المجلـة الليبيـة للغـذاء والتغذيـة
LIBYN JOURNAL OF FOOD & NUTRITION
LJFN المجلة الليبية للغذاء والتغذية Libyan Journal of Food & Nutrition
الجمعية الليبية للغـذاء والتغذية Libyan Society for Food and Nutrition

مسحوق قشور البرتقال كمكون وظيفي في الخبز الخاص بمرضى ارتفاع ضغط الدم

منى عبد السلام لويفة*، عائشة ابوبكر عويدات، سارة عبد القادر بن هامل

قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، ليبيا

المستخلص

يحتاج مرضى ضغط الدم غذاء خاص تنخفض فيه او يزال منه ملح كلوريد الصوديوم، وذلك لتفادي تأثيراته السلبية على صحتهم، في المقابل قد يؤدي ازالة ملح الطعام من المادة الغذائية إلى تأثير سلبي على صفاتها الحسية. تم اجراء هذه الدراسة لغرض اعداد خبز تم فيه استبدال ملح الطعام بمسحوق قشور البرتقال لتحسين صفاته الحسية والغذائية. حيث جففت قشور البرتقال وطحنت واضيفت إلى عجينة دقيق القمح الابيض بنسبة 3 و6% ومقارنة ذلك بإضافة المحسن التجاري وبالعينة القياسية. هذا وقد تم تقدير القدرة على ربط الزيت والماء للعينات المدروسة، كما تم قياس حجم العجينة وجودة الخبز الناتج. أظهرت النتائج أن العينة المحتوية على 6% قشور برتقال سجلت اعلى قيمة معنوية للارتباط بالماء، تلتها العينة المحتوية على 3% مسحوق قشر البرتقال. هذا وقد سجلت العينة القياسية أعلى قيمة للقدرة على ربط الزيت (1.9 غ\غ)، والتي اختلف معنويا مع بقية العينات، أيضا بينت النتائج تساوي قدرة كل من العينات المحتوية على مسحوق قشر برتقال في القدرة على ربط الزيت (1.8غ\غ). هذا واظهرت النتائج أن حجم العجين لم يتغير معنويا بين العينات المدروسة وذلك بعد مرور 60 دقيقة من عملية التخمير. اما بعد مرور 90 دقيقة فقد سجلت العينة المحتوية على 6% قشر برتقال اعلى قيمة لحجم العجينة (55 سم^3) والتي اختلفت معنويا مع جميع العينات المدروسة. اشارت النتائج الى أن أعلى حجم للخبز سجل من قبل العينة المحتوية على المحسن التجاري تليها العينة المحتوية على 6% قشور برتقال. لوحظ قبول جيد للخبز الوظيفي المحضر من دقيق القمح الأبيض والمحتوي على 3 او 6% قشور برتقال وخاصة من قبل شريحة مرضى ارتفاع ضغط الدم.

الكلمات المفتاحية: الخبز الوظيفي، قشور البرتقال، مرضى ارتفاع ضغط الدم، القدرة على ربط الماء والزيت، الصفات الحسية

*للمراسلة: mona.milad2005@gmail.com

المقدمة

الغذاء الوظيفي هو الغذاء الغني بالألياف والمكونات الوظيفية والذي وجد ان له علاقة بخفض الإصابة من العديد من الامراض مثل السكري، امراض القلب وارتفاع ضغط الدم، السمنة وامراض الجهاز الهضمي. منتجات الحبوب مثل الخبز والذي يعتبر الغذاء الرئيسي للعديد من الشعوب يمثل وسيلة سهلة وسريعة لتزويد الجسم بالمكونات الوظيفية او النشطة حيويا (Le Bleis *et al.*, 2015; Han *et al.*, 2021). بعض الفئات الخاصة مثل مرضى ارتفاع ضغط الدم يحتاجون الى غذاء خاص خالي من ملح كلوريد الصوديوم. حيث اثبتت الدراسات أن الإفراط في تناول الملح يتسبب في ارتفاع ضغط الدم وهو ما يزيد مخاطر الإصابة بالسكتات الدماغية وأمراض القلب. فالملح يؤدي إلى احتفاظ الجسم بالماء مما يرفع ضغط الدم (DeGuire *et al.*, 2019). عليه للتخلص من هذا المرض ومضاعفاته وجب خلو الوجبة الغذائية من ملح كلوريد الصوديوم واستبداله بمكونات غذائية أخرى تعوض الطعم المرغوب الناتج عن إضافة ملح الطعام. قشور البرتقال المجففة قد تكون بديل لذلك، بالإضافة إلى كونها أحد المكونات الغذائية الوظيفية نظرا لاحتوائها على العديد من المركبات الكيميائية التي قد تلعب الدور الوظيفي أو الصحي لقشور البرتقال.

