

تقدير الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحسية للبسكويت خالي الغلوتين بخلط نسب مختلفة من دقيق أرز العنبر ودقيق الكينوا

رسالة حسين اللامي⁽¹⁾ ورغد سلمان محمد*⁽²⁾ ورغدان هاشم محسن⁽³⁾

(1). كلية التقنيات الاحيائية، جامعة النهرين، العراق.

(2). وزارة العلوم والتكنولوجيا، العراق.

(3). كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

(*للمراسلة: رغد سلمان محمد. البريد الإلكتروني: raghad1974@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2019/12/31

تاريخ الاستلام: 2019/11/14

الملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على إمكانية تصنيع وتقدير جودة البسكويت الناتج من خلط دقيق الكينوا مع دقيق أرز العنبر، بعمل خلطات مختلفة من البسكويت للأطفال المصابين بحساسية الغلوتين، بعد إجراء بعض المعاملات الفيزيائية عليها كالتنظيف، والنقع، والتجفيف للكينوا والتشهير والطحن للأرز، لعمل ثلاث خلطات من البسكويت: الخلطة الأولى بنسبة 100% طحين الكينوا، والخلطة الثانية بنسبة 50% طحين الكينوا مع 50% طحين الأرز، والخلطة الثالثة بنسبة 25% طحين الكينوا مع 75% طحين الأرز وذلك لاختيار الخلطة الأفضل للبسكويت اعتماداً على بعض الاختبارات الكيميائية والنوعية مثل: الرطوبة، والبروتين، والرماد، والألياف، والكربوهيدرات، والدهن والطاقة، بالإضافة إلى تقدير نسب بعض العناصر المعدنية ومقارنتها مع توصيات منظمة الزراعة والأغذية العالمية FAO لأغذية الاطفال، وتقدير المركبات الفعالة المهمة، والأحماض الأمينية، والتقييم الحسي مثل: المظهر الخارجي، والقوام، واللون، والطعم، والطراوة؛ والصفات الفيزيائية والكيميائية للبسكويت. أوضحت النتائج بالنسبة للصفات الفيزيائية والحسية أن أفضل معاملة كانت المعاملة الثانية وبنسبة خلط 50% طحين كينوا و50% طحين الأرز والتي تميزت بخصائص مقبولة من حيث الطعم والمظهر الخارجي ونسبة الانتشار للبسكويت المنتج.

الكلمات المفتاحية: حساسية الغلوتين، بسكويت للأطفال، الكينوا، أرز العنبر.

المقدمة:

يعد مرض حساسية الغلوتين من الأمراض الشائعة في الوقت الحاضر، والذي يصيب الجهاز المناعي للجسم ويكون ذو تأثير سريع، وسبب هذا المرض هو الغلوتين الذي يتواجد في القمح والشعير (Rubia–Tapia and Murray, 2010). ويعد هذا المرض من الأمراض المزمنة الذي يؤدي الى التهابات معوية شديدة وآلام في البطن، يرافقه انخفاض في الوزن، كما يؤدي إلى سوء امتصاص الغذاء في الأمعاء الدقيقة (Beers and Berkow, 2004).

والداء البطني (الاعتلال المعوي الغلوتيني) المسمى أحياناً بالذرب أو الداء الزلاقي (مرض السيلياك)، هو تفاعل مناعي لتناول الغلوتين (Gluten)، وهو بروتين يُوجد في القمح والشعير ولا يحتوي دقيق الكينوا على بروتين الغلوتين، لهذا لا يمتلك صفات خبيز جيدة كما في القمح والشعير، فتناول الأشخاص المصابين بمرض الذرب للغلوتين يسبب استجابة مناعية في الأمعاء الدقيقة، حيث يُتلف هذا التفاعل بمرور الوقت بطانة الأمعاء الدقيقة ويمنع امتصاص بعض المواد الغذائية (يسبب سوء امتصاص). كما يسبب تلف الأمعاء، هذا غالباً يسبب إسهالاً وإرهاقاً ونقص وزن وانتفاخاً وفقر دم وقد يؤدي إلى مضاعفات خطيرة لدى الأطفال، وقد يؤثر سوء الامتصاص هذا في النمو والتطور، فضلاً عن التسبب في الأعراض الملاحظة في البالغين. تتضمن العلامات والأعراض العادية للداء البطني في الأطفال دون سن السنتين: قيء، وإسهال مزمن، وانتفاخ البطن، وفشل النمو، وفقدان الشهية، وضمور العضلات، كما قد يؤدي سوء التغذية عند الأطفال إلى بطء النمو، وقصر القامة، وتشمل أعراض حساسية القمح أو الغلوتين: بالتورم أو التهيج في جدار الفم، وطفحاً جلدياً مصحوب بحكة، واحتقان الأنف، وصداع، وحساسية بالعين، وصعوبة تنفس، وتشنجات وتقيء (Shewry *et al.*, 2002). كما أنه ليس هناك علاج للداء البطني، لكن اتباع نظام غذائي صارم خال من الغلوتين قد يساعد غالبية المرضى في علاج الأعراض وتعزيز شفاء الأمعاء. حيث يتعدّ العثور على منتجات محلية الصنع خالية من الغلوتين في العراق في المخبز أو متجر البقالة المحلي. تمكن هذه الدراسة من الحصول على بدائل خالية من الغلوتين للعديد من الأطعمة التي تحتوي على الغلوتين، باستخدام منتجات مصنعة من الكينوا وخاصة للأطفال الفطام.

