

دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من دقيق الصويا في خواص البسكويت

مقداد مسعود¹ وعلي سلطانة¹ وناديا صفوت¹¹ قسم علوم الأغذية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.(* للمراسلة: م. مقداد مسعود، البريد الإلكتروني mokdadmasoud@gmail.com ، رقم الجوال: 0936559749).

تاريخ الاستلام: 2024 / 03 / 9 تاريخ القبول: 2024 / 09 / 1

الملخص

درس هذا البحث تأثير إضافة نسبة مختلفة من دقيق الصويا في خلطات البسكويت، أعطت إضافة نسب مختلفة من دقيق الصويا (20-30-40) % إلى خلطات دقيق القمح المعدة لتصنيع البسكويت بالنسب المدروسة، ارتفاعا ملحوظا من المكونات التالية: (رطوبة- رماد- دهن- ألياف- بروتين) بزيادة نسب الخلط بدقيق الصويا بينما تراجع نسبة الكربوهيدرات، حيث ارتفعت نسبة الرطوبة من 3.67% في عينة الشاهد إلى 7.16% عند إضافة 40% دقيق صويا، وكذلك نسبة الدهن ارتفعت من 13.43% إلى 19.62%، بينما انخفضت نسبة الكربوهيدرات من 71.76% في عينة الشاهد إلى 54.69% عند إضافة 40% دقيق صويا، تحسنت الصفات الحسية (المذاقية) للبسكويت وكانت أفضل صفات عند نسبة 30% من دقيق الصويا ما عدا الرائحة فقد تراجعت مع زيادة نسبة دقيق الصويا حتى 40% وكانت أفضل درجة للرائحة بعينة الشاهد، وتراجعت الصفات الحسية عند إضافة 40% من دقيق الصويا فحصلت على أقل درجة قبول، أما من ناحية الخواص الفيزيائية فقد انخفض القطر من 6.5 سم في عينة الشاهد إلى 6.3 سم عند إضافة 40% دقيق صويا، بينما ازدادت السماكة من 1.05 سم في عينة الشاهد إلى 1.2 سم عند إضافة 40% دقيق صويا، وانخفضت نسبة الانتشار ومعدل الانتشار بزيادة إضافة دقيق الصويا حيث كانت أعلى في معاملة الشاهد.

الكلمات المفتاحية: دقيق قمح، دقيق صويا، بسكويت، معدل الانتشار.

المقدمة:

يعتبر البسكويت من المعجنات ذات العمر الافتراضي الطويل وهذا يجعله منتشرا على نطاق واسع، الاستهلاك الكبير للبسكويت يجعله جذابا لتدعيمه بالبروتينات والمغذيات الأخرى، البسكويت هو منتجات القمح الطري تحتوي حبوب القمح بما في ذلك دقيق القمح الناعم، على نسبة منخفضة من البروتين (7-14%) ونقص في الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين، وبعض الأحماض الأمينية الأخرى (Akubor,2003).

يملك البسكويت العديد من الميزات الجذابة بما في ذلك قاعدة استهلاك كبيرة، وعمر تخزين طويل نسبياً، والمزيد من جودة الطعام الجيدة (Hooda and Jood, 2005)، يعتمد البسكويت في الغالب على دقيق القمح المكرر ويمكن أن يؤدي مزجه مع البذور الزيتية مثل فول الصويا إلى تحسين الجودة الغذائية.

يعتبر البسكويت من المنتجات الخبزية الشائعة الاستهلاك والرائجة في جميع أنحاء العالم من قبل شريحة اجتماعية واسعة وذلك باعتبارها وجبات جاهزة تؤكل مباشرة كما أنها رخيصة التكاليف نسبياً وقيمته الغذائية جيدة بالإضافة لتوفرها بنكهات مختلفة وفترة صلاحية طويلة نسبياً ونظراً للاستهلاك المرتفع لها ممكن استخدامها كغذاء غني بالألياف الغذائية (Weibiao Zhou and Hui, 2014)، كما أن فول الصويا يحتوي على نسبة عالية من البروتين لذا يعتبر مناسب لإضافته إلى منتجات المخازن (Shurtleff and Ayogi, 2013)

توفر البروتينات العديد من الفوائد الوظيفية، (الخصائص الفيزيائية والكيميائية التي تؤثر على سلوك البروتينات في نظام الغذاء أثناء المعالجة والتخزين والطهي والاستهلاك) (Jideani,2011). في منتجات المخازن، تعد تلك الخصائص الوظيفية مهمة لتحديد جودة المنتجات النهائية مثل الخصائص الحسية والفيزيائية والكيميائية والحسية (Rahmati and Tehrani,2014).