يمثل قشر الحمضيات مصدرًا غنيًا بالمركبات الفينولية الطبيعية مثل flavanone glycosides, naringin, hesperidin, narirutin, and neohesperidin (Bocco *et al.* 1998). خاصة hesperidin الذي أكدت الدراسات السريرية قدرته على خفض الكولسترول وقدرته على خفض ضغط الدم الانبساطي عند الإنسان (Mas-Capdevila *et al.*, 2020). المركبات الفينولية في قشور البرتقال لها العديد من الفوائد الصحية مثل دورها كمضاد اكسدة، مضاد للسرطان ومضاد للالتهاب (Pan *et al.*, 2010). كما لوحظ ان لقشور البرتقال العديد من الفوائد الصحية مثل تحسين أداء وصحة الأمعاء (Chau *et al.*, 2005). هذا وتجدر الإشارة الى ان قشور البرتقال تنتج بكميات كبيرة كمنتجات ثانوية اثناء تصنيع العصائر والمربيات، وعليه يمكن استخدامها كمكونات وظيفية في منتجات المخابز كالخبز.

عادة ما تستخدم قشور البرتقال على هيئة مسحوق بعد التجفيف. التجفيف الطبيعي مفيد جدا من حيث الحفاظ على المركبات الوظيفية في المادة الغذائية المجففة، كما انه اقل تكلفة من أنواع التجفيف الأخرى. فمثلا أشارت دراسة الى ان التجفيف باستخدام فرن التجفيف على درجة حرارة 80 و 90 °م او التجفيف لفترات طويلة يعمل على تقليل مضادات الاكسدة والقدرة التأكسدية لقشور

البرتقال، بالرغم من ان المركبات الفينولية في قشور البرتقال لها القدرة على تحمل درجات الحرارة الى 60 °م (M'Hire *et al.*, 2015). اشارت عدد من الدراسات الى أن قشور البرتقال المجففة تحتوي على بروتين بنسبة 1.79–9.06% ورماد بنسبة 2.52–10.03% وفلافونيدات بنسبة تراوحت بين 0.67–22.32%، كما تحتوي على فيتامين C بنسبة تتراوح بين 0.109–1.15% (Ghanem *et al.* 2012; Lagha-Benamrouche and Madani 2013; M'HIRI *et al.*, 2015).

وجد بالدراسة أن الخبز المنتج بمستويات عالية من مسحوق قشر البرتقال (أكثر من 5%) كان اقل في السعرات الحرارية عند مقارنته بالخبز المنتج بمستويات أقل من قشور البرتقال بسبب استبدال جزء من نشا دقيق القمح بالكربوهيدرات المعقدة في قشر الفاكهة فهي مصدر للألياف الذائبة والمتمثلة في البكتين (Salgado *et al.*, 2011). أدت زيادة مستويات مسحوق قشر البرتقال في الخبز إلى زيادة مستويات المواد الكيميائية النباتية والنشطة حيويا. فمثلا ارتفعت نسبة التانينات والقلويدات في الخبز المحتوي على مسحوق قشور البرتقال مقارنة بالعينة القياسية والتي وجد ان لها خصائص مضادة للأكسدة والالتهابات (Ihekoronye and Ngoddy, 1985).

