Azzaytuna University
Agriculture faculty

مجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا

Science & Technology's Development Journal
(STDJ)

مجلة علمية محكمة سنوية تصدر عن
كلية الزراعة جامعة الزيتونة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

تنويه

1. المجلة ترحب بما يصل إليها من أبحاث وعلى استعداد لنشرها بعد التحكيم.
2. المجلة تحترم آراء المحكمين وتعمل بمقتضاها.
3. كافة الآراء والأفكار المنشورة تعبر عن آراء أصحابها فقط.
4. يتحمل الباحث مسؤولية الأمانة العلمية وهو المسؤول عما ينشر عنه.
5. البحوث المقدمة للنشر لا ترد لأصحابها سواءً نشرت أو لم تنشر.

(حقوق الطبع محفوظة للكلية)

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا

السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023

مجلة علمية محكمة - تصدر دورية سنوية - عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

رقم الايداع القانوني 2021/417 الدار الوطنية للكتب

ISSN : 2789-9535

هيئة التحرير بالمجلة

د. سعد سعد مادي	المشرف العام
أ.د. عبدالحميد أبوبكر يوسف	رئيس التحرير
د. يوسف منصور بوحجر	مدير التحرير
د. مسعود محمد احفيظان	رئيس اللجنة العلمية
د. صديق مريحيل السلامي	عضواً
أ. رمضان الدوكالي عبدالحميد	عضواً
أ. عبدالكريم عبدالله العربي	عضواً
أ. عبدالناصر عبدالقادر محمد	عضواً
أ.د. عامر الفيتوري المقري	رئيس اللجنة الاستشارية
أ.د. فرج علي جبيل	عضواً استشارياً
د. فرج عمران عليوان	عضواً استشارياً
د. مصطفى الهادي الساعدي	عضواً استشارياً

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا: مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة تعنى بالبحوث والدراسات المبتكرة في مختلف العلوم التطبيقية وتقبل نشر الأبحاث العلمية الأصيلة والنتائج العلمية المبتكرة.

الرسالة

الاسهام في نشر العلوم والمعارف الحديثة باستخدام أحدث معايير وتقنيات النشر والطباعة، ودعم الإبداع الفكري والتوظيف الأمثل للتقنية والشراكة المحلية والعالمية الفاعلة.

الرؤيـة

الارتقاء بإصدارات المجلة لتصبح مصادر معرفة ذات قيمة علمية تفيد المجتمع، والريادة العالمية والتميز في نشر البحوث العلمية.

الأهداف

1- تحقيق تقدم في التصنيفات العالمية عن طريق تقوية الجامعة بأكملها، والتميز بحثياً وتعليمياً في كافة المجالات.

2- استقطاب وتطوير أعضاء هيئة تحكيم واستشاريين متميزون.

3- تحقيق الجودة المطلوبة للبحث العلمي.

4- تمكين الباحثين والمحكمين من اكتساب المهارات الفكرية والمهنية أثناء حياتهم البحثية والعلمية.

5- بناء جسور التواصل داخل الجامعة وخارجها مع الجامعات الأخرى المحلية والإقليمية والعالمية.

قواعد النشر

تصدر المجلة وفق مبادئ الدين الإسلامي الحنيف، ووفق قوانين الإصدار للدولة الليبية، وكذلك وفق رؤية ورسالة وأهداف جامعة الزيتونة.

قواعد و شروط النشر بمجلة النماء للعلوم و التكنولوجيا كلية الزراعة جامعة الزيتونة

1- أن يكون البحث لم يسبق نشره في أي جهة أخرى وأن يتعهد الباحث كتابة بذلك.

2- أن يكون البحث مكتوباً بلغة سليمة، ومراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال إن وجدت، ومطبوعاً بخط (Simplified Arabic) للغة العربية، وبخط (Times News Roman) للغة الأجنبية، وبحجم (12)، وبمسافة مفردة بين الأسطر، وأن تكون أبعاد الهوامش للصفحة من أعلى وأسفل (4 سم) ومن الجانبين (3 سم)، وألا يزيد البحث عن (25) صفحة.

3- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الايضاحية الضرورية، ويراعى ألا تتجاوز أبعاد الأشكال و الجداول حجم حيز الكتابة في صفحة Microsoft Word.

4- أن يكون البحث ملتزماً بدقة التوثيق، وحسن استخدام المراجع، وأن يراعى اتباع نظام (APA) في توثيق المراجع داخل النص وفي كتابة المراجع نهاية البحث.

5- تحتفظ المجلة بحقها في اخراج البحث وإبراز عناوينه بما يتناسب واسلوبها في النشر.

6- تنشر المجلة البحوث المكتوبة باللغة الأجنبية شريطة أن ترفق بملخص باللغة العربية لا يتجاوز 250 كلمة.

7- ترسل نسخة من البحث مطبوعة على ورق حجم (A4) إلى مقر المجلة، أو نسخة إلكترونية إلى البريد الالكتروني للمجلة (annamaa@azu.edu.ly)، على أن يكتب على صفحة الغلاف: اسم الباحث ثلاثي، مكان عمله، تخصصه، رقم الهاتف والبريد الإلكتروني.

8- يتم تبليغ الباحث بقرار قبول البحث أو رفضه خلال مدة أقصاها ستون يوماً من تاريخ استلام البحث، وفي حالة الرفض فالمجلة غير ملزمة بذكر أسباب عدم القبول.

9- في حالة ورود ملاحظات وتعديلات على البحث من المحكم يتم ارسالها للباحث لإجراء التعديلات المطلوبة وعليه الالتزام بها، على أن يعاد إرسالها للمجلة خلال فترة أقصاها خمسة عشر يوماً.

10- أن يلتزم الباحث بعدم إرسال بحثه لأية جهة أخرى للنشر حتى يتم اخطاره برد المجلة.

11- دفع الرسوم المخصصة للتحكيم العلمي وللمراجعة اللغوية والنشر، إن وجدت.

كلمة افتتاحية

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، والصلاة والسلام على محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسعد أسرة مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا أن تقدم للباحثين أصدق التحيات وأعطرها بعد إصدارها بشكل منتظم وردود الفعل التي تلقيناها والتي كانت لنا بمثابة دافع لمواصلة السير قدماً، لتطوير بيت الخبرة، لكي يكون استمراراً للجهود المبذولة وتوثيق النتاج العلمي الأكاديمي المتخصص، رغبة من هيئة التحرير في أن تكون المجلة منفذاً لنشر الإنتاج العلمي الذي سيقدم في المجالس العلمية، ولجان الترقية، وفقاً للقواعد والضوابط المنصوص عليها.

فمن خلال العدد **الرابع المجلد الأول مارس 2023م** نهديكم أعزاءنا القراء والبحاث عدداً من البحوث والدراسات في مجالات متنوعة والتي تشكل حلقة مهمة في السلسلة البحثية لتعميق المعرفة لديكم ودعم مصادركم.

