The use of defat soybean flour in production of Iraqi dough bread

استخدام طحين فول الصويا منزوع الدهن في انتاج خبز التنور العراقي

م. شاكر محمود جواد
قسم علوم الحياة/ كلية التربية/ جامعة كربلاء

الخلاصـــــة //

درست امكانية انتاج خبز التنور العراقي من خليط من طحين فول الصويا وطحين الحنطة، واعتمدت النسب 25% و 50% و 75% من الطحين الاول الى الثاني، واعطيت الرموز A و B و C على التوالي كما اعطي الرمز R لطحين الصفر كنموذج مقارنة. قدرت نسب البروتين والرطوبة والرماد والكلوتين. استخدم جهاز الفارينوغراف (Farinograph) في تقدير نسبة امتصاصية الماء ووقت وصول ونضج العجين واستقراريته. اعتمدت طريقة الخبز العراقية باستخدام التنور وقيس كل من قطر وسمك ارغفة الخبز. ثم قيمت عناصر النوعية حسيا من قبل عشرة محكمين.

اظهرت النتائج ارتفاعاً في نسب البروتين والرماد وامتصاصية الماء ووقت الوصول وسمك ارغفة الخبز مع زيادة نسبة طحين الصويا. بينما انخفض القطر ونسبة الرطوبة والكلوتين ووقت نضج العجين واستقراريته مقارنة بمعاملة المقارنة. أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية $p<0.01$ في لون الطبقتين العليا والسفلى والرائحة والطعم والمضغ والشكل بين نموذج المقارنة R ونموذج المعاملة A. يمكن الاستنتاج انه بالامكان انتاج خبز التنور العراقي من 25% طحين فول الصويا الى طحين الحنطة بمواصفات نوعية مقبولة بدون استخدام مواد محسنة.

Abstract

The possibility of Iraqi dough bread production from a mixture of soybean and wheat flour was studied. The ratios of 25%, 50% and 75% of soybean flour were adopted, represented by A, B and C respectively in addition to the control treatment (i.e. 0%) represented by R. the percentages of protein, moisture, ash and gluten were determined. Farinograph apparatus was used in the determination of water absorption percent, arrival time, dough development time and stability. Iraqi dough bread method was applied and the diameter and thickness of the bread were measured. Quality elements were evaluated using panel test by ten referees.

Results appeared an increase in the protein and ash percentage, water absorption, arrival time and thickness of the bread as soybean flour per cent increased. On the other hand, the diameter, moisture per cent, gluten, dough development time and stability were decreased as compared with the control treatment. Statistical analysis revealed no significant effect at $p<0.01$ due to the treatments on the remaining characteristics (i.e. the color of the upper and the lower surfaces, odor, test, chewing, and the shape). It could be concluded that, it would be possible to produce Iraqi dough bread using 25% soybean flour with acceptable properties without using any enhancements.

المقدمـــــة //

فول الصويا من المحاصيل الزيتية المألوفة والمنتشرة في الغذاء الاسيوي، وقد وجدت تقبلا كبيرا في الغذاء الغربي بسبب فوائدها الغذائية التي اعلن عنها من قبل منظمة الغذاء والدواء (Food and Drug administration) عام 1999 ، ولعلاقتها بتقليل خطورة الاصابة بامراض القلب [1]. ويعتبر فول الصويا مصدر مهم للزيت (17-25%) والبروتين (35-45%) وفيتامين B1 و B6 وكميات قليلة الى حد ما من فيتامين C. وان نوعية بروتين فول الصويا تلتقي بدرجة كبيرة مع الاحتياجات الوظيفية للانسان (Human physiological needs)، فعجينة فول الصويا المتبقية بعد سحب الدهن تحتوي على حوالي 60% بروتين ذو قيمة حيوية جيدة لاحتوائه على الاحماض الامينية الاساسية وهي (Valine و Lysine و Luecine و Isoluecine و

Therionine و Tryptophan و Methionine و Phenylalenine) [2]، كما يحتوي فول الصويا على كمية من المعادن (5% تقريبا) مثل السلفات والفوسفات والكاربونات. اما الفيتامينات المتواجدة في فول الصويا فهي الذائبة في الدهون، والذائبة في الماء كالثيامين والرايبوفلافين والنياسين وحامض البانتوثنك وحامض الفوليك اضافة الى فيتامين C [3]. من الناحية الصحية فان تناول 17-25 غم من فول الصويا يوميا يؤدي الى تقليل نسبة الكولسترول في الدم [4]. ولما تقدم يخلط فول الصويا مع محاصيل الحبوب الاخرى لانتاج منتجات غذائية تنسجم مع قياسات منظمة الاغذية والزراعة الدولية FAO وتلاقي تقبلا من قبل المستهلكين [5،6].

