

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

## تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

منيرة عثمان الجبير<sup>1</sup>؛ نوره عبد الله الفارس<sup>1</sup> وإدريس شعبان أبوسلطان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> قسم التغذية وعلوم الأطعمة، جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن، الرياض، المملكة العربية السعودية

<sup>2</sup> قسم علوم الأغذية والتغذية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

**المخلص:** هدفت هذه الدراسة إلى تقييم جودة خصائص الخبز العربي وخبز القوالب عند إحلال 5 و 10 و 15% من مسحوق الأقط (الذي يتميز بارتفاع محتواه من عنصر الكالسيوم) محل الطحين. أدت نسب الإحلال المختلفة من مسحوق الأقط إلى انخفاض حجم رغيف القوالب وحجمه النوعي، وكانت بعض الصفات الحسية لهذا الرغيف عند نسبة إحلال 5% مماثلة للرغيف المصنع من دقيق القمح وحده، وإن كان أفضل نوعاً ما من حيث لون السطح وقوام اللبابة وتحبيها. أما نسب الإحلال 10 و 15% فقد أدت إلى تدهور الصفات الحسية لرغيف خبز القوالب مقارنة بالرغيف المصنع من دقيق القمح وحده.

كانت كل الصفات الحسية للخبز العربي المصنع بنسبة إحلال 5% من مسحوق الأقط أفضل من الصفات الحسية للرغيف المصنع من دقيق القمح وحده، أما الأرغفة المصنعة بنسب إحلال 10 و 15% فقد تدهورت صفاتها الحسية مقارنة برغيف الخبز المصنع من دقيق القمح وحده.

أدت إضافة مسحوق الأقط بنسب الإحلال المختلفة إلى تدهور معايير الفارينوجراف وانخفاض المطاطية وزيادة المرونة في معايير الاكستنسوجراف، وخفض الدرجة القصوى للزوجة في معايير الأميلوجراف. ازدادت درجة حرارة تهلم النشا في الخبز المصنع بنسب الإحلال 10 و 15% من مسحوق الأقط مقارنة بالعينة الضابطة. وبناءً على ذلك فإنه لا يوصى باستعمال الأقط في صناعة الخبز عند مستوى إحلال يتجاوز 5% في الدقيق.

### المقدمة

الحليب ومنتجاته من المصادر الرئيسية لعنصر الكالسيوم المعزز لقوة العظام ويعد الأقط، (ويسمى أيضاً البقل والمضير والعفيق والصريب والجميد) من منتجات الألبان المخمرة التي تستخدم في الأردن، وفلسطين، وسوريا، ومصر، وشمال المملكة العربية السعودية والجزء الغربي من العراق (Abu-Lehia, 1987) فهو جزء أساسي من مكونات وجبات البدو الغذائية (Sawaya et al., 1984)، ويتم إنتاجه من الحليب الفائض خلال موسم الربيع (El-Erian, 1979; Al-Mohizea et al., 1988). ويفضل إنتاجه من

حليب الماعز والأغنام ويمكن أن يصنع من حليب الإبل والبقر (Abu-Lehia, 1987; Al-Ruqaie and El-Nakhal, 1986). الأقط عبارة عن أقراص صغيرة مجففة من حليب الضأن أو الماعز، والطريقة التقليدية لصناعته تتم بتحويل الحليب إلى لبن رائب ومن ثم يتم خض اللبن في أوعية خاصة مصنوعة من جلد الماعز ليتم فرز اللبن عن الزبدة الموجودة في الحليب. يؤخذ بعد ذلك اللبن الناتج عن عملية الخض وبعد نزع الزبدة منه (يسمى مخيضاً أو شنيبة) يتم تسخينه على نار هادئة مع التحريك بشكل مستمر حتى يتم نضجه وتخره وفقده لأكبر كمية من الماء. يوضع اللبن المخثر بعد ذلك في قطعة من القماش الشاش ويعصر من جميع الجهات حتى يكتمل تبخر الماء المتبقي فيه بعد عملية الطبخ. ثم يشكل باليد إلى أقراص بيضاء صغيرة، ويضغط بالأصابع على قرص حتى ينطبع عليه شكل القرص ثم يجفف فوق بيوت الشعر (الخيام) لمدة أربعة أو ستة أيام ويصبح بعدها جاهزاً للأكل (Al-Mohizea et al., 1988; Basson, 1981).

هشاشة العظام هي مجرد ضعف في العظام نتيجة لعدم التوازن بين تكوين العظام ويؤدي ذلك إلى حدوث الكسور عند أدنى الصدمات. ووفقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية فإن 55% من الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن 50 عاماً في الولايات المتحدة يعانون من هشاشة العظام وتعتبر المرأة في سن ما بعد انقطاع الطمث أكثر عرضة للإصابة بالمرض نتيجة نقص هرمون الاستروجين (National Osteoporosis Foundation. America's Bone Health, 2002). وقد أشار (Ullom-Minnich, 1999) إلى أن من 30% إلى 40% من النساء في هذا العمر مصابات بهشاشة العظام وأن 60% منهن معرضات للإصابة بهشاشة العظام. وتعد نسبة النساء السعوديات المصابات بالمرض أعلى بالمقارنة مع النساء في الغرب (Sadat-Ali et al., 2004; El-Desouki, 2003; Sadat-Ali, 1996; El-Desouki, 1995). يصيب مرض هشاشة العظام حوالي 27% من الرجال، ويعاني 57.4% منهن من نقص الكثافة المعدنية العظمية (Sadat-Ali and Al Elq, 2006). وقد (Greer et al, 2008) أن 23% تقريباً من السعوديات اللاتي أعمارهن بين 50 و70 سنة مصابات بهشاشة العظام. ويعد نقص الكالسيوم المتناول في الغذاء أحد العوامل المسببة للإصابة بهشاشة العظام (Lehto-Axtelius, 2002, Heaney et al., 1999) واتضح من نتائج الدراسات انخفاض متوسط المتناول من الكالسيوم بين

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

الرجال والنساء في أفراد المجتمع السعودي لجميع الفئات العمرية (الجهني، 2004؛ التميمي، 2005؛ الحجى، 2005).