وفي الختام نتقدم بالشكر والامتنان إلى كل من ساهم وعمل على استمرار هذه المجلة العلمية، وندعو جميع الباحثين المهتمين بالعلوم والتكنولوجيا إلى تقديم نتاجهم العلمي للنشر فيها.

أسرة المجلة

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا (STDJ)
السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023
مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

المحتويات

العنوان	الاسم	الصفحة
تقييم القوانين والتشريعات الليبية ودورها في حماية المصادر المائية	عبد الوهاب الأزرق، عبد الناصر القزون	1
معارف وتنفيذ الزراع للتوصيات الفنية المتعلقة بالمحافظة على البيئة دراسة ميدانية في محافظة أبين	غالية موسى رجب، زياد عبدالله هشال	13
على تخزين ثمار الليمون والتشميع تأثير بعض معاملات التغليف	صابرين محمد خليفة، طه محمد أبوبكر	26
دراسة تأثير سماد الدواجن على تحولات النيتروجين والنشاط الميكروبي في التربة الرملية	عبدالناصر عبدالقادر محمد، محمد الطاهر الفيتوري	32
دراسة مسحية ميدانية للطريقة التقليدية المستخدمة في تصنيع العكه والسمن ورب الخروب المنتجة بمنطقة الجبل الاخضر	عبد الرسول بوسلطان، مبروكه ميلاد، حنان محمود	44
أهمية دعم وتطوير الخدمات والأنشطة المكملة لعملية التنمية الزراعية في ليبيا	فتحية علي اسبيقه، الهام جمعه البقي	66
تأثير معاملة تبن الشعير باليوريا على معدل الكفاءة الغذائية ووزن الجسم لجدايا الماعز المحلي	ادريس محمد منصور، عبدالرزاق البشير فريوان	82
تقدير تدهور الغطاء الأرضي لغابة جوددانم بشمال غرب ليبيا باستخدام الصور الفضائية وتقنية نظم المعلومات الجغرافية	رضاء الشريف، إبراهيم شكاب، نجيب فروجة، محمود الشنطة	89
دراسة تأثير بعض العوامل البيئية على نمو فطريات*Botrytis cinerae* و*Botrytis Fabae*	امنة المبروك عقيلة، نوارة علي محمد، حنان ابراهيم علي	97
تحليل اقتصادي لاستجابة عرض زيت الزيتون في ليبيا خلال الفترة 1985-2019	سعاد خليل البناقو	106
تأثير استخدام مخلفات عصر الزيتون (الفيتورة) على أداء دجاج اللحم	عبدالكريم عبدالله العربي	114
إمكانية تطبيق مبادئ نظام الهاسب (HACCP) خلال إنتاج زيت الزيتون بالمعاصر الأهلية	صفي الدين انبيه، حميدة أبوشحمة، نجمي منصور، يوسف بوحجر، تسنيم احفيظان	120
أهمية بناء نموذج التوازن العام القابل للحساب للاقتصاد الوطني الليبي	أمان محمد الرمالي	138
دراسة التغيرات في الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية للخبز العربي وعلاقتها بنسبة الاستخلاص خلال 72 ساعه	صلاح علي الهبيل	147
تداخل الامراضية بين نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogynejavanica* و*M. incognita* وفطر ذبول الفيالوفورا-*Phialophoracyclaminis* علي أشجار الزيتون بمحافظة المرقب	عمر عمران البي، صالح الهادي الشريف، خليفه حسين دعباج	158
تحديات البحث العلمي في مراكز البحوث الزراعية في الدول العربية دراسة حالة مؤسسات البحوث الزراعية في ليبيا	مسعودة عبد الرحيم بوعروشة، عبد السلام عبد الحفيظ الصلاي	170

مجلة النماء للعلوم والتكنولوجيا (STDJ)
السنة الرابعة العدد الرابع المجلد (1) مارس 2023
مجلة علمية محكمة تصدر عن كلية الزراعة جامعة الزيتونة

المحتويات

Title	Name	Page
Determination of puberty of local goats compared to Shami goats under local environmental conditions	Fawzi Musbah Eisa	195
Survey and study of biodiversity in Shabruq Valley, Tobruq, Libya	Mona Allafe, Abdullh Abdullh, Madina Alshaary, Nor Al-deen Abd Al-karem	202
Data Mining Approach to Analyze Node localization on Wireless Sensor Network Dataset	Abobaker M. Albaboh, Ali A. Baraka, Abdussalam A. Alashhab	210
Use of plant essential oils in fish aquaculture as growth promoters: A review.	Iman Daw Amhamed, Gamaia Ali Mohamed, Mohamed Omar Abdalla	222
The Relation Between Seed Size, Water Imbibition Rate, And Germination Speed In Some Genotypes Of Bambara Groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.)	Mohamed Milad Mohamed Draweel	238
Prevalence of Prematurity at the Special Care Baby Unit in the Children's Hospital—Tripoli	Ibrahim Mouftah Ali Altourshani	246
Evaluation of the Antioxidant Activities To Various Solvent Extracts From *Asphodelus microcarpus L.* plant Growing in Al-Jabal Al- Khadar region, Libya	Thuryya Saleh Farag	254
Annual effective dose and Excess Lifetime Cancer Risk in soil samples from a sits around the city of Al-Bayda, Libya	Salha Alsaadi, Asma AL-abrdi, Jemila Mussa	273
Seroma prevention post abdominoplasty	Munir Abdulmoula, AHMAD IBRAHIM	280
Effect of choke size and well head pressure perform a system analysis, case study in Libya	Elnori Elhaddad	284

دراسة التغيرات في الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية للخبز العربي وعلاقتها بنسبة الاستخلاص خلال 72 ساعه

صلاح علي الهبيل

قسم علوم و تقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا

S.Ahebeill@uot.edy.ly

المستخلص:

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تتبع التغيرات في بعض الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية التي تحدث على مكونات الخبز العربي المنتج من دقيق إستخلاص 72% (الخبز العربي الابيض) و المنتج من دقيق إستخلاص 95% (الخبز العربي الاسمر) خلال فترات تخزين مختلفة (1، 24، 48 و 72 ساعة). التغيرات بالخصائص المستهدفة تبدأ بالظهور خلال الساعات الاولى بعد عملية الخبز، بعض العناصر الكيميائية مثل البروتين، الرطوبة والنشا المتمثل في نسبة الاميلوز والاميلوبكتين، جميعها تتأثر بشكل ملحوظ مع فترة التخزين. متوسط القدرة على الاحتفاظ بالماء للخبز العربي الأسمر سجل 351.67% و للخبز العربي الأبيض سجل 375.1%، والتي إنخفضت لكليهما بعد 72 ساعة من التخزين لتسجل 228.3% و 230.1% على التوالي. إنخفض النشاط المائي للخبز العربي الأبيض بشكل ملحوظ ومعنوي مع زيادة فترة التخزين (0.89، 0.87، 0.82 و 0.78) على التوالي. نسبة الاميلوز وكذلك كمية النشا الذائب انخفظت بشكل معنوي مع زيادة فترة التخزين. قوة الثقب اللازمة لأختراق سطح الخبز العربي الأبيض بإستخدام مسبار نصف قطره 4 ملم إزدادت من 6.33 نيوتن خلال الساعة الأولى لتصل إلى 8.05 نيوتن بعد 48 ساعة، بينما إنخفضت في الخبز العربي الأسمر من 8.0 إلى 7.2 نيوتن. المعايير الحسية التي تم تقديرها خلال هذه الدراسة، كانت على توافق مع المعايير الفيزيائية والكميائية.