المضافات الغذائية او الوظيفية للخبز قد تؤثر سلبا على جودة الخبز الحسية، فإضافة نسب عالية من الياف الفواكه تسبب في تضرر الشبكة الجلوتينية نتيجة لإضعافها او تخفيف الجلوتين واضافة الطعم المر والتغير في اللون (Nigam and Nambiar, 2015). فمثلا هدفت دراسة الى البحث في تأثير إضافة مسحوق قشور البرتقال بالنسب 5، 7، 10% على الخواص الريولوجية لعجينة دقيق القمح فلوحظ ارتفاع المقاومة القصوى عند إضافة 5%، اما زيادة نسبة الإضافة فأدت الى زيادة مقاومة المطاطية ونسبة الامتصاص للماء، كما سبب إضافة قشور البرتقال الى انخفاض الثباتية ووقت الوصول (Babiker *et al.*, 2013). وفي نفس الدراسة أدت إضافة قشور البرتقال الي خبز دقيق القمح الى انخفاض الحجم والحجم النوعي مع زيادة نسبة الإضافة من 5 الى 10%، ولكنها عززت من القيمة الغذائية للخبز من خلال الزيادة في كل من نسبة البروتين، الدهون، الالياف والرماد (Babiker *et al.*, 2013). كما اشارت دراسة مشابهة الى ان إضافة مسحوق قشور البرتقال ادى إلى انخفاض حجم الرغيف والجودة الحسية مع الزيادة في نسبة الاضافة لجميع الصفات المدروسة، باستثناء الخبز المحتوي على 3٪ قشور البرتقال فلم تختلف صفاته الحسية عن تلك المعد من دقيق القمح بنسبة 100٪ (Okpala and Akpu, 2014). عليه كان من الضروري دراسة تأثير إضافة نسب مختلفة من مسحوق قشور البرتقال على جودة

الخبز الأبيض الخاص بمرضى ضغط وكانت أهداف البحث كالتالي: أولا: تدعيم الخبز بمسحوق قشر البرتقال بالنسب 3 و6%. ثانيا: تقييم تأثير إضافة قشور البرتقال على الصفات الوظيفية للدقيق وحجم عجينة الخبز، وأخيرا إجراء تقييم حسي للخبز المدعم بقشور البرتقال من قبل محكمين اصحاء والمصابين بمرض ارتفاع ضغط الدم.

المواد وطرق العمل

المواد

دقيق القمح الأبيض (الجودة)، مسحوق قشور البرتقال، المحسن التجاري (فنواز/تونس) والذي اضيف بناء على ما هو موصي به على بطاقة العبوة (0.05 غ/غ) والذي يتكون من انزيمات (الفا–اميليز) وحمض الاسكوربيك.

تجهيز مسحوق قشور البرتقال

تم تجفيف قشور البرتقال على درجة حرارة الغرفة حتى تمام الجفاف (رطوبة 12–13%) ومن ثم طحنت باستخدام مطحنة معملية وتم غربلتها وذلك للحصول على مسحوق ناعم وتم اضافته بالنسب 3 و6% بناء على وزن الدقيق.

قياس قدرة الدقيق على ربط الماء والزيت

تم وزن 1جم من العينة وتم إضافة 10مل (ماء أو زيت) بعد ذلك تم خلط المزيج باستخدام vortex لمدة دقيقة. تركت العينة ثابتة لمدة 30 دقيقة على درجة حرارة الغرفة، بعد ذلك تم أجراء الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة/3000 دورة في الدقيقة وذلك تبعا لطريقة Abd Elmoneim *et al.*, 2005). بعد إتمام الطرد المركزي تم التخلص من الماء الزائد وقلب الانبوبة حتي تمام الجفاف، تم حساب نتائج القدرة على ربط الماء او الزيت من المعادلة الآتية:

غ\ غ = وزن العينة / وزن الانبوبة فارغ – وزن الانبوبة مع العينة

قياس حجم العجينة

تم وزن 20 غ دقيق و0.4 غ خميرة، تم أذابة الخميرة في 10 مل ماء مقطر ومن ثم أضيف محلول الخميرة لعينات الدقيق المحتوى على قشور البرتقال أو المحسن والعينة القياسية وتمت

عملية العجن ومن تم وضعت في مخبار مدرج وتم قراءة النتائج كل نصف ساعة لمدة ساعتين وسجلت النتائج بالمليلتر وذلك تبعا لطريقة (Shah *et al.*, 2006).

