

دراسة تأثير إضافة دقيق فول الصويا في تحسين الصفات الحسية للخبز العربي

منال الخليل (1)*

(1). كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية ، جامعة البعث، حمص، سورية.
 (*للمراسلة: م. منال الخليل، البريد الإلكتروني: manal.khalil1233@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2023/06/1 تاريخ القبول: 2023/08/2

الملخص:

يعتبر الخبز المصدر الرئيس للغذاء في كثير من دول العالم، ومع تزايد الطلب على تحسين نوعية الخبز العربي وتحسين صفاته الحسية، فقد نفذ هذا البحث في مخبر الخبز والمعجنات، كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية، جامعة البعث، حمص خلال شهر آذار عام 2022. تم استبدال دقيق القمح بدقيق فول الصويا بنسب 10%، 15% و 20%، بينت التحاليل الكيميائية ارتفاع نسبة البروتين عند إضافة دقيق فول الصويا وكانت أعلى نسبة عند إضافته بنسبة 20%، كما تبين ارتفاع نسبة كل من الدسم والرماد في العينات المضاف إليها دقيق فول الصويا ارتفاعاً معنوياً. كما أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في الصفات الريولوجية للعينات المضاف إليها دقيق فول الصويا، في حين تفوقت العينات المضاف إليها دقيق فول الصويا بالطعم والرائحة وانفصال الطبقات .

الكلمات المفتاحية: الخبز العربي، دقيق فول الصويا، دقيق القمح، الصفات الحسية.

المقدمة:

يعتبر الخبز مادة غذائية أساسية للإنسان لما يحتويه من مركبات أساسية تلعب دوراً هاماً في الامتصاص والاستقلاب مثل الكربوهيدرات، البروتينات، الدسم، الفيتامينات والعناصر المعدنية وغيرها من المركبات الهامة الأخرى التي يحتاجها الجسم (Yasinand Shalaby, 2013).

يعرف الخبز بأنه ناتج خلط دقيق القمح مع الماء والخميرة والملح لزمن مناسب وتركه للتخمير، ومن ثم شوائه للحصول على ما يعرف بالخبز (صطوف، 2011).

يعتبر القمح مصدراً للطاقة والعناصر الغذائية الأخرى مثل البروتين، إلا أن البروتين فيه منخفض النوعية وصعب الهضم وقليل المحتوى ببعض الأحماض الأمينية مثل اللايسينوالثريونين مقارنة بالحليب وفول الصويا والحمص والترمس (Dewettincketal, 2008).

نظراً لأن الخبز من أهم المنتجات التي يتناولها المستهلك فإن تدعيمه بمواد مرتفعة القيمة الغذائية (بروتين ، ألياف غذائية وغيرها) يجعل من هذا المنتج غذاء صحي مرتفع القيمة الغذائية، لذا تم الاتجاه نحو إدخال عدة إضافات أثناء تصنيع الخبز (Abd ElMotaleb, 2001).

أصدرت منظمة (Food and Drug Administration) FDA ترخيص باستخدام بطاقات توضيح بأن تناول بروتين الصويا يقلل الإصابة بأمراض القلب عند تناول 20 غ من الصويا يومياً، كما يؤدي إلى انخفاض نسبة الدهون المشبعة والكوليسترول، كما يحتوي على بعض الأنزيمات والبروتينات التي تساعد الأطفال على النمو وزيادة المناعة (Mohammed et al., 2012).

يعتبر فول الصويا مصدراً جيداً للبروتين والزيت، حيث يحتوي على ما يزيد على 35-50% بروتين، بالإضافة إلى 20-25% زيت (Greshop and Fahy, 2001). يمتاز فول الصويا من الناحية الغذائية بمحتوى الأحماض الأمينية المتوازنة نسبياً إذا ما قورنت بالمعدلات القياسية لمنظمة الصحة العالمية (WHO)، لذلك نجد أن إضافة دقيق فول الصويا إلى منتجات الحبوب يؤدي إلى إعادة توازن محتوى الأحماض الأمينية الأساسية وبالتالي رفع قيمتها الغذائية (Mashayekhet al, 2008).

تم التأكيد على أهمية دراسة الخصائص الريولوجية لمنتجات المخازن على مدار السنوات، وعندما يحدث تغير في الخصائص الريولوجية للعجين فإن جودة المنتج المصنعة منه تتغير (ktenioudakiet al, 2013)، مثلاً إضافة بروتين البقوليات مثل (فول الصويا، حمص، عدس وغيرها) لدقيق القمح تؤثر على الخصائص الريولوجية لعجائن دقيق القمح، وهذا التأثير يمكن قياسه باستخدام أجهزة تعتمد على المؤشرات الريولوجية للعجائن (Mohammedet al, 2012).

