مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (9) العدد (8) 2025
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (8) 2025

دراسة تأثير نسب استبدال دقيق القمح الموحد بدقيق الشعير الأبيض على الخصائص الحسية والكيميائية والفيزيائية للبسكويت

د.ياسر قرحيلي *

د.فادي درويش **

(تاريخ الإيداع 2025/6/24 . قُبِل للنشر في 2025/7/14)

□ ملخّص □

تم إجراء هذا البحث في مخابر مديرية الحبوب والمخابز في مدينة طرطوس بهدف دراسة تأثيراستبدال دقيق القمح الموحد المستخدم بصناعة البسكويت بدقيق الشعير عند ثلاث مستويات(10-20-40%) في الخصائص الحسية والكيميائية والفيزيائية للبسكويت، حيث تم استخدام دقيق القمح الموحد بنسبة استخراج 80% (دقيق تمويني)، وعينات من دقيق الشعير الأبيض بنسبة استخراج 80%.وقد أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية ارتفاع نسبة كل من الرطوبة من(4.61 الى 5.96 %) ، الرماد من(1.21الى 1.91%) ، البروتين من(10.92 حتى 11.88%)، في البسكويت المصنع، بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير، في حين أظهرت نتائج الاختبارات الفيزيائية انخفاض القطر من(5.1 الى 4.5 سم) ومعدل الانتشار من(6.5 الى1.66) بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير في حين ازدادت سماكة البسكويت من(7.8 الى 13.5 مم)، وكما بينت الاختبارات الحسية أن جميع العينات المضاف اليها دقيق الشعير قد حصلت على نتيجة تقيم افضل من عينة الشاهد وحيث كانت أفضل عينة هي العينة الحاوية على دقيق الشعير بنسبة استبدال 40%.

الكلمات المفتاحية: البسكويت، دقيق القمح، دقيق الشعير، الشعير

*أستاذ مساعد قسم هندسة تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس

** مدرس قسم هندسة تقانة الأغذية، كلية الهندسة التقنية، جامعة طرطوس

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (9) العدد (8) 2025
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - engineering Sciences Series Vol. (9) No. (8) 2025

A Study of the Effect of Substituting Standardized Wheat Flour with White Barley Flour on the Sensory, Chemical, and Physical Properties of Biscuits

Dr. Yasser kerhaili *
Dr. Fadi Darwish **

(Received 24/6/2025 . Accepted 14/7/2025)

□ ABSTRACT □

This research was conducted in the laboratories of the Directorate of Cereals and Bakeries in Tartous city with the aim of studying the effect of replacing standardized wheat flour used in the manufacture of biscuits with barley flour at three levels (40-20-10%) on the sensory, chemical and physical properties of biscuits. Standardized wheat flour with an extraction rate of 80% (supply flour) and samples of white barley flour with an extraction rate of 80% were used. The results of chemical tests showed an increase in the percentage of (moisture from (4.61 to 5.96%), ash from (1.21 to 1.91%), and protein from (10.92 to 11.88%) in the manufactured biscuits, with an increase in the percentage of barley flour addition. Meanwhile, the results of physical tests showed a decrease in the diameter from (5.1 to 4.5 cm) and the rate of spread from (6.5 to 1.66) with an increase in the percentage of barley flour addition, while the thickness of the biscuit increased from (7.8 to 13.5 mm). Sensory tests also showed that all samples with added barley flour obtained better evaluation results than the control sample, with the best sample being the one containing barley flour at a 40% replacement rate.