وللتغلب على النقص في المغذيات تتخذ استراتيجيات من أهمها تدعيم الأطعمة الأكثر تناولاً لجميع أفراد الأسرة بهذه المغذيات وتوصي المنظمات الدولية مثل منظمة Food and Agriculture Organization (1992) ومنظمة Organization and World Health Organization ومنظمة Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Life Sciences Institute (1997) بتطبيق برامج التدعيم لسهولتها وفعاليتها في العلاج والوقاية من النقص في المغذيات على المدى البعيد وبعد القمح ومنتجاته أحد الأغذية الرئيسية للمجتمع السعودي. ويؤدي إضافة اللبن للدقيق إلى تحسن حجم الرغيف وزيادة قوة العجين وإنتاج لبابه منتظمة الشكل، كما يحسن لون الرغيف بالإضافة إلى رفع قيمته الغذائية (مصطفى، 1982)، كما أدى إلى زيادة تحسن في الخواص الحسية (Kenny, et al , 2000) وأظهرت دراسة (Tulbek, 2002) للخبز المصنع بإضافة بروتينات اللبن أن زيادة نسبة البروتين في اللبن المضاف لدقيق الخبز أدت إلى تحسن في لون ودرجة تقبل وشكل الخبز وانخفاض في كمية الماء الممتص ( $P<0.01$ )، كما أدت إلى تحسن في الصفات النوعية والحسية للخبز عند إحلال 4 و 6 و 8% من الدقيق ببروتينات اللبن التي كان تركيز البروتين فيها 34% و 65% و 88%.

ونظراً لقلة إقبال الأطفال والشباب على تناول الأقط بالرغم من ارتفاع قيمته الغذائية إذ يعد مصدراً غنياً بالعناصر الغذائية خاصة البروتين عالي القيمة الحيوية والكالسيوم حيث قدر Sawaya et al. (1984) محتواه من البروتين 35.5 جم ومن الكالسيوم 982 ملجم وذلك في 100 جرام من الأقط الطازج، لذا كان الهدف من الدراسة الحالية معرفة تأثير إحلال مستويات مختلفة من مسحوق الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة خبز القوالب والخبز العربي ومدى تقبل المستهلك لها.

## المواد وطرق العمل

### المواد المستخدمة في تصنيع الخبز

استخدم دقيق القمح الصلب (نسبة استخلاص 70-75%) مدعم بالفيتامينات والحديد تم إنتاجه في شهر محرم عام 1430هـ بواسطة المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بالرياض، وخميرة فورية جافة معبئة تحت تفريغ (فرميان Farmipan، هولندا)، وسمن نباتي خالي من مواد الاستحلاب، يحتوي على زيت فول الصويا ويزور القطن (قودي Goody - الولايات المتحدة الأمريكية)، ومُحسن تجاري للخبز يحتوي إنزيم ألفا أميليز (Bakemat) لتصنيع الخبز.

#### الأقط

تم شراء الأقط (المصنع من حليب الماعز) من السوق المحلي (السعر : 30 ريال للكيلو). ثم تم تجفيفه وطحنه إلى جزيئات قريبة في الحجم من جزيئات الدقيق حيث تم إمرار ناتج طحن الأقط من منخل سعة 250 ميكرون وأضيف إلى الدقيق بنسب إحلال 5 و 10 و 15%.

#### التركيب الكيميائي لدقيق الأقط

تم تقدير التركيب الكيميائي حسب الطرق المعتمدة (A.O.A.C, 2002) وقدرت الرطوبة باستخدام طريقة (Oven method) رقم AOAC-935.29 واستخدم فرن كهربائي ماركة Binder Max Temp - 300°C مصنع في ألمانيا وقدر البروتين بطريقة الهضم وكلاهل (Catalyst AOAC-988.05 Kjeltec Analyzer (Foss Tecator) 2300 Kjeltec Analyzer (Foss Tecator) 2300 Kjeltec Analyzer (Foss Tecator) في السويد، ولتقدير الرماد تم استخدام طريقة (AOAC- 942.05 (Microwave Ashing)، وذلك بحرق الأقط في فرن الحريق CEM MAS-700 المصنع في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم تقدير الدهن بطريقة (Soxhlet extn) AOAC-963.15 بجهاز (Soxtec-2050 (Foss Tecator) ياباني الصنع، وتم حساب الكربوهيدرات بطريقة AOAC-986.25، وقدر الكالسيوم بجهاز الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectro.(AAS) ماركة Model-AAS-6650-Shimadzu بطريقة AOAC-991.25، واستخدم جهاز (EDT-pH meter) Electrometric/titrimetric method المصنع في اليابان، ولتقدير الحموضة حسب طريقة AOAC-984.24.

#### تقدير الخصائص الريولوجية لعجائن دقيق القمح والأقط

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

تمت دراسة المعايير الريولوجية لعجائن دقيق القمح وعجائن دقيق القمح المخلوط مع الأقط بنسبة إحلال 5 و 10 و 15% حسب الطرق المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب (AACC, 1983) باستخدام طريقة الفارينوجراف (AACC, 54-21) وطريقة الإكستنسوجراف (AACC, 54-10) والأميلوجراف (AACC, 22-10) حيث تم تقدير معايير الأميلوجراف باستخدام 40 جم من الدقيق على أساس 14% و 360 جم من الماء المقطر (أي تركيز 10%) وتم تحضير جميع المخاليط السابقة بنفس التركيز (10%) وجميع هذه الأجهزة من شركة برايندر الأمريكية (C.W. Brabender Instrument, In South Kecken, NJ, U.S.A.)