تحضير الخبز

تم تحضير الخبز بالطريقة المباشرة وذلك من خلال خلط المكونات والمتمثلة في 2% خميرة و1.5% زيت ذرة، وتم اضافة مسحوق قشور البرتقال بالنسب السابقة الذكر واضيف المحسن التجاري كما هو موصى به على بطاقة العبوة وذلك بناء على وزن الدقيق. اما بالنسبة لكمية الماء فكانت بناء على نسبة الامتصاص لكل عينة، فالعينة القياسية اضيف لها 15 مل، والعينة المحتوية على المحسن التجاري 16مل، اما العينة المحتوية على 3% و6% مسحوق قشور البرتقال فكانت كمية الماء المضافة لها 15 و17 مل على التوالي. وتمت عملية العجن حتى الحصول على قوام العجينة المطلوب، تم التخمير لمدة ساعة، بعدها تم إعادة العجن والتخمير لمدة 30 دقيقة. بعد ذلك وضعت العجينة في القوالب بمعدل ثلاثة مكررات لكل عينة وإعادة التخمير لمدة 15 دقيقة ومن تم وضعت في الفرن على درجة حرارة 250 م° ولمدة 20 دقيقة وذلك تبعا لطريقة (Ilowefah *et al.* 2015).

قياس حجم الخبز

بعد نضج الخبز وتبريده تم قياس حجمه بطريقة الإزاحة حيث تمت عملية القياس باستخدام بذور الدخن (Hallen *et al.*, 2004).

التقييم الحسي

بعد تحضير الخبز وتركه ليبرد على درجة حرارة الغرفة تم تقييمه حسيا من حيث اللون، الطعم، الرائحة، القوام والقبول العام من قبل مقيمين أصحاء وغيرهم ممن يعانون من مرض ارتفاع ضغط الدم بعدد 50 مقيم. حيث وضع المقياس كالتالي 1-5 غير مقـــبول، 5-9 مقبول، أكثر من 9 درجات مقبول جدا (Meilgaard *et al.*, 2007).

التحليل الاحصائي

تم التحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 16 وذلك عند مستوى معنوية 0.05 لإيجاد الفروق المعنوية ذات الدلالة الاحصائية بين المتوسطات (Kidane *et al.*, 2013).

النتائج والمناقشة

القدرة على ربط الماء والزيت

يظهر جدول 1 أن العينة المحتوية على 6% قشور برتقال سجلت اعلى قيمة معنوية للارتباط بالماء، تلتها العينة المحتوية على 3% مسحوق قشر البرتقال. هذا وقد سجلت العينة القياسية اقل قيمة. قد يرجع سبب ارتفاع كمية الماء المرتبطة في عينات الدقيق المحتوية على قشر برتقال إلى ارتفاع نسبة الألياف والتي مصدرها قشور البرتقال (البكتين)، حيث أن القدرة على ربط الماء تعود إلى تواجد المجاميع القطبية والتي تتوافر في البكتين بنسبة عالية نظرا لأنه من الألياف الذائبة في الماء (Jinxin *et al.*, 2018). هذه الصفة مفيدة جدا من الناحية التكنولوجية وخاصة في صناعة الخبز وذلك من خلال زيادة قطع العجينة، وايضا تقليل حركة الماء في الخبز اثناء التخزين وبالتالي إطالة فترة صلاحيته.

تشير النتائج في جدول 1 إلى تساوي قدرة كل من العينات المحتوية على مسحوق قشر برتقال في قيم القدرة على ربط الزيت (1.8غ/غ). هذا وقد سجلت العينة القياسية أعلى قيمة للقدرة على ربط الزيت (1.9 غ/غ)، كما اختلف معنويا مع بقية العينات، واقلها عينة الدقيق المحتوية على المحسن التجاري. قد يرجع السبب في انخفاض القدرة على ربط الزيت إلى خفض المجاميع الكارهة للماء والتي إذا ما ارتفعت نسبتها فإنها تؤدي إلى ارتفاع كمية الزيت المرتبط، أو تم حجبها بفعل توافر مجاميع أخرى كالمجاميع المحبة للماء في ألياف البكتين من مسحوق قشر البرتقال (Jinxin *et al.*, 2018).

جدول (1): القدرة للمعاملات المختلفة على ربط الماء والزيت

العينة	القدرة على ربط الماء (غ/غ)	القدرة على ربط الزيت (غ/غ)
دقيق قمح 100%	^{c}0.00±1.70	^{a}0.00±1.90
دقيق قمح + محسن تجاري	^{c}0.03±1.73	^{b}0.07±1.73
دقيق قمح + 3% قشر البرتقال	^{b}0.03±1.77	^{b}0.00±1.80
دقيق قمح + 6% قشر البرتقال	^{a}0.10±2.00	^{b}0.12±1.80

القيم الجدولية: المتوسط لثلاثة مكررات ± الخطأ القياسي، القيم التي تحمل نفس الحرف في نفس العمود ليس بينها اختلافات معنوية عند مستوى الثقة 5%.