Keywords: Biscuit, Wheat Flour, Barley Flour, Barley

* Department of Food Technology Engineering, Faculty of Technical Engineering, Tartous University
**Department of Food Technology Engineering, Faculty of Technical Engineering, Tartous University

1- المقدمة والدراسات المرجعية:

تعتبر صناعة وإنتاج البسكويت من الصناعات الهامة في مجال التصنيع الغذائي ويعتبر البسكويت ذي قيمة غذائية عالية خاصة إذا أضيف إليه بعض المواد الغنية مثل الزبدة أو الدهون وهو من المنتجات المهمة التي اعتاد الناس على تناولها إلى جانب الشاي خلال سهراتهم وحفلاتهم ورحلاتهم. كما يشكل غذاء مكملاً لوجبات الأطفال الغذائية اليومية لما يحويه من مواد نشوية ،سكرية، ودهنية تمد الجسم بقدر مناسب من الطاقة التي يحتاجها في نشاطاته اليومية. كما يمكن أن يمد الجسم بقدر من البروتينات لا سيما إذا أدخل الحليب والبيض ضمن مكوناته.

كما يعتبر البسكويت ذات أهمية كونه سلعة غذائية سهلة التداول في عبواتها الصغيرة بحيث تعد وتصنع حتى تناسب كافة المستويات ومما يساعد على حفظ وتخزين البسكويت لفترة طويلة دون أن يتعرض إلى الفساد وذلك نتيجة انخفاض الرطوبة الكلية به (Dossa, *et* Vishwakarma,) (Seman,, *et al.*,2024) (Dossa, *et al.*,2024) , (2024 .

البسكويت هو نوع من الحلويات المخبوزة، عادةً يكون مقرمشًا أو هشًا، يُصنع من خليط من الدقيق، السكر، الزبدة أو الزيت، والبيكنج باودر(مسحوق خميرة الخبز) أو الخميرة أحيانًا، ويُخبز في فرن حتى يتماسك ويأخذ شكلًا مقرمشًا أو هشًا. ويُقدم غالبًا كوجبة خفيفة أو للضيافة، ويمكن أن يكون محشوًا بمكونات متعددة مثل الشوكولاتة، الفواكه المجففة، أو المكسرات. غالبًا يُستخدم في صناعته دقيق القمح، ويمكن استبداله أو خلطه بدقيق الشعير، الشوفان، أو غيرها من أنواع الدقيق(EL-Hadidy, *et al.*,2024), (Lukinac, J., & Jukić, M. 2022) .

إن استخدام دقيق الشعير في صناعة البسكويت يمكن أن يكون خيارًا صحيًا ومميزًا، حيث أن الشعير هو من الحبوب القديمة والهامة جدًا في التصنيع الغذائي، ويُزرع في العديد من المناطق حول العالم. يُستخدم بشكل واسع في صناعة الأطعمة والمشروبات، حيث يحتوي على نسبة عالية من الألياف والفيتامينات والمعادن(Elkatry, *et al.*,2024)

.و يعزز الهضم الصحي بسبب غناه بالألياف ويقلل من مستويات الكوليسترول في الدم، كما يساهم في تنظيم مستوى السكر في الدم، ويمنح دقيق الشعير البسكويت نكهة مميزة وقوامًا خفيفًا.

قد يتطلب تعديل في وصفة البسكويت التقليدية، خاصةً من حيث كمية الدقيق الكلية ومستوى السوائل، لأن دقيق الشعير يمتص الكثير من الماء.(Rifky, *et al.*,2024) .

نظرا لاهمية ما سبق وتدعيم دقيق القمح بأنواع أخرى من الدقيق لذلك تم التركيز في هذا البحث على دراسة إمكانية تصنيع أنواع مختلفة من البسكويت من خليط(دقيق القمح- دقيق الشعير) لإنتاج منتجات غذائية عالية القيمة الغذائية، وبمواصفات تصنيعية جيدة وثابته .

