% وزن جاف) في عينات بسكويت الشاهد إلى (10.92% وزن جاف) في عينات البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%، وإلى (12.80% وزن جاف) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، وإلى (15.63% وزن جاف) في البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%. وهذه النتائج متقاربة مع النتائج التي توصل إليها (Maghaydah وزملاؤه، 2013) بأنَ نسبة البروتين بلغت (7.36%) في البسكويت المحضر من دقيق القمح (الكوكيز)، وإرتفعت إلى (18.90%) في البسكويت المحضر من دقيق الترمس بنسبة (100%).

3- الخصائص الحسية للبسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو:

يبين الجدول (4) الخصائص الحسية (الطعم، اللون، الرائحة، القوام، القبول العام) للبسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو بنسبة (0، 10، 20، 30%).

أظهرت نتائج الجدول (4) وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس في الخصائص الحسية للبسكويت مقارنة مع البسكويت الشاهد، حيث كان للمعاملة B1 (البسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو بنسبة 10%) التأثير المعنوي الأكبر في تحسين كافة الخصائص

الحسية للبسكويت (الطعم، اللون، الرائحة، القوام، القبول العام)، كما كان لعينات البسكويت المدعمة بدقيق الترمس الحلو بنسبة 20% (B2) الأثر الأكبر في تحسين اللون والقبول العام مقارنة مع العينات الأخرى. تجدر الإشارة إلى عدم وجود أي فروق معنوية بين عينات البسكويت المدعمة بنسب متزايدة من دقيق الترمس (10%، 20%، 30%) في كافة الخصائص الحسية المدروسة.

تتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه (AL–Hamdani، 2017) والذي بيَن أنَ تدعيم البسكويت بدقيق الترمس الأردني أو المصري بنسبة 10% أدى إلى تحسين الخصائص الحسية للبسكويت، حيث نالت هذه العينات درجة التقييم (10) لكافة الخصائص الحسية (الطعم، اللون، الرائحة، القوام، القبول العام).

الجدول (4). الخصائص الحسية للبسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو

	الطعم	اللون	الرائحة	القوام	القبول العام
BC	0.89±8.00^{b}	1.03±8.33^{a}	0.89±8.00^{a}	0.89±8.17^{b}	0.89±8.00^{b}
B1	1.21±8.67^{ab}	0.82±8.67^{a}	0.98±8.83^{a}	0.98±8.83^{ab}	1.05±8.50^{ab}
B2	0.55±8.50^{ab}	0.82±8.67^{a}	1.21±8.67^{a}	1.21±8.67^{ab}	0.55±8.50^{ab}
B3	1.17±7.83^{a}	1.05±7.50^{a}	1.26±7.17^{a}	1.26±7.00^{a}	1.17±7.75^{a}

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

BC: بسكويت شاهد، B1: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%،

B2: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، B3: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%.

4- نتائج تقدير مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو:

يبين الجدول (5) مؤشرات اللون (L، a، b) للبسكويت المدعم بنسب متزايدة من دقيق الترمس الحلو (10، 20، 30%).

الجدول (5). مؤشرات اللون للبسكويت المدعم بدقيق الترمس الحلو

*b	*a	*L	
0.14 ± 17.62^{a}	0.02 ± 0.47^{a}	0.30 ± 79.97^{c}	**BC**
0.27 ± 17.93^{ab}	0.02 ± 0.55^{b}	0.10 ± 78.18^{b}	**B1**
0.16 ± 18.03^{ab}	0.05 ± 0.74^{c}	0.24 ± 77.90^{b}	**B2**
0.30 ± 18.28^{b}	0.05 ± 1.17^{d}	0.12 ± 73.87^{a}	**B3**

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

BC: بسكويت شاهد، B1: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 10%،

B2: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 20%، B3: بسكويت مدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%.

L*:(Lightness)، a (red colour)، b (yellow colour)

بينت نتائج الجدول (5) وجود تأثير معنوي لدقيق الترمس في مؤشرات اللون للبسكويت، حيث كان للمعاملة BC (البسكويت الشاهد) الأثر الأكبر في رفع قيمة (L)، وخفض قيمة (a و b). مع الإشارة إلى أنّ المعاملة B3 (البسكويت المدعم بدقيق الترمس بنسبة 30%) أدت إلى خفض قيمة L ورفع قيمة (a و b). أي أنَ ارتفاع نسبة دقيق الترمس أعطت بسكويت أكثر دكانة (انخفاض قيمة L وارتفاع قيمة a و b)، بينما أعطى البسكويت المصنع من دقيق القمح لوناً أفتح (أقل دكانة) والسبب عائد إلى حدوث تفاعل ميلارد بين السكريات المرجعة والأحماض الأمينية إضافة إلى كرملة السكريات خلال عملية الخبز، وذلك لأنَ إرتفاع كمية دقيق الترمس ساهم بزيادة المحتوى من البروتين إضافة إلى إختلاف الأحماض الأمينية الموجودة في الدقيق المدعم المستخدم في تصنيع البسكويت مقارنة مع دقيق القمح. تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها كل من (Mohamed و Rayas–Duartes، 1995) و (Maghaydah وزملاؤه، 2013) مع وجود تباين في المؤشرات المقاسة يعود لصنف الترمس الحلو المستخدم.