تضع المنظمة الدولية للزراعة والأغذية FAO والمجموعة الاستشارية لمتطلبات PAG توصيات لتحديد كمية العناصر الغذائية لأغذية الفطام والرضع ومنها: يجب أن لا تقل نسبة البروتين في الأغذية عن 16%، ونسبة الدهن لا تقل عن 10%، أما بالنسبة إلى الرماد يجب أن تكون أقل أو تساوي 5%، وأن لا تتجاوز نسبة الألياف 5%، ونسبة الكربوهيدرات 60%، أما بالنسبة إلى الطاقة فتكون بحدود 569 كيلو كالوري (Debski, 2013).

يعد القمح المكون الرئيسي للعديد من المنتجات مثل الخبز بأنواعه، والبسكويت، والمعكرونة، ورقائق الشيبس، وغيرها من المنتجات التي تستخدم كوجبات خفيفة لجميع الأعمار، ولسهولة تناولها والحصول على العناصر الغذائية (الحديد، والمغنيسيوم، والفوسفور، والزنك، والكالسيوم) (Hussain *et al.*, 2006). لذلك فإن إنتاج البسكويت عالي الجودة وخالي الغلوتين يعد تحدياً كبيراً خاصة أن الغلوتين هو المسؤول عن قوة العجينة وتماسكها (Kulp and Ponte, 2000).

تلقى الكينوا المسماة أم الحبوب في حضارة الإنكا اهتماماً متزايداً بسبب ارتفاع قيمتها الغذائية، وباعتبارها مصدراً جيداً للمغذيات (Kozioł, 1992)، كما تعتبر الكينوا أحد المحاصيل الغذائية التقليدية في عدة دول كما في أمريكا الجنوبية، وقد حظيت باهتمام كبير بسبب احتوائها على كمية مرتفعة من البروتين والمعادن وخلوها من الغلوتين. يعتبر محتواها من البروتين أعلى مقارنة بالقمح والذرة، كما تحتوي على مجموعة متوازنة من الأحماض الأمينية الأساسية مثل: اللايسين والثريونين والميثايونين (عبد الله وآخرون، 2016)، وتعد مصدراً جيداً للألياف الغذائية، وبعض المعادن كالفسفور والمغنيسيوم والحديد، وبعض الفيتامينات مثل فيتامين (E, A). وتحتوي حبوب الكينوا على نسبة عالية من المعادن الضرورية مثل: الكالسيوم، والبوتاسيوم، والحديد، ونسبة عالية من الفيتامينات تساعد على رفع مستوى التركيز والقدرات الذهنية للطفل، ويقلل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب.

وتعتبر أمراض سوء التغذية من الأمراض سريعة الانتشار في العالم وخاصة في دول العالم الثالث؛ أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية، وهي الأمراض الأكثر انتشاراً، وتعتمد بعض الشعوب على الأرز والقمح فقط كغذاء رئيس طول اليوم. وقد نجد أن أحد العوامل المساعدة على الإصابة بالتوحد (وهو مرض يحدث نتيجة خلل وظيفي في المخ ولا تعرف أسبابه المباشرة) وجود حساسية أو عدم التحمل للغلوتين (Iqbal, 2015).