قام الباحث (Muhammad Abdullah*., et al.*,2022) بدراسة أمكانية استُخدم دقيق الشعير المُنبت بنسب 0، 10، 15 و20% بدلامن دقيق القمح، وقُيِّم تأثير هذه النسبة على جودة الخبز والبسكويت والكعك. وقد أظهر التحليل الكيميائي لمخاليط دقيق الشعيروالقمح زيادةً ملحوظةً في البروتين من 10.4الى 13.2% والدهون من 14 الى 17% والرماد من 0.4 الى2.4% عند إضافة دقيق الشعير المُنبت بمستويات مختلفة. كما تحسَّنت ريولوجيا مخاليط الدقيق من حيث امتصاص الماء من60%الى70% عند إضافة دقيق الشعير المُنبت. ، بينما انخفضت الكربوهيدرات من 73%الى 70%عند إضافة الشعير إلى الخليط. و أظهر التقييم الحسي أنه مع زيادة نسبة دقيق الشعير المنبت إلى 15%، أظهرت البسكويت والكعك والخبز قبولاً للمنتج، بينما أظهر مستوى 20% انخفاضاً ملحوظاً في القبول الحسي.

قام الباحث (Ahmed R. M, *et al.*,2018) بدراسة تأثيراستبدال جزء من دقيق القمح بدقيق الشعير القمح الكامل بنسب(15–30–45–60 %) في صناعة الخبز البلدي والبسكويت، وحُددت الخصائص الكيميائية والريولوجية والحسية. كما تم تقييم مدى نضارة الخبز البلدي. وأظهرت بيانات جهاز فارينوغراف أن زيادة مستوى استبدال الشعير أدى إلى زيادة امتصاص الماء من(82% الى 88%) وبينا بينت نتائج الاختبارات الكيميائية زيادةً ملحوظةً في البروتين من(10الى 11 %) والرماد من(0.38 الى2.04%) وقت الخلط. وقد لاقت الخصائص الحسية للخبز البلدي والبسكويت المصنوع من مخاليط الشعير/القمح بنسبة استبدال بلغت 45% استحسان المستهلكين.

2- أهمية البحث أهدافه:

ادت عملية استنزاف محصول القمح في العديد من الصناعات الغذائية كالخبزوالبسكويت ومعجنات أخرى الى البحث عن بدائل ومصادر اخرى لتدعيم دقيق القمح في مختلف الصناعات ولسد الاحتياجات المتزايدة، ونظراً لارتفاع معدل استهلاك الفرد سنوياً من القمح والذي زاد عن 180 كغ/سنوياً جاءت هذه الدراسة لتدعيم دقيق القمح بدقيق الشعير الأبيض الغني بالبروتينات والألياف الغذائية.

هدف البحث إلى:

– دراسة تأثير نسب استبدال دقيق القمح الموحد بنسبة استخلاص 80% بدقيق الشعير الأبيض بنسبة استخلاص 80% عند ثلاث مستويات 10– 20– 40% في الخواص الحسية والفيزيوكيميائية للبسكويت الناتج بعد الاستبدال بدقيق الشعير الأبيض.

– تحديد أفضل نسبة استبدال لدقيق القمح الموحد بدقيق الشعير الأبيض للحصول على افضل الخواص الحسية للبسكويت من خلال التحليل الاحصائي للنتائج.

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1- المواد اللازمة للبحث: المواد اللازمة لتصنيع البسكويت:

– دقيق قمح بنسبة استخلاص 80% – الشعير الأبيض السوري*Hordeum vulgare L* بنسبة استخلاص 80% – سكر مطحون– زيوت نباتية مهدرجه– كلوريد الصوديوم – حليب بقري – مسحوق محسنات الخبيز بيكربونات الصوديوم – بيكربونات الامونيوم– فانيليا تم الحصول عليها من السوق المحلية.

3–2 تحضير العينات وترميزها: حضرت عينات تجريبية من الدقيق بنسب استبدال 10%–20% –40% ورمزت بالمعاملات A1–A0–A3 على التوالي إضافة لعينة شاهد من دقيق القمح بدون إضافة دقيق شعير ورمزت A2 كما هو مبين بالجدول رقم (1)، حيث دونت هذه الرموز على أكياس العينات التجريبية المعدة لتصنيع البسكويت، وعرضت هذه العينات الناتجة على لجنة تذوق مؤلفة من 20 شخص من ذوي المهارة في تقييم جودة الأغذية لتحديد درجة التغيير سلباً أو إيجاباً نتيجة عملية استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في المعاملات المدروسة على سلم قياس ليكرت، حيث أعطيت درجات من 1–5 لكل عينة وتمثل هذه الأرقام: 1= غير مقبول 2= مقبول 3= جيد 4= جيد جدا 5= ممتاز من حيث الشكل والطعم والمذاق واللون.

