Preparation Gluten Free Biscuits as a Functional Food for Celiac Disease Patients by using Corn and Sweet Lupine Flour to Improve Nutritional and Sensory Characteristics

Dr. Tamim Alia [*]
Dr. Zeinab Sarem [**]
Dima Wajih Moussa [***]

(Received 16 / 8 / 2022. Accepted 18 / 10 / 2022)

□ ABSTRACT □

This study aims to produce gluten-free biscuits, with appropriate sensory and nutritional characteristics, to be used as functional food suitable for celiac disease patients, by mixing corn flour and sweet lupine in certain proportions. Four biscuit formulas were prepared, three of which contain 60% by weight of corn and sweet lupine flour in the following proportions, respectively (50%, 10%-40%, 20%-30%,30%), and the fourth formula contains 60% wheat flour. Carrot pomace was used at 15% in all four formulas. The sensory characteristics of the four formulas were evaluated with the participation of 30 tasters of different age groups, and compared with commercial gluten-free biscuits from the local market. The results showed that the best sensory formula was the first formula consisting of 50% corn flour and 10% lupine flour. The nutritional value of the prepared biscuits with the best sensory properties was studied, and the percentage of nutrients available in it such as moisture, ash, fat, fiber, protein, and digestible carbohydrates were determined, and they were, respectively, 2.40%, 2.67%, 12.46%, 2.86%, 7.86%,and 71.66%. The amount of gluten in biscuits prepared using the portable Nima device and the immunoassay device was determined to be higher than 20 and 40 ppm, respectively. Despite the good nutritional and sensory value of the prepared biscuit, it was not free from gluten despite all the precautionary measures that were taken, which may be due to the contamination of lupine and corn grains used in preparing the biscuit with gluten-containing materials, either during cultivation and harvesting in the fields and farms, or in places of sale, which requires that the raw materials used in the composition of such products be grown and prepared in their own facilities to prevent contamination.

Key words: Celiac disease, Gluten-free biscuits, Lupine flour, Corn flour, Carrot Pomace.

[*]**Professor, Higher Institute for Environmental Research, Tishreen University, Syria.**
**** Assistant Professor, Faculty of Pharmacy, Tishreen University, Syria.**
***** Postgraduate Student, Faculty of Pharmacy, Tishreen University, Syria.**

إنتاج بسكويت خالٍ من الغلوتين كغذاء وظيفي لمرضى الداء الزلاقي باستخدام دقيق الذرة والترمس الحلو وتحسين مواصفاته الحسية والتغذوية

د. تميم عليا [*]
د. زينب صارم [**]
ديمة وجيه موسى [***]

(تاريخ الإيداع 16 / 8 / 2022. قبل للنشر في 18 / 10 / 2022)

□ ملخّص □

تهدف هذه الدراسة إلى إنتاج بسكويت خالٍ من الغلوتين، يتمتع بمواصفات حسية وتغذوية مناسبة، لاستخدامه كغذاء وظيفي مناسب لمرضى الداء الزلاقي، وذلك عن طريق خلط دقيقي الذرة والترمس الحلو بنسب معينة. تم تحضير أربع صيغ من البسكويت، ثلاثُ صيغٍ منها تحتوي 60% من وزنها دقيقي (الذرة، الترمس الحلو) بالنسب التالية على الترتيب: {% (30,30) ,% (20,40) ,% (10,50)}، أما الصيغة الرابعة فتحتوي على دقيق القمح بنسبة 60%. تم استخدام تفل الجزر بنسبة 15% في الصيغ الأربع. تمّ تقييم المواصفات الحسية للصيغ الأربع، بإشراك 30 متذوقاً من فئات عمرية مختلفة، ومقارنتها مع بسكويت تجاري خالٍ من الغلوتين من السوق المحلية. أوضحت النتائج أن الصيغة الأفضل حسياً كانت الصيغة الأولى المكونة من 50% دقيق ذرة و10% دقيق ترمس. تم دراسة القيمة التغذوية للبسكويت المحضّر ذي الخواص الحسية الأفضل، وتحديد النسبة المئوية للعناصر الغذائية المتوافرة فيه مثل الرطوبة والرماد والدسم والألياف والبروتين والكربوهيدرات القابلة للهضم، فكانت على التوالي: 2.41%، 2.66%، 12.42%، 2.86%،7.86%، 71.72%. حُدّدت كمية الغلوتين في البسكويت المحضر باستخدام كل من جهاز Nima المحمول، وجهاز المقايسة المناعية، فكانت أعلى من 20 و40 ppm على التوالي. على الرغم من القيمة التغذوية والحسية الجيدة للبسكويت المحضر، إلا أنه لم يخلُ من الغلوتين رغم كل التدابير الاحترازية التي تمّ اتخاذها، والذي قد يكون عائداً لتلوث حبوب الترمس والذرة المستخدمة في تحضير البسكويت بمواد تحتوي على الغلوتين، إما أثناء الزراعة والحصاد في الحقول والمزارع، أو في أماكن البيع، مما يستوجب أن تتم زراعة المواد الأولية الداخلة في تركيب مثل هذه المنتجات، وتحضيرها في مرافق خاصة بها منعاً من تلوثها.

الكلمات المفتاحية: الداء الزلاقي، بسكويت خال من الغلوتين، دقيق الترمس، دقيق الذرة، تفل الجزر.

[*] **أستاذ ، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، سورية.**
[**] **مدرس ، كلية الصيدلة، جامعة تشرين، سورية .**
[***] **طالبة ماجستير، كلية الصيدلة، جامعة تشرين، سورية.**