من الضروري إجراء اختبارات مرض السيلياك قبل البدء في ممارسة حمية خالية من الغلوتين، لأن إلغاء الغلوتين من الغذاء ربما يؤثر على نتائج اختبارات الدم فتظهر كأنها طبيعية. من الاختبارات المصلية عن الأجسام المضادة في الدم هي ارتفاع مستويات بروتينات (محددة للأجسام المضادة) تعطي رد فعل مناعي تجاه الغلوتين. وأيضاً الاختبارات الجينية للأجسام المضادة في كرات الدم البيضاء البشرية (HLA-DQ2 و HLA-DQ8) يمكن استخدامها لاستبعاد مرض السيلياك. وإذا أشارت تلك الاختبارات إلى مرض السيلياك فربما يتطلب الأمر منظاراً لفحص الأمعاء الدقيقة وأخذ عينة صغيرة من الأنسجة (خزعة) لتقدير مدى الضرر في الزغب المبطن لها (Romanos, 2011).

اعتمدت البحوث السابقة لتحضير أغذية خالية من الغلوتين على استبدال طحين القمح بطحين الأرز إذ قام عبد الله (2014) باستبدال طحين القمح بطحين الأرز بنسب 30 و 40 و 60 و 80 و 100% ودراسة تأثير ذلك في الخواص الفيزيوكيميائية والحسية للمنتج، وأوضحت الدراسة أن البسكويت المصنع بنسبة 100% طحين أرز حصل على قبول من قبل المستهلكين حيث أدى الاستبدال بطحين الأرز إلى تماسك البسكويت وزيادة قدرته على التشرب بالماء، بسبب وجود الأحماض الأمينية القطبية في طحين الأرز وقدرتها على امتصاص الماء وكذلك لخلو الأرز من الغلوتين. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين عينة الشاهد والمعاملات الأخرى في الطعم والنكهة وهذا يدل على أن البسكويت المصنع بجميع نسب الاستبدال كان مقبولاً بصورة جيدة وتوصلت الدراسة إلى إمكانية تصنيع بسكويت من طحين الأرز بنسبة 100% الخالي من الغلوتين.

واستخدم عباس، (2012) طحين الحمص كمادة مدعمة في خليط الأغذية الخاصة بالأطفال الرضع والخبز والبسكويت. أما EL- (2001) Adawy، فقد استخدم طحين الحمص المنبت وغير المنبت وبمقارنتها من الناحية التغذوية، حيث ذكر أن إنبات البقوليات مهم للتخلص من المضادات التغذوية وتحسين القيمة الغذائية، وأضاف أن إنبات الحمص يعمل على خفض نسبة مثبط التربسين مما يؤدي إلى تحسين نوعية البروتين وتحسين قابلية هضمه، كما يسبب انخفاضاً في محتوى حامض الفايترك وحدوث زيادة في معدل كفاءة البروتين. وتعد الكينوا أحد أهم النباتات التي تحتوي على نسبة عالية من البروتين بالنسبة للكربوهيدرات عند المقارنة بالحبوب الأخرى وهي بهذا ذات قيمة غذائية عالية جداً شأنها شأن أنواع الحبوب الأخرى كالقمح والشعير وغيرها من الحبوب، وتمتاز بذور الكينوا بخلوها من الغلوتين، وبذلك تكون مصدراً جيداً وبديلاً عن القمح في تصنيع بسكويت خالي من الغلوتين، للمرضى المصابين بحساسية القمح، لذلك تهدف هذه الدراسة لتصنيع بسكويت من طحين الأرز والكينوا وبنسب مختلفة بديلاً عن القمح، ودراسة الصفات الفيزيوكيميائية والحسية للمنتج المصنع.

مواد البحث وطرائقه:

المواد:

➤ حبوب الكينوا المزروعة في محطة كلية الزراعة، جامعة البصرة.

- حبوب الأرز العنبر المزروعة في محطة المشخاب، وزارة الزراعة.
- حبوب القمح الصنف رشيد المزروع في محطة العباسية، وزارة الزراعة.
- المواد المضافة (سكر ناعم، ودهن نباتي، وبيكربونات الصوديوم، ومحلول الجلوكوز) من الأسواق المحلية.