كما أن تدعيم منتجات المخازن بهذه الإضافات يساهم في رفع القيمة التغذوية لهذه المنتجات بالإضافة لتحسين الصفات الحسية لزيادة تقبل المنتج وأيضاً لإطالة فترة الحفظ لأطول وقت ممكن (Ziobroet al., 2013).

درس (عبد المولى وآخرون، 2012) تأثير إضافة كل من الصمغ العربي ودقيق الصويا بنسب مختلفة لدقيق أصناف القمح الليبي Bucs المستخدم في تصنيع بعض منتجات المخازن وتبين من خلال هذه الدراسة تحسن واضح في الصفات الريولوجية للدقيق وبالتالي تحسن في صفات المنتجات المصنعة منه.

أكد (Ammaret al, 2011) أهمية إضافة كل من مصل اللبن ودقيق فول الصويا في تحسين المواصفات الريولوجية للعجين المستخدم في تحضير العديد من منتجات المخازن، كما تبين من خلال هذه الدراسة دور هذه الإضافات في رفع القيمة التغذوية للمنتجات الخبزية المصنعة.

أثبت (Ndifemet al, 2011) أن إضافة دقيق فول الصويا إلى دقيق القمح المستخدم في تصنيع الخبز والكيك ساهم في تحسين جودة الخبز المنتج وصفاته الحسية.

درس (Victoria and Conwubali, 2009) إضافة دقيق فول الصويا بنسب 5% و 10% إلى دقيق القمح المستخدم في تصنيع الخبز والبسكويت، وتوصل إلى أهمية هذه الإضافات في تحسين الصفات الكيميائية والريولوجية للمنتجات المصنعة مقارنة بالعينات القياسية.

لذا هدف هذا البحث إلى:

1- تحسين بعض مواصفات الخبز العربي عن طريق إضافة نسب مختلفة من دقيق فول الصويا.

2- تحديد النسبة الأمثل للإضافة للحصول على أفضل المواصفات للخبز العربي.

مواد وطرائق البحث:

المواد المستخدمة:

1- دقيق فول الصويا تم الحصول عليه من السوق المحلية.

2- دقيق القمح نسبة استخراج 82% تم الحصول عليه من مطحنة الوليد.

3- خميرة طرية من معمل الخميرة بحمص تمت إضافتها بنسبة 2% من وزن الدقيق.

4- ملح كلوريد الصوديوم تمت إضافته بنسبة 1.3% من وزن الدقيق.

طرائق البحث: تم تحضير العجين وفق (Siddiget al, 2014) كما يلي:

أضيفت الخميرة إلى دقيق القمح، ومن ثم أضيف دقيق فول الصويا بالنسب المدروسة، وأضيف الملح على شكل محلول ملحي بنسبة 1.3%، ومن ثم أضيف الماء الدافئ إلى الخليط، استمر الخلط بين 10-15 دقيقة، واستمرت إضافة الماء تدريجياً لحين الحصول على قوام العجين المطلوب، ترك العجين للراحة والتخمير لمدة ثلاث ساعات، من ثم تم الخبز في الفرن الآلي (فرن خاص في حمص) عند درجة حرارة 500-550 ° م .

تم تصنيع أربع عينات من العجين حيث تم استبدال دقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق الصويا وفق التالي:

- 1- العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط).
- 2- العينة الثانية (90% دقيق قمح + 10% دقيق فول الصويا).
- 3- العينة الثالثة (85% دقيق قمح + 15% دقيق فول الصويا).
- 4- العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا).

التحاليل الكيميائية:

تم إجراء التحاليل الكيميائية في مخبر الخبز والمعجنات، كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية، جامعة البعث خلال شهر آذار عام 2022 حسب الطرق المعتمدة من الجمعية الأمريكية للمحللين الكيميائيين (AOAC, 2008).

قدر البروتين بطريقة AOAC -988.05، الدسم بطريقة AOAC -963.15، الرماد بطريقة AOAC -942.05، الألياف بطريقة AOAC -985.29، الكربوهيدرات بطريقة AOAC -10.29.

الخصائص الريولوجية للعجين:

تم تقدير بعض الخصائص الريولوجية وفق (AACC, 2002) مثل تقدير نسبة الامتصاص باستخدام الفارينوغراف (من شركة برايندر الألمانية وفق 54-21 AACC)، كما تم تقدير المطاطية والمرونة باستخدام الاكستنسوغراف (من شركة برايندر الألمانية وفق 54-10 AACC).