مقدمة

يُعرف الداء الزلاقي بأنه مرض مناعي ذاتي يصيب الأمعاء الدّقيقة، ينتج عن عدم القدرة على هضم بروتين الغلوتين، قد يكون سببه وراثياً، حيث وجد أن 95% من المرضى لديهم المستضدات من نوع HLA–DQ2 و5% من نوع HLA–DQ8، والتي تحفّز الخلايا التّائيّة لتحدث استجابة مناعيّة ضدّ أنزيم ترانس غلوتاميناز النسيجي (Transglutaminase) المتواجد في الأمعاء الدقيقة. يؤدي استمرار استهلاك الغلوتين إلى هجوم متكرر للأضداد، مما يؤدّي إلى التهاب الغشاء المخاطي وضمور الزّغابات المعوية في الأمعاء الدقيقة، التي تفقد وظيفتها في هضم وامتصاص المغذيّات الضرورية للجسم، مما يسبب اضطرابات في الجهاز الهضمي مثل الإسهال المزمن، انتفاخ البطن، سوء الامتصاص، وفقدان الشّهيّة، إضافةً إلى أعراض أخرى طويلة الأمد مثل تأخر النمو لدى الأطفال، نقص الحديد، هشاشة العظام، زيادة خطر الإصابة بالأورام اللمفاوية المعوية، وزيادة معدل الوفيّات [1]. يعاني من الداء الزلاقي حوالي 1–2% من الأشخاص في جميع أنحاء العالم، ولكنّ معظم الحالات غير مُشخصّة، وهذا يزيد من خطر تعرّضهم للمضاعفات طويلة الأمد كهشاشة العظام والسرطانات المعوية [1]. يبدأ ظهور المرض غالباً بين ستة أشهر وسنتين من العمر، وقد يتطوّر ويظهر في أي عمر، وممكن أن يكون بدون أعراض واضحة [2]. العلاج الوحيد المتاح حالياً لمرض الداء الزّلاقي هو اتبّاع نظام غذائي خالٍ من الغلوتين مدى الحياة [3]. على الرغم من أن هذا النظام الغذائي مرهق وطويل وأي خطأ فيه يسبّب الانتكاس، يساعد التقيّد الصّارم به على شفاء الأمعاء، مما يؤدّي إلى زوال جميع الأعراض في معظم الحالات، اعتماداً على العمر الذي يبدأ فيه المصاب بالعلاج، وبالتالي تفادي خطر الإصابة بمضاعفات المرض [4]. يُستخدم مصطلح غذاء أو طعام خالٍ من الغلوتين للإشارة إلى تركيز أو حدّ غير ضار من الغلوتين وليس الغياب التام له، حيث بيّنت الدراسات الحديثة أنّ استهلاك أقل من 10 ملغ من الغلوتين يوميّاً من غير المرجّح أن يسبّب تشوّهات نسيجيّة عند مرضى الداء الزلاقي، ولكن الدراسات مانزال قائمة لتحديد الحدّ الدقيق المسموح به يوميّاً لهم [5]. أصدرت المفوضيّة الأوروبيّة عام 2009 لوائحاً تقتصر على استخدام ملصقات (خالٍ من الغلوتين) للمنتجات الغذائيّة الحاوية على أقل من 20 ملغ/كغ من الغلوتين، واستخدام ملصقات (منخفضة الغلوتين) للمنتجات الغذائيّة الحاوية أقل من 100 ملغ/كغ منه. وفي الولايات المتحدة أصدرت الهيئة العامّة للغذاء والدواء عام 2013 لوائحاً تقتصر على استخدام ملصقات (خالٍ من الغلوتين) للمنتجات الغذائية الحاوية على أقل من 20 ملغ/كغ من الغلوتين [6]. كي يخلو النظام الغذائي من الغلوتين، يجب عليه ألا يحتوي على الحبوب الحاوية على غلوتين كالقمح والشعير والجاودار، أو أي منتج غذائي يحتوي عليها، ويعد القمح المكون الرئيس والأكثر شيوعاً للعديد من المنتجات كالخبز بأنواعه، البسكويت، والمعكرونة، والتي تستخدم كوجبات خفيفة لمختلف الأعمار، لسهولة تناولها وغناها بالسعرات الحرارية. وبعناصر غذائية هامة كالحديد، المغنزيوم، الفوسفور، الزنك، والكالسيوم، لذلك عند الاستغناء عن هذه الأطعمة لابدّ من تعويضها بمصادر أخرى ذات قيمة غذائية عالية، مثل الأرز والبطاطا والذرة والترمس الحلو، كما يجب تثقيف المريض بأهمية هذه الأغذية البديلة ومتابعته للتأكّد من تناولها، خاصّة إذا لم تكن مدرجة بصورة أساسيّة ضمن العادات الغذائيّة للمريض [7]. يُعد الحصول على مثل هذه المنتجات الخالية من الغلوتين، والمتمتّعة بخصائص حسية وتغذوية جيدة تحدياً كبيراً، خاصة أن الغلوتين (البروتين الأساسي في القمح) هو الذي يعطي العجينة المرونة والتماسك [8].

لتحضير أغذية خالية من الغلوتين يمكن استبدال دقيق القمح بدقيق الترمس مثلاً، حيث استخدمت بذور الترمس، وهو نبات من عائلة البقوليات، في تغذية الإنسان وعلاجه منذ عدّة آلاف من السنين، نظراً لمحتواها المرتفع من البروتين الخالي من الغلوتين الذي يشكل 30–40% من وزنها تقريباً [9]، والذي يُعتبر بروتيناً سهل الهضم مقارنة ببروتينات البقوليات الأخرى، وغنياً بأحماض أمينية أساسية مثل الليسين، وفقيراً بالأحماض الأمينية التي تحوي الكبريت مثل الميثيونين والسيستين [10]. وفي الوقت الحالي تمّ اكتشاف خصائص جديدة للترمس، كغناه بمضادات الأكسدة والألياف، إذ يُعتبر أيضاً مصدراً قيّماً للألياف، وبمستوى أعلى من فول الصويا، واحتوائه على تراكيز منخفضة جداً من العوامل المضادّة للتغذية مثل حمض الفيتيك، ومثبّطات إنزيم البروتياز [11] .أما فيما يتعلق بالخصائص الريولوجية للترمس، تمتلك ألياف الترمس قدرة ممتازة على ربط الماء وهذه سمة مهمة في تأخير إفراغ المعدة، وإطالة زمن امتصاص المواد الغذائية، إضافة إلى فوائد ربط المياه في عملية العجن والخبز [12].

الجدير بالذكر أيضاً أنّ الذرة ودقيقها يتميزان عن بقية منتجات الحبوب الأخرى بكونهما من الأطعمة الخالية من الغلوتين بشكل طبيعي، ويمكن استخدامها في صنع الخبز والبسكويت وحبوب الإفطار وأطعمة الرضّع [13]، واختيار الذرة ومنتجاتها المصنوعة من الحبوب الكاملة بدلاً من الأطعمة المصنوعة من دقيق القمح لدى مرضى الداء الزلاقي، قد يسهم في الحفاظ على صحّة الأمعاء، وتقليل خطر الإصابة بالسرطان، وأمراض القلب ومرض السكري من النوع الثاني [14]. أظهرت التحاليل الكيميائية عند التقييم الغذائي لكل من دقيق الذرة البيضاء، ودقيق الذرة الصفراء أن كلا الدقيقين يحتويان على الألياف والبروتينات والكربوهيدرات، ولكن دقيق الذرة الصفراء يحتوي على النحاس والحديد والزنك والمنغنيز والبوتاسيوم والمغنزيوم، بنسبة أعلى من دقيق الذرة البيضاء، بينما دقيق الذرة البيضاء أعلى نسبة بالصوديوم والكالسيوم مقارنة مع دقيق الذرة الصفراء [15]. وبالبحث عن منتجات ثانوية، يمكن إضافتها لصيغة البسكويت لإغنائها حسياً وغذائياً، تم الاستعانة بدراسة للباحثة نور جمل من كلية الزراعة جامعة تشرين عن أثر إضافة مطحون البرتقال الناتجة عن تصنيع عصير البرتقال على أهم خصائص البسكويت، حيث لم يظهر التقييم الحسي أي فروقات معنوية بين الشاهد ونسبة الإضافة 10 % من مطحون قشور البرتقال، في حين أظهرت النتائج أن دمج قشور البرتقال بالبسكويت رفع نسبة الألياف والرماد والمحتوى الفينولي والمقدرة المضادة للأكسدة، وقلل من الكربوهيدرات [32]. وبالمثل تم في بحثنا اختيار تفل الجزر (وهو من المنتجات الثانوية النباتية التي تعد ذات قيمة غذائية عالية، بالإضافة إلى أنها متوافرة بكميّات كبيرة وغير مكلفة، ويمكن تجفيفها مع الحفاظ على الكميّة الأكبر من العناصر المغذية فيها باستخدام المايكروويف). يمكن اعتبار تفل الجزر مكوّناً وظيفيّاً هامّاً عند إضافته لمنتجات الحبوب لغناه بالألياف ومضادات الأكسدة، كما أن له تأثيراً كبيراً على جودة المخبوزات وقبولها الحسّي [16–17].