الكلمات المفتاحية: *الخبز العربي، التخزين، بيات الخبز، دقيق الخبز و معدل إستخلاص الدقيق*

المقدمة:

يعتبر الخبز الغذاء الرئيسي لمعظم شعوب الشرق الاوسط. بالرغم من أن إستهلاك الخبز يتباين من دولة لآخرى وما بين الأشخاص أنفسهم في نفس الدولة، إلا أن أهميته من الناحية الغذائية وما يوفره من إحتياجات غذائية للإنسان قد تم التطرق إليها في العديد من الدراسات(Al-Tulaihan et al., 2004). الخبز العربي أحد أنواع الخبز التي يتم إستهلاكها في ليبيا و إن لم تكن بنفس القدر الذي يستهلك به أنواع الخبز الأخرى كالخبز الفرنسي (الباقيت)، إلا أن الإقبال عليه في تزايد مستمر وذلك لسهولة إعداده وتخزينه. ومن جهة أخرى يعتبر الخبز العربي النوع المفضل والأكثر إستهلاكا في باقي الدول العربية وخصوصا دول الشام ومصر، وقد يرجع ذلك للنواحي الأقتصادية للفرد (فضل، 2009).

تمثل نسبة إنتاج الخبز العربي حوالي 20% من مجمل الانتاج اليومي. الخبز العربي يصنع بالطريقة المباشرة، وهي عبارة إضافة الملح (0.75 – 1.5%)، الخميرة (0.5 – 1.0%) و الماء إلى الدقيق. بالنسبة للخبز العربي المدعم بالنخالة، فيستخدم دقيق إستخلاص 95% عوضاً عن إستخدام الدقيق الفاخر (أستخلاص 72%)، أما باقي

المكونات هي نفس المستخدمة في الطريقة المباشرة (Sidhu et al., 1997). طازجية الخبز العربي تستمر عادة لأقل من يوم واحد و تصل إلى 6 ساعات بالنسبة للخبز العربي المحتوي على نسبة نخالة عالية مما يشكل مشكلة إقتصادية بالنسبة للخباز أو الموزع وبنسبة أقل بالنسبة للمستهلك والدولة في العموم (Toufeili et al., 1999; Abu-Ghoush et al., 2002). فترة صلاحية الخبز العربي القصيرة ترجع أساساً إلى مايعرف عملية أو ظاهرة البيات والتي تعتبر مشكلة حقيقية و لم يعرف مسبب وحيد رئيسي له حتى الآن، بالرغم من أن الدراسات حول هذا الموضوع بدأت منذ أكثر من 150 عام (Eid Gray and Bourisly, 1986). الخبز العربي عبارة عن طبقتين رقيقتين من الخبز المسطح، وهي بشكل عام مكونة من الدقيق، خميرة جافة نشطة (البادئ)، ملح وماء (Qarooni، 1996). تعتبر إمتصاصية الدقيق وقدرة الرغيف على الأحتفاظ بالماء متغير، وهي تؤثر بشكل ملحوظ على الخصائص الفيزيائية والنكهة للخبز (Mousa et al., 1979). بالرغم من إزدياد استخدام الدقيق ذو الإستخلاص العالي في السنوات الأخيرة نتيجة لزيادة الطلب عليه من قبل المستهلكين بعد أن إزداد الوعي الصحي ومعرفة الفوائد الصحية التي يمكن أن يوفرها هذا النوع من الدقيق، وكذلك يرجع إلى الرغبة في الحمية الغذائية والإبتعاد عن السعرات الحرارية التي ينتجها الخبز الأبيض وإستبداله بالخبز الاقل سعرات حرارية وهو ما يوفره الخبز الأسمر ذو الأستخلاص العالي (Al-Tulaihan, et al, 2004). بعض الإضافات إلى الوصفة الرئيسية لإعداد الخبز الأبيض (دقيق إستخلاص 72%) مثل حامض الأسكوربيك، مشتقات اللاكتات، الدهون و المستحلبات أظهرت تحسن في جودة الخبز المنتج (Qarooni et al., 1989; Abu-Ghoush et. al, 2002). تجلد الخبز (البيات) يعتبر ظاهرة معقدة، والتي إلي يومنا هذا لم يتمكن العلماء من فهم الميكانيكية الحقيقية لها بشكل كامل، البيات ليس فقط فقد أو إنتقال الرطوبة من اللب إلى القشرة ومنه إلى الجو المحيط، ولكن هي ايضاً التغيرات البطيئة التي تحدث في النشا والتي تُعرف بعملية تراجع النشا (starch retrogradition)، هذه التغيرات تحدث خلال فترة التخزين حيث يتحول النشا (الأميلوز والأميلوبكتين) من الحالة الغير متبلورة إلى الحالة المتبلورة مما يتسبب في فقد الرطوبة (Gray and Bemiller, 2003). العديد من الإختبارات، على سبيل المثال، الهشاشة، المقدرة على إمتصاص الماء، قابلية لب الخبز للضغط، كمية النشا الذائب، كمية الأميلوز والاميلوبكتين المستخلصة، أنماط الإنكسار للاشعة السينية والخصائص الحرارية تم إستخدامها كوسائل مباشرة وغير مباشرة كمؤشرات على معدل البيات (Gray and Bemiller, 2003; Van Nieuwenhuijzen et al., 2022) . قد أصبح من المعروف إن لمكونات الوصفة تأثير على معدل البيات بشكل متباين، ولكن لم يتم التعرف على مكون وحيد يمكن أن يحدث التأثير المرغوب على صفات الخبز والتي يمكن تحسسها عن طريق المستهلك بشكل كامل. و نظراً لمحدودية الطرق السابقة، تم دراسة العديد من التقنيات لأيجاد الطريقة القياسية التي يمكن إستخدامها لتقدير معدل البيات في الخبز العربي (Van Nieuwenhuijzen et al., 2022). الدراسات السابقة، وكذلك الطرق المتبعة لدراسة معدلات البيات في انواع الخبز وكذلك طرق منع أو تأخير البيات ما زالت محدودة مقارنة مع تلك المتبعة مع الأنواع الأخرى من منتجات الخبيز (Varela et. al., 2008). الهدف من هذه الدراسة هو تتبع حالة البيات او التجلد من خلال دراسة التغيرات الحاصلة في الخصائص الكيميائية، الفيزيائية والحسية للخبز العربي الابيض والاسمر خلال فترة 72 ساعة وعلاقة نسبة استخلاص الدقيق المستخدم على تلك الخصائص.