البسكويت عبارة عن منتج غذائي يحضر أساساً من دقيق القمح الطري والسكر والدهن ويمتلك قواماً إسفنجياً بدرجة محددة من التماسك ولا يستخدم في تحضيره الخميرة وإنما مسحوق الخبز (Baking Powder) الذي يؤمن إنتاج الغاز الضروري لإعطائه القوام المطلوب، عادة ما يتم إضافة المكونات اللازمة الأساسية بالنسب التالية (10دهن :30سكر :100دقيق) ولا يعتبر المنتج بسكويت إذا كانت نسبة الدقيق ومشتقات الحبوب تقل عن 60% (Hui et al.,2004)

ينتمي فول الصويا *Glycin max L* إلى العائلة البقولية *Fabaceae* واستخدم منذ 5000 عام كطعام ودواء ويعد من المحاصيل الغذائية والصناعية المهمة على المستوى العالمي لكون بذوره تحتوي على 35-40% بروتين، 15-20% دهون، 20-25% كربوهيدرات وبضمنها الكثير من الكربوهيدرات الذائبة والتي تشمل سكر السكروز وسكر الاستاكيوز وتتميز عن بقية الأنواع الأخرى من البذور بأنه يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية الثمانية الضرورية بالكميات التي يحتاجها جسم الإنسان لتصنيع البروتين. هذا يجعله مصدراً جيداً للبروتين الكامل وخصوصاً للنباتيين (Augustina et al.,2007)

في دراسة قام بها (Banureka and Mahendran,2009) استبدال بها دقيق القمح بدقيق الصويا في إنتاج البسكويت تبين من خلالها زيادة نسبة البروتين والدهون والطاقة مع الزيادة التدريجية في نسبة دقيق الصويا وبالمقابل انخفضت نسبة الرطوبة والرماد ووجد أن استبدال دقيق القمح بمقدار 10% بدقيق الصويا لم يؤثر على الصفات الحسية للبسكويت الناتج.

في دراسة تم فيها تقييم البسكويت المحضرم من نسب مختلفة من دقيق الصويا لخصائصه الفيزيائية والحسية والغذائية، أظهرت نتيجة التقييم الحسي (المظهر واللون والنكهة واللمس والمذاق والقبول العام) للبسكويت أن إضافة 20% من دقيق الصويا منزوع الدهن كان لها قبول عام وطعم وقوام ونكهة أعلى، القيمة الغذائية للبسكويت تم تحديدها من خلال تحليل الرطوبة (2.7%)،

البروتين (13.53%)، الدهون (17.75%)، الرماد (1.75%)، والطاقة الكلية (462.30) مع 20 % من دقيق الصويا منزوع الدهن (Aleem et al., 2012).

أهمية البحث: تأتي أهمية البحث بهدف تحسين محتوى البسكويت المصنع من دقيق القمح بإضافة مكملات من دقيق الصويا لرفع قيمته الغذائية، ومميزاته النوعية والحسية واستساغته من قبل المستهلك ، لاسيما أن الوعي الغذائي والصحي قد انعكس على نمط التغذية للكثير من الناس وبالتالي زيادة الطلب على مثل هذه المنتجات المدعمة بالبروتينات والفيتامينات والعناصر المعدنية، وخاصة المدعمة بمنتجات فول الصويا لما له من منافع كثيرة لمرضى السكري والسمنة وأمراض القلب وتصلب الشرايين ، كذلك الحاجة إلى تدعيم غذاء أصحاب الدخل المحدود الذين يعانون من نقص التغذية كونه منتج رخيص الثمن وعالي المحتوى الغذائي.

أهداف البحث:

- دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من دقيق الصويا في الخواص الكيميائية والفيزيائية والنوعية والحسية للبسكويت.

- تحديد أفضل النسب والإضافات لإعطاء أفضل المواصفات للبسكويت.

- تأثير إضافة دقيق الصويا على خواص البسكويت الحسية.

مكان إجراء البحث: تم إجراء هذا البحث في مخابر كلية الهندسة الزراعية/جامعة تشرين وفي مخابر مديرية التجارة الداخلية وحماية المستهلك في محافظة اللاذقية

مواد وطرائق البحث:

مواد البحث:

المواد اللازمة لتصنيع البسكويت: دقيق القمح الطري نسبة الاستخلاص 72% تم الحصول عليه من السوق المحلية ويوضح الجدول (1) أهم مواصفات الدقيق المستخدم- سكر مطحون بمطحنة كهربائية منزلية - زيوت نباتية مهدرجة- كلوريد الصوديوم - حليب بقري - مسحوق محسنات الخبز (بيكربونات الصوديوم مع بيروفوسفات الصوديوم أحادي الكالسيوم) - فانيليا تم الحصول عليها من السوق المحلية.