بروتين الكلوبيولين Globuline هو البروتين الرئيسي في فول الصويا ويقسم الى صنفين هما الكلايسينين Glysinin والكونكلايسينين Conglysinin [7]. اما الكلوتين فهو البروتين الرئيسي في طحين الحنطة ويتكون من الكلوتنين Glutenin والكليادين Gliadin وعليه تعتمد صفة مطاطية العجين وقدرته على الاحتفاظ بغاز CO_2 المتكون بفعل نشاط الخميرة [8،9].

من التأثيرات السلبية للطحين صويا-حنطة هي ضعف الارتباط بين بروتيني الصويا والطحين وضعف الاحتفاظ بغاز CO_2 [10]. يحتوي بروتين فول الصويا على مجاميع مستقطبة محبة للماء على طول الآصرة الببتيدية وبذلك تزداد امتصاصية الماء عند اضافة طحين الصويا الى طحين الحنطة [3]. وزيادة الامتصاصية تعني زيادة كمية الماء المطلوبة لنضج العجين بفترة مزج اقل [11]. ان تقليل فترة نضج العجين تكون مفضلة لدى الخبازين في الدول النامية لاعتمادهم على طريقة العجن اليدوي، اضافة لذلك فان فترة تخمر عجين صويا-حنطة تكون اقل من فترة تخمر عجين الحنطة [12]. اما وقت الوصول فيزداد عند زيادة المحتوى البروتيني للطحين [13] بينما تنخفض استقرارية العجين عند ارتفاع نسبة البروتينات غير الكلوتينية التي ليس مصدرها الحنطة (Non wheat protein) بسبب تخفيف تركيز الكلوتين [6،14]. والامتصاصية (water absorption) هي كمية الماء بدرجة حرارة 30مْ اللازمة لاعطاء العجين قواما مقداره 500 وحدة برابندر (Brabender unit B.U) المقاسة بجهاز الفارينوغراف. وان الوقت اللازم لوصول مخطط الفارينوغراف الى 500 B.U. يسمى بوقت الوصول Arrival time، ثم ان استمرار العجين يساعد على انضاج العجين فتسمى الفترة من الوصول الى 500 B.U. الى قمة مخطط الفارينوغراف بوقت النضج Development time ، ومع استمرار العجن يبدأ منحنى او مخطط الفارينوغراف بالهبوط من القمة حتى يغادر خط 500 B.U. فتسمى هذه الفترة بالاستقراريةDough stability وهي الفترة الزمنية اللازمة لانحدار مخطط الفارينوغراف من القمة حتى مغادرته خط 500 B.U. [15]. تهدف هذه الدراسة للوصول الى نسبة من طحين فول الصويا الى طحين الحنطة لانتاج خبز التنور العراقي بمواصفات نوعية جيدة.

المواد وطرائق العمل

استخدم طحين حنطة تركي درجة صفر ماركة محمود (Mahmood) يمر جميعه من المنخل قياس 6XX (قطر فتحاته 220 مايكرون) واعطي رمز المعاملة R كنموذج مقارنة. واستخدم ملح الطعام النقي NaCl بنسبة 2% والخميرة الجافة ماركة يارا التركية (Yara) بنسبة 1% والماء حسب تقدير جهاز الفارينوغراف.

تحضير طحين فول الصويا:

استخدم فول الصويا منزوع الدهن، ارجنتيني بأسم (كسبة فول الصويا). تم طحنها بمطحنة مختبرية واخذ الطحين المار من المنخل قياس 6XX واعيد طحن المتبقي فوق المنخل ثم كررت العملية لحين الحصول على طحين فول صويا يمر جميعه من المنخل قياس 6XX واضيف الى الطحين R بنسب 25 و 50 و 75% واعطيت المعاملات الرموز A و B و C على التوالي.