مواد وطرائق الدراسة:

تجهيز الخبز:

أستخدم دقيق (Sovereign) بنسبة إستخلاص 72% تقريباً للخبز العربي الأبيض و 95% تقريباً للخبز الأسمر، إعتماداً على الطريقة التي تم وصفها بواسطة (Qaronni, 1996). الخبز العربي الأبيض تم إعداده بإستخدام الطريقة المستمرة (المباشرة)، والمكونات الرئيسية هي دقيق (72%)، ملح 1.4%، خميرة جافة نشطة 0.75% و ماء. بالنسبة للخبز العربي الأسمر تم إعداده بنفس الطريقة عدا أن الدقيق المستخدم هو دقيق (95%). عمليات الخلط والعجن تمت بإستخدام جهاز Kg Mixing bowel 40 ، درجة حرارة الماء كانت 22 ± 2م°، درجة الحرارة الأولية للخلاط والدقيق كانت 22.5 و 23م° على التوالي. عملية الخلط والعجن تمت بإستخدام عجان من نوع Kemper ST 15 على سرعتين مختلفتين لمدة 7 دقائق (2 دقيقة على سرعة بطيئة + 5 دقائق على سرعة عالية) حتى وصلت درجة حرارة العجينة إلى مابين 24 – 26م°. بعد عملية الخلط تركت العجينة لتتخمر لمدة 65-75 دقيقة على درجة حرارة الغرفة 20 ± 3م°. بعد عملية التخمير الأولية، قُطعت العجينة إلى قطع متساوية حوالي 50 ± 2 جم ومن ثم تم فردها للحجم الملائم. عملية الخبز تمت بإستخدام الفرن الكهربي Amono Dx oven 145-104T1 على درجة حرارة 225م° لمدة 5 – 7 دقائق. عدد حوالي 200 رغيف جُهزت من كل نوع. هذه الدراسة كانت خلال شهري ابريل – مايو لسنة 2013، التصنيع والتحاليل (الكيميائية، الفيزيائية والحسية) كانت بمرافق الشركة الأنجليزية Greggs plc، Newcastle Upon Tyne, UK.

تخزين العينات:

عينات الخبز العربي الأبيض والأسمر غُلفت بإستخدام أكياس البولي إيثيلين وقسمت إلى أربع أقسام لدراستها على فترات مختلفة (1، 24، 48 و 72 ساعة) وخزنت على درجة حرارة الغرفة. العينات المخزنة تم أختبارها كيميائياً وفيزيائياً وحسياً على مدى أربع أزمنة مختلفة.

الإختبارات الكيميائية:

عينات الحبز العربي الابيض والأسمر تعرضت لبعض الاختبارات الكيميائية منها اختبار تقدير الرطوبة، النشاط المائي. لتقدير الرطوبة، تم اخذ 2 جم من عينة الخبز تم وزنها (15 مكرر) في طبق من الالومنيوم، ثم جففت حتى ثبات الوزن داخل فرن تفريغ على درجة حرارة 70م° (AOAC, 1990). تقدير النشاط المائي، 50 جم من الخبز قطعت إلى أجزاء صغيرة وتم وضعها في دورق مخروطي، النشاط المائي تم قياسه بإستخدام الحساس (Hand digital water activity probe) الملحق بجهاز (Vaisala Model HMI31, Finland). العينة الممثلة لكل زمن من أزمنة الإختبار طُحنت بإستخدام مطحنة (Hagberg mill) لتمر عبر منخل (100 mesh sleve)، وخُزنت في أوعية محكمة الغلق داخل المبرد إلى حين الحاجة إليها. القدرة على الإحتفاظ بالماء Water retention capacity (WRC) لعينات الخبز تم تقديرها وفق الطريقة الموصوفة من قبل (Yamazaki, 1953) والتي طُورت بعد ذلك بواسطة (Kitterman, 1971). المواد الصلبة الذائبة تم إستخلاصها بإستخدام 5 جم من عينة الخبز مع 30 مل من الماء المقطر والرج لمدة 20 دقيقة (Morad, 1980). خليط الماء والعينة عُرض للطرد المركزي، والجزء الطافي تم تصفيته بواسطة ورق الترشيح (Whatman 1)، وهذا الإجراء كرر مرتين. بالنسبة لفصل النشا

الذائب، تم إتباع الطريقة المبتكرة عن طريق Schoch وآخرون سنة 1947 والمنشورة بواسطة (Sidhu et al., 1997). مجموع المواد الصلبة الذائبة المستخلصة (مخلوط الجزء الصافي) تم تجميعه إلى غاية 300 مل، 5 مل من هذه الكمية في مكررين أخذت لتقدير محتوى الأميلوز حسب الأجراء المتبع والموصوفة من قبل (Aleid et al., 2015). الأميلوبكتين تم تقديره عن طريق طرح كمية الأميلوز من الكمية الكلية للنشا الذائب. الجزء الباقي من السائل المصفى الذي تم تجميعه سابقاً أضيف إليه ثلاث أحجام من الميثانول، ثم سخن في حوض ماء مغلي لمدة ساعة وتُرك طوال الليل في البراد. في الصباح التالي النشا المتكتل تم تجميعه بواسطة الطرد المركزي (16300 لفة/دقيقة لمدة 20 دقيقة). خلطت الكمية المجمعة في 300 مل من الماء المقطر، ومن ثم جففت وجمدت. تم حساب كمية المواد الصلبة بعد ذلك. تم التعبير لكل النتائج المتعلقة بالإختبارات الكيميائية على الحالة الجافة (AACC, 1990).

الإختبارات الفيزيائية:

قُدرت قوة الثقب (الصلابة) بإستخدام جهاز Texture Analyzer TA-XT على عدد 15 مكرر من الخبز العربي الأبيض والأسمر، أجريت عملية الثقب في مواقع مختلفة من الرغيف بأستثناء الحواف، المسافة للإختبار كانت 4 ملم وسرعة الثقب كانت 50ملم/ ثانية و مسبار ثاقب قطره 4ملم، قيست قوة الثقب على حرارة 22 ± 2°م و رطوبة نسبية 45 – 50%.