**طريقة إنتاج الخبز وتقويم جودته**

### **1- الخبز التوست الأفرنجي (خبز القوالب) Pan Bread:**

استعملت طريقة العجن المباشر (Straight dough) لإنتاج الخبز وفقاً للطريقة المعتمدة من الجمعية الأمريكية لكيميائي الحبوب (رقم 10-10) (AACC, 1983) مع بعض التعديل، حيث جهزت مكونات العجينة (جدول 1) على أساس وزن الدقيق 1000 جرام (على أساس 14% رطوبة) و 3% خميرة فورية و 3% سمن نباتي، 2% ملح طعام، و 5% سكر، و 0.02% محسن تجاري وكمية من الماء اعتمدت على درجة الامتصاص المثلى للدقيق من خلال جهاز الفارينوجراف، ثم خلطت جميع هذه المكونات بعد ذلك دفعة واحدة في عجان شركة تايرون التايوانية (Tyrone – Tiwan) إلى زمن العجن تبعاً لمنحنى الفارينوجرام للحصول على العجينة المثالية، ثم نقلت العجينة بعد تكويرها ووضعها في وعاء التخمر إلى خزانة التخمر لإجراء عملية التخمر الأولى للعجينة لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة 32°م ورطوبة 85%، وبعد 30 دقيقة أجريت عملية تفريغ العجينة من الغازات، ثم قسمت العجينة إلى ثلاث قطع وزن كل منها 550 جم، وتم تكوير كل منها ووضعها في قالب التخمر وإعادتها إلى خزانة التخمر مرة ثانية لمدة 20 دقيقة، ثم تم إفراغ العجينة من الغازات وإمرارها في جهاز تشكيل كهربائي لتشكيلها إلى شكل الرغيف، ثم وضعت في قوالب أبعادها (22×6×7سم) وأعيدت مرة أخرى إلى خزانة التخمر لإجراء تخمير نهائي لمدة 30 دقيقة وبعد انتهاء فترة التخمر وضعت القوالب في فرن خبز كهربائي دوار (شركة ناشونال الأمريكية National Co.) لمدة 20 دقيقة عند درجة حرارة 225°م. ثم تم تبريد الأرغفة لمدة 30 دقيقة بعد انتهاء عملية الخبز، ثم قيست أحجام الأرغفة بمقياس حجم الرغيف الذي يعتمد على إحلال بذور اللفت. تم تقويم صفات رغيف الخبز في

منيرة عثمان الجبير؛ نوره عبد الله الفارس وإدريس شعبان أبوسلطان

اليوم التالي من الخبز وشملت الصفات المظهر الخارجي (درجة تجانس الرغيف Symmetry)، ودرجة تشقق قشرته على السطح والجوانب Break and Shred ولون قشرة الرغيف Crust color وقوام وتحبب Grain and Texture وكان ذلك حسب درجة القبول باستخدام هيدونيك Headonic Scale من (1-9) حيث أن رقم (1) يعني أقل درجة قبول ورقم (9) يعني أعلى درجة قبول (Meilgarred , et al , 1991)، وكان فريق التحكيم مكوناً من 33 طالبة غير مدربة من طالبات قسم التغذية وعلوم الأطعمة بكلية الاقتصاد المنزلي - جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن بالرياض ولقد قدمت لهن العينات عشوائياً.

جدول (1) المكونات الداخلة في صناعة خبز القوالب (Pan Bread)

الوزن (جم)			Control العينة الضابطة	٪ على أساس وزن الدقيق	المكونات
٪15	٪10	٪5			
850	900	950	1000	100	دقيق
150	100	50	--	--	أقط
600	610	620	630	63-60	ماء**
30	30	30	30	3	خميرة
50	50	50	50	5	سكر
20	20	20	20	2	ملح
30	30	30	30	3	سمن نباتي
0.2	0.2	0.2	0.2	0.02	مُحسن

\*\* اعتمدت كميته على درجة الامتصاص المثلى للدقيق من خلال جهاز الفارينوجراف.

## 2- الخبز العربي Pita Bread

استخدمت طريقة (Mousa & Al-Mohizea, 1987) في صناعة الخبز العربي حيث جهزت مكونات العجينة (جدول 2) على أساس وزن الدقيق 1000 جم (على أساس 14٪) و 3٪ خميرة فورية، 5٪ سكر، 1٪ ملح، ومحسن تجاري 0.02٪، وكمية من الماء اعتمدت على درجة الامتصاص المثلى للدقيق من خلال جهاز الفارينوجراف، ثم خلطت جميع هذه المكونات بعد ذلك دفعة واحدة في عجان شركة تايرون التايوانية (Tyrone - Taiwan) إلى زمن العجن تبعاً لمنحنى الفارينوجرام للحصول على العجينة المثالية، ثم نقلت العجينة بعد تكويرها ووضعها في وعاء التخمر إلى خزانة التخمر لمدة 30 دقيقة عند درجة حرارة 32°م ورطوبة 85٪، وبعد 30 دقيقة أجريت

## تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

عملية تفريغ العجينة من الغازات، ثم قسمت إلى قطع وزن كل منها ( 150 جم) وتم تكويرها بواسطة اليد ووضعت في قوالب التخخير، ثم أعيدت إلى خزانة التخخير مرة أخرى لمدة ( 20 دقيقة)، ثم تم إفراغ العجينة من الغازات، ثم تم تشكيلها إلى شكل الرغيف المفرد بواسطة النشابة (أسطوانة خشبية) بقطر 2سم وسمك 6ملم وتركت للتخخير النهائي (45 دقيقة) في مكان دافئ وذلك قبل خبزها في فرن خاص عند درجة حرارة 350°م لمدة 2 دقيقة، ثم تركت لتبرد على شبك معدني لمدة 30 دقيقة قبل تقديمها للتحكيم (التقييم الحسي). تم تقويم صفات رغيف الخبز وكان ذلك حسب درجة القبول باستخدام هيدونيك (Meilgarred, et al., 1991) Headonic Scale والتي شملت المظهر الخارجي (لون سطح الرغيف، الشكل ودرجة التماسق، درجة التشقق والتكسر) والمظهر الداخلي (لون اللبابة، ملمس وقوام اللب، الرائحة والطعم، مدى تماثل الطبقة العلوية مع الطبقة السفلية، التقييم العام بصفة عامة للمظهر الداخلي)، مع التعديل في الدرجات حيث كانت درجة القبول ( 1-5) حيث أن رقم (1) يعني أقل درجة قبول، ورقم ( 5) يعني أعلى درجة قبول، وكان فريق التحكيم مكوناً من 30 طالبة من طالبات قسم التغذية وعلوم الأطعمة بكلية الاقتصاد المنزلي بجامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن بالرياض ولقد قدمت لهن العينات عشوائياً.