طريقة العمل:

تحضير المواد الاولية:

تم تنظيف حبوب الكينوا وتنقيتها من الشوائب وتم إزالة مادة الصابونين القلوية منها تبعاً لطريقة (Demin *et al.*, 2013) حيث تم غسلها بالماء لمدة 20 دقيقة مع الرج الشديد وإزالة الرغوة الناتجة من هذه العملية، وتكرار غسلها ثمان مرات، وتم تجفيفها وطحنها بواسطة المطحنة المخبرية Laboratory Mill 120، ومن ثم نخلها على مناخل بحجم ٢٥٠ ميكرون، ومن ثم حفظت نماذج الدقيق في أكياس البولي إيثيلين في التلاجة على درجة حرارة 5 درجة مئوية إلى حين إجراء الاختبارات اللازمة عليها وتحضير الخلطات.

تحضير البسكويت القياسي:

تم تصنيع البسكويت في المختبر إذ اتبعت طريقة (AACC (10-50B) (2000) في تحضير البسكويت القياسي، ووفقاً للمعاملات المذكورة في الجدول (1).

الجدول 1. الطرق المتبعة في تحضير البسكويت القياسي للخلطات المدروسة.

الماء (مل)	محلل الجلوكوز (مل)	بيكربونات الصوديوم (غ)	ملح (غ)	دهن نباتي (النخيل) (غ)	سكر (غ)	طحين الأرز (غ)	طحين القمح (غ)	طحين الكينوا (غ)	الخلطات
16	33	2.5	2	64	130	0	0	225	الأولى
16	33	2.5	2	64	130	112.5	0	112.5	الثانية
16	33	2.5	2	64	130	168.75	0	56.25	الثالثة
16	33	2.5	2	64	130	0	225	0	البسكويت التقليدي (العينة القياسية)

تم خلط السكر مع الدهن والملح وبيكربونات الصوديوم بالخلط الكهربائي (kenwood) ثم أضيف الماء ومحلل الجلوكوز إلى الكريمة المتكونة ثم أضيف طحين الكينوا حسب المعاملات في الجدول (1)، بعد ذلك تم مد العجينة بطول 38 سم وسمك 2 ملم ثم قطعت بأشكال بيضوية بقطر 60 ملم (الشكل 1) ووضعت في الفرن وخبزت على درجة 400 فهرنهايت لمدة 10 دقائق. برد البسكويت وخرن في أكياس بدرجة حرارة الغرفة للتعرف على إمكانية التخزين وإجراء الاختبارات الخاصة بالتقييم الحسي ثم أخذت 10 مكررات لكل نموذج لإجراء الاختبارات التالية:

الصفات الفيزيائية:

قطر البسكويت:

تم قياس قطر البسكويت حسب طريقة الزبيدي، (2009) وذلك بأخذ عدد 6 من الأقراص متراسة الواحد بجانب الآخر وقيس قطرها مرتين بفارق 90 درجة وحسب المتوسط.

سماكة البسكويت:

تم تقديرها حسب طريقة الزبيدي، (2009) وذلك بوضع 6 أقراص من البسكويت فوق بعضها وتم قياس ارتفاعها، وحسب متوسط ارتفاع القرص الواحد.

نسبة الانتشار:

تم حسابها وفق الطريقة المذكورة في الزبيدي، (2009) وذلك بقسمة قطر البسكويت على سماكته.

معامل الانتشار:

تم حسابه من المعادلة التالية:

$$\text{معامل الانتشار} = (\text{نسبة الانتشار للنموذج} / \text{نسبة الانتشار لنموذج الشاهد}) \times 100$$

الصفات الكيميائية:

الرطوبة والرماد: تم تقديرها حسب الطرق المذكورة في (1990) AOAC.

الدهن (%):

قدرت النسبة المئوية للدهن باستخدام جهاز سوكسلت الموضحة في (1990) AOAC .

البروتين (%):

قدرت النسبة المئوية للنيتروجين الكلي استناداً إلى (1990) AOAC حسب طريقة مايكروكلدال Semi-Micro Kjeldahl واستعمل معامل التحويل (5.7) لاستخراج نسبة البروتين في العينات الجافة للخلطات.

تقدير الألياف:

قدرت الألياف الخام في العينات الجافة للخلطات حسب الطريقة المذكورة في (1990) AOAC .