وكون العلاج الوحيد لمرضى الداء الزلاقي اتباع نظام غذائي دائم خال من الغلوتين، ولأن الغلوتين هو الذي يعطي المنتجات الغذائية كالخبز والبسكويت وغيرها من المنتجات المرونة والقوام المتماسك، كانت هناك حاجة ملحة لتطوير المنتجات الخالية من الغلوتين، ونظراً لأهمية كل من دقيق الترمس ودقيق الذرة، وتفل الجزر وخاصة لمرضى الداء الزلاقي من حيث خواصها المغذية وخلوها من الغلوتين، فقد هدف هذا البحث إلى دراسة استخدام دقيق الذرة والترمس الحلو مع إضافة تفل الجزر بنسب مختلفة في إنتاج بسكويت خال من الغلوتين، واختيار أفضل صيغة من حيث الخصائص الحسّية، ومن ثم تحديد قيمتها الغذائية والتأكد من أن نسبة الغلوتين فيها محققة لشروط المفوضية الأوروبية.

طرائق البحث ومواده

❖ المواد

استخدمت في البحث المواد الآتية:

- دقيق القمح التجاري الجاهز (شركة معدنلي للمطاحن تاريخ التعبئة: كانون الثاني عام 2021).
- حبوب الترمس الحلو التجاري المستورد من أوروبا (شركة معدنلي تاريخ التعبئة: تشرين الأول 2020).
- حبوب الذرة الصفراء التجارية (شركة معدنلي تاريخ التعبئة: كانون الأول 2020).
- تفل الجزر المحضر من عصر الجزر الطازج المتوافر في السوق المحلية.
- سكر ناعم، زبدة حيوانية تم شراؤها من السوق المحلية.
- المضافات: بيكنغ بودر (ماركة ريم إنتاج آذار 2021)، فانيليا (ماركة ريم إنتاج آذار 2021)، ملح الطعام.

❖ الأجهزة المستخدمة

استخدمت في البحث الأجهزة الواردة في الجدول (1) في مخابر كلية الصيدلة جامعة تشرين لإجراء التحاليل الكيميائية كما استُخدم للكشف عن الغلوتين الأجهزة الآتية:

- جهاز نيما Nima (SensorLabs. San Francisco) الذي يكشف عن الغلوتين باستخدام أضداد نوعية وحيدة النسيلة على مبدأ الشريط المناعي للتدفق الجانبي، والأجسام المضادة لهذا الجهاز هي (14G1113 &F6).
- جهاز المقايسة المناعية الموجود في هيئة الطاقة الذرية.

الجدول (1). الأجهزة المستخدمة في الدراسة

الجهاز	الطراز
ميزان ذو حساسية 0.0001 g	Precisa XB 220A .swiss made.
حمام مائي water path	K & H Industries
ميكروبيبيت micropipette	Labakit (chemelex,S,A,Spain)
فرن oven	JANAT instruements
مرمدة	HEATECH furnace
جهاز كلدال	BUCHI digest system K-437 Distillation Unit B-324
جهاز سوكسليه Soxtherm	Gerhardt
مكثف مع سخان	Heating Mantles Model 655

طريقة العمل

➢ تحضير المواد الأولية

- تم تنظيف حبوب الذرة والترمس وتنقيتها من الشوائب، حيث تمّ غسلها بالماء جيداً، ثم بالكحول الإيتيلي ومن ثم بالماء مرة أخرى، ثمّ تجفيفها وطحنها بمطحنة كهربائية ماركة Moulinex، ونخلها بمنخل يدوي بحجم حبيبي 250 ميكرون.
- تم نخل دقيق القمح الجاهز بمنخل يدوي آخر بحجم حبيبي 250 ميكرون حتى لا يحدث تلوث بالغلوتين.

- تم الحصول على تفل الجزر من الجزر الطازج بعد غسله وعصره بعصارة كهربائية ماركة Brown، ومن ثم جمع التفل الناتج عن العصير وتجفيفه مدة 5 دقائق في مايكرويف Wattar Lux بقوة 700 واط [19]، ومن ثم تحديد الرطوبة والرماد والألياف في تفل الجزر بعد تجفيفه في المايكرويف وكانت النتائج على الترتيب: 0.75، 2.5، 6.7 %، وتم حفظه بعبوة مغلقة لحين الاستخدام.

➢ تحضير البسكويت

تم استخدام كل من دقيق الذرة الصفراء، دقيق الترمس، تفل الجزر، السكر الأبيض، والزبدة لتحضير ثلاث صيغ من البسكويت تختلف فيما بينها بكمية كل من دقيقي الذرة والترمس الحلو الداخلة في تركيبها، كما تم تصنيع عينة رابعة من دقيق القمح وتفل الجزر والزبدة كشاهد، كما هو موضح في الجدول (**2**) وكل صيغة تمّ خبزها ثلاث مرات في أوقات مختلفة.

الجدول (2). صيغ عينات البسكويت التي تم تصنيعها

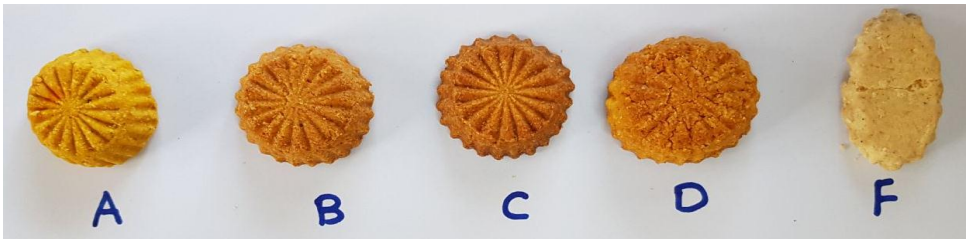
الصيغ	المكونات % (وزن/وزن)					
	دقيق ذرة	دقيق ترمس	دقيق قمح	تفل الجزر	سكر	زبدة
A	50	10	0	15	15	10
B	40	20	0	15	15	10
C	30	30	0	15	15	10
D	0	0	60	15	15	10

تمّ تحضير صيغ البسكويت من خلال وضع المكوّنات الجافة معاً، خلط الزبدة مع السكر الأبيض، ثم إضافة المكونات الجافة إلى الخليط مع 14 غ بيكنغ بودر، و16 غ فانيليا، 1غ كلور الصوديوم، مع كمية مناسبة من الماء، ثمّ عجنها يدوياً بطريقة الدعك وتقسيمها على شكل دوائر وتشكيلها في قوالب مخصصة للبسكويت، تم تشكيل العينات الثلاثة (المنتجة من دقيق الذرة والترمس الحلو) في قوالب متشابهة لإعطائها نفس الشكل والحجم. ثم وضعها في صواني فرن بعد فرش ورق الزبدة عليها، وخبزها بالطرق التقليدية في فرن كهربائي ماركة Kumtel بدرجة حرارة 170 درجة مئوية ولمدة ربع ساعة [18]، مع العلم أنّ جميع الأدوات والأواني والقوالب المستخدمة كانت جديدة، ومخصصة لتصنيع البسكويت الخالي من الغلوتين خوفاً من التلوّث به، استخدمت أدوات وقوالب مختلفة لإنتاج عينة البسكويت المصنعة من دقيق القمح، وبعد الخبز تمّ تبريد العينات في درجة حرارة الغرفة، ووضعها في أكياس مخصصة لحفظ الأغذية من البولي إيتيلين، وحفظها في درجة حرارة 4 مئوية لحين إجراء الاختبارات عليها. تم شراء بسكويت خال من الغلوتين جاهز من السوق المحلية للمقارنة معه وتم إعطاؤه الرمز F (Gluten free).