الجدول (1): يبين أهم مواصفات الدقيق المستخدم

الحد الأقصى 14.5%	الرطوبة
الحد الأدنى 10%	البروتين
الحد الأقصى 0.7-0.6%	الرماد
الحد الأدنى 300 ثانية	رقم السقوط
الحد الأقصى 24%	الغلوتين الرطب
64-62%	امتصاص الماء

ويوضح الجدول التالي التركيب الكيميائي كنسبة مئوية لدقيق الصويا المستخدم:

الجدول (2): التركيب الكيميائي لدقيق الصويا المستخدم

0.48±11.74	رطوبة %
0.32±20.11	دهن %
0.19±5.32	رماد %
0.86±46.91	بروتين %
0.12±0.67	حموضة (كحمض لاكتيك)
0.03±6.41	pH

طرائق البحث:

الجدول(3): يبين الخلطة المستخدمة بالغرام لكل 100 وحدة وزنية (قمح طري) لإعداد البسكويت وفقاً ل (Manly,200)

100		دقيق قمح	
1.5	ملح طعام	30	حليب
1	مسحوق خبيز	30	سكر مطحون
1	فانيليا	30	دهون نباتية مهدرجة

تحضير البسكويت:

تم إضافة السكر أولاً ثم الدهن حيث تخلط جيداً ثم يضاف الحليب مع مسحوق الخبيز ثم الدقيق وباقي المكونات وتعجن جيداً حتى تجانس المكونات وتطور الشبكة الجلوتينية وتترك لتستريح لمدة 45 د ثم تقشط العجينة وتنقل إلى صفيحة تلميع البسكويت المغلفة بورق الزبدة وتفرّد بسماكة 3.5 مم مع الرق على مراحل متتالية ومتناقصة في السماكة النهائية وتبلغ من 2-3 مم وتقطع باستخدام قاطع دائري وتخبز باستخدام فرن رقمي على درجة حرارة 210-215 لمدة 8-10 دقائق وبعد الخبز يتم التبريد البطيء وعند وصول درجة حرارة البسكويت إلى درجة حرارة الغرفة تعبأ في أكياس ويترك لحين التحليل أو الاستهلاك (Ajila et al.,2008)

وتمت عمليات الخلط للدقيق وفق النسب التالية مع تثبيت نسب باقي المكونات:

الجدول(4): خلطات الدقيق المستخدمة في تصنيع البسكويت

	T ₀ (شاهد)%	T ₁ %	T ₂ %	T ₃ %
دقيق قمح %	100	80	70	60
دقيق صويا %	-	20	30	40

الاختبارات الكيميائية:

الرطوبة: وذلك بالتجفيف بالفرن على حرارة 105 ± 2 °م حتى ثبات الوزن (AACCI 44-15A,2000)

الرماد: بالترديد على حرارة 600 °م لمدة 5-6 ساعات باستخدام المرمد (AACCI 08-01,2000)

الدهن: وفق طريقة سوكسيلت (AACCI No.30-10,2000)

الألياف: بالهضم بالحمض والقلوي وفق طريقة (AOAC,2005)

البروتين: وفق طريقة كلداهل (AACCI 46-15,2000)

الكربوهيدرات: باستخدام طريقة الفرق أي أن الكربوهيدرات % = 100 - البروتين % - الألياف % - الرماد % (ICC,2006)

الاختبارات الفيزيائية:

حساب قطر البسكويت: يتم قياس قطر البسكويت حسب طريقة الزبيدي (2009) وذلك بأخذ 6 أقراص متراسة الواحد بجانب الآخر وقياس قطرها مرتين بفارق 90 درجة وحساب المتوسط.

حساب سماكة البسكويت: يتم قياس السماكة حسب طريقة الزبيدي (2009) وذلك بوضع 6 أقراص من البسكويت فوق بعضها وتم قياس ارتفاعها وحساب متوسط ارتفاع القرص الواحد

حساب نسبة الانتشار: حسب طريقة الزبيدي (2009) وذلك بقسمة قطر البسكويت على سماكته

حساب معامل الانتشار: معامل الانتشار = (نسبة الانتشار للنموذج/نسبة الانتشار لنموذج الشاهد) × 100 (الزبيدي،2009)

الاختبارات الحسية: تم اجراء الاختبارات الحسية في جامعة تشرين/كلية الهندسة الزراعية/قسم علوم الأغذية، حيث تم تقييم نماذج

البسكويت المصنع حسيا من قبل عدة أشخاص طبقاً لاستمارة التقييم الحسي، حيث يتم تحديد مدى التقبل العام لدى المستهلك