نسبة الكربوهيدرات:

قدرت الكربوهيدرات حسابياً وذلك حسب المعادلة التالية ووفق (1981) Pearson *et al.*:

$$\text{نسبة الكربوهيدرات} = 100 - (\text{الرطوبة} + \text{البروتين} + \text{الدهن} + \text{الرماد} + \text{الألياف}).$$

تقدير الأحماض الأمينية:

قدرت الأحماض الأمينية الأساسية في العينات الجافة للخلطات باستخدام جهاز KB Aminoacid analyzer 4400 حسب الطريقة المذكورة في (2009) Mohsin *et al.* .

العناصر المعدنية:

تم تقدير كل من العناصر المعدنية التالية (الحديد والمغنيسيوم والفوسفور والزنك والكالسيوم) وفق AACC (2000)، حيث استخدمت تقنية التفلور بالأشعة السينية لتقدير تراكيز العناصر الكيميائية في العينات الجافة للخلطات.

التقييم الحسي:

تم تقييم البسكويت من قبل عدد من المقيمين المتخصصين في علوم الأغذية (30 مقيماً) بالاعتماد على الخصائص النوعية (المظهر الخارجي، والطراوة، واللون، والطعم، والقوام) وحسب الطريقة المعتمدة من قبل (2000) AACC وحسب الجدول (2).

الجدول 2. الخصائص النوعية للبسكويت المعتمدة من قبل (2000) AACC

الدرجة	الخصائص النوعية
20	المظهر الخارجي
15	صفات السطح العلوي
10	القوام
10	لون اللب
20	الطعم والنكهة
10	الطراوة
100	المجموع

التحليل الإحصائي:

استخدم التصميم الإحصائي العشوائي الكامل (CRD) لتحليل معاملات للتجربة، وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي معدل R LSD عند مستوى احتمالية 0.05 باستعمال برنامج SAS.

النتائج والمناقشة:

تأثير استبدال طحين القمح بطحين الكينوا في التركيب الكيميائي للبسكويت:

توضح نتائج الجدول (3) انخفاض نسبة الرطوبة في عينات البسكويت المصنع من طحين بذور الكينوا بنسبة 100% انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) فقد بلغ المتوسط 5.3% مقارنة بعينات المعاملة الثانية والثالثة التي احتوت طحين الكينوا بنسبة 25% و 50% والتي بلغ متوسط الرطوبة فيها 6.6 و 6.9% على التوالي، قد يعزى سبب الانخفاض إلى احتواء الأرز على نسبة رطوبة أعلى وقابليته لامتصاص الماء (Uysal *et al.*, 2007). كما أظهرت النتائج ارتفاع نسبة البروتين في البسكويت المصنع من طحين الكينوا بنسبة 100% إذ بلغ المتوسط 18% متفوقاً على المعاملتين الثانية والثالثة التي كانت فيها نسب الاستبدال 50 و 25% طحين الكينوا، ويعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع محتوى بذور الكينوا من معظم الأحماض الأمينية وبكميات تفوق محتوى الأرز من هذه الأحماض. وارتفعت نسبة الكربوهيدرات في الخليطين الثانية والثالثة مقارنة بالخلطة الأولى حيث بلغ المتوسط 63.0 و 66.5% على التوالي، ويعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع محتوى الأرز من الكربوهيدرات مقارنة مع طحين الكينوا بالمقارنة بالبسكويت المصنع من القمح.

الجدول 3. تأثير استبدال طحين الكينوا بطحين القمح في التركيب الكيميائي للبسكويت

الطاقة كيلوسعرة/100	الكربوهيدرات %	الدهن %	الألياف %	الرماد %	البروتين %	الرطوبة %	الخلطات
453.2	60.3	5.2	7.1	4.1	18.0	5.3	الأولى
434.6	63.0	16.2	3.2	1.8	9.2	6.6	الثانية
431.2	66.5	.271	2.1	1.2	6.1	6.9	الثالثة
460.1	69.8	8.0	1.8	1.2	12.2	7.0	البسكويت التقليدي (العينة القياسية)
24.1	0.94	0.63	0.37	0.48	0.99	0.57	RLSD

كمية العناصر المعدنية:

توضح نتائج الجدول (4) احتواء البسكويت المخبري المصنع ولكافة الخلطات على العناصر المعدنية والتي شملت الحديد والمغنيسيوم والفوسفور والزنك والكالسيوم، وارتفع محتوى العناصر المعدنية في البسكويت في الخلطة الأولى للبسكويت المصنع من طحين الكينوا بنسبة 100% ارتفاعاً معنوياً متوقفاً على الخلطتين الثانية والثالثة والتي كانت فيها نسبة الاستبدال 25 و50% على التوالي، وقد يعزى السبب في ذلك الى احتواء بذور الكينوا على العناصر المعدنية بكميات أكبر من الأرز (Iqbal, 2015)، وتعتبر هذه النتائج إيجابية نظراً لحاجة الإنسان لهذه العناصر الرئيسية مقارنةً بالبسكويت المصنع من القمح.