الجدول(1) خلطات الدقيق المستخدمة في تصنيع البسكويت

نسب الاستبدال	A2%(شاهد)	%A1	%A0	%A3
دقيق قمح موحد %	100	90	80	60
دقيق شعير ابيض%	0	10	20	40

3-3 تصنيع البسكويت:

تم العمل وفقاً للطريقة المعدلة من قبل (Tarancon *et al.*, 2013) استخدمت المكونات التالية: المقادير والكميات التي تم العمل عليها 5 كغ دقيق، 1.5 كغ سكر، 1 كغ زبدة، 100 غ حليب مجفف خال الدسم، 50 غ ملح الطعام، 20 غ بيكربونات الصوديوم، 75 غ بيكربونات الامونيوم، 100 غ قطر صناعي،.850- 900 مل ماء عادي. بداية مزج السكر مع الزبدة مع التحريك المستمر للوصول الى مزيج متجانس، ثم أضيف الحليب مع استمرار التحريك، وكذلك اضيف مسحوق البيكربونات الصوديوم والامونيوم ثم الدقيق وبقية المكونات. وعجنت بشكل جيد حتى التجانس التام وتطور الشبكة الغلوتينية للعجين وتركت لتستريح لمدة 45 دقيقة، ثم فردت العجينة بسماكة 2 – 3 مم وقطعت باستخدام قالب مخصص لذلك بقطر 35 مم، ووضعت في صينية الفرن للخبز على درجة حرارة 210°م لمدة 8-10 دقائق، ثم بردت بشكل تدريجي حتى الوصول لدرجة حرارة الغرفة، ومن ثم عبئت بأكياس بولي ايتلين معقمة ومجهزة للأغلاق بشكل جيد وتركت لحين التحليل أو الاستهلاك.

3-4 الاجهزة والادوات اللازمة للعمل:

- جهاز برونر Boerner لتجزئة العينات.
- ميزان حساس بدقة 0.01غ.
- مجموعة غرابيل الشعير المستخدمة في المؤسسة العامة لاكتار البذار.
- مطاحن مخبرية خاصة لطحن الحبوب. CHOPIN و Brabender (AACC 26-50, 2000).

3-5 الاختبارات والتحاليل المخبرية في البحث:

- النسبة المئوية للرطوبة (المحتوى المائي للحبوب): رقم (AACC 44-A15 2000).
- النسبة المئوية للرماد: AACC رقم 01-08 (AACC, 2000).
- النسبة المئوية للبروتين: AACC رقم 12- 10-46 (AACC, 2000).

3-6 الاختبارات الفيزيائية:

حساب القطر، السماكة،، معامل الانتشار وذلك حسب طريقة الزبيدي (2009)

معامل الانتشار يحسب بتقسيم متوسط العرض على متوسط السماكة والتعويض في المعادلة التالية :

$$SF= W/T*10 \quad (1)$$

حيث w القطر (العرض)، و T متوسط السماكة.

3-7 الاختبارات الحسية للبسكويت.

تمَّ إجراء الاختبارات الحسية من قبل 20 شخصاً طبقاً لاستمارة التقويم الحسّي، حيث تمَّ تحديد الصفات الحسّيَّة بإجراء استبيان وفقاً للطريقة المعتمدة على إعطاء العينات أرقاماً من (1-5) وفقاً لـ (Alfin, 2000).

- درجة قبول المنتج بالنسبة لك بالعموم، ويعطى خمس درجات من 1 – 5.
- درجة قبول اللون ويعطى خمس درجات.