شكل ورائحة وطعم ولون وقوام وهشاشة البسكويت بإجراء استبيان وفقاً لطريقة Nine – point Hedonic Scale المعتمدة على إعطاء أرقام من (1-9) حيث تتدرج من 9 = أعجبنى بشدة، إلى 1 = لم يعجبني أبداً (Ajila et al., 2008).
التحليل الإحصائي: تم إجراء الاختبارات بأخذ ثلاث مكررات وتحديد الانحراف المعياري، والتعبير عن النتائج على أساس المتوسط الحسابي \pm الانحراف المعياري ويتم التقييم الإحصائي للنتائج باستخدام برنامج حاسوب إحصائي (IBM, SPSS 19) عن طريق تحليل التباين ANOVA عند مستوى معنوية $P < 0.05$ وباستخدام اختبار Duncan لتحديد أماكن وجود الفروق المعنوية في نفس النوع للنسب المختلفة.

النتائج والمناقشة:

التركيب الكيميائي:

يلاحظ من الجدول (5) ازدياد نسب الرطوبة تدريجياً في جميع النسب المستخدمة مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى نسبة عند إضافة 40% من دقيق الصويا وبلغت 7.16% في حين كانت بمعاملة الشاهد 3.67% وفي المعاملتين T1, T2 (4.48 و 5.81) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات، يمكن أن تكون هذه الزيادة في الرطوبة ناتجة عن وجود الأحماض الأمينية القطبية والتأثير الإيجابي لزيادة مستويات البروتين على قدرة الاحتفاظ بالماء مع الأخذ بالاعتبار محتوى الرطوبة العالي المرتبط باستخدام دقيق فول الصويا على مستويات الإضافة المختلفة وهذا يتفق مع (Rababah et al., 2006) عند دراستهم لتأثير إضافة دقيق الحمص والفول وبروتين الصويا المعزول على الخصائص الكيميائية والفيزيائية للبسكويت. كما وجد (Aly et al., 2012) أن إضافة دقيق الصويا يزيد من امتصاص الماء ويقلل من درجة تلين العجين وذلك عند دراستهم لتأثير الاستبدال الجزئي لدقيق القمح بدقيق فول الصويا أو دقيق الحمص منزوع الدهن بنسب مختلفة على الخصائص الريولوجية والفيزيائية للعجين وخصائص جودة البسكويت. أما بالنسبة للرماد فكانت أعلى نسبة في المعاملة T3 وقد بلغت 1.8% وأقل نسبة كانت في معاملة الشاهد حيث بلغت 1.23% وفي المعاملتين T1, T2 (1.45, 1.67) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات ومعاملة الشاهد وهذا يتفق مع نتائج (Ayo et al., 2014) عند إضافة دقيق الصويا لتحضير البسكويت.

الجدول (5): التركيب الكيميائي للبسكويت المحضر باستخدام نسب مختلفة من دقيق الصويا مقارنة بعينة الشاهد

العينة	الشاهد	T1	T2	T3
الرطوبة	3.67±0.12 ^{a1}	4.48±0.03 ^{b1}	5.81±0.03 ^{c1}	7.16±0.02 ^{d1}
الرماد	1.23±0.02 ^{a2}	1.45±0.02 ^{b2}	1.67±0.04 ^{c2}	1.8±0.03 ^{d2}
الدهن	13.43±0.03 ^{a3}	15.35±0.061 ^{b3}	17.41±0.15 ^{c3}	19.62±0.27 ^{d3}
الألياف	0.98±0.1 ^{a4}	1.23±0.02 ^{b4}	1.64±0.1 ^{c4}	2±0.17 ^{d4}
البروتين	8.93±0.07 ^{a5}	12.5±0.04 ^{b5}	13.6±0.1 ^{c5}	14.5±0.26 ^{d5}
الكربوهيدرات	71.76±0.06 ^{a6}	65.14±0.36 ^{b6}	59.81±0.09 ^{c6}	54.69±0.53 ^{d6}

كل قيمة تمثل متوسط ثلاث مكررات \pm الانحراف المعياري (SD)، تشير الأحرف المختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي عند مستوى $(P < 0.05)$

كما يلاحظ من الجدول (5) ارتفاع محتوى الدهن في البسكويت المصنع من 13.43% لعينة الشاهد حتى 19.62% في المعاملة T3 التي تحوي 40% دقيق صويا وكانت النسب (15.35 و 17.42) % لكل من المعاملتين T1, T2 على التوالي حيث كانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات ومعاملة الشاهد، وهذا يتفق مع (Ayo et al., 2014) في دراسة استبدال دقيق القمح بدقيق الصويا المملح لإنتاج الخبز والبسكويت. يمكن تفسير الزيادة في محتوى الدهون بأن فول الصويا مصدر رئيسي للزيوت على مستوى العالم حيث يحتوي نسبة دهون أعلى من القمح، فقد ذكر (Reddy, 2004) أن دقيق فول الصويا احتوى على 20-