### جدول (2) المكونات الداخلة في صناعة الخبز العربي المفرد (Pita Bread)

الوزن (جم)				العينة الضابطة (دقيق القمح)	٪ على أساس وزن الدقيق	المكونات
15%	10%	5%	1000			
850	900	950	1000	100	دقيق	
150	100	50	--	--	أقط	
600	610	620	630	63-60	ماء**	
30	30	30	30	3	خميرة	
50	50	50	50	5	سكر	
10	10	10	10	1	ملح	
0.2	0.2	0.2	0.2	0.02	مُحسن	

\*\* اعتمدت كميته على درجة الامتصاص المثلى للدقيق من خلال جهاز الفارينوجراف.

## التحليل الإحصائي

منيرة عثمان الجبير؛ نوره عبد الله الفارس وإدريس شعبان أبوسلطان

تم إجراء التحليل الإحصائي للنتائج المتحصل عليها بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري باستخدام برنامج ساس (SAS, 1990)، وحلت البيانات بطريقة تحليل التباين، واستعمل اختبار دنكن لمعرفة الفروق المعنوية بين المتوسطات.

## النتائج والمناقشة

### التركيب الكيميائي للأقط

تم تقدير محتوى الأقط من العناصر الغذائية، ويوضح جدول (3) التركيب الكيميائي للأقط، حيث كانت نتائج التحليل مقارنة مع ما سجله (Sawaya et al., 1984) في كل من البروتين والدهن والألياف والرماد حيث كانت 3.9 و 35.5 و 15.3 و 0.5 و 7.9٪ على التوالي. بينما كانت نسبة الكالسيوم في البحث الحالي أعلى بقليل مما سجل في دراسة (Sawaya et al., 1984). وكانت نسبة الحموضة 2.62 على هيئة حمض لاكتيك ولم تختلف رقم pH عن الذي قدره (Schultz and Chandler, 1921) في اللبن المصنع من حليب الماعز حيث كان يتراوح بين 3.7 و 4.4 وكان في هذه الدراسة 4.4.

جدول (3) التركيب الكيميائي للأقط \*

بروتين	دهن	كربوهيدرات	الرطوبة	الرماد	كالسيوم
34,95	16,10	35,54	7.51	5.90	1115,1

• متوسط ثلاث مكررات

### الخصائص الريولوجية

#### 1- معايير الفارينوجراف

تمت دراسة المعايير الريولوجية لعجائن دقيق القمح ودقيق القمح المخلوط مع الأقط بنسب إحلال 5 و 10 و 15٪، ويوضح جدول (4) معايير الفارينوجراف لهذه العجائن، حيث كان معدل امتصاص العينة الضابطة للماء (دقيق القمح) أعلى من معدل امتصاص عجائن دقيق القمح المخلوط بنسب إحلال 5، 10، 15٪ وهو أمر متوقع لانخفاض نسبة الطحين نتيجة الإحلال وأيضا



تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

إلى طبيعة مكونات الأقط. ذكر (Dalglish 1990) أن تسخين اللبن لدرجات حرارة عالية يؤدي إلى دنتره كاملة لبروتينات الشرش قد تؤدي إلى انخفاض معدل امتصاص الماء. أظهرت النتائج انخفاض زمن العجن لعجائن دقيق القمح المخلوط بنسب الإحلال 5، 10، 15% مقارنة بالعينة الضابطة وبدل زمن العجن على جودة البروتين، إذ يتميز الدقيق القوي بزمن عجن طويل (المانع والعمرى، 1999) وازداد هذا الانخفاض بزيادة نسب الإحلال، كما أظهرت النتائج انخفاض زمن ثبات عجائن دقيق القمح المخلوط بنسب الإحلال 5، 10، 15% مقارنة بالعينة الضابطة (دقيق القمح) كما كان هناك انخفاض في معامل تحمل العجن الميكانيكي (الفرق بين قمة المنحنى عند أقصى قوام وقمة المنحنى بعد خمس دقائق من الوصول لأقصى قوام) لعجائن دقيق القمح المخلوط بنسب الإحلال السابقة والعينة الضابطة، وقد ذكر المانع والعمرى (1999) أن الأصناف المنخفضة الجلوتين تُبدي زيادة في معامل التحمل للعجن الميكانيكي وقصراً في زمن العجن، في حين تبدي الأصناف عالية الجلوتين نقصاً في معامل تحمل العجن الميكانيكي وطولاً في زمن العجن وزمن الثبات، ويبدو أن إحلال الأقط بالنسب السابقة أدى إلى إضعاف بروتين القمح مما أدى إلى انخفاض معايير الفارينوجراف، كما أنه من المحتمل أنه أدى إلى إضعاف نشاط الخميرة بسبب الحموضة.

جدول (4) معايير الفارينوجراف\* لعجائن دقيق القمح ودقيق القمح المخلوط مع الأقط بنسب إحلال مختلفة.

العينة	الدقيق للماء نسبة امتصاص ** (%)	زمن الوصول (دقيقة)	زمن العجن (دقيقة)	زمن ثبات العجينة (دقيقة)	زمن الرجيل (دقيقة)	معامل تحمل العجن الميكانيكي (وحدة برابندر)
العينة الضابطة (دقيق)	63	1,5	13	18,5	20	25
95% دقيق + 5% أقط	62	1,5	10	15	16,5	40
90% دقيق + 10% أقط	61	1,5	9	17	18,5	30
85% دقيق + 15% أقط	60	2	8,5	17,5	19,5	30

\* تم تحديد التكرار التجريبي لمعايير الفارينوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5%، وذلك باستعمال دقيق العينة الضابطة.  
\*\* نسبة امتصاص الدقيق للماء محسوبة على أساس 14% رطوبة.