المواصفات النوعية والحسية للخبز:

تم تقدير الخصائص الحسية التي شملت كل من اللون، الطعم، الرائحة، انفصال الطبقات وفق (المواصفة القياسية السورية، رقم 3761 الإصدار الأول، 2014). من قبل مجموعة من المهندسين الغذائيين مؤلفة من عشرة مهندسين من قسم الهندسة الغذائية، كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية، جامعة البعث، حيث قدمت لهم العينات عشوائياً. وكان ذلك حسب درجة القبول (1-10)، حيث إن الرقم (1) يعني أقل درجة قبول، والرقم (10) يعني أعلى درجة قبول. وحسب المتوسط الحسابي للدرجات وسجلت النتائج في الجدول (3).

التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام Minitap 17 بواسطة تحليل التباين TWO WAY ANOVA عند قيمة $\alpha=0,05$

النتائج والمناقشة:

المؤشرات الكيميائية لعينات دقيق المستخدمة في الدراسة:

يبين الجدول (1) نتائج التحليل الكيميائي لدقيق القمح المدعم بنسب مختلفة من دقيق فول الصويا، يتضح من نتائج هذا الجدول أن تدعيم دقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق فول الصويا في أثناء تصنيع الخبز العربي أدى إلى ارتفاع نسبة البروتين من 12.2% في العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط) إلى 19.8% في العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا). كما

ارتفعت نسبة كل من الدسم والألياف ارتفاعاً معنوياً طفيفاً، بينما انخفضت نسبة الكربوهيدرات من 81.8% في العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط) إلى 72.58% في العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Varshaet *al*, 2008).

يبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين العينات على مستوى العمود الواحد بالنسبة لقيم البروتين والدسم والكربوهيدرات، بينما كانت الفروق أقل أهمية بالنسبة لقيم الرماد والألياف عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (1): المؤشرات الكيميائية لعينات الدقيق المستخدمة في الدراسة

كربوهيدرات %	ألياف %	رماد %	دسم %	بروتين %	
^c 81.8±1.3	^e 2.50±0.22	^{db} 1.20±0.02	^{ab} 1.50±0.42	^a 12.20±0.82	العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط).
^a 77.24±1.2	^d 2.90±0.16	^{dc} 1.56±0.06	^{db} 1.95±0.23	^d 16.4±0.46	العينة الثانية (90% دقيق قمح + 10% دقيق فول الصويا)
^d 74.9±1.6	^{ad} 3.09±0.12	^b 1.74±0.04	^{ac} 2.17±0.22	^b 18.1±0.84	العينة الثالثة (85% دقيق قمح + 15% دقيق فول الصويا)
^e 72.58±1.4	^{bd} 3.30±0.14	^{ca} 1.92±0.02	^d 2.40±0.12	^c 19.8±0.62	العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا)

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروق معنوية في العمود نفسه.

الخصائص الريولوجية لعينات الدقيق المستخدمة في الدراسة:

يبين الجدول (2) الخصائص الريولوجية لعينات الدقيق المستخدمة في الدراسة، يتضح من نتائج هذا الجدول زيادة نسبة الامتصاص لدقيق القمح عند إضافة دقيق فول الصويا حيث ازدادت من 67.12% في العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط) إلى 75% في العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا)، ومن هنا نجد أن نسبة الامتصاص تزداد بزيادة نسبة دقيق فول الصويا المضاف لدقيق القمح. كما نلاحظ زيادة كل من المطاطية والمرونة للعينات المضاف إليها دقيق فول الصويا (العينات الثانية والثالثة والرابعة) مقارنة بعينة الشاهد (العينة الأولى)، يرجع ذلك للخصائص الوظيفية الجيدة التي يتميز بها دقيق فول الصويا من حيث القدرة على الاحتفاظ بالماء وهذا ما أكدته (Sudhaet *al*, 2007).

يبين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين العينات على مستوى العمود الواحد بالنسبة لقيم الامتصاص والمطاطية والمرونة عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (2): الخصائص الريولوجية لعينات الدقيق المستخدمة في الدراسة

المرونة (B.U) عند 90 دقيقة	المطاطية (ملليمتر) عند 90 دقيقة	النسبة المئوية لامتصاص الدقيق للماء %	
^a 500±26.11	^e 130±8.3	^c 67.12±2.43	العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط)
^d 535±20.21	^c 135±6.2	^{ad} 66.5±4.0	العينة الثانية (90% دقيق قمح + 10% دقيق فول الصويا)
^{cd} 560±15.3	^d 145±10.1	^e 69±3.0	العينة الثالثة (85% دقيق قمح + 15% دقيق فول الصويا)
^{bc} 575±18.2	^a b155±8.4	^b 75±3.7	العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا)

B.U هي وحدة برابندر (Brabender Unit).