الإختبارات الحسية:

قُدرت الخواص الحسية (القوام، النكهة والصفات العامة) عن طريق 10 محكمين لديهم خبرة لتقييم الخواص الحسية، أستعمل المقياس غير المرقم طول 15سم لتقييم الخواص الحسية كما أوصى بذلك (Thybo et al., 2006). استعملت العينة الطازجة كشاهد للمقارنة مع بقية فترات التخزين (1، 24، 48 و 72 ساعة).

التحليل الإحصائي:

كل البيانات صُممت في صورة 15 مكرر، والتحليل الإحصائي الذي تم تطبيقه على النتائج المتحصل عليها كان على أساس تصميم كامل العشوائية (CRD)، و أستعمل البرنامج الأحصائي Minitab-19 و أستخدم إختبار Tukey`s عند مستوى معنوي $P \leq 0.05$، لمقارنة قيم المتوسطات.

النتائج والمناقشة:

التحليل الكيميائي التقريبي للدقيق:

الدقيق الأبيض (72%) والدقيق الأسمر (95%) والمستخدم في معظم المطاحن والمخابز الإنجليزية (Sovereign) لإنتاج معظم أنواع الخبز تم تحليله لمعرفة نسبة الرطوبة والبروتين والرماد والمحتوى الدهني وفق الطرق المعتمدة من قبل AACC (1990). أظهرت النتائج أن الدقيق الأبيض يحتوي بروتين 12.81%، رماد 0.35% و دهن 1.36%، بينما إحتوى الدقيق الأسمر على بروتين 14.24%، رماد 1.34% و دهن 1.87%.

اختبارات التجلد:

الرطوبة والنشاط المائي: نتائج تحليل التباين اوضحت أن هناك أختلاف معنوي في محتوى الرطوبة بين الخبز العربي الأسمر والخبز العربي الأبيض عند فترات التخزين المختلفة كما هو موضح بالجدول (1)، حيث كانت النتائج

(30.25%، 29.64%، 29.15%، 29.01%) على التوالي للخبز العربي الآبيض. بينما كانت للخبز الاسمر (29.38%، 28.79%، 28.32%، 28.15%) على التوالي. مساحة السطح للخبز العربي تكون اكثر عرضه للجفاف مقارنة بالخبز الأفرنجي وكذلك أقل لبابة وهذا يجعل فقد الرطوبة أسرع، ولكنها كانت متقاربة جداً مع نتائج (Sidhu et al., 1997) في الكويت، حيث كان متوسط المحتوى الرطوبي للخبز الأبيض في حدود 29.5%، بينما في الخبز الأسمر كانت في حدود 28.3%. الجدول (1) يوضح وجود فروق معنوية في النشاط المائي بين فترات التخزين لكل من الخبز العربي الأبيض و الخبز العربي الأسمر، حيث كانت قيمة النشاط المائي للخبز العربي الأبيض خلال فترات التخزين 1، 24، 47 و 72 ساعة (0.89، 0.87، 0.82 و0.78) على التوالي. نتائج هذه الدراسة توافقت مع دراسة(AL-Mahsaneh et al., 2018)، الذي أكد في دراسته بأن النشاط المائي للخبز العربي ينخفض بشكل تدريجي مع زيادة فترة التخزين، وهذا الانخفاض يرجع أساساً لعملية انتقال الرطوبة من أجزاء الخبز للجو الخارجي.

جدول (1) تأثير فترات التخزين على الخصائص الكيميائية والفيزيائية للخبز العربي الأبيض والخبز العربي الأسمر

نوع الخبز	الزمن	الرطوبة	النشاط المائي	الأمتصاصية	قوة التقب
	(ساعة)	(%)		(%)	N
الخبز العربي الأسمر	1	29.38^{a}	0.90^{a}	351.67^{a}	8.00^{a}
الخبز العربي الأبيض		30.25^{b}	0.89^{a}	375.15^{b}	6.33^{b}
التباين (*P*)		<0.001	0.082	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	24	28.79^{a}	0.87^{a}	348.42^{a}	7.26^{a}
الخبز العربي الأبيض		29.64^{b}	0.84^{b}	363.17^{b}	7.02^{b}
التباين (*P*)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	48	28.32^{a}	0.82^{a}	234.63^{a}	6.22^{a}
الخبز العربي الأبيض		29.15^{b}	0.82^{a}	247.63^{b}	8.05^{b}
التباين (*P*)		<0.001	0.476	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	72	28.15^{a}	0.79^{a}	228.3^{a}	7.21^{a}
الخبز العربي الأبيض		29.01^{b}	0.80^{b}	230.1^{a}	7.50^{b}
التباين (*P*)		<0.001	0.001	0.188	<0.001

المتوسطات في العمود الواحد لكل زمن والتي تشترك في حرف واحد لايوجد بينها إختلافات معنوية ($P = 0.05$)

الامتصاصية (القدرة على الإحتفاظ بالماء (WRC)):

النتائج المتحصل عليها من خلال هذا الإختبار أظهرت إختلافات معنوية في القدرة على الإحتفاظ بالماء بين الخبز العربي الأسمر والخبز العربي الأبيض خلال فترات التخزين 1، 24، 48 و 72 ساعة. الخبز العربي الأسمر سجل 351.67% والخبز العربي الأبيض سجل 375.1%، والتي إنخفضت خلال اليوم الرابع (72 ساعة) من التخزين إلى 228.3% و 230.1% على التوالي كما هو واضح بالجدول رقم (1). الأختلافات بين الخبز العربي الأبيض والأسمر كانت معنوية خلال الفترات الأولى من التخزين، إلا أنها بعد 72 ساعة لم تُوجد بينها فروق معنوية، هذا الأنخفاض في المقدرة على التشرب والأحتفاظ بالماء يعزى إلى أن كلاً من الأميلوز والأميلوبكتين عادا لحالة التبلور الأولى قبل الجلتنة، وبالتالي مقدرته على الأرتباط بالماء (Shalini and Laxmi, 2007) لتحسين خاصية الاحتفاظ بالماء فقد أوصى (Salehi, 2020) باستخدام انواع من الغرويات لما لها من شراهة لامتصاص الماء

وبالتالي ضمان الاحتفاظ بالرطوبة لأطول فترة وتجنب فقد الوزن وتدهور بعض الخصائص التي تتأثر بشكل مباشر بفقد الماء مثل االبروتين ومركبات النشا.