## 2- معايير الاكستنسوجراف

يوضح جدول (5) معايير الاكستنسوجراف لعجائن دقيق القمح وعجائن دقيق القمح المخلوط بنسب إحلال 5 و 10 و 15% من الأقط. إذ أدت هذه النسب إلى زيادة كل من المرونة (المقاومة للشد أو القوة اللازمة لشد العجينة إلى أن تتمزق) والمقاومة النسبية للشد والرقم النسبي (حاصل قسمة المقاومة النسبية للشد على درجة الانسياب "المطاطية") وانخفاض درجة الانسيابية "المطاطية" مقارنة بالعينة الضابطة المحتوية على دقيق القمح وحده. قد يكون سبب زيادة المرونة وانخفاض المطاطية مع كل نسب الإحلال راجعاً جزئياً إلى دنتره بروتينات اللبن أثناء التسخين، وقد ذكر Dalglish (1990) أن عملية تسخين اللبن لدرجات حرارة عالية (وهي اللازمة لعمل الأقط) تؤدي إلى دنتره كاملة لبروتينات الشرش مما يؤدي إلى ظهور مجموعة السلفاهيدريل (-SH) والتي تتفاعل بدورها مع مجموعة (SH) في الجزيء المجاور مكونة رابطة كبريتية (S-S). ومن المعروف أن جلوتين القمح يتكون أساساً من الجلوتينين Glutrnin والجليادين وترجع صفة المرونة إليهما. فكل منهما عبارة عن بروتين يتكون من سلاسل من الأحماض الأمينية مرتبطة مع بعضها بروابط بيبتيدية، وتوجد الروابط في صورة مستقيمة وأحياناً في شكل حلزوني، وفي الحمض الأميني سستين (System) توجد روابط ثنائية الكبريت (S-S) في حالة الجليادين تكون هذه الروابط داخل الجزيء أو داخل الحلزون، أما في حالة الجلوتينين فإنها توجد داخل وخارج الحلزون.

ذكر Kenny (2001) أن إضافة 4% من كازينات الكالسيوم إلى العجين يؤدي إلى تأثير مماثل لحمض الأسكوربيك. كما ذكر المانع (1420هـ) بأن مفعول محسنات الأكسدة والاختزال (حمض الأسكوربيك - أزودي كربون أميد - ل - سستين - برومات البوتاسيوم "أوقف استخدامها") هو أكسدة مجموعات الثيول (-SH) Cysteine Sulphydryl في جلوتين القمح، ونتيجة لذلك تصبح هذه المجموعة غير متيسرة في التفاعلات التبادلية مع روابط الكبريت الثنائية (S-S) (تفاعل يؤدي إلى توترات في العجينة) مما يؤدي إلى تقوية العجينة أي تقليل تمددها.

ومن النتائج المتحصل عليها في جدول (5) وهي زيادة قوة العجينة (المرونة) وانخفاض المطاطية (الانسيابية أو تمدد العجينة) مع كل نسب الإحلال (5، 10، 15%)، يبدو أن الأقط المصنع من لبن الماعز ينهج سلوك مماثل للمواد المؤكسدة السابق ذكرها مما أدى جزئياً إلى زيادة المرونة وانخفاض المطاطية.

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

جدول (5) معايير الاكستنسوجرام لعجائن دقيق القمح وعجائن مخلوط دقيق القمح مع نسب الإحلال المختلفة من الأقط (عند 45 دقيقة)

العجائن	العينة الضابطة (دقيق القمح)	95% دقيق القمح + 5% أقط	90% دقيق القمح + 10% أقط	85% دقيق القمح + 15% أقط
درجة الانسياب (ملم) (المطاطية)	1.00±134.00 <sup>a</sup> *	5.13±123.67 <sup>b</sup>	5.50±105.67 <sup>c</sup>	4.61±95.33 <sup>d</sup>
درجة الانسياب عند أقصى مقاومة للشد (ملم)	8.65±100.00 <sup>a</sup>	0.00±90.00 <sup>b</sup>	2.88±71.67 <sup>c</sup>	2.88±56.67 <sup>d</sup>
أقصى مقاومة للشد (المرونة) وحدة برايندر B.U	26.45±950.00 <sup>a</sup>	36.05±970.00 <sup>a</sup>	1000.00<	1000.00<
المقاومة النسبية للشد وحدة برايندر B.U	83.86±783.33 <sup>a</sup>	43.58±810.00 <sup>a</sup>	1000.00<	1000.00<
الرقم النسبي <sup>***</sup>	0.63±5.84 <sup>a</sup>	0.15±6.54 <sup>a</sup>	--	--

\* المتوسط ± الانحراف المعياري لثلاث مكررات، المتوسطات ذات الأحرف الإنجليزية المتشابهة في الصف الواحد غير مختلفة معنوياً (P≤0.05).

\*\* المقاومة النسبية للشد على بعد 5 سم من بداية الاكستنسوجرام (المنحنى).

\*\*\* الرقم النسبي (المعامل النسبي) هو حاصل قسمة المقاومة النسبية للشد ودرجة الانسيابية المقاومة النسبية للشد

### 3- معايير الأميلوجراف

يوضح جدول (6) أهم معايير الجودة التي تم الحصول عليها حيث أثرت نسب إحلال مسحوق الأقط (5، 10، 15%) تأثيراً كبيراً على الدرجة القصوى للزوجة حيث أدت هذه النسب إلى خفض الدرجة القصوى للزوجة للعجينة مقارنة بالعينة الضابطة (دقيق القمح)، كما أدى ذلك إلى انخفاض في درجة حرارة اللزوجة القصوى مقارنة بالعينة الضابطة (دقيق القمح)، كما أدت هذه المعاملة إلى تأخير درجة حرارة تهلم النشا أي كانت درجة حرارة التهلم أعلى من درجة حرارة التهلم في العينة الضابطة عند نسب الإحلال (10، 15%)، أما عند نسبة الإحلال (5%) فكانت درجة حرارة تهلم النشا مماثلة لدرجة حرارة العينة الضابطة.