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروق معنوية في العمود نفسه.

التقييم الحسي والنوعي لعينات الخبز العربي المصنعة:

تم تقدير الخصائص الحسية من قبل مجموعة من المهندسين الغذائيين مؤلفة من عشرة مهندسين، وحسب المتوسط الحسابي للدرجات وسجلت النتائج في الجدول (3).

يبين الجدول (3) المتوسط الحسابي لدرجات التقييم الحسي والنوعي لعينات الخبز المصنعة حيث تظهر هذه النتائج تفوق عينات الخبز المضاف إليها دقيق فول الصويا من حيث الطعم، الرائحة وانفصال الطبقات، في حين كان اللون أفضل في العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط)، ومن هنا نستنتج أن إضافة دقيق فول الصويا في أثناء تصنيع الخبز العربي يحسن معظم الصفات الحسية للخبز الناتج وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Serremet *al*, 2011).

يبين التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين العينات على مستوى العمود الواحد بالنسبة للطعم والرائحة واللون وانفصال الطبقات عند قيمة $\alpha=0.05$.

الجدول (3): التقييم الحسي والنوعي لعينات الخبز العربي المصنعة

انفصال الطبقات	اللون	الرائحة	الطعم	العينة الأولى (عينة شاهد، دقيق قمح فقط).
^c 8.2±0.23	^b 7±0.2	^{ba} 8.5±0.22	^a 8.3±0.66	
^{ac} 8.5±0.12	^{ab} 6.6±0.4	^d 8.6±0.14	^c 8.5±0.36	العينة الثانية (90% دقيق قمح + 10% دقيق فول الصويا)
^{ba} 8.6±0.22	^c 6.3±0.88	^a 8.8±0.23	^b 8.8±0.42	العينة الثالثة (85% دقيق قمح + 15% دقيق فول الصويا)
^{da} 8.9±0.12	^{dc} 5.4±0.2	^c 9±0.14	^d 8.9±0.46	العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا)

يشير اختلاف الحروف الصغيرة على يسار الأرقام إلى وجود فروق معنوية في العمود نفسه.

الاستنتاجات:

مما سبق نستنتج مايلي:

- 1- أبتدع دقيق القمح بنسب مختلفة من دقيق فول الصويا في أثناء تصنيع الخبز العربي إلى ارتفاع نسبة البروتين بشكل ملحوظ. وبالتالي يمكن الاستفادة من ذلك بالنسبة للأفراد الذين يعانون من نقص البروتين في غذائهم بسبب الفقر أو غير ذلك.
- 2- انخفاض نسبة الكربوهيدرات في العينات المضاف إليها دقيق فول الصويا، وكانت أقل نسبة في العينة الرابعة (80% دقيق قمح + 20% دقيق فول الصويا).
- 3- ارتفاع نسبة الامتصاص بزيادة نسبة دقيق فول الصويا المضاف لدقيق القمح. كما ازدادت كل من المطاطية والمرونة للعينات المضاف إليها دقيق فول الصويا مقارنة بعينة الشاهد (العينة الأولى).
- 4- أدت إضافة دقيق فول الصويا في أثناء تصنيع الخبز العربي إلى تحسين معظم الصفات الحسية للخبز الناتج.

التوصيات:

- 1- متابعة الأبحاث باستخدام مضافات أخرى في أثناء تصنيع الخبز العربي.
- 2- استخدام دقيق فول الصويا في أثناء تصنيع المنتجات الأخرى مثل الكيك والبسكويت وغير ذلك.

المراجع:

المواصفة القياسية السورية للخبز، رقم 3761 الإصدار الأول (2014)، هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية، وزارة الصناعة.

صطوف، مصطفى (2011) تكنولوجيا الخبز والمعجنات، كلية الهندسة الكيميائية والبتروولية – منشورات جامعة البعث، سوريا.
عبد المولى، نصر والباح، عبد المنعم (2012) دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من الصمغ العربي ودقيق الصويا على الصفات الريولوجية لدقيق أصناف القمح الليبي Bucs، جامعة عمر المختار – كلية الزراعة، قسم علوم وتقنية الأغذية، ليبيا.