24% بينما احتوى دقيق القمح على 0.9-1.1 % ومعظمه دهون غير مشبعة، ويمكن تفسير هذه الزيادة أيضاً بزيادة نسبة دقيق الصويا في مزيج الدقيق. يحتوي زيت فول الصويا 61% من الدهون المتعددة غير المشبعة و24% من دهون أحادية غير مشبعة وهو يعادل إجمالي محتوى الدهون غير المشبعة للزيوت النباتية الأخرى 85%. تساعد الدهون المتعددة غير المشبعة، بما في ذلك الأحماض الدهنية الأساسية، اللينوليك واللينولينيك، التي لا يتم إنتاجها في الجسم، والتي تؤثر على امتصاص الجسم للعناصر الغذائية الحيوية وهي ضرورية لصحة الإنسان (Hegstad,2008). كما ارتفع محتوى الألياف من 0.98% إلى 2% مع زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا، وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات، وتم العثور على أعلى محتوى من الألياف في المعاملة T3 عند إضافة 40% دقيق صويا، وأدنى محتوى 0.98% في معاملة الشاهد وفي المعاملات T1, T2 كانت النسب 1.64% و 1.23% على التوالي. يمكن أن تكون الزيادة في محتوى الألياف نتيجة لزيادة دقيق الصويا في خلطات الدقيق المستخدم لتحضير البسكويت وهذا يتفق مع (Ndife et al.,2011) عند دراستهم لتقييم الجودة الغذائية والحسية للخبز الوظيفي المنتج من خليط القمح الكامل ودقيق فول الصويا. وفقا لدراسات موثقة، فمن المقبول الآن أن الألياف الغذائية تلعب دورا هاما في الوقاية من العديد من الأمراض مثل؛ أمراض القلب والأوعية الدموية، وداء الرتج، والإمساك، والقولون العصبي، والسرطان، والسكري (Slavin 2005; Elleuch et al. 2011). لذلك، قد يكون هذا البسكويت الغني بدقيق الصويا مفيداً في الوقاية من هذه الحالات. كما يلاحظ من الجدول (5) زيادة نسبة البروتين من 8.93% حتى 14.5% مع زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا، وكانت أعلى نسبة من البروتين في المعاملة T3 عند إضافة 40% دقيق صويا ، وأدنى نسبة 8.93% في معاملة الشاهد وفي المعاملات T1, T2 كانت النسب (12.5-13.6)% على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات وهذا يتفق مع (Rehana et al.,2017) عند دراستهم في مزج دقيق القمح وفول الصويا لتطوير البسكويت عالي البروتين وهذه الزيادة ناتجة عن زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا في المزيج حيث أن فول الصويا هو بقول عالي البروتين ومكمل ممتاز لليسين المحدد (Hegstaed,2008). كما يلاحظ انخفاض نسبة الكربوهيدرات مع زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا حيث كانت أعلى نسبة في معاملة الشاهد وبلغت 71.76% وأقل نسبة في المعاملة T3 عند إضافة 40% دقيق صويا وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات وهذا يتفق مع الدراسة التي أعدها (Ayo et al.,2014) عند إضافة دقيق الصويا المملح على إنتاج البسكويت. يمكن أن يكون الانخفاض في محتوى الكربوهيدرات بسبب انخفاض محتوى الكربوهيدرات في دقيق الصويا المضاف 20% (Gopalan et al. 1999).

الخواص الفيزيائية:

يلاحظ من الجدول (6) انخفاض في قطر البسكويت مع زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا حيث كان القطر في معاملة الشاهد 5.6 وانخفض إلى 6.3 في المعاملة T3 وكانت الفروقات معنوية بين معاملة الشاهد وبقية المعاملات في حين لم يظهر أي فرق معنوي بين المعاملتين T1 و T2 حيث كان القطر في كل منهما 6.4 وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Aleem & Genitha,2011) عند استخدام دقيق الصويا منزوع الدهن في صناعة البسكويت.

الجدول (6): الخواص الفيزيائية للبسكويت المحضر من مستويات مختلفة من دقيق الصويا

T3	T2	T1	الشاهد	القطر (سم)
6.3 ^{c1}	6.4 ^{b1}	6.4 ^{b1}	6.5 ^{a1}	

1.2 ^{d1}	1.1 ^{c1}	1.08 ^{b1}	1.05 ^{a1}	السماكة (سم)
5.25 ^{d1}	5.8 ^{c1}	5.9 ^{b1}	6.19 ^{a1}	نسبة الانتشار
83.3 ^{d1}	93.6 ^{c1}	95.3 ^{b1}	100 ^{a1}	معامل الانتشار

* كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات، تشير الاحرف المختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$)