حجم العجين

يوضح جدول 2 أن حجم العجين عند القراءة الصفرية كان متساوي في جميع العينات المدروسة. وبعد مرور 60 دقيقة من عملية التخمير لوحظ أيضا ان التغير في حجم العجينة لم يكن معنويا بين العينات قيد الدراسة. اما بعد مرور 90 دقيقة فقد سجلت العينة المحتوية على 6% قشر برتقال اعلى قيمة لحجم العجينة (55 سم^3) والتي اختلفت معنويا مع جميع العينات المدروسة ($P\leq0.05$). تبين هذه النتائج أن أضافه قشور البرتقال بنسبة 3 او 6% لم تؤثر سلبا على قوة العجينة، ولكنها أدت الى زيادة في حجم العجينة كصفة مرغوبة تكنولوجيا. وجدت دراسات أخرى ان إضافة قشور البرتقال أدت الى اضعاف قوة العجينة من خلال انخفاض قيم كل من الثباتية ومقاومة المطاطية، هذا وقد فسر الباحثون ذلك بتخفيف الجلوتين (Babiker *et al.*, 2013). قد يرجع سبب انخفاض حجم العجينة في العينة المحتوية على المحسن التجاري إلى التأثير السلبي للإنزيمات والذي قد يكون تفوق على التأثير المحسن لحمض الاسكوربيك والذي هو من ضمن مكونات المحسن، حيث أن الأخير يعمل أولا كعامل مختزل ومع استمرار عملية التخمير يتحول إلى حمض الديهيدرو سكوربيك الذي يقوم بعملية الأكسدة Hrušková and Novotná, (2003). بناء على ذلك يمكن أضافه قشور البرتقال لعجينة دقيق القمح لرفع القيمة الغذائية دون التأثير السلبي على قوة العجينة وبالتالي جودة الخبز الناتج.

جدول (2): تأثير المعاملات المختلفة لدقيق القمح على حجم العجينة مع الزمن

العينة	0د(سم^3)	30د (سم^3)	60د (سم^3)	90د (سم^3)
دقيق قمح 100%	^{a}0.00±50.00	^{a}0.25±50.75	^{a}0.50±51.50	^{a}0.50±52.00
دقيق قمح + محسن تجاري	^{a}0.00±50.00	^{a}0.25±50.50	^{a}0.50±51.50	^{a}0.50±52.50
دقيق قمح+ 3% قشر البرتقال	^{a}0.00±50.00	^{a}0.00±50.75	^{a}0.50±52.50	^{a}0.00±53.00
دقيق قمح + 6% قشر البرتقال	^{a}0.00±50.00	^{a}0.25±50.75	^{a}0.50±52.50	^{b}0.00±55.00

القيم الجدولية المتوسط لثلاثة مكررات ± الخطأ القياسي، القيم التي تحمل نفس الحرف في نفس العمود ليس بينها اختلافات معنوية عند مستوى الثقة 5%.

حجم الخبز

عادة ما تؤخذ عملية الخبيز على انها الفيصل في الحكم على جودة الخبز وتأثير المضافات عليه، يظهر الجدول 3 أن أعلى حجم للخبز سجل من قبل العينة المحتوية على المحسن التجاري تليها

العينة المحتوية على 6% قشور برتقال. قد يرجع سبب تفوق حجم الخبز في العينة المحتوية على المحسن التجاري إلى التأثير المؤكسد لحمض الاسكوربيك والذي ظهر بفعل حرارة الخبيز كعامل مؤكسد. هذا وتظهر النتائج ارتفاع حجم الخبز المحتوي على مسحوق قشور البرتقال سواء بنسبة 3 او6% مقارنة بالعينة القياسية. هذا ولم تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة أخرى والتي وجد فيها أن أضافه قشور البرتقال لعجينة دقيق القمح أدت إلى انخفاض حجم الخبز وذلك مع زيادة نسبة الاستبدال (Okpala and Akpu, 2014).