الجدول 4. كمية العناصر المعدنية في البسكويت (ملغ/100 غ وزن جاف)

الخلطات	الحديد	المغنيسيوم	الفوسفور	الزنك	الكالسيوم
الأولى	9.8	158.0	254.2	3.2	101.1
الثانية	5.1	54.3	116.7	1.8	67.1
الثالثة	2.4	42.3	48.1	0.5	18.6
البسكويت التقليدي (العينة القياسية)	6.2	40.1	121.7	3.04	54.8
RLSD	0.41	27.2	36.5	1.21	37.9

الأحماض الأمينية:

تشير نتائج الجدول (5) إلى احتواء البسكويت المخبري المصنع على الأحماض الأمينية الضرورية للإنسان، وبكميات كبيرة في كافة خلطات البسكويت، وتوقفت الخلطة الأولى المصنعة من طحين بذور الكينوا بنسبة 100% على الخلطتين الثانية والثالثة المصنعة بنسبة استبدال 25 و50% على التوالي في محتواها من الأحماض الأمينية، وقد يعزى السبب في ذلك إلى احتواء بذور الكينوا على معظم الأحماض الأمينية وبكميات تفوق محتوى الأرز من هذه الأحماض بسبب ارتفاع محتواه من البروتين. ومن نتائج الجدول يلاحظ أن استبدال طحين القمح بطحين الكينوا والأرز وينسب استبدال مختلفة في البسكويت لم يؤثر على محتواه من الأحماض الأمينية مقارنةً بالبسكويت المصنع من القمح.

الجدول 5. كمية الأحماض الأمينية الأساسية في البسكويت (غ/100 غ بروتين)

الخلطات	لايسين	ميثيونين	كلوتاميك	برولين	ارجنين	سستين
الأولى	5.1	3.1	13.4	4.2	9.4	1.3
الثانية	2.2	1.3	6.5	2.1	3.6	0.4
الثالثة	1.4	0.5	2.1	0.09	0.4	0.02
البسكويت التقليدي (العينة القياسية)	1.1	0.7	1.9	1.02	0.7	0.09
RLSD	0.47	0.14	1.9	0.12	0.63	0.08

الصفات الفيزيائية للبسكويت:

أوضحت نتائج الجدول (6) تفوق عالي المعنوية ($P < 0.05$) لسماكة البسكويت المعد مخبرياً من طحين الكينوا 100% يليه طحين بذور الكينوا والأرز بنسبة 50:50 و50:25 على التوالي. لوحظ انخفاض نسبة السماكة التي تعزى إلى انخفاض أو خلط طحين الخلطات من الغلوتين، والذي قد يؤدي إلى انخفاض في حجم البسكويت. كما تظهر النتائج الموجودة في الجدول (6) أن هناك انخفاضاً معنوياً في قطر البسكويت في الخلطة الأولى (100% طحين الكينوا) مقارنةً بمختلف الخلطات الأخرى، حيث لوحظ أن قطر البسكويت يزداد

بزيادة نسبة الأرز في الخلطات، وبالتالي انخفاض نسبة الغلوتين في الخلطات، وهي صفة طحين الأرز. أثرت هذه الصفة في نسبة الانتشار والتي تتأثر بنسب وجود الألياف في التركيب الكيميائي لدقيق الخلطات، حيث تزداد المواقع المحبة للماء الموجودة في السكريات المتعددة، حيث كانت أعلى نسبة للانتشار في الخلطة الثالثة بالمقارنة مع الخلطات الأخرى والبسكويت المصنع من القمح وقد وصلت إلى 7.6%.