➢ التقييم الحسي

استخدم التقييم الحسي للصيغ التي تم تحضيرها، وذلك لأهميته في تحديد مدى تقبّل المستهلك لهذه المنتجات، تم اختيار طريقة الترتيب Ranking، والتي يتم خلالها ترتيب العينات تبعا لصفة معينة، أو مجموعة صفات إما تصاعدياً أو تنازلياً، وبعد الانتهاء من الترتيب، تم إعطاء أرقام أو علامات وفقاً للترتيب، حيث تعطى أعلى علامة لأعلى درجة في ترتيب العينات، بعد ذلك تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام اختبار فيشر [19]. لتحقيق ذلك تم إشراك 30 متذوق، حيث تم اختياراهم بعد إخضاعهم إلى اختبارات أولية لضمان تمتعهم بشروط المشاركة في اختبارات التذوق.

قُسم المشاركون إلى ثلاث فئات عمرية؛ أطفال من عمر8 –12 سنة، وشبان من 24 – 30 سنة، ومتوسطي العمر فوق الـ 35 سنة. تمّت عمليات التقييم الحسي داخل المخبر في ظروف مناسبة للاختبارات الحسية (الخلو من التلوث والروائح، الهدوء...). أعطي رمز لكل نموذج (مربع ومثلث ودائرة ومعين وخماسي) ووضعت العينات الخمس مغلفة في عبوات خاصة. (قدمت 5 عينات بسكويت لكل مشارك كما في الشكل (1). (3 عينات تمثل الصيغ التي تم تحضيرها خلال هذا البحث، والخالية من الغلوتين، عينة النوع المنتج من القمح، وعينة البسكويت التجاري الخالي من الغلوتين)، وطلب منهم ترتيب هذه الأنواع حسب (اللون والشكل مع القوام والرائحة والطعم وسلاسة المضغ والأثر المتبقي بعد البلع والترتيب العام). وُزّعت العينات على المتذوقين مع الاستمارات المطلوب ملؤها كما في الشكل (2) مع كأس ماء لكل مشارك للشرب بين كل عينة والعينة التي تليها. وتم تنبيه المتذوقين إلى شروط تنفيذ عملية التذوق بطريقة الترتيب. أما الأطفال فتمّت عملية التقييم الحسي بشكل مستقل، وتم إجراء جلسة تجريبية شارك فيها 20 طفل، تم اختيار أفضل 10 منهم للمشاركة في الاختبار الأساسي، ثم إجراء التقييم الحسي لكل طفل على حدى، للإشراف عليه دون التدخل في اختياراته.



الشكل (1). البسكويت المنتج والخالي من الغلوتين (A, B, C)، بسكويت المنتج من القمح (D)، والبسكويت التجاري الخالي من الغلوتين (F).

جمعت نتائج التقييم الحسي وتمّ تحليل النتائج وفق طريقة فيشر الإحصائية لاختيار النموذج المفضل من حيث الشكل والقوام واللون والرائحة والطعم والأثر المتبقي في الفم، وأخيرا التقييم بشكل عام وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات.

وزارة التعليم العالي
جامعة تشرين
كلية الصيدلة

استمارة التقييم الحسي

الاسم:	التاريخ:	نوع العينة:

أمامكم خمسة عينات من البسكويت □ Δ ○ ◊ ⌂ والمطلوب منكم ترتيبها حسب الخاصية المطلوبة (حسب تزايد الخاصية) ,,,,
شاكرين تعاونكم

اللون			الشكل والقوام			الرائحة		
الترتيب		رمز العينة	الترتيب		رمز العينة	الترتيب		رمز العينة
الأفتح	1		الأقل تناسبا في الشكل والقوام	1		الأقل تفضيلا	1	
	2			2			2	
	3			3			3	
	4			4			4	
الأغمق	5		الأكثر تناسبا في الشكل والقوام	5		الأفضل	5	

تقبل الطعم وسلاسة المضغ			الأثر المتبقي في الفم بعد البلع			الترتيب العام (رتب حسب درجة تفضيلك لها)		
الترتيب		رمز العينة	الترتيب		رمز العينة	الترتيب		رمز العينة
الأقل تقبلا	1		الأقل أثرا	1		الأقل تفضيلا	1	
	2			2			2	
	3			3			3	
	4			4			4	
الأكثر تقبلا	5		الأكثر أثر	5		الأفضل	5	

الشكل(2) استمارة التقييم الحسّي المستخدمة في البحث

➢ التحاليل الكيميائية

- قدرت النسب المئوية لكل من الرطوبة والرماد حسب الطرق المذكورة في AOAC (2008)، كما استخدم جهاز سوكسليت لتحديد النسبة المئوية للدسم حسب AOAC (2008). قدرت النسبة المئوية للنتروجين الكلي استناداً إلى AOAC (2008) حسب طريقة كلدال، واستُعمل معامل التحويل 6.25 لحساب نسبة البروتين الكلي في عينات البسكويت المدروسة. قدرت الألياف الخام في العينات بعد استخلاص الدسم منها حسب الطريقة المذكورة في AOAC (2000).
- قدرت النسبة المئوية للكربوهيدرات القابلة للهضم حسابياً وذلك حسب المعادلة التالية:

نسبة الكربوهيدرات (%)=100−(الرطوبة (%)+ البروتين(%) + الدسم(%) + الرماد(%) + الألياف(%))[20] .

➢ تحديد نسبة الغلوتين في العينات المدروسة:

تم حساب محتوى الغلوتين في البسكويت باستخدام جهاز محمول يسمى Nima (جهاز اقتصادي بسيط ودقيق وسريع) الذي يسمح لمرضى الداء الزلاقي ومرضى عدم تحمل الغلوتين ومرضى حساسية الغلوتين بالتأكد من خلو طعامهم من الغلوتين، حيث يتم إدخال كبسولة (ذات استعمال لمرة واحدة فقط وهي مرافقة للجهاز) ضمن الجهاز، توضع فيها عينة البسكويت المدروسة بحجم حبة البازلاء ويتم خلطها مع أجسام مضادة للغلوتين مجهزة فيها، تُعرض النتيجة خلال أقل من 5 دقائق من بدء الاختبار. تم ضبط هذا الجهاز للكشف عن الغلوتين عند حد 20 ملغ/كغ، حيث يعطي نتيجة

إيجابية عندما يكون محتوى الغلوتين أكبر من هذا الحد، ونتيجة سلبية عندما يكون أقل منه [21]. وللتأكد من مصداقية الجهاز تم إرسال عينات من البسكويت المصنع إلى هيئة الطاقة الذرية في دمشق.