جدول (3): تأثير المعاملات المختلفة لدقيق القمح على حجم الخبز

نوع الخبز	حجم الخبز (سم3)
الخبز القياسي	^{d}1.67±91.67
الخبز المحتوي على 3% قشر برتقال	^{c}1.67±96.66
الخبز المحتوي على 6% قشر برتقال	^{b}1.67±106.67
الخبز المحتوي على المحسن التجاري	^{a}1.67±128.33

القيم الجدولية المتوسط لثلاثة مكررات ± الخطأ القياسي، القيم التي تحمل نفس الحرف في نفس العمود ليس بينها اختلافات معنوية عند مستوى الثقة 5%.

التقييم الحسي من قبل مرضى ارتفاع ضغط الدم والاصحاء

يلعب التقييم الحسي للمادة الغذائية دورا مهما في تحقيق رضا المستهلك، كما انه يستخدم كأداة للتأكد من الصفات الطبيعية للمنتج ومدى تقبله من حيث الطعم والنكهة والقوام. تشير النتائج جدول 4 إلى التقارب في القبول بين الخبز القياسي وخبز المحسن التجاري وذلك بالنسبة لصفة اللون. اما من حيث النكهة والطعم فتحصل الخبز المحتوي على6% اعلي تقبل من قبل المحكمين الذين يعانون من مرض ارتفاع ضغط الدم يليه الخبز المحتوي على 3% مسحوق قشور البرتقال. قد يرجع ارتفاع درجة تقبل كل من الطعم والنكهة للخبز المحتوي على مسحوق قشور البرتقال الى مركبات النكهة المتطايرة المتوفرة في قشر البرتقال بالإضافة الى المركبات الناتجة عن الكرملة وتفاعل ميلارد. أيضا لوحظ من النتائج ان طعم خبز قشر البرتقال كان تقبله اعلى من الخبز القياسي مما يعطي مؤشر على التأثير الإيجابي لقشر البرتقال في تعويض تأثير ملح الطعام على الطعم. هذا وقد تفوق خبز المحسن التجاري من حيث القوام (9 درجات)، وقد كانت هذه النتيجة متوقعة نظرا لفاعلية حمض الاسكوربيك المؤكسد. أما القبول العام فكانت أعلى درجات التقبل لكل من خبز المحسن التجاري والخبز القياسي. نلاحظ من النتائج انه بالإمكان تحضير خبز محسن

من حيث الصفات الحسية والقيمة الغذائية لمرضى ارتفاع ضغط الدم بإضافة قشور البرتقال حيث ان درجات التقييم الحسي لجميع الصفات المدروسة كانت في المستوى المقبول، حسب المقياس المستخدم (Meilgaard *et al.*, 2007). هذا وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة أخرى والتي أشارت إلى تقبل الصفات الحسية للخبز المحتوي على 3% قشور برتقال من قبل المحكمين (Okpala and Akpu, 2014).

جدول (4): قيم المتوسط الحسابي للتقييم الحسي من قبل مرضي ارتفاع ضغط الدم

نوع الخبز	اللون	النكهة	الطعم	القوام	القبول العام
الخبز القياسي	6.82	5.57	4.45	7.05	7.53
خبز المحسن التجاري	6.75	6.19	6.4	7.74	8.07
الخبز المحتوي على 3% قشر البرتقال	5.31	6.03	6.44	6.37	6.69
الخبز المحتوي على 6% قشر البرتقال	6.06	6.8	7.09	6.4	6.93

يظهر جدول 5 تفوق الخبز المدعم بقشور البرتقال بنسبة 6% على الخبز القياسي والمحتوي علي المحسن التجاري في النكهة وذلك بناء على تحكيم الأشخاص الأصحاء الذين لا يعانون من مرض ارتفاع ضغط الدم. اما بالنسبة للقوام فقد سجل كل من الخبز القياسي والمحتوي على المحسن التجاري اعلى قبول. بينما سجل الخبز المحتوي على المحسن التجاري والمحتوي على 6% قشور البرتقال اعلى درجة للقبول العام. من خلال هذه النتائج نلاحظ تقبل الأشخاص الأصحاء للخبز المحتوي على قشور البرتقال كان اقل من تقبل مرضى ارتفاع ضغط الدم. قد يرجع سبب ذلك الى أن المقيمين الاصحاء يستهلكون الخبز المحتوي على ملح الطعام وبالتالي تقبلهم للخبز الخالي من ملح الطعام كان اقل مقارنة بمرضى ضغط الدم الذين اعتادوا على استهلاك الخبز بدون ملح او بكمية منخفضة جدا.