قدرت نسب البروتين (N x 5.7 لطحين الحنطة و N x 6.25 لطحين الصويا) والرطوبة والرماد والكلوتين الرطب بطرق AACC 30-46 و 16-44 و 01-08 و 11-36 على التوالي ، قدرت امتصاصية الماء ووقت نضج العجين ووقت الوصول واستقرارية العجين بجهاز الفارينوغراف حسب طريقة AACC 21-54 [15].

تم خلط الطحين والخميرة والملح وتم العجن يدويا باضافة الماء بشكل تدريجي لحين اكتساب العجين درجة النضج (وهنا تجدر الاشارة الى ان عملية العجن كانت باقل جهد كلما اتجهنا من R الى C). خمرت العجينة بدرجة حرارة 30مْ ورطوبة نسبية 85% لمدة نصف ساعة. بعد التخمير قطعت العجينة الى قطع زنة 180 غم ثم تركت لمدة 10 دقائق بعدها تمت عملية الخبز بفرش القطع يدويا بطريقة التداول من يد الى اخرى (كما هو معروف بالطريقة العراقية وكانت العملية طبيعية في R و A وصعبة جدا في النموذج B و تكاد تكون مستحيلة في C) ثم وضعها على وسادة التخبيز وايداعها الى التنور الغازي المعمول به حاليا في اغلب المنازل لمدة خمسة دقائق تقريبا ثم اخرجت من التنور وتركت لتبرد بدرجة حرارة الغرفة لمدة نصف ساعة ثم قيس كل من قطر وسمك ارغفة الخبز بواسطة المايكروميتر (micrometer) باخذ اربع قراءات من اربع مناطق مختلفة على محيط رغيف الخبز ثم استخراج المعدل بالنسبة للقطر وثمان قراءات للسمك من مناطق مختلفة في رغيف الخبز ثم استخرج المعدل ايضا.

تم تقييم الخبز وفق الاستمارة التالية التي تضمنت بعض عناصر النوعية بحدود من 1-10 درجة، وتم التقييم من قبل 10 محكمين اختيروا عشوائياً.

أستمارة تقييم الخبز

أسم المقيم:
التاريخ:

ت	عناصر النوعية	حدود الدرجة	R	A	B	C
1	لون الطبقة العليا	10-1				
2	لون الطبقة السفلى	10-1				
3	الرائحة والطعم	10-1				
4	المضغ	10-1				
5	الشكل	10-1				

ملاحظة: يحصل النموذج على درجة كاملة (10) عند انطباق المواصفات ادناه عليه وتقل الدرجة بمقدار ابتعاده عنها:
لون الطبقة العليا: محمص بني فاتح متجانس خالي من التبقع.
لون الطبقة السفلى: حليبي فاتح متجانس خالي من التبقع.
الرائحة والطعم: نكهة الخبز الطبيعي خالي من الطعوم والروائح الغريبة.
الشكل: شكل الخبز القرصي خالي من الكتل والحافات العجينية.
استخدم التصميم تام العشوائية (C.R.D) وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D على مستوى احتمال 0.05 و 0.01 [16].

النتائج والمناقشة //

يتبين من الجدول (1) وجود فروق معنوية $p<0.05$ و $p<0.01$ في نسب البروتين والرماد والكلوتين وفروق معنوية $p<0.05$ في نسب الرطوبة بين طحين المقارنة R ونماذج طحين المعاملات A و B و C. فقد ارتفعت نسبة البروتين من 11.8% للمقارنة R الى 18.2 و 24 و 32.8% للمعاملات A و B و C على التوالي، وارتفعت نسبة الرماد من 0.7% في R الى 2.6 و 3.8 و 6% في A و B و C على التوالي. اما الرطوبة فقد انخفضت من 11.7% في R الى 10.5 و 10.6 و 10.2% في A و B و C على التوالي. كذلك الحال فقد انخفضت نسبة بروتين الكلوتين من 32.2% في R الى 24.0 و 13.6 و 5.8 في A و B و C على التوالي. ان سبب ارتفاع نسب البروتين والرماد في طحين المعاملات هو ارتفاع نسبتها في طحين الصويا فهذا يعني ارتفاع القيمة الغذائية والصحية لطحين المعاملات. فالقيمة الغذائية متأتية من احتواء بروتين الصويا على الاحماض الامينية الاساسية واحتواء الصويا ايضا على الفيتامينات والمعادن [2،3]. اما الناحية الصحية فتأتي من اهمية فول الصويا في تقليل خطورة الاصابة بامراض القلب [1] وتقليل نسبة الكولسترول في الدم [4].