كما ازدادت سماكة البسكويت من 1.05 في عينة الشاهد إلى 1.2 في المعاملة T3 وكانت في المعاملتين T1 و T2 (1.1-1.08) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Genitha, 2011) عند استخدام دقيق الصويا منزوع الدهن في صناعة البسكويت. انخفضت أيضا نسبة الانتشار مع زيادة نسبة إضافة دقيق الصويا إلى عينات البسكويت حيث كانت أعلى نسبة في عينة الشاهد وبلغت 6.19% وأقل نسبة انتشار في المعاملة T3 وبلغت 5.25% وكانت في المعاملتين T1 و T2 (5.9- 5.8) % على التوالي حيث ظهرت الفروقات معنوية بين جميع المعاملات.

تعزى معدلات الانتشار المنخفضة لخطات البسكويت بنسب مختلفة من دقيق الصويا إلى أن الدقيق المركب يشكل تنافس على المياه المتاحة المحدودة في عجينة البسكويت (Rababah et al., 2006) و (Hooda and Jood, 2005) ويحدث التقسيم السريع للمياه الحرة لهذه المواقع المحبة للماء أثناء خلط العجين مما يحد من انتشار البسكويت وتكوين الحبيبات أثناء الخبز. تتوافق هذه النتائج مع تلك التي وجدها (Aly et al., 2012) عند دراستهم لإضافة دقيق الحمص والصويا إلى البسكويت حيث انخفضت نسبة الانتشار تدريجياً مقارنة بعينة الشاهد.

التقييم الحسي:

يبين من الجدول (7) الذي يظهر الدرجات الحسية للبسكويت المدعم بدقيق الصويا بأن إضافة 30% دقيق صويا تعطي خواص حسية أفضل من باقي الإضافات ويتفوق على معاملة الشاهد أيضاً.

الجدول (7): تأثير إضافة دقيق الصويا إلى دقيق القمح في الصفات الحسية للبسكويت المصنع

T3	T2	T1	الشاهد	
8.2 ^{d1}	8.5 ^{c1}	8.3 ^{b1}	8.1 ^{a1}	الشكل
8.4 ^{d1}	8.8 ^{c1}	8.3 ^{b1}	8.2 ^{a1}	القوام
8 ^{d1}	8.9 ^{c1}	8.5 ^{a1}	8.5 ^{a1}	الطعم
7.8 ^{d1}	8.4 ^{b1}	8.4 ^{b1}	8.6 ^{a1}	الرائحة
8 ^{d1}	8.6 ^{c1}	8.3 ^{b1}	8.1 ^{a1}	اللون
7.7 ^{d1}	8.8 ^{c1}	8.3 ^{b1}	8.5 ^{a1}	التقبل العام
7.9 ^{d1}	8.8 ^{c1}	8.4 ^{a1}	8.4 ^{a1}	الإحساس بعد المضغ

* كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات، تشير الاحرف المختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$)

الطعم: هو العامل الأساسي الذي يحدد قبولية أي منتج والذي له تأثير كبير فيما يتعلق بنجاح المنتج حيث تم زيادة قليلة في درجة الطعم من 8.5 للشاهد إلى 8.9 عند إضافة 30% دقيق صويا وهذا يتعارض مع النتائج التي حصل عليها (Banureka and Mahendran, 2011) في دراستهم حول تدعيم البسكويت بدقيق الصويا حيث انخفضت درجة الطعم مع زيادة الإضافة من دقيق الصويا وعند إضافة 20% دقيق صويا حصل على نفس درجة الشاهد فيما انخفضت إلى 8 درجات عند إضافة 40% دقيق صويا.

اللون: تم الحصول على درجة لون عند إضافة 30% دقيق صويا حيث بلغت 8.6 في حين كانت بمعاملة الشاهد 8.1 وارتفعت عند إضافة 20% دقيق صويا إلى 8.3 وكانت أخفض درجة للون عند إضافة 40% دقيق صويا حيث بلغت 8 درجات بسبب

زيادة الاسمرار في اللون وهذا يتفق مع (Banureka and Mahendran, 2009). و يلاحظ ازدياد في درجة اللون مع زيادة نسبة الإضافة حتى 30% من دقيق الصويا ثم انخفضت عند إضافة 40% دقيق صويا وكانت أقل من عينة الشاهد وقد يكون التغير في اللون ناتج عن تفاعلات الكرملة حيث يكون بروتين دقيق الصويا قد تفاعل مع انخفاض السكر أثناء عملية الخبز وهذا يتفق مع (Dhingra and Jood, 2009) عند دراستهم التقييم الحسي والتغذوي لخبز القمح المضاف إليه دقيق فول الصويا والشعير.