جدول (5): التقييم الحسي من قبل الأصحاء

نوع الخبز	اللون	النكهة	الطعم	القوام	القبول العام

الخبز القياسي	6.16	6.17	5.21	7.12	6.69
خبز المحسن التجاري	6.41	5.7	6.18	7.58	7.22
الخبز المحتوي على 3% قشر البرتقال	5.28	5.78	4.84	6.13	5.89
الخبز المحتوي على 6% قشر البرتقال	5.35	6.27	5.81	5.6	6.88

الخلاصة والتوصيات

يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة أن إضافة قشور البرتقال بنسبة 3 و6% لم تؤثر سلبا على قوة الدقيق، كما أنها لم تسبب تردى في جودة الخبز الناتج. هذا وقد لوحظ قبول جيد للخبز الوظيفي المحضر من دقيق القمح الأبيض والمحتوي على 3 أو 6% قشور برتقال وخاصة من قبل شريحة مرضى ارتفاع ضغط الدم. عليه نوصي بتحضير هذا النوع من الخبز لسببين الأول هو رفع القيمة الغذائية والحسية للخبز الأبيض، والثاني استغلال قشور البرتقال في الصناعات الغذائية وخاصة في صناعة الخبز.

المراجع

Babiker, W. A., Sulieman, A. M. E. Elhardallou, S. B. and Khalifa, E. A. (2013). Physicochemical properties of wheat bread supplemented with orange peel by-products. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 2(1), 1-4.

Bocco, A., Cuvelier, M.E Richard, H. Berset, C. (1998). Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46(6), 2123–2129.

Chau, C. F., Sheu, F. Huang, Y. L. and Su, L. H. (2005). Improvement in intestinal function and health by the peel fiber derived from Citrus sinensis L cv Liucheng. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(7), 1211–1216.

DeGuire, J. Clarke, J. Rouleau, K. Roy, J., Bushnik, T. (2019). Blood pressure and hypertension. *Health Reports*, 30(2), 14-21.

Abd Elmoneim, O. E., Schiffler, B., & Bernhardt, R. (2005). Effect of fermentation on the functional properties of sorghum flour. *Food Chemistry*, 92(1), 1-5.

Ghanem, N., Mihoubi, D. Kechaou, N. and Mihoubi, N. B. (2012). Microwave dehydration of three citrus peel cultivars: Effect on water and oil retention capacities, color, shrinkage and total phenols content. *Industrial Crops and Products*, 40, 167-177.

Hallén, E., İbanoğlu, Ş., and Ainsworth, P. (2004). Effect of fermented / germinated cowpea flour addition on the rheological and baking properties of wheat flour. *Journal of Food Engineering*, 63(2), 177-184.

Han, L., Zhang, J. Cao, X. (2021). Effects of orange peel powder on rheological properties of wheat dough and bread aging. *Food Science and Nutrition*, 9(2), 1061–1069.

Hrušková, M., and Novotná, D. (2003). Effect of ascorbic acid on the rheological properties of wheat fermented dough. *Czech Journal of Food Science*, 21(4), 137-144.

Ilowefah, M., Bakar, J. Ghazali, H. M. Mediani, A. and Muhammad, K. (2015). Physicochemical and functional properties of yeast fermented brown rice flour. *Journal of food science and technology*, 52(9), 5534-5545.

Ihekoronye, A.I., Ngoddy, P.O. (1985). Integrated food Science and technology for the tropics. 1ed. McMillan publishers, 261, 265-291.

Jinxin, L. I., Lijun, Y. I. N., Jinlong, L. I. (2018). Effect of Pectins on Dough Rheology and Chinese Steamed Bread Quality. *Grain & Oil Science and Technology*, 1, 77-84.

Kidane, G., Abegaz, K., Mulugeta, A., Singh, P. (2013). Nutritional analysis of vitamin A enriched bread from orange flesh sweet potato and locally available wheat flours at Samre Woreda, Northern Ethiopia. Current Research in Nutrition and Food Science Journal, 1, 49-57.