– درجة قبول النكهة ويعطى خمس درجات.

– درجة قبول القوام (قابلية البسكويت للكسر باليد والاسنان) ويعطى خمس درجات.

3-8 التحليل الإحصائي:

تم جمع البيانات وتحليلها إحصائيا وفق مقياس ليكرت الخماسي باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS) لحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لكل عينة على حدا. تحليل التباين الأحادي ANOVA One-Way عند مستوى معنوية 0.05 واستخدام اختبار Duncan لتحديد اتجاهات الفروق بين الخلطات، حيث تمَّ تحليل البيانات باستخدام برنامج (IBM, SPSS 25).

4-النتائج والمناقشة:

4- 1تأثير نسب استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في الخصائص الكيميائية للبسكويت.

يلاحظ من الجدول رقم (2) ازدياد نسب الرطوبة تدريجيا في جميع النسب المستخدمة مقارنة بالشاهد حيث كانت أعلى نسبة عند إضافة 40% من دقيق الشعير و بلغت 5.96% في حين كانت بعينة الشاهد 4.61% وفي المعاملتين A0, A1 (4.95 و 5.31) على التوالي

الجدول (2) تأثير نسب استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في الخصائص الكيميائية للبسكويت مقارنة بعينة الشاهد.

العينة المدروسة / المواصفة المدروسة	A2	A1	A0	A3
الرطوبة%	4.61±0.12[a]	5.31±0.03[c]	4.9 5±0.03[c]	5.96±0.02[d]
الرماد%	1.55 ±0.04 [c]	1.6 8±0.02 [b]	1.60 ±0.02 [a]	1.91±0.03 [d]
البروتين%	10.92 ±0.02 [b]	11.56±0.04 [b]	11.44 ±0.07 [a]	11.88 ±0.1 [c]

كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات، تشير الاحرف المختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي عند مستوى ثقة 5%.

وكانت الفروقات معنوية بين جميع العينات، وهذه الزيادة في الرطوبة ناتجة عن وجود الأحماض الأمينية القطبية والتأثير الإيجابي لزيادة مستوى البروتينات على قدرة الاحتفاظ بالماء وتأثير ذلك على انسيابية العجين وجودة البسكويت المصنع من دقيق الشعير(Ahmed, 2015).

أما بالنسبة للرماد فكانت أعلى نسبة في العينة A3 وقد بلغت 1.91% وأقل نسبة كانت في عينة الشاهد حيث بلغت 1.55 % وفي المعاملتين A0, و A1 (1.60-1.68) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع العينات وعينة الشاهد وهذا يتفق مع (Deepak, et al., 2018). كما يلاحظ من الجدول رقم 2 زيادة نسبة البروتين من 10.92% حتى 11.88% مع زيادة نسبة إضافة دقيق الشعير، وكانت أعلى نسبة من البروتين في العينة A3 عند إضافة 40% من دقيق شعير، وأدنى نسبة في عينة الشاهد وكانت الفروقات معنوية بين جميع العينات وهذا يتفق مع دراسات (Hrusková et al., 2019) ، (Shishehbor et al., 2020) التي تحدثت عن تدعيم الوجبات الغذائية بإضافة بروتينات دقيق الشعير.

4- 2تأثير نسب استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في الخصائص الفيزيائية للبسكويت.

يلاحظ من الجدول رقم (3) انخفاض في قطر عينات البسكويت المدروسة مع زيادة نسبة إضافة دقيق الشعير حيث كان القطر في الشاهد 5.1 وانخفض إلى 4.5 في العينة A0 .

الجدول (3) تأثير نسب استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في الخصائص الفيزيائية للبسكويت مقارنة بعينة الشاهد.