الاستنتاجات:

- بيّنت النتائج أهمية الترمس وخواصه الوظيفية وقيمته الغذائية ولا سيّما غناه بالبروتين.
- كما بيَنت إمكانية استخدام دقيق الترمس الحلو في تصنيع البسكويت وذلك بتدعيم دقيق القمح بدقيق الترمس الحلو بنسبة 10% لما لها من أثر واضح في تحسين الخصائص الحسية للبسكويت وتحسين جودة البسكويت الناتج ورفع قيمته الغذائية من خلال رفع نسبة البروتين.

التوصيات:

نوصي بتدعيم منتجات المخابز بدقيق الترمس الحلو بنسبة لا تتجاوز 20% لرفع القيمة الغذائية وتحسين الخواص الحسية والريويولوجية لهذه المنتجات.

معلومات التمويل:

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

المراجع:

- **الجديلي، عفاف عبد الرحمن؛ هناء، محمد حميدة. (2003).** المواد المضافة للأغذية: الإيجابيات والسلبيات، مجموعة النيل العربية، الطبعة الأولى، القاهرة، جمهورية مصر العربية. رقم تسلسلي عالمي8–87–5919–977 :.
- **بوقس، بتول. (2009).** تدعيم بعض المنتجات الغذائية بمسحوق الترمس الحلو. رسالة ماجستير في الاقتصاد المنزلي، قسم التغذية وعلوم الأطعمة، جامعة أم القرى، ص 201.
- **AACC. (2002)**. Approved methods of American Association of Cereal Chemists, 10th Ed. 56-20. AACC International, St. Paul. Minnesota. U.S.A.
- **Al-Hamdani, H. M. S. (2017)**. Effect Of Adding Different Proportions Of Lupin Flour To Wheat Flour On Physicochemical And Sensory Properties In Biscuit Production. International Journal of Science and Nature, 8 (2): 336-342.
- **AOAC. (2008).** Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 16th Ed. International Arligton, Virginia, U.S.A.
- **AOAC. (2004).** Association ¦of ¦official Analytical Chemists. Official methods of analysis Determination of moisture, ash, protein and fat. 18th Ed., Washington, DC.
- **Bilgiçli, N. and Levent, H. (2014).** Utilization of Lupin (Lupinus Albus L.) Flour and Bran with Xylanase Enzyme in Cookie Production. Legume Research, 37 (3): 264-271.
- **Doxastakis, G., Zafiriadis, I., Irakli, M., Mariani, H. and Tananaki, C. (2002).** Lupin, Soya and Triticale Addition to Wheat Flour Doughs and Their Effect on Rheological Properties. Food Chemistry, 77 (2): 219-227.
- **Erbas, M., Certel, M. and Uslu, M.K. (2005).** Some Chemical Properties of White Lupin Seeds (Lupinus albus L.) Food Chemistry, 89 (3): 341-345.
- **Faluyi, M.A., Zhou, X.M., Zhang, F., Leibovitch, S., Migner, D. and Smith, D.L. (2000).** Seed Quality Sweet White Lupin (Lupinus Albus) and Managerment Practice in Eastern Canada. European Journal of Agronomy, 13 (1): 27-37.

- **Fudiyansyah N., Petterson D. S., Bell R. R. and Fairbrother A. H. (1995).** A Nutritional, Chemical and Sensory Evaluation of Lupin (L. angustifolius) tempe. International Journal of Food Science and Technology, 30 (3): 297–305.
- **Hojilla-Evangelista, M. P., Sessa, D. J. and Mohamed, A. (2004).** Functional Properties Of Soybean and Lupin Protein Concentrates Produced By Ultrafiltration-Diafiltration. Journal of the American Oil Chemists' Society, 81 (12): 1153–1157.
- **Hung, T. and Nithianandan, V. (1993).** Preparation and Evaluation of Noodles Supplemented With Ckickpea and Lupin Flours. Asian Food Journal, 8 (1): 26-31.
- **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.
- **Lobna, A.S. (2013).** Enhancing Antioxidant Activities By Using Dried Carrot Powder Added To Biscuits During Storage. J. Food Indus. Nut. 3(1):107-117.
- **Maghaydah, S., Radwan, A., Yousef, T. and Noor, E. (2013).** Effect of Lupine Flour on Baking Characteristics of Gluten Free Cookies. Journal of Food Science and Technology, 5 (5): 600-605.
- **Mohamed, A. A. and Rayas-Duarte, P. (1995).** Composition of Lupinus Albus. Cereal Chemistry, 72 (6): 643-647.
- **Pollard, N. J., Stoddard, F. L., Popineau, Y., Wrigley, C.W. and Macritchie, F. (2002).** Lupin Flour as Additives: Dough Mixing, Bread making, Emulsifying, and Foaming. Cereal Chemistry, 79 (5): 662-669.
- **Swiecicki, W. K., Buirchell, B. J. and cowling, W. A. (2000).** Lupinus spp. Conserved Resources, Priorities for Collection ant Future Prospects. Linking Research and Marketing Opportunities for Pulses in the 21st Century. Proceedings of Third International Food Legumes Research Conference in R. Knight (Ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp: 635-644.
- **Tizazu, H. and Emire, S.A. (2010).** Chemical Composition, Physicochemical and Functional Properties of Lupin (Lupinus Albus) Seeds Grown In Ethiopia. Afriacan Journal of Food Agriculture Nutrition and Development, 10 (8): 3029-3046.