جدول (6) معايير الأميلوجراف لعجائن دقيق القمح ودقيق القمح المخلوط مع الأقط بنسب إحلال مختلفة\*

العينات	% نسبة الإحلال (الأقط)	خصائص الأميلوجراف		
		درجة حرارة تهلم النشا (°م)	الحد الأقصى للزوجة (وحدة برابندر)	درجة الحرارة عند الحد الأقصى للزوجة (°م)
عينة ضابطة (دقيق القمح)	--	58.00	340.00	88.00
	5%	58.00	300.00	86.00
	10%	59.50	260.00	86.50
	15%	61.00	210.00	87.00

\* تم تحديد التكرار التجريبي لمعايير الأميلوجراف عن طريق ضبط الجهاز بحيث لا يتجاوز معامل الاختلاف لثلاث مكررات حد 5% وذلك باستعمال دقيق العينة الضابطة.

#### تأثير إضافة الأقط على جودة خبز القوالب (Pan Bread)

يبين جدول (7) خصائص جودة خبز القوالب المصنع من دقيق القمح، وخبز القوالب المحتوي على الأقط بنسب إحلال 5 و 10 و 15%. يلاحظ من الجدول أن هناك فروق معنوية في حجم الرغيف والحجم النوعي للرغيف بين الرغيف المصنع من دقيق القمح (العينة الضابطة) والأرغفة المصنعة من الأقط بنسب إحلال (5، 10، 15%) ويرجع ذلك إلى اختلاف الخصائص الريولوجية للعجائن عند نسب الإحلال المذكورة سابقاً مما أدى إلى التأثير على حجم الرغيف وحجمه النوعي مقارنة بالعينة الضابطة.

أما الصفات الحسية مثل (لون السطح الخارجي للرغيف، التكسر ودرجة التشقق، لون اللبابة) فلا توجد فروق معنوية بين الرغيف المصنع من دقيق القمح والرغيف عند نسبة إحلال (5%)، أما شكل الرغيف ودرجة التماثل فكانت هناك فروق معنوية بين الرغيف المصنع من دقيق القمح والرغيف عند نسبة إحلال (5%) حيث كان شكل الرغيف ودرجة تماثله أفضل للرغيف المصنع من دقيق القمح، ويرجع ذلك لانخفاض حجم الرغيف المصنع عند نسبة إحلال (5%)، أما قوام اللبابة ودرجة تحبيبها فقد كان هناك فروق معنوية بين الرغيف المصنع من دقيق القمح والرغيف المصنع عند نسبة إحلال (5%) حيث كانت اللبابة ودرجة تحبيبها هي الأفضل عند نسبة إحلال (5%) وهذا يجعل الرغيف المصنع عند نسبة إحلال (5%) مماثلاً تقريباً للرغيف المصنع من دقيق القمح. أما الأرغفة المصنعة

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

عند نسب إحلال (10، 15%) والخبز المصنع من دقيق القمح فقد كانت هناك فروق معنوية في كل الصفات الحسية (لون السطح الخارجي للريغيف، الشكل ودرجة التماثل، التكسر ودرجة التشقق، لون اللبابة، قوام اللبابة وتحبيها) فقد كان الخبز المصنع من دقيق القمح هو الأفضل، وكان هناك انخفاض في درجة المعايير الحسية مع زيادة نسبة الإحلال وكان التأثير أكثر وضوحاً على لون السطح الخارجي للريغيف حيث يصبح اللون داكناً مع زيادة نسب الإحلال ويعود ذلك إلى زيادة تفاعل ميلارد لارتفاع نسبة الأحماض الأمينية.

جدول (7) تقييم خصائص جودة خبز القوالب (Pan Bread) المحتوي على الأقط بنسب إحلال مختلفة

عينات الخبز	العينة الضابطة 100% دقيق بودرة	95% دقيق بودرة + 5% أقط	90% دقيق بودرة + 10% أقط	85% دقيق بودرة + 15% أقط
الخصائص	وزن الريغيف (جم)	1.41±491.00 <sup>b</sup>	0.00±503.00 <sup>a</sup>	0.00±503.00 <sup>a</sup>
	حجم الريغيف (سم <sup>3</sup> )	0.00±2225.00 <sup>b</sup>	0.00±1725.00 <sup>d</sup>	0.00±1550.00 <sup>d</sup>
	الحجم النوعي (سم <sup>3</sup> /جم)	0.01±4.98 <sup>a</sup>	3.08±3.43 <sup>c</sup>	0.00±3.08 <sup>d</sup>
التقييم الحسي	لون السطح الخارجي للخبز	0.48±8.63 <sup>a</sup>	0.64±6.18 <sup>b</sup>	0.33±5.87 <sup>c</sup>
	الشكل ودرجة التماثل	0.50±8.24 <sup>b</sup>	0.33±5.87 <sup>c</sup>	0.36±5.15 <sup>d</sup>
	التكسر ودرجة التشقق	0.41±8.12 <sup>a</sup>	0.50±5.54 <sup>c</sup>	0.00±5.00 <sup>d</sup>
	لون اللبابة	0.61±8.54 <sup>a</sup>	0.50±6.66 <sup>b</sup>	0.34±5.93 <sup>c</sup>
	قوام اللبابة وتحبيها	0.58±8.69 <sup>a</sup>	0.58±6.30 <sup>c</sup>	0.60±5.60 <sup>d</sup>
	التقييم العام	0.28±8.45 <sup>ab</sup>	0.29±6.1 <sup>c</sup>	0.21±5.520 <sup>d</sup>
		0.51±8.72 <sup>b</sup>		

\*\* المتوسط ± الانحراف المعياري.