نسب الاستبدال / الخواص الفيزيائية	A2	A1	A0	A3
القطر (سم)	5.1b	4.5 a	4.5a	4.8b
السماكة (مم)	7.8a	9.8b	12 b	13.5 b
معامل الانتشار	6.5d	1.66c	3.7a	3.5c

كل قيمة تمثل متوسط لثلاث مكررات، تشير الاحرف المختلفة في السطر الواحد إلى وجود فرق معنوي عند مستوى ثقة 5%.

وكانت الفروقات معنوية بين عينة الشاهد وبقية العينات في حين لم يظهر أي فرق معنوي بين العينات الثلاث A1 و A0 و A3 وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Sharma and Gujral, 2014) عند استخدام دقيق الشعير في صناعة البسكويت.

كما ازدادت سماكة عينات البسكويت من 7.8 في عينة الشاهد إلى 13.5 وكانت في العينتين A1 و A0 (9.8–12) على التوالي وكانت الفروقات معنوية بين جميع العينات كما هو ملبن بالجدول رقم (3) وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Ahmed, 2015) عند استخدام نسب إضافات مختلفة من دقيق الشعير في صناعة البسكويت. وانخفضت أيضا معامل الانتشار مع زيادة نسبة الاستبدال بدقيق الشعير في عينات البسكويت المدروسة حيث كانت أعلى نسبة في عينة الشاهد وبلغت 6.5 % وأقل نسبة انتشار في العينة A1 وبلغت 1.66 % وكانت في العينتين A0 و A3 3.7 – 3.5% على التوالي حيث ظهرت الفروقات معنوية بين جميع العينات المدروسة في البحث ولكن بفروقات قليلة بين بعضها البعض.

تنخفض معدلات الانتشار لخلطات البسكويت عند اضافة دقيق الشعيرحيث أن معامل الانتشار المرتفع يقلل من جودة البسكويت وتزداد الهشاشة في حين أن معامل الانتشار المنخفض (المعتدل) يرفع من جودة البسكويت و يقلل من هشاشته عند خروجه من بيت النار (Sullivan *et al.*, 2010).

4-3 تأثير نسب استبدال دقيق القمح بدقيق الشعير في الخصائص الحسية للبسكويت.

بعد الاستبيان والكشف الحسي على هذه العينات وضعت النتائج على برنامج تحليل احصائي لتحديد المجال الرقمي لكل درجة بهذا المقياس وتم تحديدها كما هو مبين بالجدول رقم (4) حيث يبين المجال الرقمي لكل درجة،

الجدول (4) يبين المجال الرقمي لكل درجة مستخدمة بوصف العينة.

نتيجة الوصف النهائية	المجال	مقياس ليكرت
غير مقبول	1.80-1.00	1
مقبول	2.60-1.81	2
جيد	3.40-261	3
جيد جداً	4.20-3.41	4
ممتاز	5-4.21	5

وبمقارنة المتوسطات الحسابية لكل عينة من العينات المدروسة بالبحث مع مقدار المجال الرقمي لكل درجة في الجدول نحصل على النتيجة النهائية لكل عينة بالنسبة للمتذوقين وأين تقع بدرجات الوصف المستخدمة بهذا المقياس كما هو مبين بالجدول رقم,5.

الجدول (5) يبين التقييم الحسي للخواص للبسكويت

العينة	الأسئلة	المتوسط الحسابي للعينة	النتيجة النهائية على مقياس ليكرت
A0	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	4.00	جيد جداً
A0	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	3.90	جيد جداً
A0	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة البسكويت	3.90	جيد جداً
A0	ماهي الدرجة التي تعطيها لقوام وهشاشة البسكويت	4.00	جيد جداً
A1	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	4.20	جيد جداً
A1	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	3.90	جيد جداً
A1	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة البسكويت	4.00	جيد جداً
A1	ماهي الدرجة التي تعطيها لقوام وهشاشة البسكويت	4.10	جيد جداً
A2	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	3. 90	جيد جداً
A2	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	3. 70	جيد جداً
A2	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة البسكويت	3. 90	جيد جداً
A2	ماهي الدرجة التي تعطيها لقوام وهشاشة البسكويت	3. 80	جيد جداً
A3	ماهي درجة قبول المنتج بالنسبة لك	4.30	ممتاز
A3	ما هي قابلية اللون لهذا المنتج	4.10	جيد جداً
A3	ماهي الدرجة التي تعطيها لنكهة البسكويت	4.20	جيد جداً
A3	ماهي الدرجة التي تعطيها لقوام هشاشة البسكويت	4.10	جيد جداً