جدول (1) بعض المواصفات الكيميائية لنماذج طحين المعاملات

المعاملة	البروتين	الرماد	الرطوبة	الكلوتين
R	11.8	0.7	11.7	32.2
A	18.2	2.6	10.5	24.0
B	24.0	3.8	10.6	13.6
C	32.8	6.0	10.2	5.8
p<0.05 L.S.D	0.9	1.0	0.8	0.5
P<0.01	1.5	1.8	غير معنوي	0.9

من جدول (2) يتضح وجود فروق معنوية $p<0.05$ في امتصاصية الماء ووقت الوصول وفروق معنوية $p<0.05$ و $p<0.01$ في وقت نضج واستقرارية العجين بين طحين المقارنة R ونماذج طحين المعاملات A و B و C، فقد حصل ارتفاع في امتصاصية الماء من 64% في R الى 73 و 65% في A و B ثم انخفاضها الى 58% في C. وان زيادة الامتصاصية تعني زيادة كمية الماء وبالتالي زيادة الانتاج [11]. ارتفع وقت الوصول من 2 دقيقة في R الى 6 دقيقة في A و 5 دقيقة في كل من B و C. انخفض وقت نضج العجين من 7 دقيقة في R الى 6.5 دقيقة في A و 5.5 و 5 دقيقة في كل من B و C على التوالي. كذلك انخفضت استقرارية العجين من 15 دقيقة في R الى 9 و 2 و 1.5 دقيقة في كل من A و B و C على التوالي. ان المجاميع المستقطبة المحبة للماء والموجودة على طول الاواصر الببتيدية لبروتين الصويا تزيد من امتصاصية الماء [3]. وبزيادة المحتوى البروتيني للطحين يزداد وقت الوصول [13] وتقل الاستقرارية [6 ، 14]. ان انخفاض وقت نضج العجين ينسجم مع ما ذكره [11] وهو في نفس الوقت يتناغم مع رغبات الخبازين الذين يستخدمون العجن اليدوي اذ يتم نضج العجين بجهد اقل [12].

جدول (2) قيم بعض مواصفات نماذج الطحين حسب قراءة جهاز الفارينوغراف

المعاملة	امتصاصية الماء (%)	وقت الوصول (دقيقة)	وقت نضج العجين (دقيقة)	الاستقرارية (دقيقة)
R	64	2	7	15
A	73	6	6.5	9
B	65	5	5.5	2
C	58	5	5	1.5
p<0.05 L.S.D P<0.01	7.6 غير معنوي	1.6 غير معنوي	1.6 2.8	2.5 4.3