المتوسطات التي تحمل أحرف متشابهة في الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P≤0.05)

تأثير إضافة الأقط على خصائص جودة الخبز العربي (Pita Bread)

يوضح جدول (8) خصائص جودة الخبز العربي المصنع من دقيق القمح، والخبز العربي المحتوي على الأقط بنسب إحلال (5، 10، 15%). يلاحظ من الجدول أنه لا توجد فروق معنوية بين

رغيف الخبز المصنع من دقيق القمح وحده ورغيف الخبز المصنع عند نسبة إحلال أقط ( 5%) في الصفات الحسية (لون سطح الرغيف، الشكل ودرجة التناسق، درجة التكسر والتشقق، لون اللبابة، ملمس وقوام اللبابة، الرائحة والطعم، مدى تماثل الطبقة العلوية مع السفلية وهل هناك التصاق) وإن كان هناك تحسن واضح لجميع الصفات السابقة عند نسبة إحلال أقط ( 5%)، حيث كان الرغيف المصنع عند نسبة إحلال ( 5%) هو الأفضل من الرغيف المصنع من دقيق القمح وحده، وذلك لأن إضافة الأقط أدت إلى تحسين لون سطح الرغيف ولون اللبابة وقوامها. أما الأرغفة المصنعة عند نسب إحلال أقط ( 10، 15%) والخبز المصنع من دقيق القمح وحده فقد كانت هناك فروق معنوية في كل الصفات الحسية وكان الخبز المصنع من دقيق القمح وحده هو الأفضل.

جدول (8) التقييم الحسي لعينات الخبز المفرد (Pita Bread) المحتوي على الأقط بنسب إحلال مختلفة

عينات الخبز	العينة الضابطة 100% دقيق	95% دقيق بودرة + 5% أقط	90% دقيق بودرة + 10% أقط	85% دقيق بودرة + 15% أقط
لون سطح الرغيف	0.50±4.53 <sup>a**</sup>	0.44±4.73 <sup>a</sup>	0.36±2.93 <sup>b</sup>	0.62±1.56 <sup>c</sup>
الشكل ودرجة التناسق	0.49±4.36 <sup>a</sup>	0.50±4.43 <sup>a</sup>	0.46±2.70 <sup>b</sup>	0.62±1.50 <sup>c</sup>
درجة التكسر والتشقق	0.30±4.10 <sup>a</sup>	0.25±4.06 <sup>a</sup>	0.57±2.46 <sup>b</sup>	0.50±1.56 <sup>c</sup>
لون اللبابة	0.49±4.60 <sup>a</sup>	0.55±4.63 <sup>a</sup>	0.40±2.80 <sup>b</sup>	0.67±1.60 <sup>c</sup>
لمس وقوام اللبابة	0.49±4.60 <sup>a</sup>	0.44±4.73 <sup>a</sup>	0.62±2.50 <sup>b</sup>	0.62±1.56 <sup>c</sup>
الرائحة والطعم	0.44±4.26 <sup>a</sup>	0.34±4.13 <sup>a</sup>	0.55±2.20 <sup>b</sup>	0.44±1.26 <sup>c</sup>
مدى تماثل الطبقة العلوية مع السفلية وهل هناك التصاق	0.47±4.33 <sup>a</sup>	0.56±4.56 <sup>a</sup>	0.59±2.30 <sup>b</sup>	0.47±1.33 <sup>c</sup>
التقييم العام	0.47±4.33 <sup>b</sup>	0.49±4.63 <sup>a</sup>	0.44±2.73 <sup>c</sup>	0.62±1.46 <sup>d</sup>

\*\* المتوسط ± الانحراف المعياري.

المتوسطات التي تحمل أحرف متشابهة في الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P≤0.05)

### الخلاصة

تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

يؤدي الأقط عند إضافته إلى طحين القمح إلى تدهور خصائص الجودة الطبيعية والحسية للخبز وكذلك إلى تدهور الخصائص الريولوجية للعجين. وعليه فإن الأقط مع ارتفاع محتواه من الكالسيوم فإنه لا يوصى باستعماله في صناعة الخبز عند مستوى إحلال يتجاوز 5% في الطحين.

## المراجع

- التميمي، جوزاء (2005). مؤشرات الإصابة بأمراض الدورة الدموية في المراهقات السعوديات. رسالة ماجستير قسم التغذية وعلوم الأطعمة. وكالة كليات البنات، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الجهني، أماني (2004). محتوى أطعمة الأطفال من الفركتوز وعلاقته بمدى انتشار السمنة بينهم. رسالة ماجستير قسم التغذية وعلوم الأطعمة. وكالة كليات البنات، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الحجي، جواهر (2005). دراسة النحافة العصبية بين طالبات التعليم العالي بمدينة الرياض. رسالة ماجستير قسم التغذية وعلوم الأطعمة، تخصص تغذية عامة. وكالة كليات البنات، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- المانع، حسن عبد العزيز (1420هـ). تقنيات الحبوب كتاب مترجم. النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود.
- المانع، حسن عبد العزيز والعمري، محمد صالح (1999). تأثير دقيق صنف قمح طري ودورمي منتجين في المملكة العربية السعودية على جودة خبز القوالب. مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، 17(1):159-180.
- مصطفى، مصطفى كمال (1982). تكنولوجيا الحبوب ومنتجاتها. عالم الكتب، القاهرة.
- AOAC (Association of Analytical Communities) (2000). Official Method of Analysis of AOAC International, 17th Edition,
- AACC (1983). American Association of Cereal Chemists Approved Methods. Official Methods of the AACC, 8<sup>th</sup> (Ed.).methods (54-10),(10-10A),(22-10) and (54-21): The American Associate of Cereal Chemists. St.Paul MN.