AACC (2002) American Association of Cereal Chemists, Published American Association of Cereal Chemists. INS St. Paul, Minnesota, U.S.A.

Abd ElMotaleb N. M. (2001) Studies on improving the nutritional value of some types of bread. Ph.D .Thesis, Fac.of Agric. Cairo University, Egypt.

Ammar, A. S., Salem, S. A., Badr, F. H., (2011) Rheological Properties of Wheat Flour Dough as Affected by Addition of Whey and Soybean Flour, Pakistan Journal of Nutrition, 10(4): 302-306 P.

AOAC (2008) Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. (16th) Arlington, Virginia, U.S.A.

Dewettinck, K.; F. Van Bockstaele; B. Ku hne; D. Van de Walle; D. Courtens; and X. Gellynck (2008) Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. J. Cereal Sci., 48: 243-257.

Greshop, C. M. and Fahy, G. C. (2001) Comparison of quality characteristics of soybean from Brazil, China and the United States. J. Agric. and Food Chem., 49:2669 -2673.

Ktenioudaki, A.; O'Shea, N. and Gallagher, E. (2013) Rheological properties of wheat dough supplemented with functional by-products of food processing: Brewer's spent grain and apple pomace. J. Food Engi. 116:362-368.

Mashayekh, M.; Mahmood, M. and Entezari, M. (2008) Effect of Fortification of defatted soy flour on sensory and rheological properties of wheat bread. International J. of Food Sci. and Tech., 43:1693-1698.

Mohammed, I.; Ahmed, A.R. and Senge, B. (2012) Dough rheology and bread quality of wheat-chickpea flour blends. Ind. Crops Prod. 36:196-202.

Ndifem, j.; L.O. Abdulraheem; and U.M. Zakari (2011) Evaluation of the nutritional and sensory quality of functional breads produced from whole wheat and soybean flour blends. African Journal of Food Science. 5(8): 466 – 472.

Serrem, C.; H. Kock; and J. Taylor (2011) Nutritional quality, sensory quality and consumer acceptability of sorghum and bread wheat biscuits fortified with defatted soy flour. Int.J.food Sci. Technol., 46: 74-83.

Sudha, M.; Vetrmani, R. and leelavathi, k. (2007) Influence of fiber from different cereals on rheological characteristics of wheat flour dough and biscuit quality. Food Chemistry, 100:1365-1370.

Siddig, M.; Nasir, M.; Ravi, R.; Buh, M.S.; Dolan, K.D. and Harte, J.B. (2014) Principles of breadmaking: functionality of raw materials and process steps. American Association of Cereal Chemists. 224 pages.

Varsha, R.; Raj, G. and khetarvaul, N. (2008) Sensory and nutritional evaluation of soy supplemented nutritious baked products. J. of dairying, Foods and Home Sciences, 27.384.

- Victoria, A.; and F. Conwubali (2009) Optimization of wheat, sprouted soy bean flour bread using response surface met hodoly. African Journal of Biotechnology. 8(22):6364 – 6373.
- Yasin, N.M.N. and Shalaby, S.M. (2013) Standardization of bread preparation from soy flour. Int. J. Sustain. Crop Prod., 2(6): 15-20.
- Ziobro, R.; Witczak, T.; Juszczak, L. and Korus, J. (2013) Supplementation of gluten-free bread with non-gluten proteins. Effect on dough rheological properties and bread characteristic. Food Hydrocoll. 23:213-220.

Studying the Effect of Adding Soybean Flour on Improving the Sensory Qualities of Arabic Bread

Manal ALkhalil^{(1)*}

(1). College of Chemical and Petroleum Engineering, ALBaath University , Homs, Syria.

(*Corresponding Author: ManalALkhalil, Email: manal.khalil1233@gmail.com)

Received:1/06/2023

Accepted:27/08/2023

Abstract:

Bread is considered the main source of food in many countries of the world, and with the increasing demand to improve the quality of Arabic bread and improve its sensory quality, This research was carried out in the Bread and Pastry Laboratory, Faculty of Chemical and Petroleum Engineering, Al-Baath University, Homs during March 2022. Flour was replaced wheat with soybean flour at rates of 10%, 15% and 20%. The Chemical analyses showed an increase in the percentage of protein when adding soybean flour, and it was the highest percentage when adding it by 20%. It also showed a significant improvement in the Rheological properties of the samples to which soybean flour was added, while the samples to which Soybean flour was added excelled in taste, smell, and layer separation

Key words:Arabic bread, Soybean flour, Wheat flour, Sensory quality.