اما الجدول (3) والشكل (1) فيتضح منهما وجود فروق معنوية $p<0.05$ و $p<0.01$ في سمك وقطر ارغفة الخبز بين نموذج المقارنة R ونماذج المعاملات A و B و C فقد حصلت زيادة في سمك ارغفة الخبز من 2 ملم في R الى 3 و4 و6 ملم في A و B و C على التوالي، وانخفاض قطر ارغفة الخبز من 28 سم في R الى 24 و 20 و 14 سم في كل من A و B و C على التوالي. ان بروتين الحنطة الرئيسي (الكلوتين) هو المسؤول عن مطاطية العجين واحتفاضه بالغاز [8 ، 9] بينما بروتين فول الصويا ليس له القدرة على الاحتفاظ بالغاز [7] ومن التأثيرات السلبية لطحين صويا-حنطة هو قلة الاتباط بين بروتين الصويا وبروتين الحنطة وضعف الاحتفاظ بغاز CO_2 المتكون بفعل الخميرة داخل العجينة [10] وعليه فان زيادة سمك ونقصان قطر ارغفة الخبز وبسبب ضعف الكلوتين يتبعه ضعف مطاطية العجين. وهذه من الاثار السلبية للخبز صويا-حنطة الا اننا نستطيع ان نقول ان مواصفات خبز المعاملة A كانت قريبة من مواصفات خبز المقارنة R، وهذا يتضح من نتائج التحليل الاحصائي لبيانات استمارات التحكيم كما في الجدول (4) الذي يبين عدم وجود فروق معنوية $p<0.01$ في لون الطبقة العليا ولون الطبقة السفلى والرائحة والطعم والمضغ والشكل بين خبز المقارنة R وخبز المعاملة A. وهذا يعني تقبل المحكمين للنموذج A وهو ينسجم مع ما اشار اليه كل من [5،6] في ان خلط فول الصويا مع محاصيل الحبوب الاخرى ممكن لانتاج منتجات غذائية تلاقي تقبلا من قبل المستهلكين. نفس الجدول يشير الى وجود فروق معنوية $p<0.01$ في لون الطبقة العليا والسفلى والرائحة والطعم والشكل وعدم وجود فروق معنوية $P<0.01$ في المضغ بين النموذج R والنموذج B. كذلك ظهرت فروق معنوية $P<0.01$ في لون الطبقة العليا والسفلى والرائحة والطعم والمضغ والشكل بين النموذج R والنموذج C الذي اظهر عدم تقبل المحكمين لكافة عناصر النوعية فيه. يشير الجدول (4) ايضا الى عدم وجود فروق معنوية $P<0.01$ في لون الطبقة العليا والسفلى والرائحة والطعم والمضغ بين النموذج A و النموذج B وبين النموذج B والنموذج C. وتوجد فروق معنوية $p<0.01$ في الشكل بين A و B، و A و C.

مما تقدم يمكننا الاستنتاج الى ان اضافة 25% من طحين الصويا الى طحين الحنطة اضهر صفات نوعية في خبز التنور العراقي بدون اضافة اي مواد محسنة.

جدول (3) بعض مواصفات أرغفة الخبز

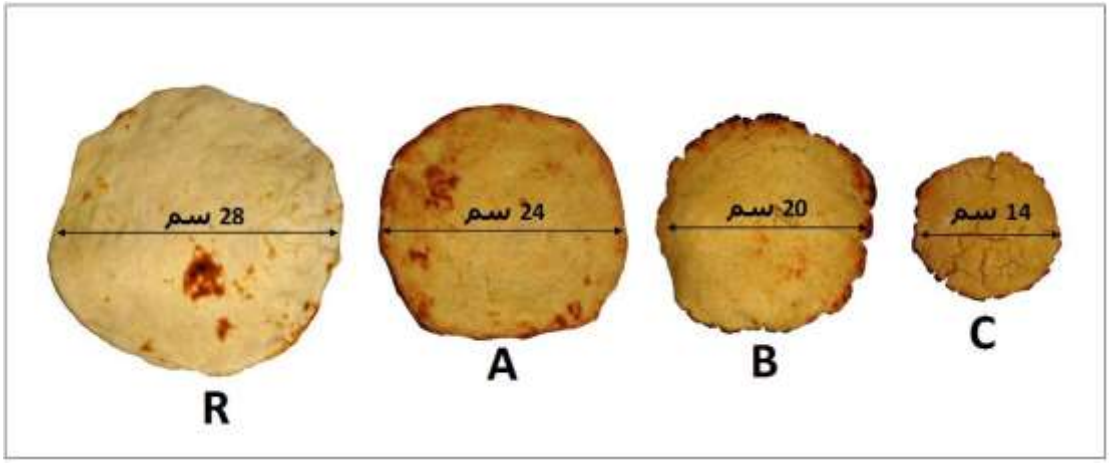
المعاملة	الكلوتين (%)	وزن العجينة (غم)	سمك رغيف الخبز (ملم)	قطر رغيف الخبز (سم)
R	32.2	180	2	28
A	24.0	180	3	24
B	13.6	180	4	20
C	5.8	180	6	14
p<0.05 L.S.D P<0.01	0.5 0.9	- -	0.9 1.6	6.2 10.2