- Abu-Lehia I. H. (1987). The Chemical Composition of Jameed Cheese. *Ecol. Food Nutr.* 20:231-239.
- Al-Mohizea, I. S.; Abu-Lehia, I. H. and El-Behery, M. M. (1988). Acceptability of Laboratory Made Oogt Using Different Types of Milk. *Cultured Dairy Products J.* 23(3):20-23.
- Al-Ruqaie, I. M. and El-Nakhal, H.M (1986). "Tamaroggt" A New Product from Date and Oogt. 2nd Symposium on Date Plam in Saudi Arabia, 3-6 March, Hofuf, Saudi Arabia.
- Basson, P. (1981). Women and Traditional Food Technologies: Changes in Rural Jordan. Preparation of Food at Home. *Ecol. Food Nutr.* 11:17-23.
- Dalgleish, D. G. (1990). The Effect of Denaturation of B-Lactoglobulin on Rennety. A Quantitive Study. *MilchwissenSchaft.* 45(8):491-494.
- Edouard Brochu, Book. (1985). Dairy Science and Technology. Quebec, Canada: La Fondation de Technologie Laitiere du Quebec
- El-Desouki M. (1995). Bone Mineral Density of The Spine And Femur in the Normal Saudi Population. *Saudi Med. J.* 16:30-35.
- El-Desouki, M. (2003). Osteoporosis .in Postmenopausal Saudi Women .using Dual X-Ray Bone Densitometry. *Saudi Med. J.* 24(9):953-56.
- El-Erian, A. F. M. (1979). Studies On Oogt. Proceedings, Saudi Biological Society. 3:7-13.
- Food and Agriculture Organization/World Health Organization. (1992). Preventing Specific Micronutrient Deficiencies. A Theme Paper Prepared For The International Conference On Nutrition. Rome: FAO/WHO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Life Sciences Institute. (1997). Preventing Micronutrient Malnutrition: A Guide to Food-Based Approaches - A Manual for Policy Makers and Programmer Planners. International Life Sciences Institute. Washington, D.C.USA.
- Greer, W.; Ahmed, M. R. and Sandridge, A (2008). Exploring the Extent of Postmenopausal Osteoporosis among Saudi Arabian Women using Dynamic Simulation. *Journal of Clinical Densitometry.* 11(4):543-554 .
- Heaney, P.; McCarron, D. and Dawson-Huges, B. I. (1999). Dietary Changes in Favorably affect Bone Remodeling in Older Adults. *J. Am. Dietetic Assoc.* 99:1128-1133.
- Kenny, S.; Wehrie, K.; Auty, M. and Arendt, E. (2001). Influence of Sodium Caseinate and Whey Protein on Baking Properties and Rheology of Frozen Dough. *Cereal Chem.* 78(4):458.
- Lehto-Axtelius, D.; Surve, V. V.; Johnell, O. and Håkanson, R. (2002). Effects Of Calcium Deficiency And Calcium Supplementation On Gastrectomy-Induced Osteopenia In The Young Male Rat *Scand. J. Gastroenterol.* 37(3):299-306.



تأثير إضافة الأقط على الخصائص الريولوجية للطحين وجودة الخبز

- Meilgaard, M.; Civille, C. V. and Carr, B. T. (1991). Descriptive Analysis Techniques. In; Sensory Evaluation Technique. CRC Press, Boca Rota, FL.187 pp.
- Mousa, S. I. and Al-Mohizea, I. S. (1987). Bread Baking in Saudi Arabia. Cereal Foods World. 32(9):614-618.
- National Osteoporosis Foundation. (2002). America's Bone Health: The State of Osteoporosis and Low Bone Mass in Our Nation. Washington DC: National Osteoporosis Foundation.
- Sadat-Ali, M. and AlElq, A. (2006). Osteoporosis among Male Saudi Arabs: A Pilot Study. Ann. Saudi Med. 26(6):450-454.
- Sadat-Ali, M.; Al-Habdan, I. and Marwah, S. (1996). Bone Mineral Density Measurement Of Distal Radius In Saudi Arabian Females. Ann. Saudi Med. 16:414-416.
- Sadat-Ali, M.; Al-Habdan, I.; Al-Mulhim, F. A. and El-Hassan, A. Y. (2004). Bone Mineral Density among Postmenopausal Saudi Women. Saudi Med. J. 25:1623-25.
- SAS Institute (1990). SAS User's Guide: Statistic. Cary, USA.
- Sawaya, W. N.; Salji, J. P.; Ayaz, M. and Khalil, J. K. (1984). The Chemical Composition and Nutritive Value of Madeer. Ecol. Food. Nutr. 55:29-37.
- Schultz, E. W. and Chandler, L. R. (1921). The Acidity of Goat's Milk in Terms of Hydrogen Ion Concentration, with Comparisons to that of Cow's and Human Milk. J. Biol. Chem. 46: 129-132.
- Tulbek, M. C. (2002). The Effects of Whey Proteins on Fundamental Dough Rheology and White Pan Bread Quality. Annual Meeting - Anaheim, California.
- Ullom-Minnich, P. (1999). Prevention of Osteoporosis and Fractures. Am. Fam. Physician. 60:194-202.

منيرة عثمان الجبير؛ نوره عبد الله الفارس وإدريس شعبان أبوسلطان

## **Effect of Addition of Oggt on Rheological Properties and Quality of Pan and Pita Bread**

**Moneera O. Al-Jobair<sup>1</sup>; Nora A. Al-Faris<sup>1</sup> and Idriss Sh. Abu-Sultan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Nutrition and Food Science Department, College of Home Economics, Princess Nora bint Abdul-Rahman University, Riyadh, Saudi Arabia

<sup>2</sup>Food Science Dept., College of Food and Agricultural Sciences, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia

**ABSTRACT:** The aim of the study was to evaluate quality characteristics of pan and pita bread supplemented with Oggt powder at three substitutive levels (5, 10 and 15%) in flour. Oggt is a traditional fermented milk products which has high content of calcium.

The three levels of substitution of Oggt powder decreased the volume and specific volume of pan bread. The sensory properties of this bread at substitution level of 5% of Oggt powder were similar to the bread made from wheat alone, but its surface color, grain texture and crumb were better than the later. On the contrary, the sensory properties of pan bread were deteriorated at the substitution levels of 10 and 15% Oggt powder compared to bread made from wheat alone.

The Sensory properties of pan bread mad with the by addition of 5% Oggt powder were better than that made from wheat alone .however , the Sensory properties of pan bread made with addition of 10% and 15 Oggt powder were deteriorated compared to bread made from wheat alone.

The addition of Oggt powder at all levels to the dough deteriorated the farinograph parameters, reduce amylogram parameters and increased elasticity. Moreover, it reduced maximum viscosity value in amylogram parameters. Of temperature of initial gelatinization of bread made with 10 and 15% level of Oggt powder increase at s compared to the control.

It is not recommended to use Oggt in bread production at substitution level above 5% in flour.