الإختبارات الفيزيائية (تقدير قوة الثقب):

قُدرت قوة الثقب (الصلابة) للخبز العربي الأبيض وكذلك الخبز العربي الأسمر المخزنة لمدة 72 ساعة بإستخدام جهاز Texture Analyser وقيست بالنيوتن (N) كما هو موضح بالجدول رقم (1). القوة المتطلبة لأختراق سطح عينات الخبز الأبيض والأسمر بإستخدام مسبار قطره 4 ملم أُستخدمت كدلالة على عدد من الخصائص المتعلقة بالقوام كالصلابة والهشاشة. القوة اللازمة لأختراق سطح الخبز العربي الأبيض إزدادت من 6.33 نيوتن خلال الساعة الأولى لتصل إلى 8.05 نيوتن بعد 48 ساعة، ولكن بعد ذلك إستقرت على 7.5 نيوتن، بينما إنخفظت قوة الثقب في الخبز العربي الأسمر من 8.0 إلى 7.2 نيوتن، قد يرجع السبب لوجود نسبة عالية من الردة (النخالة) في الدقيق المُنتج منه الخبز الأسمر والتي لها قابلية عالية لتشرب الماء مما يجعلها صلبة وبالتالي تتطلب قوة أكبر لإكتمال عملية الأختراق (Pateras, 1998).

المواد الصلبة الذائبة: من خلال النتائج الموضحة في الجدول (2) يتضح عدم وجود فروق معنوية في نسبة المواد الصلبة الذائبة بين فترات التخزين لكل من نوعين الخبز حيث كانت (11.21، 11.16، 10.81 و 10.21%) لفترات التخزين للخبز الأبيض، بينما كانت للخبز الأسمر (13.18، 12.59، 12.16 و 11.16%) على التوالي لفترات التخزين، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في نسبة المواد الصلبة الكُلية بين نوعين الخبز الأبيض والأسمر خلال جميع فترات التخزين، حيث أحتواء الخبز الأسمر نسبة أعلى من المواد الصلبة الكلية، وهذا قد يرجع إلى وجود عدد أكبر من مجاميع النيتروجين والجليكوبروتين الناتجة من إستخدام الدقيق ذو الإستخلاص العالي مقارنة مع الدقيق الفاخر (72%) (Kaplan, 2006).

النشا الذائب: الجدول رقم (2) يوضح أن كميات النشا الذائب لكل من الخبز العربي الأبيض والأسمر تأثرت سلباً بزيادة فترة التخزين، حيث إنخفظت من 2.25 إلى 1.57% للخبز الأبيض، ومن 2.5 إلى 1.79% للخبز العربي الأسمر، كما اظهر فروق معنوية في محتوى النشا الذائب بين الخبز العربي الأبيض والأسمر عند مستوى إحتمال $P < 0.05$. هذه النتائج كانت متقاربة لنتائج (Morad, 1980) على الخبز الغربي المخبوز بالطريقة المستمرة، كذلك كانت متوافقة فيما يتعلق بإنخفاض المحتوى الكلي للنشا الذائب مع الدراسة التي أجراها (Sidhu, 1977) على بعض أنواع الخبز العربي المعروفة في دولة الكويت باسم كابوس (Khaboos).

الاميلوز والأميلوبكتين: الجدول رقم (2) يوضح وجود إختلافات معنوية في محتوى كل من الأميلوز و الأميلوبكتين بين الخبز العربي الأبيض والاسمر خلال فترات التخزين المختلفة. أعلى نسبة للاميلوز كانت (0.95 و 0.50%) لكل من الخبز الأبيض والأسمر على التوالي في الساعة الأولى، ثم إنخفض في جميع فترات التخزين. أعلى نسبة للاميلوبكتين كانت (1.30 و 2.0%) لكل من الخبز العربي الأبيض و الأسمر على التوالي في الساعة الأولى، ثم إنخفظت في جميع فترات التخزين حتى وصل إلى (1.07 و 1.47%) لكل من الخبز العربي الأبيض والأسمر على التوالي. الإنخفاض في محتوى كل من الأميلوز والأميلوبكتين قد يرجع أساساً إلى تراجع أو إعادة بلورة النشا والتي تؤدي إلى خفض في معدل الذوبان لكل منهما (De Stefanis et el., 1977).

جدول (2): فترات التخزين على نسبة المواد الصلبة، النشاء الذائب، الاميلوز والاميلوبكتين

نوع الخبز	الزمن	مجموع المواد الصلبة الذائبة	النشا الذائب	الأميلوز	الأميلوبكتين
	(ساعة)	(%)	(%)	(%)	(%)
الخبز العربي الأسمر	1	13.18^{a}	2.50^{a}	0.50^{a}	2.00^{a}
الخبز العربي الأبيض		11.21^{b}	2.25^{b}	0.95^{b}	1.30^{b}
التباين (P)		<0.001	0.004	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	24	12.59^{a}	2.11^{a}	0.31^{a}	1.79^{a}
الخبز العربي الأبيض		11.16^{b}	1.96^{b}	0.75^{b}	1.21^{b}
التباين (P)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	48	12.16^{a}	1.89^{a}	0.29^{a}	1.60^{a}
الخبز العربي الأبيض		10.81^{b}	1.75^{b}	0.63^{b}	1.12^{b}
التباين (P)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
الخبز العربي الأسمر	72	11.81^{a}	1.79^{a}	0.32^{a}	1.47^{a}
الخبز العربي الأبيض		10.21^{b}	1.57^{b}	0.50^{b}	1.07^{b}
التباين (P)		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

المتوسطات في العمود الواحد لكل زمن و التي تشترك في حرف واحد لايوجد بينها إختلافات معنوية (*P = 0.05*)

الإختبارات الحسية:

تم تقييم جودة عينات الخبز العربي الأبيض والأسمر حسياً خلال فترات التخزين المختلفة من حيث القوام، النكهة والصفات العامة (القبول العام) بإستخدام مقياس غير مُدرج طوله 15سم بواسطة ~~عدد~~ عشر محكمين مدربين ومن ذوي الخبرة لا تقل عن عشر سنوات في مجال المخبوزات، النتائج بالجدول رقم (3). الخبز العربي الأسمر الطازج تحصل على تقييم 14.2 على مستوى القوام، والذي إنخفض بعد 72 ساعة من التخزين ليصل إلى 12.55. الخبز العربي الأبيض تحصل على تقييم 13.37 خلال الساعة الأولى والذي إنخفض ولكن أقل حدة من الخبز العربي الأسمر ليصل إلى 13.16 بعد 72 ساعة من التخزين.

جدول (3) تأثير فترات التخزين على الصفات الحسية للخبز العربي الابيض والاسمر المخزنة على درجة حرارة الغرفة.