النتائج والمناقشة

من خلال تحليل نتائج التقييم الحسي إحصائياً باستخدام اختبار فيشر وبرنامج spss تم التوصل إلى عدم وجود فروق معنوية من ناحية اللون بين العينة C والعينة D (بسكويت القمح) بالنسبة لفئة الأطفال، وإلى وجود فروق معنوية بين عينات A وB والبسكويت التجاري الخالي من الغلوتين F، كما يظهرها الجدول (3)، فكل العينات التي تشترك في الحرف الصغير نفسه لا يوجد بينها فروق معنوية، بينما تختلف العينات عن بعضها البعض عندما لا تشترك فيما بينها بأي حرف.

الجدول (3). نتائج الاختبارات الحسية لعينات البسكويت المنتجة ومقارنتها بالبسكويت التجاري

(ضمن الخلية الواحدة الصيغ التي تشترك بحرف واحد على الأقل لا يوجد فيما بينها فروق معنوية بدرجة ثقة 95%)

الخاصية	الأطفال	الشباب	متوسطي العمر	الإجمالي
اللون	$A^{d}, B^{b}, C^{c}, D^{c}, F^{a}$	$A^{d}, B^{c}, C^{c}, D^{b}, F^{a}$	$A^{c}, B^{b}, C^{b}, D^{b}, F^{a}$	$A^{c}, B^{b}, C^{b}, D^{b}, F^{a}$
الشكل والقوام	$A^{b}, B^{b}, C^{ab}, D^{a}, F^{b}$	$A^{b}, B^{b}, C^{b}, D^{a}, F^{b}$	$A^{c}, B^{b}, C^{b}, D^{b}, F^{a}$	$A^{c}, B^{b}, C^{b}, D^{b}, F$
الرائحة	$A^{b}, B^{ab}, C^{ab}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{b}, B^{b}, C^{a}, D^{b}, F^{b}$	$A^{c}, B^{bc}, C^{bc}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{b}, B^{ab}, C^{a}, D^{a}, F^{a}$
تقبل الطعم وسلاسة المضغ	$A^{c}, B^{bc}, C^{c}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{a}, B^{a}, C^{a}, D^{a}, F^{a}$	$A^{a}, B^{a}, C^{a}, D^{a}, F^{a}$	$A^{a}, B^{a}, C^{a}, D^{a}, F^{a}$
الأثر المتبقي بعد البلع	$A^{b}, B^{b}, C^{b}, D^{a}, F^{a}$	$A^{ab}, B^{ab}, C^{b}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{c}, B^{bc}, C^{c}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{b}, B^{b}, C^{b}, D^{a}, F^{a}$
الترتيب العام	$A^{d}, B^{bc}, C^{cdc}, D^{b}, F^{a}$	$A^{a}, B^{ab}, C^{b}, D^{ab}, F^{a}$	$A^{a}, B^{a}, C^{a}, D^{a}, F^{a}$	$A^{bc}, B^{bc}, C^{c}, D^{b}, F^{a}$

كما أوضحت النتائج المبينة تفوق الصيغة A التي تحتوي 50% من وزنها دقيق ذرة و10% دقيق ترمس في أغلب الصفات الحسية: كالشكل والقوام، واللون، والرائحة، والأثر المتبقي في الفم، مقارنة مع باقي الصيغ، فمثلاً بالنسبة **للرائحة وتقبل الطعم:** كانت الصيغة A الأفضل عند جميع المشاركين تقريباً ومن مختلف الأعمار، وقد يعود السبب لنسبة دقيق الترمس القليلة فيها 10%، والتي قد تعطي طعماً ورائحة خاصة بالترمس قد لا يفضّله الجميع [23]. أما **الأثر المتبقي في الفم بعد البلع:** فُضّلت الصيغة A ذات النسبة الأقل من دقيق الترمس من قبل الجميع، لأن الترمس يترك طعما مراً لا يفضله الأطفال ومتوسطي العمر. وفيما يتعلق بخاصية **الشكل والقوام** فضّل الأطفال والشباب الصيغة B والتي زدنا فيه نسبة الترمس إلى 20% مما أعطى خواصاً ريولوجية أفضل وبالتالي قواماً أفضل، نظراً لامتلاك ألياف الترمس قدرة ممتازة على ربط الماء مما له أثر كبير على القوام النهائي [22]، وبالنسبة لباقي الفئات كانت الصيغة A هي الأفضل. وتفوقت الصيغة A في خاصية **اللون** لدى جميع الفئات وقد يكون السبب أن نسبة دقيق الترمس فيها هي الأقل من بين الصيغ الأخرى، إذ إن ازدياد نسبته في البسكويت يعطي لوناً أصفراً غامقاً مما يجعله لوناً غير مفضل لدى البعض بالنسبة للبسكويت. أما بالنسبة **للترتيب العام** كانت الصيغة C التي نزيد فيها نسبة دقيق الترمس إلى 30%، هي الأفضل تقريباً لدى جميع الأعمار، نظراً لازدياد نسبة البروتين فيها (حيث يحوي دقيق الترمس 30–40% من وزنه بروتينات) فتتفاعل البروتينات مع السكريات بوجود الحرارة (تفاعل ميلارد) والذي له دور مهم في نضج البسكويت [23]، وما يلفت الانتباه أن جميع الصيغ المنتجة كانت مفضلة على البسكويت التجاري.

نتائج التحاليل الكيميائي لعينات البسكويت النموذج A الأكثر تفضيلاً

توضح النتائج السابقة أن أفضل صيغة بالنسبة للخصائص الحسّيّة كانت الصيغة A التي تحتوي 50% من وزنها دقيق ذرة و10% دقيق ترمس، ومن أجل تحديد قيمتها الغذائية والتأكد من مدى مناسبتها لمرضى الداء الزلاقي تم إجراء التحاليل الكيميائية على ثلاث طبخات مختلفة من الصيغة A وكُررت هذه التحاليل لكل طبخة 3 مرات (الجدول 4).

بينت نتائج التحليل الكيميائي انخفاض نسبة الرطوبة في البسكويت المنتج من دقيق الذرة والترمس، فقد بلغ متوسطها 2.41% وهي قيمة منخفضة نسبياً مقارنة بالنموذج D (بسكويت منتج من دقيق القمح 60%) والتي أظهرت التحاليل أن متوسط رطوبتها 4.32%، قد يُعزى هذا الانخفاض إلى أن دقيق القمح يحوي نسبة رطوبة أكثر من دقيق الترمس والذرة، وقابلية أكبر لامتصاص الماء [25 ,24]، كما أظهرت النتائج ارتفاع النسبة المئوية للرماد في بسكويت الذرة والترمس، فقد بلغ متوسطها 2.66%، لغنى دقيق الترمس ودقيق الذرة بالمعادن مثل الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم حيث تبلغ نسبة الرماد فيهما: 1.21% و1.82% على التوالي [26,27]، أيضا تبلغ نسبة الرماد في تفل الجزر 2.5% مما ساهم أيضاً في رفع نسبة الرماد في البسكويت المنتج.