بينت النتيجة النهائية للاختبارات الحسية والذوقية أن جميع العينات المضاف اليها دقيق الشعير قد حصلت على نتيجة تقيم افضل من عينة الشاهد وحيث كانت أفضل عينة من حيث قبول المنتج واللون لهذا المنتج والنكهة و القوام هي العينة بنسبة استبدال 40% من دقيق الشعير بنتيجة نهائية على التوالي ممتاز وبمتوسط حسابي /4.30/ و جيد جداً وبمتوسط حسابي / 4.10/ و و جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.20/ و جيد جداً وبمتوسط حسابي /4.10/.بينما حصلت عينة الشاهد على اقل تقيم من حيث قبول المنتج/3.9/ واللون/3.7 / والنكهة/3.9/ و القوام/3.8 / وهذا يتوافق مع (Sharma and Gujral, 2014) .

5- الاستنتاجات:

- ارتفعت نسبة كل من: (الرطوبة من (4.61 الى 5.96 %) ، الرماد من(1.21الى 1.91%) ، البروتين من 10.92 حتى 11.88%)، في البسكويت المصنع، بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير.

- بينت دراسة الخواص الفزيائية انخفاض القطر من(5.1 الى 4.5 سم)ومعدل الانتشار من(6.5 الى1.66)بزيادة نسبة الإضافة من دقيق الشعير في حين ازدادت سماكة البسكويت من(7.8 الى 13.5 مم).

-بينت الاختبارات الحسية أن جميع العينات المضاف اليها دقيق الشعير قد حصلت على نتيجة تقيم افضل من عينة الشاهد وحيث كانت أفضل عينة هي العينة الحاوية على دقيق الشعير بنسبة استبدال 40%.

6- التوصيات:

- استخدام دقيق الشعير يمثل خيارًا صحيًا ومميزًا لإنتاج منتجات غذائية عالية القيمة الغذائية.

- تجربة أكثر من صنف من الشعير المعتمد في مناطق الزراعية السورية ذات المناخ المختلف لتحديد الفروقات التكنولوجية ومقارنته بنتائج الشعير الأبيض المستخدم هذا في البحث.

- تجربة بسكويت الشعير الكامل وتقديمه للأشخاص الذين يعانون من امراض مثل السكري – الإمساك – الحالات العصبية ودراسة حالتهم الصحية .

7- المراجع:

1. الزبيدي، عباس حسن حسين(2009) الكتاب العملي في تصنيع الحبوب. الدار الجامعية للطباعة والنشر بغداد، جمهورية العراق. 123 صفحة.
2. AACC. (2000). Approved Methods of the AACC, 1Oth ed. Methods 55-10, 44-ISA, 56-SIB, 46-30, 38~12A, 08-01,76-13,76-21,26-95,26-41,54-21,54-10, 54~40A, 66-41,14-22,66-50. 332-100, 38-12, 54-24 and 58-81b (10th ed), AACC International, St. Paul, MN(2000)
3. Ahmed R. M. Maray, Mohamed Saleh Abed-El Bary, Khalil Ebraheim Khalil, Magda Ragab Abed El-Bak.2018.EFFECT OF THE PARTIAL REPLACEMENT OF WHEAT FLOUR WITH BARLEY FLOUR ON QUALITY ATTRIBUTES OF BREAD AND BISCUITS. RAdvFoodSci:: 1(1): 42-50
4. Ahmed, J (2015) Effect of barley β-glucan concentrate on oscillatory and creep behavior of composite wheat flour Journal of Food Engineering, 152), pp. 85-94, 10.1016/j.jfoodeng.2014.11.018.
5. Alfin, F. (2000). A comparative study on the milling and flour characteristics of bread and durum wheats from Syria and Turkey. PH.D Theses. Department of Food Engineering, Ege Universitesi, Izmir, Turkey. Pp 172
6. Deepak. M, B. Sheweta, B.S. Khatkar (2018). Optimization of textural properties of noodles with soluble fiber, flour mixing time and different water levels J Cereal Sci, 69, pp. 104-110.