نوع الخبز	الزمن (ساعة)	القوام	النكهة	القبول العام
الخبز العربي الأسمر	1	14.20^{a}	14.40^{a}	14.12^{a}
الخبز العربي الأبيض		13.37^{b}	14.20^{a}	14.05^{a}
التباين (P)		< 0.001	0.251	0.627
الخبز العربي الأسمر	24	13.24^{a}	13.29^{a}	13.28^{a}
الخبز العربي الأبيض		13.72^{b}	13.64^{b}	13.60^{b}
التباين (P)		<0.001	0.011	0.014
الخبز العربي الأسمر	48	12.83^{a}	13.03^{a}	13.11^{a}
الخبز العربي الأبيض		12.78^{a}	13.11^{a}	13.26^{a}
التباين (P)		0.405	0.238	0.050
الخبز العربي الأسمر	72	12.55^{a}	12.61^{a}	12.58^{a}
الخبز العربي الأبيض		13.16^{b}	13.00^{b}	13.12^{b}
التباين (P)		<0.001	0.014	0.016

المتوسطات في العمود الواحد لكل زمن و التي تشترك في حرف واحد لايوجد بينها إختلافات معنوية (*P = 0.05*)

من خلال التحليل الأحصائي يتضح أن الإختلافات كانت معنوية عند مستولى إحتمال $P \leq 0.05$ ما بين عينات الخبز العربي الأبيض والأسمر خلال فترات التخزين ماعدا الزمن 48 ساعة لم تسجل فروق معنوية بينهما.

صفة النكهة للخبز العربي الأسمر والأبيض كانت 14.4 و14.2 خلال الساعة الأولى، وأنخفظت إلى (12.55 و13.16) على التوالي للخبز الأبيض والأسمر. الخبز العربي الأبيض سجل درجة قبول عام 14.05 خلال الساعة الآولى والتي إنخفظت بعد 72 ساعة إلى 13.12 وهي أفضل درجة سُجلت للخبز الأسمر، السبب الرئيسي لانخفاض درجات خاصية النكهة هو تطاير العناصر المسؤولة عن النكهة وكذلك تغيرات على مستوى الخصائص الكيميائية والفيزيائية للخبز (Pateras, 1998).

معامل الأرتباط مابين العوامل المتغيرة: دراسة معامل الارتباط مابين الخصائص المخالفة يعتبر من المؤشرات الهامة لدراسة التغيرات في العناصر وارتباطها بعنصر الزمن، خلال هذه الدراسة عدد من العوامل الفيزيائية، الكيميائية والحسية تم إستخدامها كمؤشرات لتقدير معدل البيات في الخبز العربي المُصنع من دقيق ذو إستخلاص تجاري (72%) ودقيق عالِ في نسبة الإستخلاص (95%). معامل الأرتباط ما بين أهم العوامل المتغيرة مثل القدرة على الامتصاص والأحتفاظ بالماء، القوة اللازمة لإختراق سطح الخبز، المواد الصلبة الذائبة، كمية الأميلوز والأميلوبكتين، النشاط المائي والأختبارات الحسية للقوام والقابلية العامة لكل من الخبز العربي الأبيض والأسمر تم عرضها بالجدول رقم (4،5). من خلال الجدول رقم (4) نلاحظ أن مؤشر الصلابة بالنسبة للخبز العربي الأسمر أظهر إرتباط موجب ولكن غير معنوي مع باقي المعايير المدروسة خلال فترات التخزين المختلفة. بالنسبة للمقدرة على الأمتصاص والإحتفاظ بالماء فقد أظهرت النتائج إرتباط موجب ومعنوي مع كل من نسبة المواد الصلبة الذائبة، النشا الذائب والنشاط المائي. الخبز العربي الأبيض أظهر أن معامل الأرتباط ما بين مؤشر الصلابة وباقي المعايير المدروسة كان سلبي ومعنوي كما هو واضح بالجدول رقم (5). المؤشرات الحسية سجلت إرتباط معنوي وموجب ما بين بعضها البعض في حالة الخبز العربي الأبيض، بينما كان الأرتباط عكسي ومعنوي ما بين القوام وكل من النكهة والقبول العام في حالة الخبز العربي الأسمر.

جدول (4) معامل الارتباط ما بين بعض الخصائص الكميائية، الفيزيائية و الحسية للخبز العربي الآسمر المخزن لفترة 72 ساعة على درجة حرارة الغرفة.

الخاصية	م المواد الصلبة الذائبة %	النشا الذائب %	الاميلوز %	الأميلوبكتين %	الرطوبة %	النشاط المائي	الأمتصاصية %	قوة الثقب (الصلابة) N	القوام	النكهة
النشا الذائب %	0.99***									
الاميلوز %	0.82	0.90								
الأميلوبكتين %	1.00	0.98***	0.80							
الرطوبة %	0.99***	0.99***	0.86*	0.99***						
النشاط المائي	0.99***	0.95*	0.72	0.99**	0.97**					
الأمتصاصية %	0.90**	0.86*	0.60	0.91	0.90	0.92*				
قوة الثقب (الصلابة) N	0.68	0.76	0.82	0.69	0.76	0.60	0.71			
القوام	0.99***	1.00	0.90*	0.98**	0.99***	0.95	0.84	0.74		
النكهة	0.98***	0.99***	0.91*	0.97*	0.97*	0.94	0.79	0.68	0.99	
القبول العام	0.98***	0.98***	0.85	0.97*	0.96*	0.96*	0.79	0.60	0.98	0.99

.*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

جدول (5) معامل الارتباط ما بين بعض الخصائص الكميائية، الفيزيائية و الحسية لعينات الخبز العربي الآبيض المخزنة لفترة 72 ساعة درجة حرارة الغرفة.

الخاصية	م المواد الصلبة الذائبة %	النشا الذائب %	الاميلوز %	الأميلوبكتين %	الرطوبة %	النشاط المائي	الأمتصاصية %	قوة الثقب (الصلابة) N	القوام	النكهة
النشا الذائب %	*0.89									
الاميلوز %	*0.89	1.00								
الأميلوبكتين %	0.89	1.00	1.00							
الرطوبة %	0.82	***0.99	***0.99	***0.99						
النشاط المائي	0.81	***0.99	***0.99	***0.98	***0.99					
الأمتصاصية %	0.89	**0.92	*0.91	**0.94	*0.92	*0.86				
قوة الثقب (الصلابة) N	-0.59	*0.84-	*0.84-	*0.86-	**0.92-	*0.86-	*0.86-			
القوام	0.49	0.49	0.46	0.53	0.55	0.41	0.78	-0.72		
النكهة	0.83	***0.99	0.98	***0.99	***1.00	***0.98	**0.94	*-0.92	0.58	
القبول العام	0.84	***0.99	***0.99	***1.00	***1.00	***0.99	**0.92	**-0.90	0.52	1.00

.*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001

الخلاصة:

أظهرت الدراسة أن الرطوبة ونسبة النشاط المائي لكل من الخبز العربي الأبيض والأسمر تأثرت بفترة التخزين تأثيراً بسيط، بينما خاصية الامتصاصية وهي المرادفة لمصطلح الأحتفاظ بالماء كان إنخفاضها ملحوظ لكل من نوعين الخبز، زادت الصلابة مع زيادة فترة التخزين وخاصة الخبز الأسمر وهذا يرجع إلى أن الخبز الأسمر غني بالردة التي تحتوي البنتوزان والتي لها القدرة على إمتصاص الماء مما يؤدي إلى زيادة الصلابة، كما إنخفضت الصفات الحسية للخبز العربي الأسمر مع إستمرار التخزين. لدراسة تقليل ظاهرة البيات نوصي بأضافة بعض المستحلبات أو الصموغ والغرويات بتركيزات مختلفة وقياس عدد من الصفات التي لها دلالة على البيات خلال أزمنة مختلفة.