أما بالنسبة لكمية البروتين الكلي في البسكويت المصنع فقد بلغ متوسطه 7.86 % وتعتبر نسبة جيدة (تمثل تقريباً 10.32% من الحاجة اليومية من البروتين بالنسبة لشخص يتناول 2000 سعرة حرارية يومياً)، والسبب ارتفاع محتوى دقيق الترمس والذرة من معظم الأحماض الأمينية حيث تصل نسبة البروتين في دقيق الترمس الحلو إلى 35% تقريباً، ونسبته في دقيق الذرة 6.85% [26]، وفي تفل الجزر 0.7% [27]. استخدام الزبدة الحيوانية بنسبة 10% في البسكويت المصنع، وارتفاع نسبة الحموض الدسمة متعددة الروابط غير المشبعة، أو وحيدة الرابطة غير المشبعة في دقيقي الذرة والترمس الحلو المستعملين في تصنيعه (حيث تبلغ نسبتها في دقيق الذرة 1.759% و1.018% على التوالي وفي دقيق الترمس 2.05% و3.312% على التوالي) [28]، أدى إلى ارتفاع نسبة الدسم فيه حيث بلغ متوسطه 12.42% (تمثل 19.37% من الحاجة اليومية للدسم)، بينما بلغ متوسط نسبة الألياف 2.86 % (تمثل 10.21% من الحاجة اليومية للألياف) والتي تعود لغنى دقيق الذرة والترمس الحلو وتفل الجزر بالألياف، حيث تبلغ النسبة فيها على التوالي 0.29% و10.75% و6.7% [27، 26]. ونتيجة لما سبق: بلغت نسبة الكربوهيدرات القابلة للهضم في البسكويت المصنع في هذه الدراسة 71.72% (تمثل 23.8% من الحاجة اليومية للكربوهيدرات).

وبمقارنة النتائج مع عينة بسكويت القمح المصنع كشاهد (الصيغة D) نلاحظ تفوق البسكويت المصنع **A** الخالي من الغلوتين في جميع الخصائص الكيميائية ما عدا محتواه من الكربوهيدرات كما يوضح الجدول (4)، وبالنسبة للقيمة الغذائية للبسكويت الألماني الخالي من الغلوتين والبسكويت التجاري **F** يوضحها الجدول (5) كما وردت على بطاقة البيان الخاصة بهما حيث نلاحظ أيضاً تفوق البسكويت المصنع في محتوى البروتين والألياف، أما محتوى الدسم فيه فكان مساوياً تقريباً للبسكويت التجاري F، وأقل منه في البسكويت الألماني. ومحتوى الكربوهيدرات في البسكويت التجاري والألماني أكثر من محتوى الكربوهيدرات في البسكويت المصنع **A**.

وبناء على هذه النتائج نرى أهمية البسكويت المنتج من دقيقي الذرة والترمس الحلو مع إضافة تفل الجزر من الناحيتين التغذوية والحسية، وهذا توافق مع الأبحاث السابقة والتي هدفت لتطوير مثل هذه المنتجات وتأمين حاجات المرضى من المغذيات الضرورية، حيث بينت دراسة أجريت في التشيك أهمية إضافة دقيق الترمس على جودة المخبوزات، وبينت أن

إضافة نسب مختلفة من دقيق الترمس من 25–100%، أثرت بشكل إيجابي على نسبة المعادن والخصائص الحسّية في البسكويت الناتج، وذلك بالمقارنة مع بسكويت قمح تمّ تحضيره في نفس الدراسة إذ زاد تركيز الكالسيوم بنسبة 1.2% مع إضافة 25% ترمس، وهذا يمثّل 5.8% من الحاجة اليومية للكالسيوم والموجودة في 100 غ من البسكويت. ولم يظهر البسكويت الذي يدخل بتركيبه 25% ترمس أي اختلاف معنوي في اللون مقارنة مع بسكويت القمح، وزادت شدة اللون بإضافة دقيق الترمس بالنسب الأعلى، وهذا ما لاحظناه في دراستنا عند التقييم الحسي للبسكويت [12].

وأيضا لاحظنا في بحثنا أن إضافة تفل الجزر أغنت البسكويت بالمعادن والألياف إضافة إلى أنها قد تسهم في زيادة محتواه من مضادات الأكسدة، وهذا ما أكده باحثون قاموا بتدعيم صيغة بسكويت مصنع من القمح (أي ليس خال من الغلوتين) بمسحوق تفل الجزر بنسبة 30%، مما أدى إلى ارتفاع محتواه من المركبات الفينولية والألياف بنسبة جيدة جدّاً، إضافةً إلى الحفاظ على مكوناته الحيوية الهامة كالبيتاكاروتين والإيباكاتشين وحمض الغاليك والفيروليك عند تجفيفه باستخدام المايكرويف، ممّا ساهم في رفع القيمة الغذائيّة للبسكويت المنتج. والتوصل إلى إمكانية استخدام مسحوق تفل الجزر لإنتاج مواد غذائية غنية بالألياف ومنخفضة السعرات الحرارية وبمواصفات حسية مقبولة.[17]

الجدول (4). نتائج الاختبارات الكيميائية للنموذج A والنموذج D (عينة البسكويت المصنع من دقيق القمح القمح)

النموذج / التحليل الكيميائي	A				D
	1 mean1± SD n=3	2 mean2± SD n=3	3 mean3± SD n=3	mean±SD	meanD± SD n=3
الرطوبة %	2.32±0.08	2.44±0.08	2.47±0.05	2.41±0.12	4.32±0.51
الرماد %	2.52±0.33	2.81±0.02	2.66±0.14	2.66±0.12	1.76±0.17
الدسم %	12.10±0.33	12.47±0.47	12.82±0.65	12.42±0.33	10.56±0.52
الألياف %	3.02±0.14	2.79±0.07	2.77±0.04	2.86±0.17	1.92±0.09
البروتين %	7.98±0.54	7.35±0.57	8.26±0.33	7.86±0.37	5.92±0.04
الكربوهيدرات %	72.05±0.73	72.13±0.40	70.97±0.92	71.72±0.53	79.84±0.80

الجدول (5). القيمة الغذائية للنموذج F التجاري الخالي من الغلوتين والبسكويت الألماني كما وردت على بطاقة البيان

القيمة الغذائية	F	البسكويت الألماني
الألياف%	1.2	0.8
البروتينات%	5.90	2.7
الدسم%	12.7	14
الكربوهيدرات%	75	80

استخدم جهاز نيما للكشف عن الغلوتين في البسكويت المنتج، وكانت النتائج أن العينات جميعاً لم تكن خالية من الغلوتين، وكذلك كانت نتيجة تحليل المكونات الداخلة في تركيبه كدقيق الذرة ودقيق الترمس الحلو كل على حدى، كما تم فيما بعد عند عدم الحصول على صيغة خالية من الغلوتين تحليل كل من تفل الجزر ومسحوق البيكنغ بودر والفانيليا المستخدمة وكانت النتيجة خلوها من الغلوتين (أقل من 20 ملغ/كغ) ورغم استخدام أدوات خاصة بهذا البحث، لم نستطع منع التلوث الحاصل غالباً بتراكيز قليلة جداً من الغلوتين والذي يعود إلى نوعي الدقيق المستخدمين. وللتأكد من دقة الجهاز تم تحليل بسكويت ألماني تجاري تحتوي اللصاقة الغذائية الخاصة به على عبارة (خال من الغلوتين)،

وأيضاً تم تحليل عينة ماء، جوز، وتمر بواسطة هذا الجهاز وجميعها أعطت نتيجة خالٍ من الغلوتين، بينما تم إحضار منتج (كب كيك) خال من الغلوتين مُصنّع من قبل شركة محلية في الكويت وكانت نتيجة التحليل وجود الغلوتين فيه، بنسبة أكبر من 20 ملغ/كغ. تم إرسال عينة من البسكويت A للتحليل في مخابر هيئة الطاقة الذرية، حيث تم تحليلها بطريقة المقايسة المناعية، وأظهرت النتائج أيضاً أن نسبة الغلوتين في البسكويت المنتج أكثر من 40 ملغ/كغ. وهذه النتيجة تتفق مع النتائج التي تم التوصل اليها باستخدام جهاز نيما، ولأسباب تتعلق بالنظام الداخلي لهيئة الطاقة الذرية لم يتم توضيح الطريقة المستخدمة وتم الاكتفاء بإرسال هذه الوثيقة (في الملحق).