7. Dossa, S., & Rivis, A. (2024). Functional foods and bakery products: a review. Journal of Agroalimentary Processes & Technologies, 30(2)

8. EL-Hadidy, G. S., Abd El Gwad, A. E., & Hamouda, A. M. (2024). Preparation and Evaluation of High-Nutritional Value Biscuits from Whole Wheat flour, Carrot and Whey Protein Powder. Food Technology Research Journal, 6(1), 26-40.

9. Elkatry, H. O., Almubarak, S. E., Mohamed, H. I., Ramadan, K. M., & Ahmed, A. R. (2024). The Potential of Using Bisr Date Powder as a Novel Ingredient in Biscuits Made of Wheat Flour Only or Mixed with Barley. Foods, 13(12), 1940.

10. Hrusková. M, I. Svec, I. Kadlcíková (2019) Effect of chestnut and acorn flour on wheat/wheat-barley flour properties and bread quality. International Journal of Food Studies, 8 (1), pp. 41-57.

11. Lukinac, J., & Jukić, M. (2022). Barley in the production of cereal-based products. Plants, 11(24), 3519.

12. Muhammad Abdullah, Tabussam Tufail, Muzzamal Hussain, Majid Nadeem, Muhammad Owais, Muhammad Zulkiffal, Muhammad Hammad Tanveer & Entessar Al Jbawi. (2022) Effect of sprouted barley flour on the quality wheat of bread, biscuits and cakes. , Cogent Food & Agriculture, 8:1, 2122272

13. Rifky, M., Dissanayake, K., Maksumova, D., Shosalimova, S., Shokirov, A., Jesfar, M., ... & Samadiy, M. (2024). Incorporation of barley and corn flour as a functional ingredients in bakery products. In E3S Web of Conferences (Vol. 537, p. 10024). EDP Sciences

14. Seman, N. A. A., Mansor, A. Z., Mohamad, A., Hasim, M. A., Ahmad, N., & Angsor, M. A. M. (2024). Consumer Snacking Behavior: A Survey of Biscuit Consumption Patterns. JBS Nexus, 1(1), 48-56.

15. Sharma, P. H.S. Gujral (2014a,b) Anti-staling effects of β-glucan and barley flour in wheat flour chapatti. Food chemistry, 145, pp. 102-108.

16. Shishehbor. F, M. Zendehdel, M. Veisi, B. Helli, A. Saki (2020) Determining the Glycemic Index, Glycemic Load, and Satiety Index of Bread with Different Combinations of Wheat and Barley Flour. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, 21 (6), pp. 345-355.

17. Sullivan. P, John O'Flaherty, Nigel Brunton, Elke Arendt, Eimear Gallagher (2010).Fundamental rheological and textural properties of doughs and breads produced from milled pearled barley flour. Eur. Food Res. Technol., 231 (3), pp. 441-453, 10.1007/s00217-010-1297-4

18. Tarancon P.,Fiszman, S.,Salvador, A. and Tarrega, A (2013) Formulating biscuits with healthier fats. Consumer profiling of textural and flavor sensations during consumption. Food Research International,53,134-140

19. Vishwakarma, K., Sekaran, V. C., Patwardhan, V., & Kamath, A. (2024). A bibliometric review of functional ingredients and their efficacy in developing functional biscuits. F1000Research, 13, 421.