جدول (4) متوسطات درجات التقييم ± الخطأ القياسي

عناصر النوعية	متوسط درجة التقييم				L.S.D
	R	A	B	C	
لون الطبقة العليا	A 0.42 ± 9.3	AB 0.48 ± 8.5	B 0.78 ± 6.3	BC 1.02 ± 4.9	2.75
لون الطبقة السفلى	A 0.33 ± 9.0	AB 0.57 ± 7.9	B 0.66 ± 6.2	BC 0.92 ± 4.5	2.52
الرائحة والطعم	A 0.27 ± 9.4	AB 0.60 ± 8.3	B 0.74 ± 6.1	BC 0.85 ± 4.4	2.50
المضغ	A 0.38 ± 8.9	A 0.55 ± 8.2	AB 0.79 ± 6.4	B 0.87 ± 5.5	2.68
الشكل	A 0.22 ± 9.5	A 0.52 ± 8.0	BC 0.91 ± 5.5	C 0.86 ± 4.9	2.17

الحروف الكبيرة المختلفة تعني وجود فروقات معنوية $p<0.01$

الحروف الكبيرة المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية $p<0.01$



شكل (1) اشكال واقطار ارغفة خبز المعاملات.

المصادر

1- Vittadini E, Vodovotz Y (2003) .Changes in the physicochemical properties of wheat and soy-containing breads during storage as studied by thermal analysis .Food science 68; 2022-2027.
2- Neilson A.L, Wei L.S, Steinberg M.P (1979) .Food from whole soybean in, world soybean research conference II; (Westview press).
3- Liu K (1997) .Chemistry and nutritional value of soybean components .In 'soybean, chemistry, technology and utilization' pp .36-95.
4- Anderson J.W, Johnstone B.M, Cook-Newell M.E (1995) .Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids .New England Journal of Medicine vol .333, pp .276-282.
5- Dhingra S, Jood S (2001) .Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour .Food Chem .77; 479-488.
6- Sharma S, Bajwa U, and Naji H (1999) .Rheological and backing properties of cowpea and wheat flour blends .Science Food and Agriculture 79; 657-662.
7- Hou D.H.J, Chang K.C (2004) .Structural characteristics of purified B-conglycinin from soybean stored under four conditions .Agrc .And Food Chem .52; 7931-7937.
8- Antes S, and Wiesser H (2001) .Effect of high and low molecular weight glutenin subunits on rheological dough properties and bread baking quality of wheat .Cereal Chem .78; 157-159.
9- Fisichella S, Alberghina G, Amato M.E, Lafinadra D, Manttarro D, Palermo A, Savarino A, and Scarata G (2003) .Purification of wheat flour high-Mrglutenin subunits by reactive red 120-Agarose and reactive yellow 86-Agarose resins .Cereal Science 38; 77-85.
10- Ryan, Homco-Ryan C.L, Jenson K.L, Prestat C, Brewer M.S (2002) .Lipid extraction process on texturized soy flour and wheat gluten protein-protein interactions in a dough matrix .Cereal Chem .79; 434-438.
11- Hoover W (1979) .Use of soy proteins in baked foods .American Oil Chemists' Society 56; 301-303.
12- Saxena D.C .and Rao P.H (2003) .Bakery products based on composite flour .In 'Baking Industry'; (www.technopreneur.net).

13- Zaidul I.M, Karim A.A, Manan D.M.A, Ariffin A, Norulaini N.N, and Mohd Omar A .K (2004) .A farinograph study on the viscoelastic properties of sagol wheat flour dough system .Science of Food and Agriculture 84; 616-622.
14- Othira J, Bhattacharjee M, and Wanjama L.K (2004) .Evaluation of dough properties of selected composite wheat flour .Cereal Research Communications 32; 533-540.
15- Approval methods of AACC .10th ed .Methods :46-30, 44-16, 08-01, 36-11, and farinograph method for flour 54-21.
16- نعيم ثاني المحمد وخاشع محمود والراوي ومؤيد احمد يونس ووليد خضير الماراني (1986). مباديء الاحصاء. مطبعة جامعة الموصل.