لم يكن من السهل الوصول إلى صيغة بسكويت خال تماماً من الغلوتين رغم كل الاحتياطات، لأن التلوث به كان موجوداً بنسبة قليلة، ويبقى التلوث محتملاً عند استخدام الدقيق الخالي من الغلوتين نظرياً بأنواعه المختلفة، وهذا ما أكدته عدة دراسات أخرى، ففي دراسة أجريت عام 2014 في الولايات المتحدة لتحديد تركيز الغلوتين في الأطعمة التي تحمل بطاقة البيان لها مصطلح "خال من الغلوتين" والمتوافرة في السوق المحلية، تم جمع ثمانية وسبعين عينة منها، وتحليلها باستخدام المقايسة المناعية وتم حساب محتواها من الغلوتين حيث احتوت ثمانية وأربعون منها أي (61.5٪) على (10 ملغ/كغ) غلوتين. واحتوت 14 عينة منها (17.9٪) على غلوتين أقل من (20 ملغ/كغ)، بينما احتوت 16 عينة منها (20.5٪) على نسبة غلوتين تتراوح من (20.3 إلى 60.3 ملغ/كغ). كما أظهرت خمس من ثماني عينات من حبوب الإفطار أن محتوى غلوتين أعلى من (20 ملغ/ كغ)، مما يُظهر أنه لا يوجد ضمان أن المنتجات المصنفة خالية من الغلوتين هي في الواقع خالية من الغلوتين، والتي يمكن أن تكون ذات خطورة لمرضى الداء الزلاقي [29].

أظهرت دراسةٌ أخرى تم فيها مراجعة 24 دراسة هدفت إلى تقييم مدى انتشار التلوث بالغلوتين في المنتجات المصنعة والطبيعية الخالية من الغلوتين، انتشار التلوث في المنتجات الغذائية المصنعة بنسبة 13.2٪ وفي المنتجات الغذائية الطبيعية بنسبة 41.5٪، أي نسبة التلوث أعلى في المنتجات الطبيعية الخالية من الغلوتين، مما يُشير إلى أن التلوث المتبادل بالغلوتين موجود في المنتجات المصنعة والطبيعية عل حدّ سواء، وأن الأطعمة المصنفة على أنها "خالية من الغلوتين" لا ينبغي اعتبارها آمنة للمرضى لأن المعلومات الموجودة على بطاقة البيان فيما يتعلق بوجود أو عدم وجود الغلوتين لا يمكن الاعتماد عليها، ويُوصى بالمزيد من الدراسات لتقدير التلوث المتبادل للغلوتين في المنتجات المصنفة على أنها خالية من الغلوتين.[30]

بينت دراسةٌ أخرى نشرت في مجلة **Nutrients** عام 2021 أن التلوث بالغلوتين لا يسمح لمرضى الداء الزلاقي تناول العديد من المنتجات الخالية من الغلوتين بطبيعتها، كدقيق الذرة والأرز والدخن وغيرها، فمن المحتمل أن يؤدي تناولها من قبل المرضى إلى ظهور أعراض الداء الزلاقي، والمضاعفات التي تحدث لاحقاً، نتيجة تلوث هذه المنتجات بمواد تحتوي على الغلوتين في العديد من مراحل الإنتاج، سواء من الحقول والمزارع، أو حتى ضمن المطاحن والمصانع وأماكن البيع [31].

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال نتائج هذا البحث تم التوصل إلى إمكانية إنتاج بسكويت (من دقيق الذرة والترمس الحلو) يتمتع بمواصفات حسية وتغذوية جيدة، حيث تميزت العينات المنتجة في هذا البحث عن البسكويت التجاري الخالي من الغلوتين وعن البسكويت المنتج من دقيق القمح بمختلف الصفات الحسية مثل: الشكل والقوام، واللون، والرائحة، والأثر المتبقي في

الفم. كما تميزت الصيغة المنتجة بخصائص تغذوية جيدة لغناها بالبروتينات والفيتامينات والمعادن والألياف، والمُعززة بإضافة تفل الجزر بنسبة 15%. لم تحقق صيغة البسكويت المنتج شروط المفوضية الأوروبية بالنسبة لحد الغلوتين (أقل من 20 ملغ/ كغ) فلا يمكن أن نكتب عليها أنها منتج (خالٍ من الغلوتين)، وذلك لوجود التلوث بالغلوتين في حبوب الذرة والترمس المستخدمة في تحضير هذا البسكويت، مما يجعلنا أمام تحد كبير في المستقبل بتوفير مزارع وحقول خاصة لزراعة المواد الأولية لهذه المنتجات كالترمس الحلو والذرة والدخن وغيرها، وأيضاً مطاحن ومصانع ونقاط بيع خاصة فقط بالمنتجات الخالية من الغلوتين منعاً لتلوثها.

Reference

1. Ludvigsson JF, Card T, Ciclitira PJ, Swift GL, Nasr I, Sanders DS, et al. Support for patients with celiac disease: A literature review. United European gastroenterology journal. 2015;3(2):146-59.
2. Fasano A. Clinical presentation of celiac disease in the pediatric population. Gastroenterology. 2005;128(4):S68-S73.
3. Kupper C. Dietary guidelines and implementation for celiac disease. Gastroenterology. 2005;128(4):S121-S7.
4. Treem WR. Emerging concepts in celiac disease. Current opinion in pediatrics. 2004;16(5):552-9.
5. Akobeng A, Thomas A. Systematic review: tolerable amount of gluten for people with coeliac disease. Alimentary pharmacology & therapeutics. 2008;27(11):1044-52.
6. Welstead L. The gluten-free diet in the 3rd millennium: rules, risks and opportunities. Diseases. 2015;3(3):136-49.
7. Serna-Saldivar SO. Cereal grains: properties, processing, and nutritional attributes: CRC press; 2016.
8. Kulp K. Handbook of Cereal Science and Technology, revised and expanded: Crc Press; 2000.
9. Naruszewicz M, Nowicka G, Klosiewicz-Latoszek L, Arnoldi A, Sirtori C. Effect of lupin protein (Lupinus albus) on cardiovascular risk factors in smokers with mild hypercholesterolemia. Am Heart Assoc; 2006.
10. Martínez-Villaluenga C, Zieliński H, Frias J, Piskuła MK, Kozłowska H, Vidal-Valverde C. Antioxidant capacity and polyphenolic content of high-protein lupin products. Food Chemistry. 2009;112(1):84-8.
11. Janusz P. White lupin (Lupinus albus L.)–nutritional and health values in human nutrition–a review. Czech Journal of Food Sciences. 2017;35(2):95-105.
12. Štefániková J, Valková V, Nagyová V, Hynšt M, Miškeje M, Borotová P, et al. The influence of lupine flour on selected parameters of novel bakery products. Czech Journal of Food Sciences. 2020;38(6):367-74.
13. Kent NL. Kent's Technology of Cereals: An introduction for students of food science and agriculture: Elsevier; 1994.
14. Plate A, Gallaher D. The potential health benefits of corn components and products. Cereal Foods World. 2005;50(6):305.
15. Qamar S, Aslam M, Huyop F, Javed MA. Comparative study for the determination of nutritional composition in commercial and noncommercial maize flours. Pak J Bot. 2017;49:519-23.