المراجع:

فضل، جلال أحمد. (2009). الصفات الحسية لخبز القوالب المنتج من دقيق القمح المستبدل جزئيا بدقيق الذرة الرفيعة وتأثير بعض محسنات الدقيق عليها. جامعة اسيوط للابحاث البيئية . مجلد 2 رقم 11 .

AACC. (1990). Approved Methods of the AACC. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, M.

Aleid, S. M., Al-Hulaibi, A. A., Ghoush, M. A., & Al-Shathri, A. A. (2015). Enhancing arabic bread quality and shelf life stability using bread improvers. *Journal of food science and technology*, 52(8), 4761–4772

Abu-ghoush, M., Heraland, T., and Walker, C. (2002). Quality improvement and shelf life extension of Arabic flat bread. Proceedings of the IFT annual meeting.

Abu-ghoush, M., Herald, T. J., Dowell, F., Xie, F., Aramouni, F. M., and Madl, R. (2008). Effect of preservatives addition on the shelf-life extensions and quality of flat bread as determined by near-infrared spectroscopy and texture analysis. *International journal of food science and technology*, 43, 357-364.

Al-eid, S., AL-jasass, F., and Hamad, S. (2010). Performance of baker's yeast produced using date syrup substrate on Arabic bread quality. *African Journal of Biotechnology*, 9, 3167-3174.

Al-Tulaihan, A. A., Najib, H., and Al-eid S. M. (2004). The nutritional evaluation of locally produced dried bakery waste (DBW) in the broiler diets. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3, 294-299.

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA., 15th edition. Method 925.09

De Stefanis, V. A. (1977). Binding of crumb softeners and dough strengtheners during breadmaking. *Cereal Chemistry*, *54*, 13-24.

Eid, N., and Bourisly, N. (1986). Suggested level for fortification of flour and bread in Kuwait. *Nutrition reports international*, 33, 241-245.

Gray, J., and Bemiller, J. (2003). Bread staling: molecular basis and control. Comprehensive reviews. *food science and food safety*, 2, 1-21.

Kaplan, S. L. (2006). Good bread is back: a contemporary History of French bread, the way it is made, and the people who make it: Duke University Press.

Kitterman, J. S., & Rubenthaler, G. L. (1971). Assessing quality of early generation wheat selections with micro AWRC test. *Cereal Science Today*, *16*(9), 313-+.

Morad, M. (1980). Effect of surfactants and baking procedure on total water solubles and soluble starch in bread crumb. *Cereal Chem.*, 57 141-144.

Mousa, E. I., RH, I., WC, S., & RD, M. (1979). INFLUENCE OF WHEAT CLASSES, FOUR EXTRACTIONS, AND BAKING METHODS ON EGYPTIAN BALADY BREAD.

Pateras, I. (1998). Bread spoilage and staling Technology of breadmaking (pp. 240-261): Springer.

Qarooni, J. (1996). *Flat bread technology*, *Springer*, London, P. 20-80.

Qarooni, J., Miskelly, D., & Wootton, M. (1989). Factors affecting the quality of Arabic bread—fermentation variables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *48*(1), 99-109.

Shalini, K. G., & Laxmi, A. (2007). Influence of additives on rheological characteristics of whole-wheat dough and quality of Chapatti (Indian unleavened Flat bread) Part I—hydrocolloids. *Food hydrocolloids*, *21*(1), 110-117.

Salehi, F. (2020). Effect of common and new gums on the quality, physical, and textural properties of bakery products: A review. *Journal of Texture Studies*. Vol (2). P 361-370.

Sidhu, J. S., Al-Saqer, J., & Al-Zenki, S. (1997). Comparison of methods for the assessment of the extent of staling in bread. *Food Chemistry*, *58*(1-2), 161-167.

Thybo, A. K., Edelenbos, M., Christensen, L. P., Sørensen, J. N., & Thorup-Kristensen, K. (2006). Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *LWT-Food Science and Technology*, *39*(8), 835-843.

Toufeili, I., Habbal, Y., Shadarevian, S., & Olabi, A. (1999). Substitution of wheat starch with non-wheat starches and cross-linked waxy barley starch affects sensory properties and staling of Arabic bread. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *79*(13), 1855-1860.

Van Nieuwenhuijzen, N. H., Meinders, M. B., Tromp, R. H., Hamer, R. J., & van Vliet, T. (2008). Water uptake mechanism in crispy bread crust. *Journal of agricultural and food chemistry*, *56*(15), 6439-6446.

Varela, P., Salvador, A., & Fiszman, S. M. (2008). Methodological developments in

crispness assessment: Effects of cooking method on the crispness of crusted foods. *LWT-Food Science and Technology*, *41*(7), 1252-1259.

Yamazaki, W. T. (1953). An alkaline water retention capacity test for the evaluation of cookie baking potentialities of soft winter wheat flours. *Cereal Chemistry*, 30, 242-246.

A study of changes in the chemical, physical and sensory properties of Arabic bread and their relationship to the extraction rate within 72 hours

Abstract:

The main objective of this study is to trace the changes in some chemical, physical and sensory properties that occur on the components of Arabic bread produced from extraction flour 72% (white Arabic bread) and produced from extraction flour 95% (brown Arabic bread) during different storage periods (1 24, 48 and 72 hours). Changes in the target properties begin to appear during the first hours after the baking process, some chemical elements such as protein, moisture and starch represented in the percentage of amylose and amylopectin, all of which are significantly affected with the storage period. The average ability to retain water for brown Arabic bread recorded 351.67% and for white Arabic bread recorded 375.1%, which decreased for both of them after 72 hours of storage to record 228.3% and 230.1% respectively. The water activity of white Arabica bread decreased significantly and significantly with increasing storage period (0.89, 0.87, 0.82 and 0.78), respectively. The percentage of amylose as well as the amount of soluble starch decreased significantly with increasing storage period. The piercing force needed to penetrate the surface of white Arabic bread using a probe of radius 4 mm increased from 6.33 Newtons during the first hour to reach 8.05 Newtons after 48 hours, while it decreased for brown Arabic bread from 8.0 to 7.2 Newtons. The sensory parameters that were estimated during this study were in agreement with the physical and chemical parameters.

Keywords: *Reference Arabic bread, staling of bread, bread flour and extraction rate of flour.*