Lagha-Benamrouche, S., Madani, K. (2013). Phenolic contents and antioxidant activity of orange varieties (Citrus sinensis L. and Citrus aurantium L.) cultivated in Algeria: Peels and leaves. *Industrial Crops and Products*, 50, 723-730.

Le Bleis, F., Chaunier, L. Chiron, H. Della Valle, G. and Saulnier, L. (2015). Rheological properties of wheat flour dough and French bread enriched with wheat bran. *Journal of Cereal Science*, 65, 167–174.

Mas-Capdevila, A., Teichenne, J. Domenech-Coca, C. Caimari, A. Del Bas, J. M. Escoté, X., and Crescenti, A. (2020). Effect of hesperidin on cardiovascular disease risk factors: the role of intestinal microbiota on hesperidin bioavailability. *Nutrients*, 12(5), 1488.

Meilgaard, M., Civille, G. V. Carr, B. T. (2007). Sensory evaluation techniques 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 464.

M'hiri, N., Ioannou, I. Ghoul, M. and Boudhrioua, N. M. (2015). Proximate chemical composition of orange peel and variation of phenols and antioxidant activity during convective air-drying. *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology*, 9, 881-890.

Nigam, V., Nambiar, V. S. (2015). Recent Trends in Modification of Wheat Bread as Functional Bread- A Review. *International Journal of Innovative Research and Studies*, 4(4), 128-148.

Okpala, L.C and Akpu, M.N. (2014). Effect of Orange Peel Flour on the Quality Characteristics of Bread. *British Journal of Applied Science and Technology*, 4(5), 823-830.

Pan, M.-H., Lai, C.-S. and Ho, C. T. (2010). Anti-inflammatory activity of natural dietary flavonoids. *Food and Function*, 1(1), 15–31.

Salgado, J.M, Rodrigues, B.S. Donado-Pestana, C.M. Morzelle, M.C. (2011). Cupuassu (Treobroma grandiflorum) peel as potential source of dietary fiber and phytochemicals in whole bread preparations. *Plant Food Human Nutrition*, 66(4), 384-39.

Shah, A,R., Sahah, R.K. and Madamwar, D. (2006). Improved of the Quality of whole wheat bread by supplementation of xylanase from *Aspergillus foetidus*. *Bioresource Technology*, 91(16), 2047-2053.

المجلـة الليبيـة للغـذاء والتغذيـة
LIBYN JOURNAL OF FOOD & NUTRITION
LJFN
المجلة الليبية للغذاء والتغذية
Libyan Journal of Food & Nutrition
الجمعية الليبية للغـذاء والتغذية
Libyan Society for Food and Nutrition

Orange peel powder as a functional ingredient in hypertensive patient's bread

Muna Abdulsalam Ilowefah*, Aisha Aboubaker Mohamed, Sara Abdulkader binhamel

Food Science and Technology Department, Faculty of Engineering and Technology, Sebha University

Abstract

Patients with high blood pressure need special food in which the amount of sodium chloride is reduced or removed to avoid its negative effects on their health. On the other hand, removing sodium chloride from food may have negative impacts on its sensory qualities. Therefore, this study was conducted to prepare functional bread in which sodium chloride was replaced with orange peel powder to improve its sensory and nutritional qualities. Orange peels were dried, ground and then added to white wheat bread at a ratio of 3% and 6%, and compared their qualities with the control bread and the bread supplemented with commercial improver. The ability to bind oil and water of flour samples was estimated, additionally, dough volume and quality of the resulting bread were measured. The findings illustrated that the flour sample containing 6% orange peel powder significantly recorded the highest value of water binding ability, followed by that containing 3% orange peel. The control flour sample had significantly the greatest value of oil binding capacity (1.9 g/g), while samples containing orange peel recorded the same value (1.8 g/g). The results demonstrated that dough volume was not significantly changed after 60 min of fermentation time; however, dough having 6% orange peel significantly recorded the highest value (55 cm^3) after 90 min of fermentation time. The results also displayed that the highest bread volume was presented by the sample containing the commercial improver, followed by the sample containing 6% orange peel powder. There was a good acceptance of functional bread sensory properties prepared from white wheat flour that containing 3 or 6% orange peels, especially by the hypertensive patients.

Key words: functional bread, orange peels, hypertensive patients, water and oil binding ability, sensory properties

*Corresponding Author: mona.milad2005@gmail.com