16. Kohajdová Z, Karovičová J, Jurasová M. Influence of carrot pomace powder on the rheological characteristics of wheat flour dough and on wheat rolls quality. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria. 2012;11(4):381-7.
17. Hernández-Ortega M, Kissangou G, Necoechea-Mondragón H, Sánchez-Pardo ME, Ortiz-Moreno A. Microwave dried carrot pomace as a source of fiber and carotenoids. 2013.
18. Coppedge Jr RJ, Charles C. Gluten-Free Baking with The Culinary Institute of America: 150 Flavorful Recipes from the World's Premier Culinary College: Simon and Schuster; 2008.
19. Heymann H, Lawless HT. Sensory evaluation of food: principles and practices: Springer Science & Business Media; 2013.
20. Ray S. Effect of Kinema Flour on Qualitative Properties of Biscuit. Journal of Food Technology Research. 2022;9(1):55-63.
21. Gayathri S, Luke LH, Philip DC. International Journal of Modern Pharmaceutical Research.
22. Peyrovani M, Salehifar M, Karimiyan N. The effect of the lupine flour and corn starch on the rheological properties of dough, texture and organoleptical properties of gluten-free cake. Journal of Food Research. 2020;30(2):69-86.
23. Saleh AS, Wang P, Wang N, Yang S, Xiao Z. Technologies for enhancement of bioactive components and potential health benefits of cereal and cereal-based foods: Research advances and application challenges. Critical reviews in food science and nutrition. 2019;59(2):207-27.
24. Allami R, Mouhamad R, Mohsin R. Determination of the physical, chemical and sensory properties of glutenfree biscuits by mixing different proportions of amber rice flour and quinoa flour. Agri Rech J. 2020;6(2):20-5.
25. Ranasinghe M, Manikas I, Maqsood S, Stathopoulos C. Date Components as Promising Plant-Based Materials to Be Incorporated into Baked Goods—A Review. Sustainability. 2022;14(2):605.
26. Maghaydah S, Abdul-Hussain S, Ajo R, Tawalbeh Y, Elsahoryi N. Effect of lupine flour on baking characteristics of gluten free cookies. Advance Journal of Food Science and Technology. 2013;5(5):600-5.
27. Surbhi S, Verma R, Deepak R, Jain H, Yadav K. A review: Food, chemical composition and utilization of carrot (Daucus carota L.) pomace. International Journal of Chemical Studies. 2018;6(3):2921-6.
28. McKevith B. Nutritional aspects of cereals. Nutrition Bulletin. 2004;29(2):111-42.
29. Lee HJ, Anderson Z, Ryu D. Gluten contamination in foods labeled as "gluten free" in the United States. Journal of food protection. 2014;77(10):1830-3.
30. Falcomer AL, Santos Araújo L, Farage P, Santos Monteiro J, Yoshio Nakano E, Puppin Zandonadi R. Gluten contamination in food services and industry: A systematic review. Critical reviews in food science and nutrition. 2020;60(3):479-93.
31. Wieser H, Segura V, Ruiz-Carnicer Á, Sousa C, Comino I. Food safety and cross-contamination of gluten-free products: A narrative review. Nutrients. 2021;13(7):2244.

المراجع العربية

32. محمد، سلمان؛ جمل. *دراسة إضافة قشور البرتقال الناتجة عن تصنيع عصير البرتقال على أهم خصائص البسكويت فضلاً عن تحسين المنتج بإضافة إنزيم الإكزيلينيز*. مجلة جامعة تشرين للعلوم البيولوجية القطر العربي السوري، المجلد (38) العدد (4)، 2016، 258-275.

Mohammad, Sulman, Jamal. *A Study of adding-effect of floured orange-peels resulting from orange-juice processing on the most important characteristic of biscuits as well as improving the product with xylanase enzyme*. Tishreen Unversity journal for research and scientific studies - Biological sciences series vol. (38) No. (4) 2016. 258-275.

ملحق

Syrian Arab Republic
Atomic Energy Commission
(AECS)

الجمهورية العربية السورية
هيئة الطاقة الذرية

الرقم: /2022 / د/ م.و.ت.ع ٤٨٤٥
التاريخ : ٢٨ حزيران ٢٠٢٢

رمز النموذج: QP-14/10
رقم و تاريخ الإصدار: 2020/1

شهادة تحليل

رقم الورود (المراسلات): 2022/1283/و.د
تاريخ استلام العينات لدى المراسلات: 2022/5/29
رقم الدفعة لدى م . ض . ج: 2937
رقم الدفعة لدى منسق الجودة : ----
اسم طالب الخدمة و عنوانه: جامعة تشرين -كلية الصيدلة - الدكتورة ديمة وجيه موسى-0933736419

تاريخ الاعتيان:2022/5/20
عدد العينات في الشهادة:1
تاريخ تسليم العينات إلى القسم: 2022/5/30
رقم الصفحة: 1/1

النتائج

1		
8192	رقم العينة لدى المنسق Coordinator Sample Code	
بسكويت	تعريف العينة Sample ID	
صلب	ماهية العينة Sample Matrix	
2022/6/23	تاريخ القياس Date of Analysis	
القيمة	الوحدة	القرينة
أكبر من 40	مغ/كغ	الغلوتين

تم جمع العينات من قبل صاحب الطلب. النتائج صالحة لهذه العينات فقط.

التقنية المستخدمة : المقايسة المناعية (Immunoassay)

- حسب المواصفة القياسية الأوروبية رقم 828/ 2014 يعتبر الغذاء خالي من الغلوتين إذا كان محتواه من الغلوتين يساوي أو أقل من 20 مغ/كغ.
- المواصفة القياسية السورية رقم 1997/1802 بعنوان (الأغذية الخالية من الغلوتين) لم تضع حدا مسموح به للغلوتين بالأغذية وإنما وضعت حدا لمحتوى النتروجين الكلي لغلوتين الحبوب النجيلية والمستعملة في المنتج.

بلغت أجور الخدمة (75000 ل.س) خمس وسبعون الف ليرة سورية فقط لاغير تم تسديد المبلغ كاملاً بالايصال رقم 138 تاريخ 2022/5/29

رئيس المخبر

نائب المدير العام
الدكتور فواز كرد علي

يخضع نظام الجودة في هيئة الطاقة الذرية لمتطلبات المواصفة القياسية ISO/IEC -17025 :2017
Quality@aec.org.sy- مكتب ضمان الجودة