القوام: يلعب القوام دورا مهما في القبول العام حيث ازدادت طراوة البسكويت مع زيادة الإضافة من دقيق الصويا وحصلت المعاملة t2 على أعلى درجة و بلغت 8.8 تليها المعاملة T1 حيث بلغت 8.3 و كانت في المعاملة T3 (8.4) حيث يلاحظ وجود فروقات معنوية بين جميع المعاملات وقد تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد بسبب ازدياد الطراوة الناتجة عن زيادة الرطوبة وهذا يتفق مع (Aleem and Hashim, 2012) حيث أشار على أفضل قوام للبسكويت عند إضافة 20% دقيق صويا منزوع الدهن. كما أن للقوام يرتبط بالمظهر الخارجي لسطح البسكويت مما يدل على نعومة أو خشونة السطح الخارجي حيث لاحظنا تحسن القوام بسبب تحسن مظهر السطح الخارجي مع زيادة نسب الاستبدال ولكن هذا تعارض مع النتائج التي حصل عليها (Rehana et al., 2017) عند دراستهم تصنيع بسكويت عالي المحتوى من البروتين حيث انخفضت درجة القوام مع زيادة نسب الاستبدال بدقيق الصويا.

الرائحة: يلاحظ من الجدول انخفاض قيم الرائحة مع الزيادة في نسب الإضافة من دقيق الصويا حيث كانت أفضل درجة في معاملة الشاهد ويلاحظ وجود فروق معنوية بين معاملة الشاهد وبقية المعاملات في حين لم يلاحظ أي فرق معنوي بين المعاملتين T1 و T2 حيث حصلت على نفس درجة الرائحة قد يكون الانخفاض في درجة القبول للرائحة ناتج عن رائحة المواد الزيتية المتطايرة الموجودة في فول الصويا وهذا يتفق مع (Aly et al., 2012).

القبول العام: يلاحظ من نتائج التقييم الحسي تفوق المعاملة T2 عند إضافة 30% دقيق صويا فقد حصلت على أعلى درجة للمستهلكين الذين قاموا بالتقييم الحسي تليها معاملة الشاهد حيث أن أغلب المستهلكين يفضلون درجة في الطراوة والقوام تختلف عن غيرهم مما يسبب اختلاف النتائج في المعاملات.

الاستنتاجات:

- ارتفعت نسبة كل من: (الرطوبة، الرماد، الدهن، البروتين، الألياف)، في البسكويت المصنع، بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الصويا، بينما انخفضت نسبة الكربوهيدرات.
- أما من ناحية الخواص الفيزيائية فقد انخفض القطر ومعدل الانتشار بزيادة إضافة دقيق الصويا في حين ازدادت سماكة البسكويت.
- تحسنت الصفات الحسية (المذاقية) للبسكويت، وكانت أفضل صفات عند نسبة 30% من دقيق الصويا، ما عدا الرائحة فقد تراجعت مع زيادة نسبة دقيق الصويا وكانت أفضل درجة للرائحة بعينة الشاهد.

التوصيات:

- يوصى بدراسة تأثير إضافة دقيق الصويا في تصنيع أنواع أخرى من المخبوزات.
- يوصى بدراسة تأثير إضافة دقيق بذور أخرى مثل الكينويا في تصنيع البسكويت.
- إضافة دقيق الصويا بنسبة 30% عند تصنيع البسكويت.

المراجع:

الزبيدي ، عباس حسن حسين (2009) الكتاب العملي في تصنيع الحبوب. الدار الجامعية للطباعة والنشر بغداد، جمهورية العراق 123. صفحة.