الجدول 6. الصفات الفيزيائية للبسكويت المحبتي المصنع

الصفات	الخلطة الأولى	الخلطة الثانية	الخلطة الثالثة	البسكويت التقليدي (العينة القياسية)	أقل فرق معنوي معدل RLSD
سماكة البسكويت سم	6.5	6.3	5.6	7.1	0.57
قطر البسكويت سم	38.5	40.3	42.3	33.5	4.02
نسبة الانتشار	5.9	6.4	7.6	6.4	0.64

التقييم الحسي:

توضح نتائج الجدول (7) إلى تفوق معنوي ($P < 0.05$) في الصفات الحسية للبسكويت المصنع من طحين بذور الكينوا والأرز بنسبة 50:50 في كافة الصفات الحسية، حيث بلغ متوسط الدرجات الممنوحة من قبل المحكمين للمظهر الخارجي 18 للخلطة الثانية حيث بلغ المتوسط 15 و 12 للخلطتين الأولى والثالثة على التوالي، أما صفات السطح السفلي فقد بلغ متوسط الدرجات 13 و 14 و 12 للخلطات الأولى والثانية والثالثة على التوالي من مجموع 15، كما امتازت الخلطة الثانية بقوام جيد ويفارق معنوي عن الخلطتين الأولى والثالثة ولم يختلف البسكويت المصنع من بذور الكينوا بنسبة 100 والبسكويت المصنع من طحين الكينوا والأرز في درجات تقييمها لصفة لون اللب من قبل المحكمين. وكذلك تشير النتائج إلى تفوق معنوي في درجات الطعم والنكهة والظراوة للخلطة الثانية بالمقارنة بالبسكويت المصنع من القمح. وبصورة عامة أشارت نتائج الجدول إلى الخلطة الثانية للبسكويت المصنع بنسب متساوية من طحين الكينوا وطحين الأرز إلى الحصول على مجموع درجات نهائية من قبل المحكمين بلغت 71 درجة متفوقة بذلك على خلطتي البسكويت الأولى والثالثة التي بلغ مجموع درجاتها 62 و 58 على التوالي. أي إمكانية إنتاج مادة غذائية (دقيق الكينوا والأرز العنبر) تصلح أن تكون غذاء لمرضى الاعتلال المعوي الغلوتيني بسبب خلو البسكويت المصنع من طحين الكينوا والأرز من الغلوتين. واعتماده من قبل وزارة الصحة لعدم الجدوى من استخدام العلاج الكيميائي لمرض حساسية الغلوتين.

الجدول 7. الخصائص النوعية للبسكويت المخبري المصنع من طحين الكينوا وخليط من طحين الكينوا والأرز.

الخصائص النوعية	الدرجة	الخلطة الأولى	الخلطة الثانية	الخلطة الثالثة	البسكويت التقليدي (العينة القياسية)	أقل فرق معنوي LSD
المظهر الخارجي	20	15	18	12	18	31.
صفات السطح العلوي	15	13	14	12	13	0.99
القوام	10	6	8	7	8	0.65
لون اللب	10	7	7	8	7	0.64
الطعم والنكهة	20	13	17	12	18	1.09
الظراوة	10	6	7	7	8	0.86
المجموع	100	60	71	58	87	



الشكل 1. يوضح ثلاث خلطات من البسكويت المنتج حسب الطريقة القياسية للخلطات الثلاث
(خلطة 1) البسكويت المصنع من طحين الكينوا بنسبة 100%
(خلطة 2) البسكويت المصنع من خليط طحين الكينوا والأرز بنسبة متساوية 50%
(خلطة 3) البسكويت المصنع من طحين الكينوا بنسبة 25% مع طحين الأرز بنسبة 75%

الاستنتاجات:

إنتاج مادة غذائية (دقيق الكينوا والرز العنبر) والتي تصلح أن تكون غذاء لمرضى الاعتلال المعوي الغلوتيني أو مكملات غذائية للأطفال لعدم الجدوى من استخدام العلاج الكيميائي لمرض حساسية الغلوتين.

تفوق الخلطة الثانية معنوياً بصفات حسية جيدة على الخلطتين الأولى والثالثة حيث امتازت الخلطة بخصائص مقبولة من حيث الطعم والمظهر الخارجي ونسبة الانتشار للبسكويت المنتج والصفات النوعية والغذائية. كما يمكن باستبدال السكر بالملح وبيكربونات الصوديوم بالخميرة تصنيع خبز كجزء من الوجبة الغذائية.

المراجع:

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

عباس، وداد فاضل (2012). تأثير استبدال طحين الحمص المنبت في الخواص النوعية للكيك. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك. 4(2): 59-70.

عبد الله، عبد المجيد بجاش، وجمال احمد فضل وخالد محمد عساج (2016). خصائص الدقيق وجودة الخبر الناتج من خلط دقيق الكينوا بدقيق القمح. مجلة العلوم الزراعية. (5): 95-106.

AACC (2000), American Association of Cereal of Chemistry. Approved methods of analysis, 8th Ed St Paul, Minnesota, U.S.A.

AOAC Association of Official Analytical Chemistry. In K. Herlich (1990). (Ed.), Official methods of analysis (18th ed.). Washington, DC, USA.

Beers, M.; and R. Berkow (2004). The merck manual of diagnosis and therapy. Merck Research Laboratories, USA.

Debski, B.; A. Gralak; J. Bertrandt; and K. Anna (2013). Minerals and polyphenols content of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) plant. Probl. Hig. Epidemiol. 94(2): 300-304.

EL- Adawy, T. A. (2001). Nutritional composition and antinutritional factors of chickpea (*Cicer aritinum* L.) undergoing different cooking methods and germination (Abs.). J. Plant Food Human. Nutr. 57(1): 83- 97.

Hussain, S.; F. M. Anjum; M. S. Butt; M. I. Khan and A. Asghar (2006). Physical and sensory attributes of flaxseed flour supplemented cookies. Turk J. Biol., 30: 87-92.

Iqbal, M.A. (2015). An assessment of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) potential as a grain crop on marginal lands in Pakistan. Am-Euras. J. Agric. and Environ. Sci., 15 (1): Pp 16-23.

Koziol, M.J. (1992). Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Journal of Food Composition and Analyses. 5: 35-68.

Kulp, K.; and J. Ponte (2000). Hand Book of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker, Inc., New York, USA.

Mohsin, R.H.; R.H. Allami; and R.S. Mouhamad (2019). X-ray fluorescence technique for studying mineral nutrients of Quinoa seed cultivated in Iraq. Revista Bionatura. 4(4): 966-971.

Pearson, D.; E. Harold; S.K. Ronald; and S. Ronald (1981). Chemical analysis of food. Churchill Livingston. New York, USA.

Rubio- Tapia, A.; and J.A. Murray (2010). Classification and management of refractory caliac disease. Gut., 59: 547-557.

Romanos, J. (2011). Genetics of celiac disease and its diagnostic value. Groningen: s.n.

Shewry, P.R.; N.G. Halford; P.S. Belton; and A.S. Tatham (2002). The structure and properties of gluten: An elastic protein from wheat grain. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B., 357: 133-142.

Determination of the Physical, Chemical and Sensory Properties of Gluten-Free Biscuits by Mixing Different Proportions of Anbar Rice Flour and Quinoa Flour

Resala Husain Al-Lami⁽¹⁾ Raghad Salman Mohammed^{*(2)} and Raghdan Hashem Muhsen⁽³⁾

(1). Faculty of Biology Technique, Al-Nahrain University, Iraq.

(2). Ministry of Science and Technology, Iraq.

(3). Faculty of Agriculture, Al-Baraa University, Al-Basraa, Iraq.

(*Corresponding author: Raghad Salman Mohamed. E-Mail: raghad1974@yahoo.com).

Received: 14/11/2019

Accepted: 31/12/2019

Abstract

This study was conducted with the aim of identifying the possibility of making free gluten biscuits and estimating their quality by analyzing the characteristics of the biscuits resulting from the mixing of quinoa flour with rice flour, to make different combinations of biscuits for children with gluten allergy, after some physical treatments such as cleaning, soaking and drying of quinoa, peeling and grinding of rice in order to make three mixtures of biscuits. The first mixture was 100% quinoa flour, the second mixture was quinoa flour of 50% and rice flour of 50% and the third mixture was quinoa flour of 25% and rice flour of 75%, in order to test the best mix of biscuits based on the highest chemical and quality tests such as, moisture, protein, ash, carbohydrates, fat and energy. As well as measuring the ratios of some mineral elements and comparing them with the recommendations of Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) for children's food. Beside measuring important active compounds, amino acids and sensory evaluation such as external appearance, texture, color, taste, sensory and physical and chemical properties of biscuits. Physical and sensory results showed that the best mix was the second which was 50:50 quinoa and rice. Which were characterized by acceptable characteristics in terms of taste, appearance and the spread of biscuits produced.

Key words: Gluten allergy, Biscuits for children, Quinoa, Anbar rice.