- AACC (2000) International Methods. AACC International Approved Methods of Analysis; 11th ed. USA: American Association of Cereal Chemists, International Press: International, St. Paul, Minnesota, 1200.
- Adlercreutz, H.; Mazur, W.; Bartels, P.; Elomaa, V.; Watanabe, S.; Wähälä, K.; Landström, M.; and Lundin, E. 2000. "Phytoestrogens and Prostate Disease". The Journal of Nutrition. American Society for Nutritional Sciences. 130 (3): 658S–659S.
- Ajila C.M., Leelavathi K., Prasada Rao U.J.S. (2008). Improvement of dietary fiber content and antioxidant properties in soft dough biscuits with the incorporation of mango peel powder. J. of Cereal Sci. (48) 319–326.
- Akubor, P., 2003. Functional properties and performance of cowpea/ plantain/ wheat flour blends in biscuits. Plant Food for Hum Nutr., 58: 1-8.
- Aleem Zaker MD, Genitha TR and Syed Imran Hashmi. Effects of Defatted Soy Flour Incorporation on Physical, Sensorial and Nutritional Properties of Biscuits. Food Process Technol 2012, 3:4 <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000149>.
- Aly. M. Saleh, Alaa El-Din. Salama, Salah. H. Bedeir and Essam. I. Abd-Elazim. Effect of Partial Substitution of Wheat Flour with Either Defatted Soybean or Chickpea Flours at Different Ratios on Rheological and Physical Properties of Dough, and Quality Characteristics of Biscuits. Journal of Applied Sciences Research, 8(12): 5806-5817, 2012.
- Augustina, R.; Lukito, W.; Firmansyah, A.; Suhardjo, H. N.; Murniati, D. and Bindels, J. (2007). The Effect of early nutritional supplementation with a mixture of probiotic, fiber and micronutrients in infants with acute diarrhea in Indonesia. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 16:35-42.
- Ayo, J. A., V. A. Ayo, C. Popoola, M. Omosebi, and L. Joseph. 2014. Production and evaluation of malted soybean-acha composite flour bread and biscuit. Afr. J. Food Sci. Technol. 5:21–28.
- Banureka and Mahendran, 2009, Formulation of wheat-soybean biscuits and their Quality characteristics, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna 12(2):62-66.
- Dhingra, S. and S. Jood, 2001. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. Food Chem., 77: 479-488.
- Jideani, V.A. 2011. Functional properties of soybean food ingredients in food systems. In Ng, T. B. (ed.) Soybean: Biochemistry, Chemistry and Physiology. United State of America: InTech.
- Manley, D. (2000). Technology of biscuits, crackers and cookies, Third edition, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, UK. 420.
- Ndife, J., L. O. Abdulraheem, and U. M. Zakari. 2011. Evaluation of the nutritional and sensory quality of functional breads produced from whole wheat and soy bean flour blends. Afr. J. Food Sci., 5:466–472.
- Rababah TM, Al-Mahasneh MA, Ereifej KI. Effect of chickpea, broad bean, or isolated soyprotein additions on the physicochemical and sensory properties of biscuits. Journal of Food Science. 71: S438-S442 (2006).
- Rahmati, N. and Tehrani, M. M. 2015. Replacement of egg in cake: Effect of soy milk on quality and sensory characteristics. Journal of Food Processing and Preservation 39: 574-582.
- Reddy, S. R. 2004. Pp. 143–513 Agronomy of field crops: soy-beans. Kalyani Publishers, Ludhiana, New Delhi, Noida.
- Rehana Salim, Fiza Nazir and Furheen Amin. Blending of wheat and soybean for development of high protein biscuits. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(6): 2241-2.
- Shurtleff, W. and Aoyagi, A. 2013. History of soymilk and other non-dairy milks (1226-2013): Including infant formulas, calf milk replacers, soy creamers, soy shakes, soy smoothies,

almond milk, coconut milk, peanut milk, rice milk, sesame milk, etc. United States of America: SoyInfo Center.

Slavin, J. L.. 2005. Dietary fiber and body weight. *Nutr.* 21:411–418.

Weibiao Zhou, N.; Hui, Y. H. (2014). *Bakery Products Science and Technology*. Wiley Blackwell Publishing, U K., 776.

Studying the effect of adding different proportions of soy flour to wheat flour on the properties in biscuits

Mokdad Masoud^{*1}, Ali Sultana¹ and Nadia Safwat¹

¹ Department of Food Science, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.



(*Corresponding author: Mokdad Masoud . mokdadmasoud@gmail.com , mobail:0936559749).

Received: 9/ 03/ 2024 Accepted: 1/ 09/ 2024

Abstract

This research studied the effect of adding different percentages of soy flour in biscuit mixtures. Adding different percentages of soy flour (20-30-40%) to wheat flour mixtures prepared for manufacturing biscuits in the studied proportions gave a noticeable increase in the following components: (moisture - ash - Fat - fiber - protein) by increasing the proportion of mixing with soy flour, while the proportion of carbohydrates decreased. The moisture percentage increased from 3.67% in the control sample to 7.16 when 40% soy flour was added, and the fat percentage also increased from 13.43% to 19.62%, while the carbohydrate percentage decreased from 71.76% in the control sample to 54.69% when 40% soy flour was added.

The sensory (taste) characteristics of the biscuits improved and were the best when 30% of soy flour was added, except for the smell, which decreased when the percentage of soy flour increased up to 40%. The best degree of smell was in the control sample, and the sensory characteristics decreased when 40% of soy flour was added, so it was less Acceptance degree. In terms of physical properties, the diameter decreased from 6.5 cm in the control sample to 6.3 cm when 40% soy flour was added, while the thickness increased from 1.05 cm in the control sample to 1.2 cm when 40% soy flour was added. The diffusion rate and diffusion rate decreased with increasing the addition of soy flour, as it was higher in the control treatment.

Keywords: wheat flour, soy flour, biscuits, spread rate.